

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) LÍNEA DE TRANSMISIÓN 230 KV.  
TESALIA – ALFÉREZ Y SUS MÓDULOS DE CONEXIÓN ASOCIADOS, OBRAS QUE  
HACEN PARTE DE LA CONVOCATORIA UPME 05 DE 2009**

**TABLA DE CONTENIDO**

	<b>Pág.</b>
1 RESUMEN EJECUTIVO	1
1.1 GENERALIDADES	1
1.1.1 Limitaciones para el desarrollo de las actividades en campo	2
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
1.2.1 Localización geográfica	4
1.2.2 Características del proyecto	5
1.2.3 Obras complementarias-Vías de acceso	5
1.2.4 Etapas del proyecto	6
1.2.5 Cronograma de ejecución	7
1.2.6 Monto de la inversión	8
1.3 CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	8
1.3.1 Áreas de influencia	8
1.3.1.1 Área de Influencia Directa (AID) físico-biótica	9
1.3.1.2 Área de Influencia Directa (AID) socioeconómica	10
1.3.2 Medio Abiótico	14
1.3.2.1 Geología	14
1.3.2.2 Geomorfología	16
1.3.2.3 Suelos	16
1.3.2.4 Hidrología	17
1.3.2.5 Calidad del agua	18
1.3.2.6 Usos del agua	18
1.3.2.7 Hidrogeología	18
1.3.2.8 Clima	19
1.3.2.9 Calidad del aire	19
1.3.2.10 Ruido	19
1.3.2.11 Geotecnia	19
1.3.2.12 Paisaje	20
1.3.3 Medio Biótico	21
1.3.3.1 Ecosistemas terrestres	21
1.3.3.2 Áreas protegidas	24
1.3.3.3 Fragmentación y Conectividad	28
1.3.3.4 Fauna	29
1.3.3.5 Ecosistemas acuáticos	33
1.3.4 Medio Socioeconómico	34
1.3.4.1 Lineamientos de participación	34
1.3.4.2 Consulta Previa-Resguardo Las Mercedes	36
1.3.4.3 Consulta Previa -Resguardo Triunfo Cristal y Nasa Kwes Kiwe´s	36
1.3.4.4 Dimensión demográfica	37
1.3.4.5 Dimensión espacial	38
1.3.4.6 Dimensión económica	40

1.3.4.7	Dimensión cultural	42
1.3.4.8	Aspectos arqueológicos	45
1.3.4.9	Dimensión político-organizativa	49
1.3.4.10	Tendencias del desarrollo	50
1.3.5	Zonificación ambiental	53
1.3.5.1	Zonificación para el Medio Físico	54
1.3.5.2	Zonificación para el medio biótico	54
1.3.5.3	Zonificación socioeconómica	56
1.4	demanda, uso y aprovechamiento de los recursos naturales	57
1.4.1	Aguas superficiales	58
1.4.2	Aguas subterráneas	64
1.4.3	Vertimientos	64
1.4.3.1	Fase de Pre-Construcción, Construcción, Montaje y Pruebas de la infraestructura	65
1.4.3.2	Campamentos en la fase constructiva del proyecto.	65
1.4.4	Ocupación de cauces	67
1.4.5	Materiales de construcción	67
1.4.6	Aprovechamiento forestal	71
1.4.7	Emisiones atmosféricas	75
1.4.8	Residuos sólidos	75
1.4.8.1	Manejo de residuos sólidos – consideraciones generales	75
1.4.8.2	Manejo y disposición de residuos sólidos en frente de obra (sitios de torre y plazas de tendido)	76
1.4.8.3	Manejo y disposición de Residuos Sólidos en Campamentos Volantes (capacidad: 30 - 40 hab/día)	76
1.4.8.4	Manejo y disposición de Residuos Sólidos en Campamentos Mayores (capacidad: 60 - 80 hab/día)	76
1.4.8.5	Manejo de residuos industriales en la franja de servidumbre en etapa de construcción y operación	76
1.4.8.6	Manejo de residuos de excavación	77
	El material de excavación que cumpla con las condiciones técnicas deberá ser reutilizado en el relleno, en caso contrario debe ser reconvertido en el área adyacente al sitio de torre y dentro de la franja de servidumbre.	77
1.4.8.7	Disposición del material vegetal residual y de troceo	77
1.4.8.8	Manejo de Residuos peligrosos y especiales en la franja de servidumbre en etapa de construcción y operación	77
1.5	Evaluación ambiental	77
1.5.1	Escenario sin proyecto	77
1.5.1.1	Medio abiótico	77
1.5.1.2	Medio biótico	80
1.5.1.3	Medio socioeconómico	81
1.5.2	Escenario con proyecto	82
1.6	Zonificación ambiental	86
1.7	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	87
1.8	Plan de Seguimiento y monitoreo	90
1.9	PLAN DE CONTINGENCIA	93
1.9.1	Plan Estratégico	94

---

1.9.2	Plan Operativo	95
1.9.3	Plan Informativo	95
1.10	PLAN DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN	95
1.11	PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%	96
1.11.1	Destinación de los recursos de inversión del 1%	97
1.12	COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE LA BIODIVERSIDAD	97
1.12.1	¿DÓNDE COMPENSAR?	102

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) LÍNEA DE TRANSMISIÓN 230 KV.  
TESALIA – ALFÉREZ Y SUS MÓDULOS DE CONEXIÓN ASOCIADOS, OBRAS QUE  
HACEN PARTE DE LA CONVOCATORIA UPME 05 DE 2009**

**ÍNDICE DE TABLAS**

	<b>Pág.</b>
Tabla 1 Características técnicas principales del proyecto .....	5
Tabla 2 Costo del proyecto .....	8
Tabla 3 Componentes del área de influencia directa del proyecto. ....	10
Tabla 4 Descripción general del área de influencia directa socioeconómica. ....	11
Tabla 5 Características principales de las cuencas hidrológicas con estaciones de medida .....	17
Tabla 6. Ecosistemas presentes en el Área de influencia del proyecto. ....	21
Tabla 7. Figuras de protección que no hacen parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas –SINAP .....	25
Tabla 8 Relación de las veredas del AID “Línea Tesalia-Alfárez” con su población total asentada.....	37
Tabla 9. Elementos arqueológicos hallados en la Línea Tesalia-Álferez.....	45
Tabla 10 Matriz de interacciones tipo: sensibilidad /importancia .....	53
Tabla 11 Relación Sensibilidad/Importancia para el medio físico en el Área de Influencia indirecta.....	54
Tabla 12 Relación Sensibilidad/Importancia para para el medio físico en el Área de Influencia Directa .....	54
Tabla 13 Relación Sensibilidad/Importancia para el medio biótico en el Área de Influencia Indirecta.....	55
Tabla 14 Relación Sensibilidad/Importancia para para el medio biótico en el Área de Influencia Directa .....	55
Tabla 15 Relación Sensibilidad/Importancia para el medio socioeconómico en el Área de Influencia Indirecta.....	56
Tabla 16 Relación Sensibilidad/Importancia para .....	56
Tabla 17. Caudales de agua requerido por el Proyecto .....	58
Tabla 18 Generación de residuos líquidos y alternativas para la gestión ambiental.....	64
Tabla 19 Fuentes de materiales cercanas al proyecto. ....	67
Tabla 20 Resumen de estimaciones de muestreo .....	71
Tabla 21 Reglas de definición para los sectores tipo .....	72
Tabla 22 Comparación, AID Proyecto – área puntual de aprovechamiento forestal.....	72
Tabla 23 Impactos significativos. ....	83
Tabla 24 Categorías de manejo ambiental en el área de influencia indirecta del proyecto. ....	87
Tabla 25 Categorías de manejo ambiental en el área de influencia directa del proyecto .	87
A continuación en la Tabla 26 la estructura de programas y acciones del plan de manejo ambiental.....	88
Tabla 27. Estructura de Programas y Acciones del Plan de Manejo Ambiental.....	89
Tabla 28 Actividades del proyecto que implican riesgo.....	93
Tabla 29. Costos estimados del Proyecto para la inversión del 1% .....	97

---

Tabla 30. Distribución del 1% por Departamento.....	97
Tabla 31 Área total a compensar por pérdida de biodiversidad.....	98
Tabla 32 Consolidado por Corporación Autónoma Regional de las áreas a intervenir y compensar.....	102

---

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) LÍNEA DE TRANSMISIÓN 230 KV.  
TESALIA – ALFÉREZ Y SUS MÓDULOS DE CONEXIÓN ASOCIADOS, OBRAS QUE  
HACEN PARTE DE LA CONVOCATORIA UPME 05 DE 2009**

**ÍNDICE DE FIGURAS**

	<b>Pág.</b>
Figura 1 Información de campos minados. ....	3
Figura 2 Localización político administrativa y geográfica del área del Proyecto.....	4
Figura 3 Vías de acceso al Proyecto.....	6
Figura 4 Mapa de Sensibilidad/Importancia síntesis del Área de Influencia del Proyecto. 57	57
Figura 5 Esquema de tipo de letrina seca .....	65
Figura 6 Diagrama de flujo del sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas en Campamentos Mayores.....	66
Figura 7 Estructura General del Plan de Manejo Ambiental .....	88
Figura 8 Programas del medio abiótico.....	91
Figura 9 Programas del medio biótico.....	92
Figura 10 Estructura con la que se abordará el Plan de seguimiento y Monitoreo del Proyecto. ....	91
Figura 11 Programas del medio socioeconómico.....	92

## 1 RESUMEN EJECUTIVO

### 1.1 GENERALIDADES

La Unidad de Planeación Minero Energética UPME<sup>1</sup>, de acuerdo con lo establecido en la Ley 143 de 1994 y con el objetivo de alcanzar un óptimo abastecimiento de la demanda de energía eléctrica, realiza anualmente la revisión del Plan de Expansión de Referencia Generación – Trasmisión 2009-2023; de acuerdo con los análisis de planeamiento a corto y mediano plazo y las proyecciones de demanda, mediante la cual se determinan las obras de mínimo costo con las que sea factible atender la demanda de energía bajo criterios técnicos de calidad, seguridad y confiabilidad.

Es así como dentro del Plan de Expansión de Referencia Generación -Trasmisión 2009-2023, elaborado por la UPME y adoptado mediante Resolución 180946 de 2009 del Ministerio de Minas y Energía, se incluyó dentro de la infraestructura de trasmisión necesaria para atender las necesidades del País, el proyecto: diseño, adquisición de suministros, construcción y puesta en operación de la línea de trasmisión Tesalia – Alférez y sus módulos de conexión, localizado en los departamentos de Huila, Tolima y Valle del Cauca.

Este Plan de Expansión es concordante con el Plan Nacional de Desarrollo 2009-2023 denominado “*Estado Comunitario: Desarrollo para Todos*”, expedido mediante la Ley 1151 de 2007, que establece entre otras, las acciones que emprenderá el Gobierno Nacional en relación con los servicios públicos domiciliarios, dentro de los cuales se encuentra la trasmisión de energía eléctrica.

En virtud de lo anterior la UPME desarrollo el proceso denominado Convocatoria Pública UPME- 05- 2009, la cual tenía por objeto seleccionar el inversionista que desarrollará el proyecto anteriormente señalado, proceso en el que resultó adjudicataria la Empresa de Energía de Bogotá S.A., Empresa de Servicios Públicos- EEB.

En desarrollo de las obligaciones adquiridas la EEB, ha realizado las siguientes actividades:

- a. En marzo de 2012 dio apertura al proceso de contratación Solicitud Especial de Ofertas VT-005-2012 cuyo objeto consistió en la contratación del diseño del proyecto , elaboración de estudios ambientales (DAA, EIA), gestión, tramite y obtención de Licencia Ambiental para las obras incluidas en la Convocatoria UPME-05-2009, resultando seleccionada la empresa Consultoría Colombiana CONCOL S.A.
- b. La EEB a través de Consultoría Colombiana S.A. elaboró el estudio en concordancia con lo establecido en los Términos de Referencia para la elaboración del Diagnóstico Ambiental de Alternativas para Proyectos Lineales

---

<sup>1</sup> Unidad Administrativa Especial del orden Nacional, de carácter técnico, adscrita al Ministerio de Minas y Energía, regida por la Ley 143 de 1994 y por el Decreto número 255 de enero 28 de 2004.

- (DA-TER-3-01) adoptados por parte del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), mediante Resolución 1277 de junio 30 de 2006.
- c. Mediante Auto N° 1939 del 02 de julio de 2013 la ANLA evaluó el Diagnóstico Ambiental de Alternativas y seleccionó la Alternativa N° 1 como la de menor afectación desde el punto de vista ambiental, en virtud de lo cual requirió a la Empresa de Energía de Bogotá (EEB), presentar el estudio de Impacto Ambiental (EIA) para el proyecto "Línea de transmisión 230 kV Circuito doble Tesalia - Alférez y sus módulos de conexión" localizado en jurisdicción de los municipios de Tesalia, Iquira, Teruel, Palermo, Paicol y Santa María en el departamento del Huila, Candelaria, Florida y Santiago de Cali en el departamento del Valle del Cauca, Planadas y Rio Blanco en el departamento del Tolima, teniendo en cuenta los lineamientos indicados en los términos de referencia LI-TER-1-01, acogidos mediante Resolución 1288 de junio 30 de 2006.
  - d. La EEB a través de Consultoría Colombiana S.A. elaboró el estudio en concordancia con lo establecido en los Términos de Referencia "Estudios de impacto ambiental del tendido de las líneas de transmisión del sistema nacional de interconexión eléctrica, compuesto por el conjunto de líneas con sus correspondientes módulos de conexión (subestaciones) que se proyecte operen a tensiones iguales o superiores a 220 kV (LI-TER-1-01)" adoptados del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), mediante Resolución 1288 de junio 30 de 2006 y ratificados mediante Auto No 2184 de julio 24 de 2009, emitido por la Dirección de Licencias Permisos y Trámites Ambientales de ese mismo Ministerio, a través del cual se fijan Términos de Referencia para el proyecto.

De tal forma que el Estudio de Impacto Ambiental de este proyecto comprende la ejecución de todas las actividades involucradas en el diseño, adquisición de suministros, construcción, montaje, operación y mantenimiento de la infraestructura necesaria para permitir evacuar la energía que se generará en la futura Hidroeléctrica El Quimbo, la cual se encuentra en la actualidad en proceso de construcción, e incorporarla al Sistema de Transmisión Nacional para atender las necesidades detectadas en el Plan de Expansión de Referencia Generación – Transmisión 2009 – 2023.

### **1.1.1 Limitaciones para el desarrollo de las actividades en campo**

El trabajo de campo tuvo limitaciones por las condiciones climáticas propias de la región; ya que tres de las cuatro jornadas de campo se desarrollaron en medio de altas condiciones de precipitación por las cuales se generaron deslizamientos a lo largo de la vía que conduce del municipio de Santa María hasta el corregimiento de La Herrera y en otros caminos veredales, ocasionando cierres temporales que en algunos casos obstaculizó el ingreso a zonas de trabajo.

Durante el desarrollo de las actividades de caracterización socioeconómica se presentaron inconvenientes con la obtención de la información veredal en algunas zonas, ya que la comunidad estaba renuente a suministrar dicha información, aludiendo medidas de precaución por las condiciones de violencia y conflicto armado presentes en el área. Así mismo, durante las jornadas de participación comunitaria, se presentaron exposición de motivos de algunos integrantes de grupos al margen de la ley que entorpecieron el correcto desarrollo de las jornadas de información y participación.

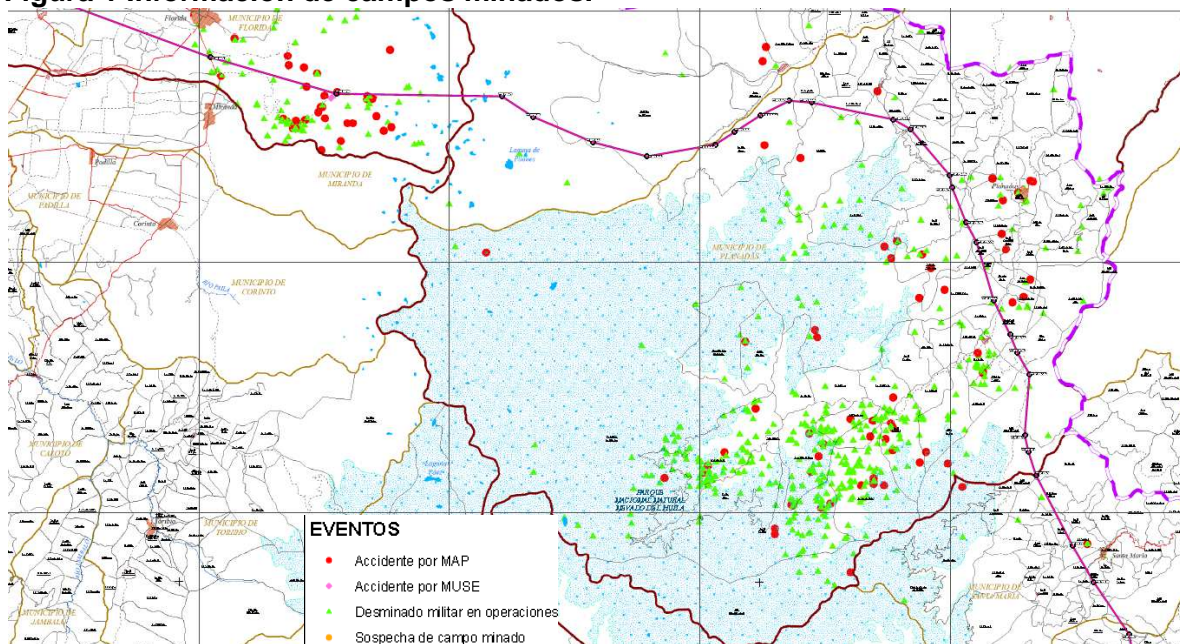


En la zona de influencia directa se encontró la presencia de al menos dos frentes de las FARC, grupo al margen de la ley con presencia histórica en el área de estudio. Los representantes de ámbos frentes restringieron en algunos casos el desarrollo de las jornadas de levantamiento de información para todos los componentes del EIA, sin embargo, fue por el tema de zonas minadas, por el que se encontró la principal restricción en el acceso a la totalidad del proyecto.

Las áreas minadas fueron suministradas preliminarmente a través de información entregada por el Ejército Nacional, sin embargo, fue durante el desarrollo de las actividades de recolección de información primaria para el diseño y realización de estudio ambientales, donde se identificaron zonas que son intervenidas por el proyecto, en las cuales se deberá adelantar en las fases de construcción las actividades de desminado. (Ver Figura 1)

De igual forma, con la llegada de las comisiones a campo el Ejército nacional sugieren que se suspendan las actividades de campo hasta que ellos puedan brindar la seguridad completa en la zona de interés; es decir, hasta tanto se hayan completado las actividades de desminado y se hayan reducido los frentes de las FARC que tienen presencia en el área, situación que supera en el tiempo estimado los dos años.

**Figura 1 Información de campos minados.**



Fuente: Consultoría Colombiana, 2014

Por otra parte, durante el desarrollo del proceso de consulta previa adelantado por el Proyecto, de conformidad con la Certificación 396 del 30 de Mayo de 2013 con las comunidades Las Mercedes, Triunfo Cristal y Nasa Kwe's Kiwe, se ocasionaron demoras importantes para el desarrollo de los estudios ambientales a causa de la no disposición de las comunidades étnicas para permitir los trabajos de campo. Estos retrasos en el

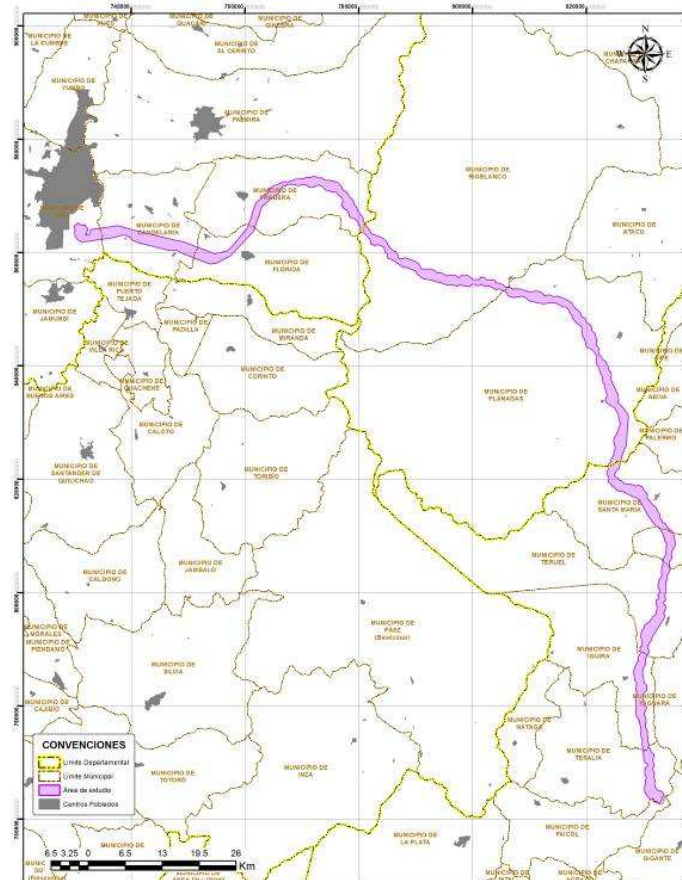
procesos de licenciamiento ambiental que debía surtirse en los tiempos presupuestados por la Unidad de Planeación Minero Energética -UPME, tal y como costa en la Convocatoria UPME-05-2009, comprometen actualmente la entrada en operación a tiempo de la Línea de Transmisión Tesalia-Alfárez 230 kV y con ello el refuerzo del Sistema de Transmisión Nacional en el sector del Valle del Cauca.

## 1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 1.2.1 Localización geográfica

El Proyecto denominado “Línea de transmisión Tesalia - Alfárez 230 kV y sus módulos de conexión asociados, obras que hacen parte de la convocatoria UPME 05 – 2009”, se localiza en el sur-occidente de Colombia, en los departamentos de Huila, Tolima y Valle del Cauca, en jurisdicción ambiental de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM), Corporación Autónoma Regional del Tolima – CORTOLIMA y de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC.

**Figura 2 Localización político administrativa y geográfica del área del Proyecto.**



Fuente: Consultoría Colombiana, 2014

La línea de transmisión Tesalia - Alférez 230 kV inicia en la subestación Tesalia, donde se ubicaran los módulos de conexión, la cual está en proceso de construcción y fue licenciada mediante Resolución 942 de 2013, localizada al Norte de la hidroeléctrica El Quimbo, continua su recorrido dentro del macizo colombiano, bordeando la cordillera central y pasando por los municipios de Tesalia, Iquira, Teruel, Palermo, Santa María, en el departamento del Huila, de Planadas y Rio Blanco en el departamento del Tolima y Pradera, Florida, Candelaria y Santiago de Cali en el departamento del Valle del Cauca. (Ver Figura 2)

### 1.2.2 Características del proyecto

A continuación se presenta un resumen de las características generales de la línea de transmisión. Las características técnicas de la línea de transmisión a 230 kV Tesalia – Alférez se describen a lo largo de este Capítulo 2.

**Tabla 1 Características técnicas principales del proyecto**

Descripción	Unidad Identificación	Cantidad
Longitud	Km	≈ 200
Nivel de tensión	kV	230
Corriente de diseño	Amp	1040
Número de circuitos	U	2
Tipo de torres		5
Cantidad de torres	U	415
Torres por kilómetro	Torre/km	2.1
Cable conductor	ACAR 18/19-1250 kc mil	
Subconductores por fase		1
Cable de guarda	Acero 3/8" y OPGW 24 fibras	
Distancia mínima del conductor al suelo		6,8

Fuente: Consultoría Colombiana, 2014

### 1.2.3 Obras complementarias-Vías de acceso

El proyecto contempla otras obras de carácter permanente, que no forman parte del sistema eléctrico, pero que son necesarias para la construcción y operación de este, a las cuales se les ha denominado Obras Complementarias.

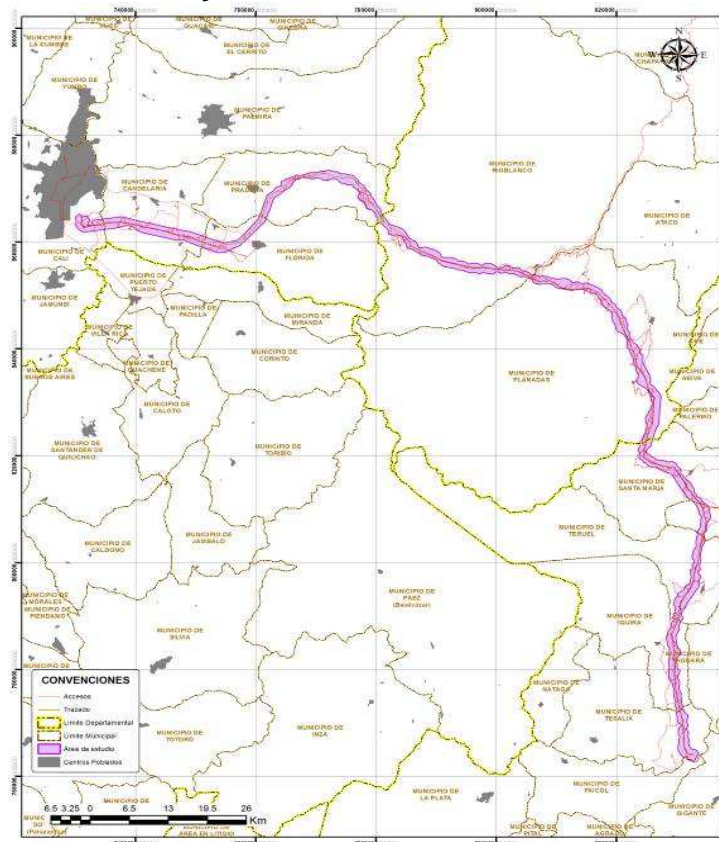
Si bien se definen estas obras como vías de acceso, es preciso señalar que el proyecto contempla privilegiar el uso de la red pública de carreteras, carretables y caminos existentes en la zona de emplazamiento de las obras, los cuales tendrán una alta intensidad de uso en la fase de construcción y muy baja intensidad de uso en la fase de operación. Únicamente en los casos en que lo anterior no sea posible, es que se han diseñado las obras complementarias descritas. (Ver Figura 3)

No obstante lo anterior y en virtud a las condiciones del localización del proyecto, será necesario adecuar nuevos accesos, los cuales serán definidos al inicio de la etapa de construcción.

Con la cartografía base obtenida en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, las imágenes satelitales, las fotografías aéreas del área de influencia del Proyecto y con el trabajo de campo realizado, se identificaron y caracterizaron los accesos terrestres existentes para ingresar a las áreas proyectadas para la línea de transmisión.

En siguiente Figura la se identifican las principales vías para ingresar al área de influencia directa proyectada para la línea de transmisión Tesalia – Alférez. Para llegar a los sitios de torre se hará uso de los carretables y caminos existentes, y se adecuarán, cuando sea necesario, nuevos accesos y los accesos para mulas en cada caso, de acuerdo con la identificación de accesos realizada, cuyo resultado se plasma en el Mapa de Accesos que se encuentran en el anexo cartográfico del presente estudio. A continuación de caracterizan estas vías:

**Figura 3 Vías de acceso al Proyecto**



Fuente: Consultoría Colombiana, 2014

### 1.2.4 Etapas del proyecto

La construcción, montaje y operación de las líneas de transmisión eléctrica Tesalia – Alférez demanda las siguientes etapas y actividades principales:

Etapas de pre-construcción

- Selección de ruta y trazado, plantillado y replanteo.
- Estudio de suelos, medidas de resistividad etc.
- Adquisición de servidumbre.
- Determinación de sitios de uso temporal (plazas de tendido, campamentos, patios de acopio, helipuertos), con base a los sitios planteados en el PMA.

#### Etapa de construcción

- Organización y planificación de la fase de construcción.
- Contratación de mano de obra temporal.
- Transporte de personal.
- Instalación y habilitación de instalaciones temporales.
- Topografía.
- Preparación y despeje de las zonas de emplazamiento del proyecto.
- Adecuación de nuevos accesos.
- Despeje de la franja de servidumbre.
- Construcción de fundaciones para las estructuras.
- Montaje de estructuras.
- Instalación de cables conductores, cables de guarda y aisladores.
- Instalación de sistema de puesta a tierra.
- Montaje de señalización y protecciones.
- Pruebas y puesta en servicio.
- Desmontaje de instalaciones temporales y limpieza de los frentes de trabajo.

#### Etapa de operación y mantenimiento

- Transporte de energía.
- Mantenimiento electromecánico.
- Control de estabilidad de sitios de torre.
- Mantenimiento zona de servidumbre.
- Reparaciones de emergencia.

#### Etapa de desmantelamiento y abandono

- Desmonte del conductor.
- Desvestida y desarme de torre.
- Demolición de las fundaciones que sobrepasen el nivel del suelo.
- Clasificación, empaque y transporte del material.

### 1.2.5 Cronograma de ejecución

Para la construcción y puesta en operación de la línea de transmisión Tesalia – Alférez 230 kV se estima una duración de 18 meses. En la siguiente Tabla se presenta el cronograma detallado para la construcción.

**Tabla 2 Cronograma del proyecto**

FASE	ACTIVIDAD CONSTRUCCIÓN LT TESALIA- ALFÉREZ 230 Kv	DURACIÓN (meses)																
		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17
PRE-CONSTRUCTIVA	Intimación de inicio de actividades a las Autoridades Locales y comunidades	■																
	Contratación y capacitación al personal	■	■															
	Movilización de personal y equipos para replanteo		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Trabajos de topografía, replanteo y replanteo			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Adquisición de Servidumbres				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Lavamiento de croquis de accesos existentes y requerimientos de adecuación				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
CONSTRUCCIÓN	Diseño de mezzas			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Materiales puestos en sitio			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	(Movilización de personal y equipos; instalaciones provisionales, adecuación de patios e ingreso de materiales para las obras civiles)			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Adecuación de accesos				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Planteamiento de notas y marcación de excavaciones					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Cimentaciones						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	(Desaposte, excavaciones, formateado, fundaciones, refierros, puesta a tierra)							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Montaje								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	(Ingreso de materiales, permateado, montaje, estructuras vestidas con aisladores y herrajes, revisión de estructuras)									■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Tendido										■	■	■	■	■	■	■	■
PRUEBAS	Materiales puestos en sitio, despeje, rega, tendido, empalmes, regulación, anclaje y Obras complementarias										■	■	■	■	■	■	■	
	Revisión de estructuras															■	■	
	Recepción																■	
	Pruebas (Energización inicial)																■	

Fuente: Empresa de Energía de Bogotá - EEB, 2014

## 1.2.6 Monto de la inversión

El costo estimado para la ejecución del Proyecto se presenta en la Tabla 3.

**Tabla 3 Costo del proyecto**

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario (\$ USD)	Costo Total (\$ USD)
Estructura	ton	4200	1.616,0	6.787.200,00
Conductor	Km	1320	4.900,0	6.468.000,00
Guarda	Km	220	689,1	151.600,00
OPGW	Km	220	2.389,6	525.712,00
Herrajes	Global	1	440.000,0	440.000,00
Aisladores	Pieza	96000	14,0	1.344.000,00
<b>Total suministros</b>				<b>15.716.512,00</b>
<b>Construcción y montaje</b>				<b>24.550.742,85</b>
<b>Servidumbres</b>				<b>8.235.960,26</b>
<b>Costo total</b>				<b>48.503.215,11</b>
<b>Costo total COP</b>				<b>COP \$ 94.227.195.993,07</b>

Fuente: Empresa de Energía de Bogotá - EEB, 2014

## 1.3 CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

### 1.3.1 Áreas de influencia

En el presente documento del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) se delimitan y definen las áreas de influencia para el proyecto "Línea de transmisión Tesalia-Alfárez 230 kV y sus módulos de conexión asociados, obras que hacen parte de la convocatoria UPME 05 de 2009", con base en una identificación prospectiva de los potenciales impactos que puedan generarse durante las fases del proyecto.

Para los medios abióticos y bióticos (aspectos biofísicos) se tuvo en cuenta las unidades fisiográficas naturales, drenajes, elementos de infraestructura, ecosistemas naturales conservados y zonas de manejo especial, sobre las cuales se manifiestan los distintos impactos de manera diferencial por tiempo y lugar de ocurrencia; en el caso del medio

socioeconómico se consideraron las entidades territoriales intervenidas por el proyecto sobre las que se adelantan procesos sociales, económicos y culturales.

Para la definición del Área de Influencia Directa (AID) físico-biótica se empleó el criterio de **franja de servidumbre**, definido como el corredor sobre el cual se realizarán las actividades de pre-construcción, construcción, operación y mantenimiento, desmantelamiento y abandono, de las 415 torres y el tendido de la línea en doble circuito (DC) Tesalia-Alfárez 230 kV, el cual corresponde a una distancia de 16 metros a lado y lado del eje propuesto para dicha línea de transmisión para un ancho total de 32 metros. Los módulos de conexión asociados a esta línea no son incluidos como parte del área de influencia directa ya que se localizan al interior de las Subestaciones Tesalia 230 kV y Alfárez 230 kV, las cuales se encuentran cubiertas por otros procesos de licenciamiento.

Otro de los elementos que componen el área de influencia directa corresponden a las áreas propuestas para la instalación de los sitios de uso temporal que podrán ser usados durante la etapa constructiva del proyecto, las cuales incluyen: treinta y ocho (38) **plazas de tendido** definidas para las labores de izado del conductor, veintinueve (29) **centros de acopio** en donde se dispondrán los materiales requeridos para la construcción, dieciséis (16) **campamentos**, once (11) **helipuertos** y once (11) **franjas de captación de agua**.

De igual forma se incluye en el AID, los diferentes accesos serán adecuados y/o intervenidos en la etapa constructiva, los cuales se emplearán también en las fases de operación y mantenimiento del Proyecto. Los accesos del AID corresponden únicamente a senderos o caminos que requieren una adecuación para poder adelantar el transporte requerido para el desarrollo de las actividades de construcción.

Al interior del Área de Influencia Directa (AID) se encuentran, también, las 29,70 hectáreas que se encuentran inmersas en la Reserva Forestal Central declarada por la Ley 2da de 1959 y que hacen parte del área solicitada a sustraer.

Con relación a los aspectos socioeconómicos, el área de influencia directa está integrada por un total de noventa y siete (97) veredas pertenecientes a once (11) municipios en jurisdicción de tres (3) departamentos.

### 1.3.1.1 Área de Influencia Directa (AID) físico-biótica

El Área de Influencia Directa (AID) físico-biótica del Proyecto "Línea de transmisión Tesalia-Alfárez 230 kV y sus módulos de conexión asociados, obras que hacen parte de la convocatoria UPME 05 de 2009", se compone de cuatro (4) tipos de elementos o áreas que configuran las zonas en las que se adelantarán las actividades constructivas, operativas y de mantenimiento descritas en el Capítulo 2 Descripción del Proyecto.

**Tabla 4 Componentes del área de influencia directa del proyecto.**

Elemento del área de influencia directa	No.	Área Total (ha)	Área dentro de la FS (ha)	Área fuera de la FS (ha)	Área compartida con otras infraestructuras <sup>1</sup> (ha)	Áreas para la definición del AID (ha) <sup>2</sup>
<b>1. Franjadeservidumbre (FS)</b>						
Franja de servidumbre	-	640,33	640,33	-	5,96	640,33
<b>2. Infraestructura asociada al proyecto de uso temporal (sitios de uso temporal)</b>						
Campamentos	16	16,84	1,10	15,74	-	15,74
Plazas de Tendido	38	11,66	4,96	6,70	4,37	2,97
Patios de Acopio	29	13,08	2,66	10,42	4,37	2,04
Helipuertos	11	9,73	1,22	8,51	3,64	1,93
<b>4. Accesos a adecuar</b>						
Accesos	-	62,26	6,50	55,76	0,22	55,62
<b>3. Captaciones</b>						
Captaciones	11	7,92	0,32	7,60	-	7,55
<b>Total AID Físico-Biótico</b>						<b>726,18</b>

1. La estimación del ítem de áreas compartidas con otras infraestructuras obedece a un análisis espacial en el que se superponen las diferentes áreas de infraestructura de uso temporal, siempre, partiendo de que el área de mayor inclusión es el campamento, seguido por las plazas de tendido, patios de acopio y helipuertos

2. La definición del área final del AID se realiza superponiendo los valores de forma tal que solo aporta nueva área aquellas zonas que no contengan sino un nuevo elemento, con el fin de no sobreestimar los valores de la afectación.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014

La distribución del Área de Influencia Directa (AID) físico biótica según unidades territoriales muestra que el comportamiento en términos generales es muy homogéneo en los departamentos que son interceptados por dicha área, así: el 35% del AID físico-biótico se encuentra en jurisdicción del departamento del Tolima, en mayor proporción en el municipio de Rioblanco; un 33% del AID se encuentra en el departamento del Huila, con mayor influencia sobre el municipio de Íquira y finalmente en una proporción de extensión del 32% para el departamento del Valle del Cauca, en el que el municipio de Pradera tiene una mayor participación.

Adicionalmente, al interior de la Franja de Servidumbre (FS) se establecerán las 415 torres que conforman la línea de transmisión. Dadas las condiciones de diseño de la línea, para cada sitio de torre se estima una área de 225 m<sup>2</sup> aprox. con dimensiones de 15x15 m. Para los sitios de torre ubicados en cobertura de páramo se estima un área de 144 m<sup>2</sup> aprox. con dimensiones de 12 x 12 m. Ver Capítulo 2 Descripción del proyecto.

### 1.3.1.2 Área de Influencia Directa (AID) socioeconómica

Para delimitar el entorno, y así generar una caracterización detalladas de las diferentes dimensiones del componente socioeconómico, se definió como el Área de Influencia Directa, las veredas y/o corregimientos sobre los cuales se materializarán las actividades definidas para las etapas de construcción, operación y mantenimiento del Proyecto, y que por lo tanto son susceptibles de recibir los impactos positivos o negativos que puedan generarse.

Es de resaltar que durante el desarrollo del trabajo de campo para la caracterización del AID socioeconómica, se observó que existía una incongruencia entre la información base procesada proveniente de las cartografías oficiales de los municipios y departamentos a



intervenir, cuya fuente fueron los Esquemas de Ordenamiento Territorial, Planes de Ordenamiento Territorial o Planes de Ordenamiento Territorial, y las agrupaciones de base encontradas en terreno. La aparición de nuevas veredas, no contempladas en la cartografía base, así como la desaparición de las mismas a lo largo del área de influencia directa del proyecto, puede verse relacionada con las escalas manejadas en las distintas fuentes de información, procesos no rigurosos de delimitación municipal, así como por las dinámicas de crecimiento y expansión que pudieron suscitarse a lo largo de los periodos en los que se ha actualizado la cartografía oficial del área de interés para el proyecto (1998, 1999, 2000 y 2002).

**Tabla 5 Descripción general del área de influencia directa socioeconómica.**

Desde	Hasta	Departamento	Municipio	Vereda
K 000 + 000	K 009 + 054	Huila	Tesalia	Alto de la Hocha
K 009 + 054	K 010 + 236		Íquira	La Hocha
K 010 + 236	K 010 + 498			Santa Lucia
K 010 + 498	K 010 + 644			La Hocha
K 010 + 644	K 019 + 627			Santa Lucia
K 019 + 627	K 023 + 429			Santa Barbara
K 023 + 429	K 023 + 810			Potreritos
K 023 + 810	K 026 + 424			Santa Barbara
K 026 + 424	K 030 + 013			Estambul
K 030 + 013	K 032 + 814		Monserate	
K 032 + 814	K 034 + 504		Varas Meson	
K 034 + 504	K 036 + 649		Primavera	
K 036 + 649	K 037 + 350		Gualpi	
K 037 + 350	K 040 + 004		Sinai	
K 040 + 004	K 040 + 724		Yarumal	
K 040 + 724	K 041 + 485		El Tablón	
K 041 + 485	K 042 + 658		Pedernal	
K 042 + 658	K 043 + 521		San Gerardo	
K 043 + 521	K 044 + 529		Los Pinos	
K 044 + 529	K 045 + 094		El Diamante	
K 045 + 094	K 045 + 518		La Florida	
K 045 + 518	K 047 + 925		Nilo	
K 047 + 925	K 048 + 199		Pijao	
K 048 + 199	K 048 + 299		Libano	
K 048 + 299	K 049 + 796		Moral	
K 049 + 796	K 051 + 361		Corozal	
K 051 + 361	K 052 + 069		San Jose	
K 052 + 069	K 052 + 166		Santa Teresa	
K 052 + 166	K 054 + 458		Divino Niño	
K 054 + 458	K 054 + 515		La Neira	
K 054 + 515	K 055 + 428		El Censo	
K 055 + 428	K 057 + 552		El Vergel	
K 057 + 552	K 058 + 295		Santa Lucia	
K 058 + 295	K 059 + 194		El Encanto	
K 059 + 194	K 060 + 727		Los Pinos	
K 060 + 727	K 062 + 598		Bache	
K 062 + 598	K 064 + 789		San Francisco	

Desde	Hasta	Departamento	Municipio	Vereda
K 064 + 789	K 065 + 912	Tolima	Planadas	Jerusalen
K 065 + 912	K 075 + 005			Puerto Tolima
K 075 + 005	K 077 + 324			Rio Claro
K 077 + 324	K 077 + 431			El Mirador
K 077 + 431	K 080 + 109			El Diamante
K 080 + 109	K 080 + 558			La Aldea
K 080 + 558	K 083 + 380			La Primavera
K 083 + 380	K 084 + 263			Oasis Alto
K 084 + 263	K 084 + 454			El Jardín
K 084 + 454	K 086 + 041			San Joaquin Alto
K 086 + 041	K 086 + 261			El Silencio
K 086 + 261	K 086 + 737			Vereda Topacio
K 086 + 737	K 087 + 160			El Silencio
K 087 + 160	K 087 + 943			San Gabriel Alto
K 087 + 943	K 089 + 052			San Gabriel Bajo
K 089 + 052	K 092 + 728			El Paraiso
K 092 + 728	K 096 + 213			Vista Hermosa
K 096 + 213	K 096 + 396			La Ortiga
K 096 + 396	K 098 + 265			Cristalina
K 098 + 265	K 100 + 912			El Castillo
K 100 + 912	K 104 + 478			Siquila
K 104 + 478	K 104 + 934		La Libertad	
K 104 + 934	K 106 + 444		Patagonia	
K 106 + 444	K 108 + 429		Santa Rosa	
K 108 + 429	K 109 + 623		Los Cristales	
K 109 + 623	K 110 + 896		Las Mercedes	
K 110 + 896	K 111 + 819		Los Cristales	
K 111 + 819	K 114 + 044		Campo Hermoso	
K 114 + 044	K 114 + 702		Las Mercedes	
K 114 + 702	K 136 + 804		Territorios Nacionales	
K 136 + 804	K 148 + 701		Pradera	Bolo Azul
K 148 + 701	K 149 + 957			Bolo Blanco
K 149 + 957	K 153 + 514			El Retiro
K 153 + 514	K 154 + 175			Arenillo
K 154 + 175	K 155 + 721	La Carbonera		
K 155 + 721	K 159 + 914	Potrerito		
K 159 + 914	K 160 + 532	Lomitas		
K 160 + 532	K 160 + 890	Floresta		
K 160 + 890	K 163 + 067	la Granja		
K 163 + 067	K 164 + 589	El Recreo		
K 164 + 589	K 164 + 735	Vallecito		
K 164 + 735	K 165 + 155	Parraga		
K 165 + 155	K 169 + 881	Corregimiento La Diana		
K 169 + 881	K 170 + 559	Corregimiento San Antonio de los Caballeros		
K 170 + 559	K 172 + 887	Balsilla		
K 172 + 887	K 174 + 714	Cañas Abajo		
K 174 + 714	K 177 + 601	Cañales		
K 177 + 601	K 179 + 140	Candelaria	No identificado	

Desde	Hasta	Departamento	Municipio	Vereda
K 179 + 140	K 180 + 541			La Solorza
K 180 + 541	K 181 + 456			La Asequia
K 181 + 456	K 181 + 892			Alto El Caballo
K 181 + 892	K 183 + 845			Las Cuarenta
K 183 + 845	K 184 + 700			Corregimiento Buchitolo
K 184 + 700	K 186 + 109			No identificado
K 186 + 109	K 189 + 392			Tiple Arriba
K 189 + 392	K 190 + 851			Cuchipe
K 190 + 851	K 192 + 979			Corregimiento SanJoaquín
K 192 + 979	K 194 + 630			Tiple Abajo
K 194 + 630	K 197 + 335			Morga
K 197 + 335	K 200 + 075			Cali

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014

Según la cartografía oficial del municipio de Palermo la vereda Nilo aparece como una sola unidad territorial, sin embargo se identificó que existe una división formal al interior de esta, constituyendo otra vereda denominada Nilo Alto la cuenta con personería jurídica, en un caso similar se encuentra la vereda Pijao, en la cual fue posible identificar una subdivisión en una nueva vereda denominada Pijao Alto.

La vereda Bélgica del municipio de Santa María, por su parte cuenta con personería jurídica, según las evidencias levantadas en las jornadas de participación, sin embargo no existe una división y espacialización que la identifique al interior del municipio; esta vereda limita al norte con la vereda Jerusalén, al sur con la vereda Bache al oriente con Buenos Aires y La María y al occidente con la vereda San Francisco.

Para el departamento del Valle del Cauca se identificaron problemas en tres (3) de los cuatro (4) municipios a intervenir, así:

En el caso de las veredas/corregimiento identificados cartográficamente en el municipio de Florida, se evidenció que la vereda Cañales realmente no corresponde a una organización de base ya que solo representa un sector no habitado de los cañaduzales del Ingenio Providencia; en una situación similar se encontró la vereda Balsillas, la cual corresponde a uno de los denominados callejones entre los cañaduzales del mismo Ingenio.

En el municipio de Candelaria se reportó que la vereda la Solorza no tiene Junta de Acción Comunal (JAC), y que la comunidad allí asentada es representada organizativamente por el Corregimiento El Cabuyal; en la misma situación se reportaron las veredas la Asequia y Alto del Caballo y las Cuarenta. La vereda Cuchipe por su parte repesrnta una situación similar a las anteriormente descritas para este municipio, con la diferencia que esta zona se reconoce a través del Corregimiento El Tiple, el cual aparece cartográficamente como dos áreas (Tiple arriba y Tiple abajo), pero que corresponde a una sola unidad orgánica.

## **1.3.2 Medio Abiótico**

### **1.3.2.1 Geología**

Se realizaron observaciones de campo en 199 puntos georeferenciados, de los cuales 28 corresponden a sitios de vértice de la línea de transmisión entre las subestaciones Tesalia y Alférez establecidos en la etapa de exploración.

Las observaciones se presentan sectorizadas mediante zonas homogéneas o tramos con características geológicas similares. En cada punto de observación en campo se realizó la descripción de las características litológicas, estructurales, geomorfológicas y rasgos morfodinámicos encontrados en el punto inspeccionado; así como las características del sitio para la ubicación de la estructura.

En el Anexo Inspección Sitios de Torre en Replanteo, adjunto al presente documento, se presenta el resumen de los sitios de torre inspeccionados en términos de las unidades litológicas y geomorfológicas en que se ubican, procesos morfodinámicos observados y puntos críticos encontrados.

Mediante la identificación y zonificación de las amenazas naturales en el AID se determinaron aspectos concernientes a la influencia del proyecto en la generación de procesos de inestabilidad y la incidencia de los mismos en la línea de transmisión. Para la obtención de los resultados presentados, se tuvieron en cuenta los siguientes tipos de amenaza:

**Amenaza sísmica:** El corredor para la Línea de Transmisión Tesalia – Alférez 230 kV, atraviesa o está bajo la influencia directa de varios sistemas de fallas geológicas que se consideran activas, la mayor parte de ellas orientadas con rumbo NNE-SSW, en un alineamiento paralelo a las cordilleras Central y Occidental colombianas.

En la región el tren de fallas Palestina – Romeral ha tenido una alta influencia sísmica, manifestada en los sismos recientes y superficiales que se han generado en la vertiente occidental de la Cordillera Central, tales como el de Popayán de 1983, el de Páez en 1994, y el de Armenia en 1999, que se sintieron con gran fuerza en esta región.

También es necesario considerar los lineamientos de falla de la Cordillera Occidental, entre los que se destacan la falla Cali – Patía, que atraviesa la ciudad de Cali en sentido NNE – SSW.

Además de estas fuentes sismogénicas debe considerarse también la actividad del Nevado del Huila, el cual puede causar sismos cuya magnitud depende del grado de actividad volcánica, y que son detectados con mayor fuerza en la Cordillera Central.

Por último, la Zona de Subducción del Pacífico puede generar sismos con liberación de grandes cantidades de energía y que pueden sentirse en la Zona Andina colombiana, tal como sucedió con el Sismo de Tumaco en 1979, antecedente más importante de actividad sísmica registrado recientemente.

- Amenaza por licuación: las zonas más propensas a ser afectadas por licuación son las partes bajas de los cauces de los ríos y los depósitos cuaternarios en condición de saturación; sin embargo, debe tenerse en cuenta, que al menos en la mayor parte de estos suelos, no se han presentado fenómenos previos de licuación causados por sismos, especialmente los que han tenido su epicentro cerca, como el de Páez (1.994), lo cual puede atribuirse al grado de consolidación y a la granulometría de los depósitos, formados por bloques gruesos, embebidos en matrices arenolimosas con grados de compacidad medios y altos. El 89% (26.812 ha) del AII y 88% (636 ha) del AID se ubican en terrenos con amenaza Muy Baja y Baja por licuación; en menor proporción el 6% (1.898 ha) del AII y 8% (60 ha) del AID, es de amenaza moderada. Solamente un 5% (1.550 ha) del AII y 4% (30 ha) del AID, se clasificaron en amenaza Alta y Muy Alta por licuación.
- Amenaza por avenidas torrenciales: el 45% del AII (13.491 ha) y el 42% (308 ha) del AID, se localiza en zonas de Muy Baja y Baja amenaza a la torrencialidad; el 36% (10.939 ha) del AII y 34% (248 ha) del AID son de amenaza Alta y Muy Alta por torrencialidad. El 19% (5.830 ha) del AII y 23% (170 ha) del AID son de amenaza Moderada.
- Amenaza por inundaciones: el 78% (23.462 ha) del AII y 77% (558 ha) del AID presentan amenaza Muy Baja y Baja por inundaciones; el 16% (4.755 ha) del AII y 15% (107 ha), es de amenaza moderada. Apenas un 7% (2.043 ha) del AII y 9% (61 ha) del AID, presentan amenaza Alta y Muy Alta.
- Amenaza geotécnica: las áreas de influencia directa (AID) e indirecta (AII) del Proyecto, las cuales son de comportamientos similares; el 46% (13.846 ha) del AII y 39% (285 ha) del AID son amenaza geotécnica Muy baja y Baja; el 34% (10.280 ha) del AII y 37% (270 ha) del AID son de amenaza Alta y Muy alta; el 20% (6.133 ha) del AII y 23% (168 ha) del AID son amenaza Moderada.
- Amenaza volcánica: Según este estudio el Volcán Nevado del Huila hace parte de la cadena de volcanes activos que se sitúan en la cresta de la Cordillera Central y que deben su actividad a la interacción producida por la subducción de la Placa litosférica Nazca bajo la mini placa Bloque Andino; su edificio está fundado sobre rocas plutónicas tonalíticas del Batolito de Ibagué (Álvarez & Linares, 1983, opcit).
- Amenaza por factores meteorológicos: una variable meteorológica de importancia para las líneas de transmisión, corresponde al nivel ceráunico, el cual es tenido en cuenta en el diseño de la puesta en tierra de las torres y el apantallamiento (cable de guarda), con el fin reducir este riesgo e incluso eliminarlo en su totalidad. Desde el componente técnico, los principales factores meteorológicos evaluados para el diseño mecánico y estructural de la línea de transmisión Tesalia – Alférez 230 kV, son el viento y la temperatura ambiente, ya que determinan la carga sobre las estructuras y sobre los conductores, fijando finalmente el nivel de resistencia mecánica de las estructuras y sobre los conductores, fijando el nivel de resistencia mecánica de las estructuras.

De la superposición de los diferentes tipos de amenazas evaluados , En este análisis no se tuvo en cuenta la amenaza sísmica por ser una constante en el área de influencia del Proyecto; la amenaza sísmica es de grado alto tanto en el área de influencia directa (AID) como en el área de influencia indirecta (AII) del Proyecto. Tampoco se tuvo en cuenta la

amenaza por factores meteorológicos, puesto que está considerada en el diseño de la línea.

### **1.3.2.2 Geomorfología**

Las áreas de influencia directa e indirecta del Estudio de Impacto Ambiental de la línea de transmisión Tesalia – Alférez 230 kV, cubren un área de 822,65ha y 30.260 ha, respectivamente. A nivel regional se cruza por dos geoestructuras que corresponden a la Geoestructura Megacuena de sedimentación y la Cordillera Central.

La línea inicia su recorrido en la Subestación Tesalia 230 kV, en el departamento del Huila, sobre sedimentos aluviales que hacen parte de la Megacuena de sedimentación del valle Interandino del río Magdalena, con un cubrimiento en el área de influencia indirecta, de 111,3ha (0,37%).

Posteriormente cruza la Cordillera, donde asciende por la vertiente oriental, en dirección N–NNW cruzando por el departamento de Huila, hasta llegar al eje de la Cordillera en el departamento de Tolima e inicia el descenso por la vertiente occidental de la misma, en el departamento de Valle del Cauca. Esta geoestructura es la que presenta mayor cubrimiento en el área de estudio con 29.118 ha (96,2%).

Finaliza su recorrido sobre depósitos aluviales que hacen parte de la Megacuena de sedimentación del Valle Interandino del río Cauca, con un cubrimiento de 1.002 ha (3,3%).

Para la caracterización geomorfológica del área de influencia directa se realizó un recorrido detallado por el corredor del AID de la línea de transmisión Tesalia – Alférez 230 kV, cuyas observaciones geomorfológicas se describen en el capítulo 3. Con los vértices (VT) inspeccionados establecidos en la etapa de exploración, a su equivalencia al sitio de torre (T) asignado en la etapa de replanteo y a la unidad geomorfológica correspondiente.

### **1.3.2.3 Suelos**

El uso actual para el área de influencia directa, donde el uso predominante para el corredor de 32 metros es el uso Ganadería con 256,50 hectáreas con una participación del 35,34% de cubrimiento, derivado de las coberturas pastos arbolados y limpios; en segundo lugar se encuentra el uso Agrícola el cual tiene 132,26 hectáreas, representando el 18,22%, derivado de las coberturas Cacao, café, caña, cultivos permanentes arbustivos y herbáceos; en tercer lugar se encuentra el uso Conservación con 126,98 hectáreas y una representación del 17,49%, derivadas de las coberturas Arbustal abierto, arbustal denso, bosque denso, vegetación de paramo y subparamo y vegetación secundaria alta.

Los niveles de conflicto de uso del suelos para el área de influencia directa donde el 35% del área no presenta ningún tipo de conflicto en el uso, en el segundo lugar se ubican las tierras con conflicto de uso por sobre utilización severa con el 26,22% de cubrimiento, en tercer lugar se presenta el conflicto de uso por sobre utilización ligera con el 11,25%.

Con respecto a las categorías de conflicto de uso del suelo, donde se identifica que el 49,64%, equivalente a un área de 360,46 hectáreas presentan un grado de conflicto entre ligero y severo y el restante 50,36% equivalente a 365,72 hectáreas no presentan conflicto de uso.

### 1.3.2.4 Hidrología

Para el área de influencia directa e indirecta del proyecto de Transmisión Eléctrica, se ha definido el alcance de la intervención del recurso, de acuerdo con la red de drenaje intervenida por cada trazado. Para el nivel de la información disponible se ha considerado que esta descripción aplica para los dos tipos de áreas de influencia.

**Tabla 6 Características principales de las cuencas hidrológicas con estaciones de medida**

Area hidrografica/vertiente	Zona hidrografica	Subzona hidrografica	Subcuenca	Area (Km <sup>2</sup> )
Madalena-cauca	Alto Magdalena	Alto Magdalena	Quebrada El Achiote	200.52
		Río Baché	Río Baché	3523.75
			Quebrada El Igual	18.57
			Quebrada San Juan	6.85
			Quebrada El Nilo	6.08
			Quebrada El Oso	4.35
			Quebrada Corozal	3.55
		Río Páez	Río Páez	2.43
		Río Yaguará	Quebrada La Cañada	1.71
			Quebrada de Jacobo	7.30
			Quebrada El Chorro	1.09
			Quebrada Chucha	3.30
			Quebrada La Chorrera	9.12
			Quebrada El Guamal_1	3.62
			Quebrada Paredes	10.92
			Quebrada El Guamal	30.18
			Quebrada Los Bollos	33.78
			Quebrada Beberrecio	34.76
		Quebrada La Varas	24.00	
		Río María	9.74	
	Quebrada Pedernal	293.41		
	Río Yaguará	14.44		
	Río Iquira	168.07		
	Saldaña	ALTO SALDAÑA	Río Saldaña	414.41
			Río Ata	931.44
			Río Hereje	86.04
			Quebrada Patagonia	7.95
			Quebrada Montalvo	33.19
			Río Claro	67.18
			Quebrada San Joaquin	9.88
			Quebrada San Gabriel	111.74
			Río Siquila	138.57
			Quebrada Las Arrugas	45.45
Quebrada San Pablo			7.14	
NN			50.50	
Quebrada El Triunfo			7.58	
Quebrada El Bejuquero			10.49	
Quebrada Las Mercedes			22.53	
Quebrada El Quebradón			17.17	
Quebrada El Venao			4.98	
Quebrada El Purgatorio	7.36			
Cauca	Río Desbaratado	Río Desbaratado	210.85	
	Río Fraile y otros directos al Cauca	Río Fraile	539.51	
		Río Fraile y Directos Río Cauca	287.77	
		Río Bolo	286.46	
		Río Bolo Blanco	42.88	
		Quebrada Mendoza	12.05	
		Quebrada El Silencio	16.96	

Area hidrografica/vertiente	Zona hidrografica	Subzona hidrografica	Subcuenca	Área (Km <sup>2</sup> )
			Quebrada El Castillo	7.67
			Río Bolo Azul	16.03

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2014

### 1.3.2.5 Calidad del agua

Se adelantaron muestreos físico-químico, bacteriológicos e hidrobiológicos con el fin de establecer el estado ecológico de los cuerpos de agua ubicados en las área de influencia del proyecto, además de comparar los resultados obtenidos en el monitoreo con los límites establecidos en el decreto 1594 del 1984 emitido por el Ministerio de Agricultura.

La presencia de coliformes totales según el Artículo 38 del Decreto 1594 de 1984, cumplen lo estipulado para la mayoría de puntos de muestreo a excepción de la Quebrada Párraga, debido a que presenta un valor 10 veces mayor al límite máximo permisible de 20000 NMP/100mL; para los Artículos 40 y 43, no cumplen lo establecido en la norma, las Quebradas Salsipuedes y Párraga, debido a que están por encima de los 5000 NMP/100mL y; para los Artículos 39 y 42, tan solo cumple la Quebrada Oriente tanto aguas arriba como aguas abajo, debido a que está por debajo de los 1000 NMP/100mL.

Con respecto a los sólidos totales, se observó el mismo patrón para los puntos muestreados, en donde la mayoría muestran valores similares a excepción de la Quebrada Párraga que exhibe un valor mayor de las distintas formas de sólidos.

La mayoría de los cuerpos de agua exhibieron una buena oxigenación, con valores entre 7,76 y 8,05 mg/L, a excepción de la Quebrada Párraga que presentó una oxigenación de 2,65 mg/L

### 1.3.2.6 Usos del agua

El uso de agua se centraliza en el sector agropecuario, es de anotar que tanto la zona Urbana como la Rural, se abastece para consumo doméstico de las aguas de quebradas y ríos que recorren los diferentes Municipios, de igual manera se identificó los problemas suscitados por la carencia de infraestructura para la distribución y tratamiento del agua para consumo humano siendo más evidente en el sector rural.

La EEB contempla la obtención del recurso hídrico a través de la captación en franjas sobre fuentes hídricas superficiales, para la etapa de obras civiles en un caudal de 0,033 L/s para las Líneas de Transmisión; 0,15 L/s para humectación de vías de acceso en afirmado, y para campamentos 0.37L/s a ser usadas por el Proyecto.

### 1.3.2.7 Hidrogeología

En el Área de Influencia Indirecta se presenta un grado de vulnerabilidad de Despreciable a Alta, el 2,22% del AII se clasifica como de Alta Vulnerabilidad correspondiente básicamente a los Depósitos Cuaternarios tipo terrazas y depósitos de origen coluvial que conforman principalmente acuíferos de tipo libre, el 3,36% del AII, se clasifica como de Moderada Vulnerabilidad corresponde a los Depósitos Cuaternarios de abanicos, el



29,42% del All se clasifica como de Baja Vulnerabilidad a la contaminación de los Acuíferos asociado a los sistemas hidrogeológicos de los acuíferos del Grupo Chicoral con sus formaciones Palermo, Baché y Tesalia y la Formación Doima. La mayor parte del área de estudio se clasifica como de Muy Baja Vulnerabilidad a la contaminación de los Acuíferos con él 65,01 % del área total, correspondiente con el complejo de rocas lutíticas de la edad Cretácea y Terciaria.

### **1.3.2.8 Clima**

Para la descripción climática de la zona de influencia del EIA se utilizó información meteorológica suministrada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, la descripción de las condiciones climatológicas del área de estudio se presentan en 3 zonas, Zona 1: Cuenca Alta Río Magdalena y comprende desde el municipio de Tesalia hasta Santa María, Zona 2: Cordillera: Se extiende desde el municipio de Santa María hasta el municipio de Florida, Zona 3: Abarca el municipio de Florida hasta Cali. Para la zona 1 se presentan temperaturas medias anuales que varían de 18.4 °C hasta 27.8 °C, en la zona 2 varían de 15.8 °C hasta 23.6 °C y en la zona 3 presenta similitudes oscilando entre 22.9°C. En la zona se presentan un régimen de precipitaciones bimodal con meses de mayores lluvias.

### **1.3.2.9 Calidad del aire**

El monitoreo fue realizado por la Corporación Integral del Medio Ambiente C.I.M.A y para dicho análisis se ubicaron cinco (5) estaciones de calidad del aire en el área de estudio, con muestreos diarios de 24 horas durante dieciocho (18) días continuos, para diferentes compuestos. El análisis de Monóxido de Carbono (CO) se efectuó de manera puntual, cada uno de los 18 días de monitoreo. El análisis de las muestras fue realizado por CIAN LTDA, laboratorio acreditado por el IDEAM para la Matriz Aire mediante Resolución 2428 del 9 de octubre de 2013.

### **1.3.2.10 Ruido**

En los monitoreos de ruido se encontró que en las cinco (5) estaciones, de los diez (10) muestreos en horario diurno, cuatro (4) superan el límite de 55 dBA. El ruido ambiental promedio en horario diurno en el zona de estudio y su área de influencia presentó un nivel de 55.3 dBA, el promedio se encuentra por encima del límite de 55 dBA, de acuerdo a lo establecido en la Resolución 627 de 2006 del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.

Para los monitoreos en las cinco (5) estaciones, se observa que los diez (10) muestreos superan el límite de 45 dBA establecidos para el horario nocturno. Esto valor se atribuye a fuentes de emisión naturales (viento y animales).

### **1.3.2.11 Geotecnia**

La amenaza relativa del terreno se estableció con base en la interacción de los factores intrínsecos y los factores desencadenantes o detonantes que intervienen en la generación de los fenómenos de remoción en masa. El resultado obtenido de la zonificación

geotécnica para el AI y AID del proyecto es: El 46% (13.846 ha) del AI y 39% (285 ha) son de Muy Baja y Baja amenaza geotécnica; el 34% (10.280 ha) del AI y 37% (270 ha) del AID son de amenaza Alta y Muy Alta.

### 1.3.2.12 Paisaje

En cuanto a la calidad visual del paisaje tanto para el área de influencia indirecta como para el área de influencia directa en el primer lugar se encuentran las áreas con calidad alta. Con el 47,72 % (AI) y 56,48 (AID), en el segundo lugar se encuentran las áreas de calidad media con 32,12 % para el área de influencia indirecta y el 28,01 % para el área de influencia directa.

Para la evaluación del potencial estético para cada unidad de paisaje realizada anteriormente se determina la siguiente distribución para el área de influencia indirecta, alto potencial estético con un 47,35% que representa un área de 14.328,72 hectáreas, seguida por el potencial estético medio con un 32,55 % que representa un área de 9.848.30 hectáreas, y para el área de influencia directa el potencial estético alto es de 56,03 % (406.71 hectáreas), y el potencial estético medio de 28,47 % (206.68 hectáreas). En cuanto a la fragilidad visual o la capacidad de absorción visual del paisaje, para el área de influencia indirecta determina en primer lugar la categoría de capacidad de absorción moderada con un 59,02% que representa una superficie de 17.860.08 hectáreas, la categoría de capacidad de absorción baja presenta un 20.85 % que equivale a un área de 6.308,02 hectáreas, en tercer lugar se encuentran las áreas de páramo y nubes; y para el área de influencia directa se encuentra en primer lugar la categoría de absorción baja con el 66,35% que representa una superficie de 481,65 ha, en el segundo lugar la categoría de capacidad de absorción moderada con el 18,14%, que representan 131.67 hectáreas y en el tercer lugar las áreas de páramo y nubes.

En términos de accesibilidad visual, lo que determina que para el área de influencia indirecta el 47.27% con una extensión de 14.302.61 hectáreas se encuentra en la categoría de accesibilidad lejana con una visual comprendida entre los 800 a 2600 metros, el 24.63 % que representa un área de 7.453.50 hectáreas se encuentran en la categoría de accesibilidad media con una visual entre los 200 a 800 metros, y para el área de influencia directa esta se comporta de forma similar al área de influencia indirecta, estableciendo que la categoría media lejana de 800 a 2.600 metros posee un 56.02 % (406.64 hectáreas).

El área de estudio cuenta con pocos lugares georeferenciados dentro de los 3 departamentos, los lugares que sobresalen están ubicados en el departamento del valle del Cauca y hacen referencia a centros vacacionales cercanos a la sub estación alférez dentro de la vereda Morga y en el resto de la línea algunas cascadas y miradores a lo largo del trazado.

### 1.3.3 Medio Biótico

#### 1.3.3.1 Ecosistemas terrestres

En el área de influencia indirecta del proyecto (All), se destacan por sus altos porcentajes de área las coberturas pertenecientes a los territorios agrícolas con el 65,62%, donde los cultivos de caña presentan un porcentaje del 20,49% y los pastos limpios el 17,91%, por su parte los bosques y áreas seminaturales tienen una presencia del 31,52%, de donde el 13,16% corresponde a Bosque denso.

De acuerdo con la información base del mapa de ecosistemas terrestres en el área de influencia indirecta del proyecto, se encuentra la presencia de dos grandes biomas o “grandes ambientes y uniformes de la biosfera” (Walter, 1977), que corresponden al gran bioma del Bosque Seco Tropical, y el gran bioma del Bosque Húmedo Tropical; asociados a estos se encuentran seis biomas los cuales corresponden a el zonobioma alternohigrico y/o subxerofítico tropical del alto Magdalena, zonobioma alternohigrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca y el helobioma del Valle del Cauca, que hacen parte del gran bioma del bosque seco tropical y dentro del gran bioma del bosque húmedo tropical se encuentran el orobioma bajo de los andes, el orobioma medio de los andes y el orobioma alto de los andes.

Dada la complejidad ambiental de algunas de las áreas existentes, el trazado de la línea el cual corresponde al área de influencia directa del proyecto, ha sido proyectado con el propósito de intervenir la menor área posible de los ecosistemas con coberturas naturales especialmente aquellos que poseen una alta sensibilidad ambiental. De acuerdo con los ecosistemas identificados se tiene que en los 190,98 km de longitud de la línea, plazas de tendido y zonas de adecuación de vías, que abarcan un total de 726.18 ha, se encuentran 21 ecosistemas naturales, 3 ecosistemas naturales de cuerpos de agua y 31 ecosistemas transformados, para un total de 55 ecosistemas, Adicional a esto se tiene en los diferentes biomas 2 áreas sin información. (Ver Tabla 7)

**Tabla 7. Ecosistemas presentes en el Área de influencia del proyecto**

Gran bioma	Bioma	Ecosistema	Área (ha)	Área %
bs-T	Helobioma del Valle del Cauca	Caña del Helobioma del Valle del Cauca	696,09	2,30
		Mosaico de cultivos del Helobioma del Valle del Cauca	1,72	0,01
		Mosaico de cultivos y espacios naturales del Helobioma del Valle del Cauca	8,41	0,03
		Ríos (50 m) del Helobioma del Valle del Cauca	19,58	0,06
	Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	Caña del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	1646,77	5,44
		Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	112,95	0,37
		Mosaico de pastos con espacios naturales del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	17,34	0,06
		Pastos arbolados del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del	101,87	0,34

Gran bioma	Bioma	Ecosistema	Área (ha)	Área %
		Cauca		
		Tejido urbano discontinuo del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Valle del Cauca	19,50	0,06
	Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Alto Magdalena	Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Alto Magdalena	145,11	0,48
		Cereales del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Alto Magdalena	13,23	0,04
		Cultivos permanentes herbáceos del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Alto Magdalena	33,28	0,11
		Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Alto Magdalena	0,03	0,0001
		Mosaico de pastos con espacios naturales del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Alto Magdalena	22,56	0,07
		Mosaico de pastos y cultivos del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Alto Magdalena	66,55	0,22
		Pastos arbolados del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Alto Magdalena	443,48	1,47
		Pastos enmalezados del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Alto Magdalena	311,96	1,03
		Pastos limpios del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Alto Magdalena	453,20	1,50
		Ríos (50 m) del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Alto Magdalena	37,20	0,12
		Tejido urbano discontinuo del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Alto Magdalena	2,14	0,01
		Tierras desnudas y degradadas del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Alto Magdalena	4,12	0,01
		Vegetación secundaria alta del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Alto Magdalena	180,87	0,60
Vegetación secundaria baja del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Alto Magdalena	361,61	1,20		
bh-T	Orobioma bajo de los Andes	Bosque de galería y/o ripario del Orobioma bajo de los Andes	583,94	1,93
		Bosque denso del Orobioma bajo de los Andes	110,20	0,36
		Cacao del Orobioma bajo de los Andes	5,19	0,02
		Café del Orobioma bajo de los Andes	147,99	0,49
		Caña del Orobioma bajo de los Andes	3857,10	12,75
		Cultivos permanentes arbustivos del Orobioma bajo de los Andes	69,33	0,23
		Mosaico de cultivos del Orobioma bajo de los Andes	137,02	0,45
		Mosaico de cultivos y espacios naturales del Orobioma bajo de los Andes	55,96	0,18
		Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales del Orobioma bajo de los Andes	331,90	1,10

Gran bioma	Bioma	Ecosistema	Área (ha)	Área %
		Mosaico de pastos con espacios naturales del Orobioma bajo de los Andes	1106,75	3,66
		Mosaico de pastos y cultivos del Orobioma bajo de los Andes	286,31	0,95
		Nube del Orobioma bajo de los Andes	203,84	0,67
		Pastos arbolados del Orobioma bajo de los Andes	657,43	2,17
		Pastos enmalezados del Orobioma bajo de los Andes	1284,10	4,24
		Pastos limpios del Orobioma bajo de los Andes	2425,15	8,01
		Plantación forestal del Orobioma bajo de los Andes	68,16	0,23
		Tejido urbano discontinuo del Orobioma bajo de los Andes	0,17	0,001
		Tierras desnudas y degradadas del Orobioma bajo de los Andes	0,96	0,003
		Vegetación secundaria alta del Orobioma bajo de los Andes	362,74	1,20
		Vegetación secundaria baja del Orobioma bajo de los Andes	733,59	2,42
	Orobioma medio de los Andes	Bosque de galería y/o ripario del Orobioma medio de los Andes	379,04	1,25
		Bosque denso del Orobioma medio de los Andes	2592,10	8,57
		Bosque fragmentado del Orobioma medio de los Andes	6,06	0,02
		Café del Orobioma medio de los Andes	12,39	0,04
		Cultivos permanentes arbustivos del Orobioma medio de los Andes	12,81	0,04
		Mosaico de cultivos del Orobioma medio de los Andes	1,03	0,003
		Mosaico de cultivos y espacios naturales del Orobioma medio de los Andes	4,96	0,02
		Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales del Orobioma medio de los Andes	261,52	0,86
		Mosaico de pastos con espacios naturales del Orobioma medio de los Andes	442,56	1,46
		Mosaico de pastos y cultivos del Orobioma medio de los Andes	87,21	0,29
		Nube del Orobioma medio de los Andes	537,44	1,78
		Pastos arbolados del Orobioma medio de los Andes	1513,40	5,00
		Pastos enmalezados del Orobioma medio de los Andes	580,79	1,92
		Pastos limpios del Orobioma medio de los Andes	2203,62	7,28
		Ríos (50 m) del Orobioma medio de los Andes	43,73	0,14
		Vegetación secundaria alta del Orobioma medio de los Andes	560,54	1,85
	Vegetación secundaria baja del Orobioma medio de los Andes	592,40	1,96	
Orobioma alto de los Andes	Arbustal abierto del Orobioma alto de los Andes	108,35	0,36	
	Arbustal denso del Orobioma alto de los Andes	153,63	0,51	

Gran bioma	Bioma	Ecosistema	Área (ha)	Área %
		Bosque de galería y/o ripario del Orobioma alto de los Andes	45,06	0,15
		Bosque denso del Orobioma alto de los Andes	1279,89	4,23
		Bosque fragmentado del Orobioma alto de los Andes	86,62	0,29
		Pastos arbolados del Orobioma alto de los Andes	79,88	0,26
		Pastos enmalezados del Orobioma alto de los Andes	27,19	0,09
		Pastos limpios del Orobioma alto de los Andes	336,63	1,11
		Vegetación de Páramo y Subpáramo del Orobioma alto de los Andes	1050,00	3,47
		Vegetación secundaria alta del Orobioma alto de los Andes	131,14	0,43
		Vegetación secundaria baja del Orobioma alto de los Andes	2,73	0,01
<b>TOTAL ECOSISTEMAS AII</b>			<b>30260,08</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Consultoría colombiana, 2014.

De acuerdo con los resultados presentados en la tabla anterior se evidencia que los ecosistemas transformados presentan un mayor dominio en área que los ecosistemas naturales presentando una extensión de 509,08 ha, en cuanto a los ecosistemas naturales y de cuerpos de agua, estos presentan un área de 208,71 ha; las 8,38 ha restantes corresponden a áreas sin información.

En cuanto a la caracterización de Epifitas vasculares se registraron 17757 individuos, correspondientes a 330 especies, agrupados en 94 géneros y 37 familias. Las especies se concentraron en tres familias de monocotiledóneas (Orchidaceae, Araceae y Bromeliaceae), entre éstas se encuentran el 59, 4% de las especies y el 47.1% de los géneros encontrados en el estudio, incluyendo la familia Polypodiaceae.

En las Epifitas no vasculares se registraron un total de 26 familias, 64 géneros y 194 especies en el grupo de líquenes, 11 familias, 17 géneros y 32 especies en el grupo de hepáticas y 27 familias, 45 géneros y 59 especies de musgos.

### 1.3.3.2 Áreas protegidas

Para el área de influencia indirecta del proyecto se encuentran ecosistemas sensibles dentro de las figuras de protección que hacen parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas -SINAP- se encuentra la zona de Reserva Forestal Municipal, ubicada en las cuencas hidrográficas de los ríos Bolo, en el municipio de Pradera y en la cuencas del Fraile y Desbaratado en el municipio de Florida, fue declarada mediante el acuerdo 02 de marzo 29 de 1.977, por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca y registrada en el RUNAP el 2 de marzo de 2012 por la CVC, como una Reserva Forestal Protectora Regional, cubre aproximadamente 46.105 ha declaradas con el objetivo de conservación para lo cual se plantea el mantener las coberturas vegetales y las condiciones para regular oferta de bienes y servicios ambientales. La zona de reserva

24

está conformada por tres polígonos, el AII del Proyecto tiene incidencia sobre el polígono que se ubica sobre el Río Bolo, en el municipio de Pradera, en un área de influencia indirecta de 165,95 ha y una influencia directa sobre un área de 6,70 ha.

Dentro de las figuras de protección que no hacen parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas -SINAP- se encuentran diversas categorías como estrategias de conservación in situ y distinciones internacionales. (Ver Tabla 8)

**Tabla 8. Figuras de protección que no hacen parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas –SINAP**

Categoría	Nombre	Ámbito	Creación o adopción	Área AII ha	Área AID ha
Estrategia de conservación in situ	Reserva Forestal ley 2ª de 1959 – Reserva Forestal Central	Nacional	Ley 2ª de 1959	5122,66	144,94
Distinciones internacionales	Reserva de la biosfera - Cinturón Andino	Internacional	UNESCO 1979	15320,16	380,16
	AICA - CO049 Cuenca del Río Hereje	Regional	Registro ante Bird Life International-IAVH - Von Humboldt	1360,69	35,42
	AICA - CO061 Cuenca Río San Miguel	Regional	Registro ante Bird Life International-IAVH - Von Humboldt	859,56	20,48

Fuente: Consultoría colombiana, 2014.

En la Reserva Forestal Central el proyecto se sitúa en los municipios de Rioblanco, departamento del Tolima con 2594.05 ha, Florida y Pradera en el departamento del Valle del Cauca con 1945.7 ha y 417.65 ha respectivamente y el 70 % del área de influencia indirecta dentro de esta categoría se encuentra cubierta por ecosistemas naturales, donde predominan los bosques densos, los arbustales y la vegetación de paramo.

La Reserva de la Biosfera denominada Cinturón fue declarada en el año de 1979, por el Consejo Internacional de Coordinación del Programa MAB, está ubicada en el Macizo Colombiano en el sur de la cordillera de los Andes, dentro del área de influencia indirecta del Proyecto se identificó que 15.210,39 ha, se traslapan con la Reserva de la Biosfera Cinturón Andino, la cual se encuentra ubicada en los municipios de Teruel e Iquirá en el departamento del Huila y en los municipios de Río Blanco y Planadas en el departamento del Tolima. Siendo el municipio de Planadas en el Tolima el que mayor área tiene dentro de la Reserva. El 52% del área se encuentra cubierta con ecosistemas artificializados, debido a la presión antrópica por la inclusión de actividades agrícolas y pecuarias, especialmente en los municipios ubicados en el departamento del Huila.

Las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICAS) de Colombia inicio a mediados del 2001 con el objetivo de crear una red nacional de áreas de conservación en Colombia, enmarcando la iniciativa en el programa de AICAS liderada por BirdLife Internacional. En el área de influencia del proyecto se encuentran dos AICAS, La Cuenca del Río Hereje, y la Cuenca del Río San Juan.

La cuenca del Río Hereje, localizada en el sector suroccidental del departamento de Tolima, en el municipio de Rioblanco, departamento de Tolima, sobre la vertiente oriental

de la cordillera Central, está ubicado sobre los 3.280 msnm, el All se traslapa con esta AICA cuenca del río Hereje en 1.603,10 ha, hacia el extremo norte del Proyecto; el 85% del área se encuentra cubierto por ecosistemas naturales, el 13% con ecosistemas seminaturales y el 2% con ecosistemas transformados o artificializados.

La cuenca del Río San Miguel, Se localiza sobre la vertiente oriental de la cordillera Central, en el departamento de Tolima, municipio de Planadas, cuenta con un área de 15.384 ha, el All del Proyecto se traslapa con esta AICA en 859,56 ha, de las cuales el 2.93% hacen parte de ecosistemas naturales, el 31.01% de ecosistemas seminaturales y el 66.06% de ecosistemas transformados o artificializados.

En lo referente a los ecosistemas estratégicos, en el área de influencia indirecta se encuentra:

El Complejo de paramos Las Hermosas - Instituto de Investigación Alexander Von Humboldt, cuenta con un área de 115.682 hectáreas (ha) ubicadas sobre la cordillera Central, en los municipios de Rioblanco y Chaparral, en el departamento del Tolima, y Buga, Palmira, Florida, Pradera, Tuluá, El Cerrito, Ginebra y Sevilla, en el departamento del Valle del Cauca. En menor proporción se encuentra también en Miranda, en el departamento del Cauca. A este complejo pertenecen los páramos de Betulia, Chinche, Iraca, La Estrella, Las Domínguez, Las Hermosas, Miraflores, Santa Lucía, Tinajas, Rocío, Diamante, La Leonera, Las Nieves y Peñas Blancas, así como el alto de Pan de Azúcar y las inspecciones Bolo Azul y Tenerife (Rangel-Ch., 2000).

Para el All del Proyecto se identificó que 1467,05 ha que se traslapan con las áreas zonificadas por la Autoridad Ambiental del Tolima (CORTOLIMA), de las cuales el 17.5% se encuentran dentro de las áreas de conservación y el 82.5% dentro de las áreas de restauración.

Para el All del Proyecto se identificó que 978,95 ha se traslapan con las áreas zonificadas en el estudio adelantado por la Autoridad Ambiental del Valle del Cauca (CVC), de las cuales el 28.45% se encuentran dentro de las áreas de conservación, el 33.16% dentro de las áreas de restauración y el 38.39% en áreas de uso sostenible.

En cuanto a los suelos de protección municipal se relacionan las categorías de suelo rural para el área del Proyecto, resaltando que el 59,81% del área tiene como uso reglamentado áreas para la producción forestal, agrícola y ganadera y/o de explotación de recursos naturales, también se encontró que el 31,54% del área tiene como uso reglamentado la conservación y protección ambiental y el 5.98% del área no cuenta con información ya que al unir las bases cartográficas de los municipios estas o tiene los mismos límites quedando vacíos de información.



Respecto a los suelos de Protección identificados en POMCH, para el área de influencia indirecta del proyecto se identificaron tres (3) planes de ordenación y manejo de cuencas de los cuales uno (1) cuenta con acuerdo de adopción y dos (2) en etapa de diagnóstico y formulación. Dentro del área del Proyecto se encontró que 3269.6 ha se cuentan con zonificación ambiental producto de un plan de ordenación y manejo de cuencas. De esta área ordenada el 28 % se encuentra en categoría de conservación u protección ambiental y el 63% en categoría de áreas para la producción forestal, agrícola y ganadera y/o de explotación de recursos naturales. Se cuenta con el POMCH del Río Páez, del Río Yaguará y del Río Jamundi.

Otras áreas de protección encontradas son las zonas de emergencia en las cuencas de los ríos Bolo, Frayle y Desbaratado, donde el área de influencia del proyecto intercepta la Zona de Emergencia Ambiental del municipio de Pradera en la cuenca del río Bolo con un área de 6,70 ha, las cuales fueron clasificadas como áreas de Amenaza y Riesgos y por lo tanto requieren de medidas de manejo adecuadas para la ejecución del Proyecto.

La categorización de los ecosistemas sensibles que por sus condiciones físicas, bióticas y de interrelaciones ecosistémicos requieren de un especial cuidado, son:

En la **categoría 1:** el área de influencia indirecta del proyecto se ubican en la provincia biogeográfica NorAndina Paramo\_V\_T\_H, con los siguientes ecosistemas arbustal abierto del Orobioma alto de los Andes, arbustal denso del Orobioma alto de los Andes, lagos, lagunas y ciénagas naturales del Orobioma alto de los Andes y vegetación de páramo y subpáramo del Orobioma alto de los Andes, con un área de 1312 ha.

En la **categoría 2:** ubicados en la provincia biogeográfica NorAndina Montano\_Valle\_Cauca, NorAndina Montano\_Valle\_Magdalena y NorAndina Valle\_Magdalena con un área de 764,8 ha, representadas principalmente por ecosistemas de vegetación de Bosque de galería y/o ripario y Vegetación secundaria o en transición alta del Orobioma bajo de los Andes o del Zonobioma Alternohigrico y o Subxerofítico Tropical del Alto Magdalena, con una representatividad entre 2 y 2,5, lo que significa que son ecosistemas con una alta y muy alta insuficiencia y por su rareza son ecosistemas muy raros y raros.

En la **categoría 3:** ubicados en la provincia biogeográfica NorAndina Montano\_Valle\_Cauca y NorAndina Montano\_Valle\_Magdalena con un área de 1086,7 ha, representadas principalmente por ecosistemas de vegetación de Bosque denso y Vegetación secundaria o en transición alta del Orobioma alto de los Andes y bosque de galería y/o ripario, bosque denso y vegetación secundaria del Orobioma Bajo de los Andes. Son ecosistemas con insuficiencia y muy alta insuficiencia de conservación, raros y de distribución media, y su potencial de pérdida es muy alto.

En la **categoría 4:** ubicados en la provincia biogeográfica NorAndina Montano\_Valle\_Cauca y NorAndina Montano\_Valle\_Magdalena con un área de 4611,8 ha, representadas principalmente por ecosistemas de vegetación de Bosque denso, Vegetación secundaria y bosque de galería y/o ripario, bosque denso y vegetación secundaria del Orobioma Bajo y Medio de los Andes. Son ecosistemas con una

distribución media a amplia, el potencial de pérdida es alto, y tienen una mayor remanencia.

### 1.3.3.3 Fragmentación y Conectividad

Para analizar la afectación que produce el proyecto, se evalúan dos escenarios, el primero con los ecosistemas naturales presentes en toda el área de estudio y el segundo se construye con la afectación del proyecto en el paisaje. Para esto, se utiliza el mapa de ecosistemas naturales presentes en el área de influencia indirecta y a partir de éste, se extrae el área de influencia directa del proyecto donde se generan las afectaciones. La diferencia neta y relativa será la medida objetiva de la fragmentación que el proyecto genera en cada uno de los ecosistemas evaluados.

En el escenario sin proyecto se estudiaron cuatro biomas, el Orobioma alto de los andes (OAA), Orobioma medio de los Andes (OMA), Orobioma bajo de los Andes (OBA) y el Zonobioma alternohigríco y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena (ZASTAM), el escenario actual de las coberturas de estos biomas. Las métricas arrojan que el ecosistema del Orobioma alto de los andes, se encuentra altamente fragmentado debido a diferentes intervenciones de tipo antrópico (Cultivos, ganadería, etc), situación que denota una disminución en el tamaño de los fragmentos de las coberturas de interés ecosistémico. Las métricas calculadas para el Orobioma medio de los andes presentó el menor número de fragmentos para la cobertura vegetación secundaria en transición alta, presenta la mayor cantidad de área (2060,67 ha), lo que denota un tipo de ecosistema mejor conservado en donde el total de fragmentos poseen áreas núcleo. Para el Orobioma bajo de los andes, el área total de las coberturas en este ecosistema es menor en relación con los dos biomas anteriores, de igual forma el bosque denso en este tipo de ecosistema es mínimo (106, 38 ha), situación que indica una alta intervención en las coberturas naturales, el Zonobioma alternohigríco y/o subxerofítico tropical del alto Magdalena posee un área total de 684,43 ha, el número de fragmentos es de 72, siendo el bosque de galería y/o ripario el que mayor número presenta.

Con respecto a la conectividad de los espacios naturales sin proyecto se puede apreciar los ecosistemas del Helobioma del Valle del Cauca y el Zonobioma alternohigríco y/o subxerofítico tropical del valle del Cauca no poseen áreas naturales, pero influyen directamente en el resultado general del contexto paisajístico ya que disminuyen el total general. El ecosistema del Orobioma bajo de los andes presenta un bajo valor de conectividad con respecto a los otros tres ecosistemas, situación que está ligada a la presencia de mayores coberturas antrópicas como son los pastos y los cultivos, por ende el área natural dentro de la franja es baja. El ecosistema del Orobioma alto de los andes es el que mejor contexto paisajístico posee.

En el escenario con proyecto las métricas para el Orobioma alto de los andes se evidencia que el proyecto aumenta entre 1 y 11 el número de fragmentos para las diferentes coberturas, hay que indicar que la división de las diferentes coberturas disminuye solamente un área core (vegetación secundaria o en transición alta), las demás coberturas aumentan el número de área core, por lo tanto los tamaños de los fragmentos obtenidos permiten que contengan hábitat para la fauna silvestre y el establecimiento de

especies esciófitas. En el Orobioma medio de los andes, los fragmentos sin efecto de borde que contienen hábitat para contener fauna y especies arbóreas tolerantes a la sombra (esciófitas), aumentó en 9, esto significa que las áreas fragmentadas son parches de área considerable que poseen núcleos con hábitat suficiente para la fauna y flora presente. En el Orobioma bajo de los andes la cobertura que más se fragmenta es el bosque de galería y/o ripario, y la cobertura que más se interviene es la vegetación secundaria baja con un total de 29,45 ha, vegetación que se considera más vulnerable a la conversión de coberturas antrópicas ya que estos son lugares que la población ha dejado en descanso. En el Zonobioma altermohigrico y/o subxerofítico tropical del alto Magdalena los fragmentos aumentaron y el área de interés ecosistémico, hay que mencionar que aunque se aumento el número de fragmentos no se disminuyó el número de áreas núcleo. Los índices no presentaron cambios significativos, con lo cual se espera que la afectación sobre este bioma sea mínima.

Respecto a la conectividad del paisaje en el escenario con proyecto, se puede observar que hay un cambio (disminución) en todos los biomas, de manera general se presenta la misma tendencia que en la condición sin proyecto, esta situación está influenciada debido a que las obras que se requieren se han procurado ubicar sobre coberturas antrópicas (pastos y cultivos), favoreciendo a las coberturas naturales.

#### 1.3.3.4 Fauna

La fauna presente a lo largo del trazado de la línea Tesalia- Alférez presenta una muy alta diversidad en todas sus clases, tanto en el Área de Influencia Indirecta como en el Área de Influencia Directa. Esta diversidad se debe al hecho de que la línea atraviesa 6 biomas diferentes desde los secos, propios de los valles interandinos, hasta los húmedos y muy pluviosos de la cordillera central en los bosques subandinos, andinos y páramos hasta los 4000 msnm, esto enmarcado en 18 ecosistemas naturales (incluyendo lagos, lagunas y ríos).

La Cordillera Central de los Andes colombianos es, entre las tres cadenas montañosas, la más afectada en términos de pérdida de coberturas originales, dado que históricamente ha sufrido un proceso de transformación del paisaje mucho más marcado (Etter y Wyngaarden 2.000). Lo anterior reviste de especial importancia a la zona baja de esta cordillera, pues es una zona que conserva aún cierto grado de coberturas naturales (Etter et al 2.006).

En el área de influencia indirecta se registraron un total de 43 especies probables de anfibios, 39 pertenecientes al orden Anura, una sola especie de salamandra perteneciente al orden Caudata y tres especies de caecilias pertenecientes al orden Gymnophiona, la diversidad de especies de anfibios tiende a variar según el rango altitudinal del área de estudio, particularmente en las tierras altas como las identificadas en los municipios de Florida y Pradera (Valle del Cauca), Río Blanco, Las Mercedes y Planadas (Tolima) y Santa María (Huila) es baja a causa de las condiciones extremas de temperatura y la baja humedad en el ambiente. Pocas especies de anfibios están adaptadas a estas condiciones climáticas adversas, por tanto es normal registrar un menor número de especies. En contraste, en las tierras bajas como las presentes en los municipios de

Teruel, Íquira y Tesalia (Huila); es factible encontrar un mayor número de especies de anfibios gracias a las condiciones climáticas favorables, variedad de hábitats y de recursos, según la relación de estas especies de anfibios con los tipos de biomas existentes en el All del proyecto, se puede decir que el Orobioma Medio de los Andes (OMA) es el que presenta el mayor número de especies posibles (41) representando el 33% de toda la Clase Amphibia, seguido del Orobioma Bajo de los Andes (OBA) con un 22% y el Helobioma del Valle del Cauca (HZVC) con 24 spp. Los biomas en los que se encontró un menor número de especies fueron el Orobioma Alto de los Andes (OAA) representando el 13,5% y el Zonobioma Alternohigrico y/o Subxerofítico tropical del Alto Magdalena (ZAAM) con un 12,2%. Se registran 12 especies en alguna categoría de amenaza según la *IUCN Red List of Threatened Species 2014.1* (UICN, 2014) y la Convención sobre el Comercio de Fauna y Flora Silvestres (CITES) en vigor a partir del 24 de Junio de 2014 (CITES, 2014). En cuanto a la Resolución 0192 de 2014 (MADS, 2014) y el Libro Rojo de Anfibios de Colombia (Rueda-Almonacid, Lynch, & Amézquita, 2004), ninguna especie de anfibio de las registradas en el All, a la fecha está en potencial amenaza.

En reptiles se registraron un total de 63 especies probables de reptiles, 62 pertenecientes al orden Squamata y una al orden Testudines. La diversidad de especies de reptiles tiende a variar según el rango altitudinal del área de estudio, particularmente en las tierras altas como las identificadas en los municipios de Florida y Pradera (Valle del Cauca), Río Blanco, Las Mercedes y Planadas (Tolima) y Santa María (Huila); con respecto a los tipos de biomas, el Orobioma Bajo de los Andes (OBA) y el Orobioma Medio de los Andes (OMA) son los biomas que posiblemente resguardan el mayor número de especies de reptiles representando el 27,1% y el 26,6% del total de la clase Reptilia. Seguidos y con porcentajes muy cercanos entre sí están el Helobioma del Valle del Cauca (HZVC), el Zonobioma Alternohigrico y/o Subxerofítico tropical del Alto Magdalena (ZAAM) y el Orobioma Alto de los Andes (OAA) con 17, 16 y 13% respectivamente. Se registran cinco especies en alguna categoría de amenaza según la Convención sobre el Comercio de Fauna y Flora Silvestres (CITES) en vigor a partir del 24 de Junio de 2014 (CITES, 2014). En cuanto a la *IUCN Red List of Threatened Species 2014.1*, la Resolución 0192 de 2014 y el Libro Rojo de Reptiles de Colombia (Castaño-Mora, 2002), ninguna especie de reptil de las registradas en el All, a la fecha está en potencial amenaza. Y por último, se registran 11 especies Endémicas para Colombia, representado el 17,5% del total de especies, de ellas la mayoría son lagartos.

En aves, se obtuvo un listado de 514 especies de aves con probabilidad de ocurrencia en el All del proyecto, cifra que equivale a cerca de un tercio de las aves de Colombia, el país con mayor diversidad de avifauna en el mundo. Las especies listadas se distribuyen en 26 órdenes y 65 familias, sobresalen principalmente las familias pertenecientes al orden Passeriformes con un total de 287 especies, lo que representa el 55,7% del total listado; entre las familias de este orden y tal como se mencionó previamente, las de mayor representación son: Thraupidae, Tyrannidae, Furnariidae, Parulidae e Icteridae. Con relación a los biomas se tiene que 328 especies de aves se asocian al Orobioma bajo de los Andes, 318 al Zonobioma Alternohigrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena, 271 especies al Orobioma medio de los Andes, 199 especies al Zonobioma Alternohigrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca y 194 especies se distribuyen

en el Orobionia alto de los Andes. En el All del proyecto, se hace posible la presencia de 27 especies de aves con un rango de distribución restringido, 12 de ellas son endémicas de Colombia; entre tanto, 15 se consideran casi endémicas para Colombia, compartiendo su distribución con otros países (Ecuador, Venezuela, Perú). Dentro de las especies endémicas con probabilidad de ocurrencia en el All, seis (6) de ellas están amenazadas de extinción en el ámbito nacional, de acuerdo con la Resolución 0192 de 2014 y el Libro Rojo de Aves de Colombia. Adicional se listan un número de 74 especies migratorias, 19 especies amenazadas en el ámbito global (Según IUCN) y para Colombia, y se incluyen 21 especies.

En mamíferos, se encontraron 170 especies asociadas a 12 órdenes y 35 familias entre mamíferos terrestres y voladores, de estas, 11 familias (31.4%) tienen una riqueza de especies superior a tres, mientras que el resto de ellas (68.6%) están representadas por una o dos especies, las tres familias de mamíferos con mayor número de especies en el área del Proyecto (Phyllostomidae 32.4%, Cricetidae 11.2% y vespertilionidae 8.8%), pertenecen a dos órdenes muy exitosos a nivel global en términos evolutivos y con un alto grado de especiación como son los quirópteros (murciélagos) y los roedores (ratones, ardillas y afines). Con relación a los biomas un total de 35 familias de mamíferos de las cuales 29 (83%) se encuentran registradas para el Orobionia Bajo de los Andes, 27 familias (77%) para el Orobionia Medio de los Andes, 24 familias (69%) para Zonobionia Alternohigrico y Subxerofítico Tropical del Alto Magdalena, 20 familias (57%) para el Helo y Zonobionia Alternohigrico y Subxerofítico Tropical del Valle del Cauca y 19 familias (54%) para el Orobionia Alto de los Andes. Se registran 24 especies de mamíferos con algún grado de amenaza a nivel global según la IUCN (2014.1), a nivel Nacional se registran 7 especies en la Resolución 192 de 2014 y 13 especies en el libro rojo de mamíferos de Colombia (2006). En CITES se registran 9 especies de mamíferos se encuentran en el apéndice I, las especies endémicas de mamíferos en el área de estudio corresponden a cinco roedores de la familia Cricetidae, un roedor de la familia Sciuridae un Murciélago de la familia Phyllostomidae y una musaraña de la familia Soricidae ,todos exclusivos para Colombia. La mayoría de los mamíferos amenazados pertenecen a especies de mediano y gran porte, utilizados como fuente de alimento o pieles como la danta de paramo (*Tapirus pinchaque*), la nutria común (*Lontra longicaudis*) o exterminados al percibirse como depredadores de animales domésticos como el tigrillo (*Leopardus tigrinus*) o peligrosos para la población humana como el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*). Para el All del proyecto se reportan 12 especies de murciélagos migratorios.

En el área de influencia directa se registraron se registran un total de 22 especies de anfibios, 21 pertenecientes al orden Anura y una sola especie de salamandra perteneciente al orden Caudata; el Orobionia Medio de los Andes (OMA) es el que presenta el mayor número de especies (14) representando el 39% de toda la Clase Amphibia, se registran 4 especies en alguna categoría de amenaza según la *IUCN Red List of Threatened Species 2014.1*(UICN, 2014) y la Convención sobre el Comercio de Fauna y Flora Silvestres (CITES) en vigor a partir del 24 de Junio de 2014 (CITES, 2014), se registran 10 especies Endémicas para Colombia, con este gran número de endemismos al interior del All se debe a que los departamentos del Valle del Cauca, Tolima y Huila son considerados un “hotspot” o punto caliente de biodiversidad.

En Reptiles se registran un total de 27 especies de reptiles 26 pertenecientes al orden Squamata y una sola especie de tortuga perteneciente al orden Testudines; el Orobioma Medio de los Andes (OMA) y el Orobioma Bajo de los Andes (OBA) son los biomas que posiblemente resguardan el mayor número de especies de reptiles representando el 46% y el 24% del total de la clase Reptilia; se registran tres especies en alguna categoría de amenaza según la Convención sobre el Comercio de Fauna y Flora Silvestres (CITES) (CITES, 2014). En cuanto a la *IUCN Red List of Threatened Species 2014.1*, la Resolución 0192 de 2014 y el Libro Rojo de Reptiles de Colombia (Castaño-Mora, 2002), ninguna especie de reptil de las registradas en el AID, a la fecha está en potencial amenaza y cuatro especies Endémicas para Colombia.

En aves, se registraron 313 especies de aves, pertenecientes a 21 órdenes y 55 familias, Se evidenció que el orden con mayor riqueza fue Passeriformes ("Verdaderos pájaros" o aves canoras) con 23 familias y 184 especies, la riqueza estimada según la curva de acumulación oscila entre 346 a 393 especies; por lo tanto, se obtuvo una alta representatividad de muestreo (79-90%); lo anterior, da lugar a afirmar que las metodologías usadas y el muestreo resultaron adecuados para levantar el inventario adecuado de especies de aves en el AID. Con respecto a las categorías ecológicas el mayor porcentaje (41.9%) corresponde a la categoría ecológica l.b., en la que se agrupa a aquellas especies de aves no restringidas al bosque denso o poco alterado; estas, pueden ser detectadas con mayor frecuencia en este hábitat; no obstante, también pueden hallarse en los bordes, bosques fragmentados o vegetación secundaria cerca del bosque denso. En consecuencia, tales especies se consideran sensibles a los cambios o transformación de su hábitat, aunque también han logrado sobrevivir y encontrar recursos fuera de este y por ende, en este estudio corresponde a un alto registro de especies. Se registraron seis (6) especies de aves incluidas en alguna categoría de amenaza nacional y/o global, aunque en algunos casos, la categoría cambia indistintamente y 60 especies se incluyen en los Apéndices CITES; se registraron 15 especies con un rango de distribución restringido; entre estas, se destacan cuatro (4) especies. Además, once (11) especies son casi endémicas, cuya distribución se comparte con Ecuador, Perú y/o Venezuela. Se presentaron 43 especies con comportamiento migratorio; con base en lo anterior y de acuerdo con las categorías establecidas (Naranjo *et al.*, 2012), 11 especies son migratorias locales (L), 20 son Invernantes sin poblaciones reproductivas (Inr) y 12 son Invernantes con poblaciones reproductivas (lpr).

En mamíferos, se registraron 195 individuos que corresponden a 49 especies de distribuidos en 22 familias y 11 órdenes; las familias con mayor número de registros fueron Phyllostomidae con 77 individuos que representan el 39,5% del total de los registros, Molossidae con 14 individuos, representando el 7.2%; con relación a los biomas estudiados, donde se evidencia el mayor número de especies registradas con 13 especies es el ecosistema de Vegetación secundaria o en transición alta del Zonobioma Alternohigrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena (VSA\_ZASTAM), seguido con 8 especies los ecosistemas de Bosque fragmentado del orobioma Alto de los Andes (BF\_OAA). Se reportan once (11) especies que se encuentran dentro de alguna categoría de amenaza según la IUCN, la resolución 0192 de 2014 ó el libro rojo de mamíferos, y cuatro (4) de las especies registradas presentan distribución endémica para Colombia.

### 1.3.3.5 Ecosistemas acuáticos

Los monitoreos se realizaron en jurisdicción de los departamentos de Huila, Tolima. Se monitorearon un total de treinta y dos (32) cuerpos de agua, veinte cinco (25) lóticos y siete (7) puntos de agua subterránea. Los muestreos fueron realizados en tres etapas en los departamentos del Huila y Parte del Tolima y Resguardo Las Mercedes en el Departamento del Tolima. Se caracterizaron los parámetros de Perifiton, Fitoplancton, Zooplancton, Bentos, Macrófitas y Fauna Íctica.

En el Huila y el Tolima se presentan los siguientes resultados:

**Fitoplancton:** La composición de la comunidad Fitoplanctónica presente en los cuerpos de agua monitoreados está constituida por 37 morfoespecies, divididas en 3 Reinos, 4 Divisiones, 1 Phylum, 9 clases, 22 órdenes, 28 Familias y 38 géneros. La mayor riqueza se presentó en la estación correspondiente al río Hereje aguas arriba, con 15 especies presentes distribuidas entre los tres reinos así: Plantae y Chromista, 7 especies; Mónera, 1 especie. Por el contrario, la menor proporción de especies fue de 5, registrándose en la estación correspondiente a el río Claro aguas arriba (Plantae: 1, Monera: 1, Chromista).

**Zooplancton:** Esta comunidad tuvo una baja representatividad para el monitoreo en general, encontrándose individuos únicamente en, Quebrada Bejuquero, Quebrada El Nilo, Quebrada El Triunfo y Quebrada Montalvo, es importante destacar que los únicos representantes fueron los Phylla Protozoa y Rotífera. Se reportó un total de 11 morfoespecies distribuidas en 10 familias y 2 órdenes, en la composición de esta comunidad, EL Phylla Protozoa agrupó el mayor número de morfoespecies con 62%, seguido de Rotífera con 38%.

**Comunidad Perifítica:** La composición de la comunidad Perifítica presente en los cuerpos de agua monitoreados está constituida por 38 morfoespecies, divididas en 3 Reinos, 7 Divisiones, 1 Phylum, 14 clases, 21 órdenes, 28 Familias y 38 géneros.

**Comunidad Bentónica:** la composición y ubicación taxonómica de los macroinvertebrados hallados en el área de estudio, los cuales se ubican dentro de los phylla Annelida, Athropoda y Mollusca reportaron un total de 64 morfoespecies distribuidas en 33 familias y 12 Órdenes.

**Comunidad Íctica:** Con el fin de evaluar los aspectos generales de la ictiofauna, se llevó a cabo un monitoreo de 15 cuerpos de agua ubicados en las zonas de influencia del proyecto. Se registraron un total de 2 capturas correspondientes a la especie *Oncorhynchus mykiss* la cual no se encuentra clasificada bajo ningún grado de amenaza según la Resolución número 383 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, el IUCN Red List y el Libro Rojo de Peces Dulceacuícolas de Colombia.

**Macrófitas:** se registraron 8 morfoespecies pertenecientes a 7 familias y 4 clases, pertenecientes a la clase Liliopsida agruparon el 44% de las morfoespecies, seguido de Hepaticopsida y Lycopsida con el 22%, finalmente Magnoliopsida con el 11%.

### 1.3.4 Medio Socioeconómico

#### 1.3.4.1 Lineamientos de participación

Siguiendo los requerimientos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, durante el proceso de socialización del Estudio de Impacto Ambiental se tuvieron en cuenta los siguientes niveles de acercamiento y participación: 1) Autoridades ambientales regionales, a saber, corporaciones regionales del Huila, Tolima y Valle del Cauca, Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena –CAM; Corporación Autónoma Regional del Tolima –CORTOLIMA; Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca –CVC, respectivamente, 2) Autoridades departamentales y municipales, entre ellas, gobernaciones, alcaldías y personerías de cada uno de los tres (3) departamentos y 11 municipios que conforman el AII, 3) Comunidades identificadas en el AID y los ciudadanos que en ellas habitan. (Destacando el proceso de Consulta previa en Las Mercedes, Rioblanco-Tolima)

Las socializaciones con autoridades se llevaron a cabo durante los meses de marzo, abril y mayo de 2013, programando y ejecutando 11 reuniones con municipios, una de ellas llevada a cabo en el mes de junio de 2014; esto debido a la suspensión por parte de las comunidades indígenas del proceso de consulta previa, ocasionado en el primer semestre del año en curso, generando de esta manera la exploración para una nueva alternativa que conectará Las Mercedes (Rio blanco) con Florida (Valle del cauca) a través del municipio de Pradera. Así mismo se socializaron dos (2) con gobernaciones y tres (3) con corporaciones para un total de 16 reuniones en el marco de la primera fase del Estudio de Impacto Ambiental.

Respecto a las reuniones realizadas con entidades municipales y regionales se puede destacar la buena recepción y el interés por conocer las diferentes facetas del proyecto, sus impactos negativos y positivos y la generación de compromisos por parte de los actores del proceso. La excepción se dio con el proceso de consulta previa con el Resguardo indígena de las Mercedes, el cual nunca se concluyó por la negativa de las comunidades a continuar con las socializaciones.

Se realizó la solicitud de información secundaria radicando los oficios pertinentes a las alcaldías y sus dependencias, así como los trámites interinstitucionales con el fin de dar cumplimiento a los requisitos expuestos por el MADS:

- Solicitud de Licencia de Intervención Arqueológica por parte del Instituto Colombiano de Antropología e Historia –ICANH. Anexo A Solicitud Licencia ICANH
- Solicitud de la certificación de la Dirección de Comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras, sobre la presencia de grupos étnicos en el área de influencia del proyecto. Anexo B
- Solicitud de la certificación de la Dirección de Asuntos Indígenas, Minorías Étnicas y Población ROM, sobre la presencia de grupos étnicos en el área de influencia del proyecto. Anexo C



De estas solicitudes, el Ministerio del Interior a través de Certificación No. 396 del 18 de mayo de 2013, indicó que realizado el ejercicio cartográfico y revisadas las bases de datos de comunidades étnicas disponibles en la Dirección de Consulta Previa, se identificó la presencia tres (3) resguardos indígenas, el Resguardo Indígena Las Mercedes constituido mediante Resolución 0036 del 10 de diciembre de 1997 expedida por el Incora, el Resguardo Indígena Triunfo Cristal constituido mediante Resolución 0058 del 7 de diciembre de 1995 expedida por el Incora y el Resguardo Indígena Nasa Kwe's Kiwe constituido mediante Resolución 0043 del 31 de mayo de 199 expedida por el Incora.

Dentro de los lineamientos de participación, se generó también el proceso de información y participación con las comunidades del AID, etapa en la cual se procedió inicialmente, luego del recorrido de reconocimiento de la Alternativa propuesta, a contactar a los líderes comunitarios o presidentes de Juntas de Acción Comunal –JAC, vía telefónica y posteriormente mediante oficio convocatoria escrito se concertó la fecha, hora y lugar de reunión. Bajo la estrategia de la gestión social en campo para desarrollar las actividades de socialización y recolección de información primaria, se tuvieron en cuenta los siguientes pasos:

1. Aproximación a las comunidades a través de los líderes comunitarios.
2. Recorridos veredales a fin de ubicar el mejor lugar para la instalación de los afiches de convocatoria.
3. Repartición de volantes de convocatoria a los habitantes de las veredas por parte de los miembros de la JAC.
4. Identificación de infraestructuras sociales y comunitarias bajo coordenadas de GPS.
5. Reunión de socialización con comunidades.
6. Taller de cartografía social.
7. Taller de identificación de impactos.
8. Diligenciamiento de fichas veredales.<sup>2</sup>
9. Solicitud de ingreso a predios.

En las veredas/corregimientos donde se identificó influencia de la Reserva Forestal Central, así como potencial presencia de comunidades étnicas minoritarias, fue necesario incluir dos puntos más en la agenda:

1. Consulta previa
2. Reserva Forestal Central – Ley 2ª de 1959 – Sustracción

Los grupos de socialización fueron divididos en tres (3) frentes de trabajo, Frente 1 – Huila, Frente 2 – Tolima y Frente 3 – Valle del Cauca, con el fin de que se apersonaran de las situaciones particulares de cada zona. En esta medida, profesionales sociales con conocimiento, formación y experiencia en gestión social acompañaron la reunión y lideraron la logística necesaria a fin de lograr el objetivo de información y participación.

---

<sup>2</sup> Durante la etapa inicial del Estudio de Impacto Ambiental no se diligenciaron fichas prediales, de viviendas o familiares dadas las características sociopolíticas de la zona.

De igual manera, las reuniones estuvieron, en la mayoría de los casos, acompañadas por profesionales del área ambiental así como por un representante de la Empresa de Energía de Bogotá, quienes respondieron preguntas de interés para los asistentes como inversión social, contratación de mano de obra, riesgos en la salud de los seres humanos, impactos ambientales reales, entre otros aspectos que más adelante se describirán.

#### **1.3.4.2 Consulta Previa-Resguardo Las Mercedes**

Para llevar a cabo el acercamiento con el Resguardo Indígena Las Mercedes del municipio (Rioblanco) Tolima, se ha llevado a cabo las siguientes etapas:

1. *Preconsulta:* El día viernes 9 de agosto de 2013 se lleva a cabo la pre consulta con los habitantes del Resguardo indígena. Representantes del Ministerio del Interior y funcionarios de la Empresa de Energía de Bogotá EEB.
2. *Apertura Consulta Previa:* El 16 de septiembre de 2013 se lleva a cabo la reunión de apertura para el proceso de consulta previa en el resguardo Las Mercedes.
3. Levantamiento de Línea Base: 23 de septiembre al 21 de octubre de 2013
4. Reuniones de taller de Impactos y medidas de manejo: 12 y 13 de diciembre de 2013 y 26 de febrero de 2014.

#### **1.3.4.3 Consulta Previa -Resguardo Triunfo Cristal y Nasa Kwes Kiwe´s**

Para el caso de la comunidad indígena Triunfo Cristal y Nasa Kwes Kiwe´s ubicada en el municipio de Florida (Valle del cauca) se generaron los siguientes pasos:

El 31 de mayo de 2013, mediante oficio EXTMI13-0019231, la empresa solicita ante la Dirección de Consulta Previa la instalación de la consulta previa con estas comunidades. Posteriormente se reitera la solicitud el 27 de agosto de 2013 a través de oficio No C-EEB-OTR-QUIMBO 0929.

El 28 de octubre del 2013 con oficio EEB-OTR-QUIMBO-1063, el 25 de noviembre de 2013 con radicado EEB-OTR-QUIMBO-1127, y el 04 de febrero de 2014 con oficio EEB-OTR-QUIMBO-1309 se solicita ante la misma dependencia, información del estado de la solicitud de inicio de consulta previa.

Posteriormente, se convoca a reunión a la Organización Regional Indígena del Valle del Cauca (ORIVAC), mediante oficio EEB-OTR-QUIMBO-1341, donde se le notifica que en acuerdo con los gobernadores del Resguardo Triunfo Cristal y Nasa Kwes Kiwe´s se acordó agendar una reunión el 25 de febrero de 2014 a las 10:00 am en la sede de este último para socializar el proyecto.

En el espacio de reunión llevado a cabo el 25 de febrero de 2014 en la sede del Cabildo Nasa Kwes Kiwe´s, la Empresa de Energía de Bogotá presenta un recuento del proyecto, sin embargo los gobernadores solicitan una nueva reunión donde haya presencia del Ministerio el Interior para que se garantice el proceso de consulta previa.

El 13 de marzo de 2014 se solicita nuevamente al Ministerio el inicio de Consulta Previa mediante oficio C-EEB-OTR-ALF-0624; con la misma fecha el Ministerio del Interior da respuesta de convocatoria para la reunión de Preconsulta de cada uno de los Resguardos, a través de oficios OOF114-000009887-DCP-2500 y OOF114-000009895-DCP-2500, para el día 26 de marzo de 2014, en las instalaciones de la comunidad Nasa Kwes Kiwe's y el 27 de marzo con la comunidad Triunfo Cristal.

#### 1.3.4.4 Dimensión demográfica

La información demográfica del Área de Influencia Directa fue recogida en campo por los profesionales sociales de Consultoría Colombiana, quienes obtuvieron la información por medio de una "ficha de caracterización veredal" que se diligenció con la participación de los líderes de las unidades territoriales. Se reporta que en el AID se encuentran 20599 personas a los largo de las veredas que se intervienen en el proyecto, en la Tabla 9, se relaciona la cantidad de personas asentadas por vereda y el total para cada departamento.

**Tabla 9 Relación de las veredas del AID "Línea Tesalia-Alfárez" con su población total asentada.**

Departamento	Municipio	Vereda	Población Total
Huila	Teruel	Estambul	350
		Monserate	70
		Varas Mesón	120
		Gualpi	350
		Sinaí	111
		Yarumal	44
		El Tablón	140
		Pedernal	400
<b>Total</b>			<b>1585</b>
Huila	Palermo	San Gerardo	151
		Los Pinos	60
		El Diamante	S/I
		La Florida	180
		Nilo Bajo	450
		Nilo Alto	75
		Pijao Bajo	70
		Pijao Alto	83
		Líbano	128
Moral	80		
<b>Total</b>			<b>1277</b>
Huila	Santa María	Corozal	148
		San José	179
		Santa Teresa	165
		Divino Niño	155
		La Neira	213
		El Censo	126
		El Vergel	499
		Santa Lucía	168
		El Encanto	250
		Los Pinos	179
		Bélgica	S/I
		Baché	233
		San Francisco	160
		Jerusalén	42
<b>Total</b>			<b>2.517</b>
<b>Tolima</b>	Planadas	Puerto Tolima	69

Departamento	Municipio	Vereda	Población Total
		Rioclaro	70
		El Diamante	145
		Primavera	1150
		Oasis Alto	176
		San Joaquín Alto	180
		San Gabriel Alto	174
		El Paraíso	88
		Vista Hermosa	80
		La Cristalina	168
		El Castillo	S/I
		El Siquila	203
		El Jardín	116
		<b>Total</b>	
Tolima	Rioblanco	Cristales	243
		Las Mercedes	146
		Campo Hermoso	S/I
<b>Total</b>			<b>389</b>
Valle del Cauca	Pradera	Bolo Azul	36
		Bolo Blanco	111
		El Retiro	180
		La Carbonera	147
		Potrerito	800
		La Feria	450
		Arenillo	S/I
		El Recreo	298
		Lomitas	1200
		La Floresta	170
		La Granja	1000
		Vallecito	130
		Párraga	S/I
<b>Total</b>			<b>4.522</b>
Valle	Florida	Cañas Abajo	135
		San Antonio de los Caballeros	7000
<b>Total</b>			<b>7209</b>
Valle	Candelaria	Solorza	218
		Tiple Arriba	124
		Cuchipe	95
<b>Total</b>			<b>327</b>
Valle	Cali	Morga	<b>154</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014

### 1.3.4.5 Dimensión espacial

- **Departamento del Huila**

#### Servicios públicos

Las veredas del área de influencia directa del departamento del Huila al año 2013 reportan que los servicios públicos domiciliarios presentan en promedio porcentajes de cobertura, así: 72,12% de acueducto; 2,85% alcantarillado; 95,57% energía eléctrica; 0% gas domiciliario; y 100% de telefonía móvil.

#### Servicios sociales

Para los casos de las veredas que hacen parte del AID (área de influencia directa) del proyecto del departamento del Huila (38), dos (2) de ellas cuentan con un puesto de

salud, a nivel general los habitantes asisten al hospital ubicado en el municipio más cercano y en algunas ocasiones acuden a la medicina tradicional. En el caso de la vereda El Tablón de Teruel existe un Puesto de salud pero este no está en funcionamiento desde hace 12 años.

Entre las enfermedades más frecuentes se encuentran la EDA (Enfermedad Diarreica Aguda), dengue, hipertensión, diabetes, las cuales se le atribuyen a la mala calidad del agua, la edad de los pobladores, a la contaminación por agroquímicos y malos hábitos alimenticios.

En cuanto a las viviendas del AID (1.643) se encuentra que se caracterizan por estar construidas sus paredes en bahareque, pisos en cemento y los techos en teja de zinc.

A nivel de educación existen (32) infraestructuras educativas, sin embargo, la vereda Santa Lucía del municipio de Íquira, que tiene escuela, es utilizada como caseta comunal, debido a que la población que reside es mayor de 26 años y para el caso de la vereda Monserrate y Varas Mesón del municipio de Teruel las cuales no funcionan por falta de niños y porque se encuentra en mal estado respectivamente.

Los principales problemas de la infraestructura vial en las veredas del AID del departamento del Huila, se refieren a la baja frecuencia del transporte, y el mal estado de las vías que se inhabilitan en época de invierno.

- **Departamento del Tolima**

- **Servicios públicos**

- En el departamento del Tolima los municipios del área de influencia indirecta son Planadas y Rioblanco, de los cuales hay 22 veredas como unidades territoriales del área de influencia directa. En estas veredas al año 2013, los promedios porcentuales de cobertura de los servicios públicos domiciliarios son: 31,5% acueducto, 0% alcantarillado, 0% recolección de basuras, 89% energía eléctrica, 0% gas domiciliario, 100% telefonía móvil.

- **Servicios sociales**

- A nivel del servicio de salud, de las (22) veredas del AID del Departamento del Tolima, una (1) cuenta con puesto de salud. Por tal motivo los municipios de Planadas y Rioblanco hacen presencia a través de campañas o brigadas periódicas, dirigidas a mujeres gestantes, población adulta, vacunación, odontología, nutrición, citologías y Optometría. El principal problema del servicio hace referencia a la distancia que deben recorrer los habitantes desde las veredas del AID al hospital del municipio de Planadas o Rioblanco.

- Aunque las 22 veredas del AID cuentan con institución educativa, los líderes comunales manifiestan que los principales problemas del servicio son la falta de dotación e implementos lúdicos y espacios recreativos.

Existen 920 viviendas construidas en ladrillo y madera en las paredes, teja de zinc o de eternit para los techos y madera o cemento para los pisos, 12 de estas propiedades ubicadas en la vereda de Puerto Tolima del municipio de Planadas tienen las paredes prefabricadas.

#### 1.3.4.6 Dimensión económica

El área de influencia directa de este estudio se concentra en los Departamentos de Huila, Tolima y Valle del Cauca. Las actividades agrícolas a lo largo del área de influencia son de carácter primario, las economías familiares más dependientes de estas actividades se encuentran ubicadas en el Depto. de Huila, que reporta que 1534 familias viven de la actividad agrícola, seguido de Tolima con 868 familias y Valle del Cauca donde apenas 165 familias dependen de la actividad. En cuanto a los empleos generados por la actividad agrícola, se encuentra que Huila genera el 56%, Tolima el 33% y Valle del Cauca 11%, estas cifras varían sensiblemente en época de cosecha de café, es decir entre los meses de marzo a junio, dado que las zonas de Huila y Tolima del área de influencia del estudio son básicamente cafeteras, razón por la cual aumenta considerablemente el número de empleos generados, mientras que cuando no se presenta época de cosecha, las mismas personas de la región se colaboran entre sí para la recolección de productos. Con base en lo anterior se puede apreciar que las áreas sembradas de café por Departamento ubican a Huila en el primer lugar con 70% de su área destinada al cultivo de café, Tolima el 29% ya que en la zona existen cultivos de frijol de forma extensa y mucho de su territorio es usado en las actividades pecuarias, Valle del Cauca presenta un 1% sobre todo en las partes altas del municipio de Florida, se toma este producto como referente agrícola debido a la importancia que tiene en la economía de la región, principalmente en los Departamentos de Huila y Tolima.

En el departamento del Huila el tamaño de los predios en cuanto a hectáreas se refiere, se observa que predominan minifundios con extensiones de tierra entre 1.1 a 5 hectáreas, seguido de pequeñas propiedades que oscilan entre 5.1 y 10 hectáreas.

En el departamento de Tolima, en el municipio de Planadas la gran mayoría de predios están bajo la figura de fincas que corresponden al 82.24% del total de los predios registrados, sin embargo y aunque más adelante se analizarán las proporciones de terreno por finca se encuentra que solo el 6.22% corresponden a casa lotes y el 6.93% a haciendas. Complementando la estructura de propiedad del Municipio se resalta que la mayoría de predios se encuentran entre 5.1 a 10 Has (285 predios), en la vereda Siquila se encuentra la mayor proporción de predios entre 20.1 a 50 Has (91), y 45 predios de 50.1 a 200 Has, en el Municipio no se encuentran predios de más de 200Has.

En las 19 veredas del área de influencia presenta un comportamiento similar en lo referente a la agricultura a los Municipios de Teruel, Santa María, Palermo e Íquira en el Departamento del Huila, con excepción de las veredas Río Claro y Puerto Tolima que se dedican exclusivamente a la ganadería. 16 de las 19 veredas tienen vocación agrícola y su principal producto es el café, Los jornales percibidos por los agricultores en la zona tolimense de Planadas están entre los \$18.000 y \$25000 dependiendo del tiempo de las

cosechas y los productos cosechados, el café es el que más ingresos puede generar, el sector pecuario genera en promedio los \$18.000.

En el municipio de Rioblanco, 172 predios en total conforman el área de estudio, las veredas Las Mercedes, Los Cristales y Campo Hermoso suman 89 fincas, 25 casa lotes y 58 haciendas, de los cuales 98 referencian tener título de propiedad y 27 mencionan tener documento de compra venta. En lo referente al tamaño de los predios, la mayoría son minifundios de no más de 10 Has solo una pequeña proporción inferiores a 50 Has y 18 propiedades inferiores a 200 Has. No se reportan predios mayores de 200 Has. La vocación del Municipio es mayoritariamente agrícola, en las veredas Los cristales y Las Mercedes se encuentran aproximadamente 350 Has de café, sin embargo productos alternos como el frijol y en el caso de Las Mercedes, los pastos complementan el panorama agrícola de la región.

En el departamento del Valle del Cauca, en el área de influencia directa del municipio de Pradera se reportan 941 predios de los cuales 397 son fincas, 541 casa lotes y 3 haciendas. Del 100% de los predios reportados, los líderes manifiestan que el 90.86% son propietarios, 3.1% de las viviendas han sido invadidas en el corregimiento Bolo Blanco y 4.46% de las viviendas se encuentran habitadas por arrendatarios, el mayor porcentaje en tamaño de predios se encuentra en los rangos de 1.1 a 5 hectáreas representado en un 57.81%, seguido 32.73% en predios menores a 1 hectárea. El 0.21% es el porcentaje más bajo en cuanto a extensiones de tierra el cual hace parte de las haciendas ubicadas en La Floresta. Se observa que las actividades económicas desarrolladas en estos corregimientos son en orden de importancia agrícola y pecuaria. Los principales cultivos agrícolas son la caña, el café, aromáticas, hortalizas, y entre los frutales la piña, fresa y el banano. El valor del jornal diario oscila entre \$22.000 y \$25.000 pesos. Por parte de los líderes entrevistados no se pudo obtener información referente al promedio de ingresos familiares.

En el municipio de Florida se reportaron 5.060 predios de los cuales 26 son fincas y 5.034 casa lotes. Del total de predios no se pudo obtener información acerca de la tenencia de la tierra. La mayoría de las propiedades se encuentran en el rango menor a 1 hectárea representado principalmente para el Corregimiento San Antonio de Los Caballeros. Por el sector geográfico de la Diana se encuentran cultivos de café menos extensos que en Tolima y Huila pero significativos para la economía de sus habitantes; corregimientos como La Diana cultivan café, pero también y en proporciones más amplias frutales como el banano y las hortalizas. En el corregimiento San Antonio de los caballeros la economía que se desarrolla es basada en el comercio y turismo. Se generan cerca de 200 empleos en el sector agrícola aunque no se cuenta con el número exacto de empleos generados en actividades comerciales, se reconoce por parte de los líderes que en un 70% de las familias se encuentran vinculadas laboralmente con los ingenios que quedan ubicados en el área de influencia indirecta del municipio de Florida.

En el municipio de Candelaria contrario al comportamiento de la línea de estudio, cuenta con 119 casa lotes y 10 fincas lo que indica una fragmentación importante del territorio, esto también denota que el tamaño por predios que prima en la zona es inferior a 1 Ha y solo en la vereda Coríntico 10 propiedades se encuentran en el rango de 5.1 a 10 Has.

Hay una dinámica de varias actividades en este municipio, las principales asociadas a la caña de azúcar, según el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Municipio de Candelaria<sup>3</sup> el 88.38% de Candelaria está destinado al cultivo de caña de azúcar, las veredas de Cuchipe, Tiple Abajo y Tiple Arriba no son la excepción, el cultivo de caña predomina en estas veredas y en el caso de Cuchipe es alternado con cultivos transitorios como el aguacate, para la vereda Coríntico la presencia de cultivos de maíz contrasta con las demás veredas, en el corregimiento del Cabuyal y de acuerdo con la información obtenida del trabajo de campo, existen por lo menos 3 ladrilleras que aportan al renglón económico de la región. La generación de empleo es significativa por los galpones existentes en la mayoría de las veredas, sin embargo los cultivos predominantes en la zona no inciden en los niveles de desempleo de sus habitantes, razón por la cual el 100% de las familias viven con menos de 1 SMMLV.

En el municipio de Cali, la vereda Morga posee 33 fincas, 6 casa lotes y 4 haciendas, de estos predios 30 son en su mayoría menores a 1 Ha, 5 se ubican entre 1.1 a 5 Has, 5 de 5.0 a 10 Has y 3 de 20.1 a 50 Has, de la totalidad de predios reportados 38 son poseedores, 3 arrendatarios y 2 en calidad de comodato, en esta vereda no se reporta títulos de propiedad. En la vereda Morga y el sector Geográfico Valle de Lili, zona que presenta un importante crecimiento en los últimos años a razón de los proyectos de vivienda de estratos medio y alto y a la cercanía con los principales clubes vacacionales de Cali; la vereda La Morga es un territorio pequeño dedicado exclusivamente al monocultivo de caña de azúcar, se calcula que 50 Has son destinadas a esta actividad, por tener cercanía con la zona urbana de Cali, la vereda no cuenta con comercio importante y su producción se basa solo con el cultivo de la caña de azúcar, se encuentran algunos cultivos de frutales cítricos y plátanos pero su cosecha se destina al autoconsumo. Se cuenta con 90 empleos generados de la actividad agrícola con un promedio de \$20.000 por jornal y en donde la totalidad de las familias (43) no alcanzan 1 SMMLV en sus hogares.

#### **1.3.4.7 Dimensión cultural**

En el área de influencia del proyecto, existen variedad de costumbres, contempla los 3 departamentos mencionados y las veredas del área de influencia directa.

En el departamento del Huila y Tolima, en los diferentes municipios como Tesalia, Teruel, Palermo, Rioblanco y Planadas, entre otros, hacen presencia la Gobernación del Departamento con asesoría y la Alcaldía del Municipio con el mejoramiento de las viviendas. Las principales actividades económicas varían dependiendo el municipio y la vereda pero principalmente se centran en las siguientes actividades económicas:

La explotación de hidrocarburos (Vereda Alto de la Hocha-Tesalia), la actividad agrícola, la pecuaria y la minería.

Dentro de la actividad agrícola se destacan los cultivos de la café, la mayoría de los municipios la tienen como actividad principal, por lo que la Presidencia de la República a

<sup>3</sup> Plan de Gestión Integral de Residuos sólidos, Municipio de Candelaria, disponible en: <http://www.candelaria-valle.gov.co/apc-aa>



través del programa Familias en Acción y la Federación Nacional de Cafeteros a través de programas de asistencia técnica, hace presencia en varios municipios. Como dato importante se conocer al municipio de Teruel como la capital cafetera del Huila. Los principales cultivos son los de plátano, café, cacao y yuca, destinados a la plaza de mercado y a la cooperativa Cadefihuila.

Se cultiva café de diferentes variedades como la típica, la caturra y la Colombia. El café más cultivado pertenece a la variedad caturra. El periodo de cosecha va de marzo a junio y la travesía es de octubre a noviembre; en las partes altas, la recolecta es mensual.

La cría de ganado bovino está destinada a la comercialización a través de intermediarios, en otros casos, está destinado a la plaza de mercado con doble propósito, a la venta y el sacrificio de ganado.

Hay ganado bovino, porcino (para autoconsumo) y fincas dedicadas a la piscicultura (principalmente de trucha), avicultura para autoconsumo y cunicultura (conejo gigante). El destino de la actividad pecuaria en muchos casos son cooperativas.

En el caso, del municipio de Palermo considerado la capital marmolera de Colombia, su explotación es básicamente artesanal, esta es una de las principales actividades productivas, también su economía se basa en la producción de arroz, café, plátano, banano, cacao, maíz, caña de azúcar, frijol, papa y algunos frutales como el lulo, el tomate de árbol y la mora. Los cultivos más representativos son el arroz y el café por ser aquellos que más generan empleos e ingresos a los pequeños agricultores, principalmente. Los demás productos son, básicamente, de autoconsumo. Hay cría de ganado bovino y porcino, además de algunas fincas dedicadas a la piscicultura.

Palermo es un municipio con grandes transformaciones culturales, lo que se manifiesta en la danza, la música, el dibujo, el teatro y las actividades deportivas.

En la veredas se realizan fiestas tradicionales como las decembrinas y la de San Pedro en junio 24 y 29. No existen sitios de interés cultural, peregrinación o de valor histórico en las veredas y en algunos lugares se realizan bazares para la recaudación de fondos.

Se realizan fiestas tradicionales como las clausuras infantiles. No existen sitios de interés cultural, peregrinación o de valor histórico en la vereda.

En general en la mayoría de veredas, no existen sitios de interés cultural, peregrinación o de valor histórico.

En la vereda se realizan fiestas tradicionales como las de San Pedrito, con motivo de la fiesta de San Pedro, se lleva a cabo un reinado y se celebra del 20 al 28 de junio.

El Resguardo de las Mercedes según la Resolución Número 00036 del 19 de diciembre de 1997 “por la cual se confiere carácter legal de resguardo a favor de la comunidad indígena PAEZ – LAS MERCEDES, a un predio del Fondo Nacional Agrario, localizado en jurisdicción del municipio de Rioblanco, departamento del Tolima”, notifica que el área a constituir como resguardo es de 397 hectáreas 3.178 metros cuadrados, que beneficia a

15 familias, conformadas por 75 personas, de las cuales 37 son hombres y 38 mujeres. Se encuentra compuesto por 163 habitantes, de los cuales 160 pertenecen a la etnia indígena y tres son campesinos. Cuentan con el servicio de acueducto de la Quebrada El Oriente”, la energía la presta ENERTOLIMA, no cuentan con el servicio de Aseo y recolección de residuos sólidos, El servicio de gas natural no tiene infraestructura de distribución que cubra el resguardo, Se cuenta con una línea de telefonía fija contratada por la empresa COMPARTEL, quien suministra el servicio de internet satelital. Debido a la red de señal de telefonía celular y a sus bajos costos, los habitantes hacen uso del servicio de telefonía móvil CLARO.

Con respecto a los servicios sociales se cuenta con una institución educativa pública denominada NASAUUS Domingo Medina, Para la atención en salud, la comunidad del resguardo cuenta con un centro de salud ubicado en el Corregimiento Herrera, ubicado aproximadamente a siete (7) kilómetros del territorio, Existen 25 viviendas, una de ellas se encuentra deshabitada por motivos de avalancha. Para acceder al Resguardo existe una vía de tipo terciaria que comunica el Corregimiento Herrera con el Resguardo Las Mercedes, se encuentra en regular estado, en terreno natural y con una longitud aproximada de 7 kilómetros. Las principales actividades económicas que desarrollan las familias que habitan el resguardo son en orden de importancia el 100% para la agricultura, 67% artesanías y un 25% la ganadería. Las fiestas del pueblo nasa del resguardo Las Mercedes, están en general ligadas a las fiestas católicas: Semana Santa, Navidad, San Juan en que se realizan las actividades propias de la población colombiana en estas épocas: asistencia a misa (en el caso de los católicos), presencia en bazares que se realizan en el pueblo de La Herrera, realización de comidas típicas como el mote (o mute). Una fiesta particular del resguardo es el Sojelo, que se realiza en agosto y para lo cual se invitan personas de los resguardos del Valle del Cauca y del Cauca.

La población del resguardo Las Mercedes, es de origen nasa, y su lengua nativa es el nasa yuwe, sin embargo no todas las personas que habitan en el resguardo lo hablan. Los mayores, como Domingo Medina y otros que todavía viven (el mayor Domingo ya murió) hablan la lengua y conservan tradiciones nasa ancestrales, sin embargo la mayoría de los jóvenes no hablan la lengua nasa.

En el departamento del Valle del Cauca, La economía pecuaria se basa ganadería, porcicultura, avicultura, piscícola; entre tanto la actividad agrícola se desarrolla en cultivo de caña de azúcar, cultivos transitorios como tomate, habichuela, cebolla, cilantro, plátano, aguacate, frijol y demás productos de pan coger. La ganadería se basa en la venta y el sacrificio de ganado.

En el municipio de Pradera en el Corregimiento de Bolo Azul se lleva a cabo desde hace 20 años la fiesta del campesino en el mes de agosto, en las demás veredas y municipios comunales se realizan fiestas tradicionales en el mes de agosto: Encuentros Rurales en y campeonatos de microfútbol y competencias en ciclismo. Como sitios de interés que reconoce la comunidad se encuentra la Reserva Nirvana, Finca Barloben y San Martín donde se realizan pesca deportiva, la Laguna Pascuala y el Humedal El Estero, la fiesta tradicional de la Virgen María en el mes de octubre, donde hacen procesión rezos y canticos.

En la actualidad hace presencia en las diferentes veredas y corregimientos la UMATA (Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria) con el proyecto Semillas para fresas, SINDAC (entidad asesora de proyectos) y PAZCIVI (Unidad de Víctimas). Adicionalmente hacen presencia en la vereda instituciones del Estado tales como la Presidencia de la república (Acción Social), SENA, ICBF y la Federación Nacional de Cafeteros.

Los pobladores de estas veredas son en su mayoría de origen afrocolombiano y en menor medida población mestiza


El municipio de Cali, como la unidad territorial más grande en las décadas de los setentas, ochentas y principios de los noventas, era una ciudad que crecía a pasos agigantados en cuanto al tema económico, lo que permitió una gran demanda laboral principalmente en actividades relacionadas con construcción, industria y recreación. Situación que motivó a que muchas personas se trasladaran desde otras ciudades y/o municipios aledaños, basados en la oferta laboral que se presentaba en esa época y en la actualidad.





#### 1.3.4.8 Aspectos arqueológicos





Se presentan resultados correspondientes al estudio desarrollado sobre los cincuenta vértices entre las estaciones de Tesalia y Alférez y en segunda instancia los resultados del estudio sobre el área del resguardo Las Mercedes en el municipio de Río Blanco.





En el trabajo de campo sólo se encontraron vestigios arqueológicos correspondientes a fragmentos de cerámica prehispánica y a material lítico. En cuanto a los hallazgos arqueológicos, estos se evidenciaron en doce localizaciones: L18 (Palermo – Huila); L21 (Santa María – Huila); L28, L29, L30, L31, L33, L34 y L35 (Planadas – Tolima) y L43, L45 y L46 (Candelaria – Valle del Cauca). Además, en la vía que conduce a la L27 (Planadas), a 100 m de ésta, también hubo un hallazgo. En la Tabla 10 se indica el total de elementos arqueológicos hallados en las localizaciones donde los hubo.

**Tabla 10. Elementos arqueológicos hallados en la Línea Tesalia-Álferez**

Localización	Topografía y cobertura	Hallazgos	Este	Norte	Fotos
18	Ladera alta de montaña con pastos.	Catorce fragmentos de cerámica y un lítico entre 15 y 30 cm de profundidad.	834783	807679	

Localización	Topografía y cobertura	Hallazgos	Este	Norte	Fotos
21	Terraza natural sobre ladera alta de montaña con pastos.	3 frag de cerámica entre 20-30 cm. 15 frag de cerámica y 1 lítico en RS.	824462	819685	
27	Cima de un filo con pastos	Sobre la vía hacia el punto se obtuvieron 6 frag de cerámica en RS.	824783	834468	
28	Sobre cima de montaña con pastos	14 frag de cerámica en RS.	823376	836838	
29	Sobre ladera alta de montaña en una terraza artificial con pastos	Un fragmento de cerámica entre 20 y 30 cm de profundidad.	822098	841548	

Localización	Topografía y cobertura	Hallazgos	Este	Norte	Fotos
30	Cima de montaña con rastrojo alto	<b>Diez fragmentos de cerámica entre 15 y 40 cm de profundidad.</b>	821203	843395	
31	Terraza artificial sobre ladera media con pastos	<b>Dieciséis fragmentos de cerámica y tres líticos entre 15 y 40 cm de profundidad.</b>	820029	846910	
33	Cima de montaña con pastos	<b>Siete fragmentos de cerámica y un lítico entre 15 y 30 cm de profundidad.</b>	815255	851369	
34	Terraza artificial sobre ladera alta de montaña	<b>Veintiséis fragmentos de cerámica entre 15 y 40 cm de profundidad. Uno de los apiques sugiere un posible enterramiento.</b>	812984	851169	

Localización	Topografía y cobertura	Hallazgos	Este	Norte	Fotos
35	Cima de terraza con pasto.	<b>Dos fragmentos de cerámica en RS.</b>	810779	851410	
43	Sabana con cultivo de caña de azúcar	<b>Seis fragmentos de cerámica entre 0 y 20 cm de profundidad.</b>	749802	860501	
45	Sabana con cultivo de caña de azúcar.	<b>Siete fragmentos de cerámica entre 0 y 40 cm de profundidad.</b>	747332	861213	
46	Sabana con cultivo de caña de azúcar	<b>Un lítico y dieciocho fragmentos de cerámica recolección en superficie.</b>	744504	862113	

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014

La Prospección Arqueológica en el área de Influencia del resguardo Las Mercedes, arrojó que durante el trabajo de campo se encontraron vestigios arqueológicos correspondientes a fragmentos de cerámica prehispánica y a material lítico, entre los 5 y 30cm de profundidad, en matriz. Estos hallazgos se realizaron en paisajes de montaña, en zonas de ladera media y alta con pendiente suave o sobre tambos y aterrazamientos. Por otro lado, en las localizaciones ubicadas en zonas de Páramo (L261-L262-L263-L264-L267) no se observaron evidencias arqueológicas materiales.

#### 1.3.4.9 Dimensión político-organizativa

Para el AID, la representación política se vincula en primer lugar con los integrantes de las Juntas de Acción Comunal –JAC- de las veredas, quienes son los encargados de hacer visibles los intereses, propuestas y necesidades de los pobladores veredales ante las respectivas alcaldías e instituciones.

En el documento se relacionan las juntas directivas de las JAC de las veredas de los Municipios del Huila, Tolima y Valle del Cauca, donde se encuentran con las resoluciones de constitución y sus respectivas aprobaciones hasta el año 2016, además de los datos de contacto de algunos de los integrantes de las juntas directivas. Es pertinente mencionar, que para casi todas las veredas los presidentes de las JAC son quienes suministran la información relacionada con la vereda misma, sus integrantes, sus acciones y proyectos, además de las necesidades, conflictos vigentes en la zona y de manera específica son quienes sirven de apoyo a los diferentes proyectos, pues cuentan con la capacidad de convocatoria y gestión social con los principales líderes de las comunidades.

En el **departamento del Huila**, en algunas veredas de los municipios de Teruel, Iquira, Palermo y Santa María afirman contar con el Comité de Conciliación de la JAC o de no existir con los integrantes de las juntas directivas de las JAC, como mediadores reconocidos y aceptados por los habitantes para la resolución de los conflictos, discusiones, enfrentamientos o eventos internos que puedan alterar las relaciones dadas entre pobladores.

En cuanto a seguridad y conflicto en este departamento fue registrada por la misma comunidad como “normal”, es decir, como una situación libre de eventos violentos directos en los últimos años, sin presencia cercana de GAML, ni enfrentamientos entre ejércitos. La población asegura que no se han presentado eventos que alteren el orden y la seguridad de los pobladores y que la llegada de algunos proyectos no ha estado vinculada a alteraciones o situaciones específicas generadas por el conflicto armado.

En el **departamento del Tolima**, la identificación de actores sociales para el área de influencia directa se vincula en primer lugar con los integrantes de las juntas directivas de las JAC de las veredas que hacen parte del estudio. En total, Planadas registra 18 veredas incluidas en el área de influencia, se cuenta con los nombres de los integrantes de todas las veredas y con algunos datos de contacto de los integrantes, en otros casos, no fue posible encontrar datos de resoluciones de reconocimiento hasta el año 2016, pues

al parecer, algunas están en proceso de actualización y otras juntas no realizaron oportunamente el proceso de actualización solicitado en el año 2012.

La mediación de los conflictos está dada principalmente por los líderes veredales, los cuales por lo general ocupan alguno de los cargos directivos de las JAC, específicamente se hace referencia a los líderes que hacen parte del Comité de Conciliación de la junta. En cuanto a seguridad y conflicto las condiciones de seguridad para el AID del Departamento del Tolima, presenta un panorama particular, pues aunque las comunidades consultadas afirman no recordar eventos que hayan alterado el orden público o sus condiciones de seguridad, es reconocida la influencia y presencia de integrantes de GAML dentro de algunos de los territorios. Es así como durante los procesos de socialización y de gestión de información con las comunidades, en algunas de las veredas no se pudo contar con la participación activa de los y las asistentes y no se pudieron firmar las listas de asistencia debido a los temores, reservas y precauciones de la población y a las recomendaciones que hacen algunos integrantes de las FARC-EP en el sector.

En el **departamento del Valle del Cauca**, la organización comunitaria para el AID presenta una composición diferencial respecto a los otros dos Departamentos que hacen parte del AI del proyecto, aquí por lo general y contrario a lo identificado en las demás veredas de Huila y Tolima, no se encuentran JAC por vereda, sino que la organización está dada desde Juntas de Acción Comunal Corregimentales (aunque no certificados), las cuales representan los corregimientos designados por los Concejos Municipales (Florida y Candelaria). Caso contrario ocurre con los corregimientos del municipio de Pradera los cuales están ante el municipio legalmente reconocidos.

En el Departamento del Valle del Cauca, las comunidades que dan cuenta de la participación de algún tipo de institución o de personas en la resolución de conflictos, por lo general hacen referencia en primer lugar a la Policía Nacional como agente reconocido, aceptado y efectivo en la resolución de discusiones o inconvenientes interpersonales (con poder y control ante los inconvenientes y problemáticas que en muchas oportunidades incluyen acciones físicas entre las partes).

El municipio de Pradera reporta casos de migración hacia el año 2009, debido a la construcción de la vía se presentaron enfrentamientos de la guerrilla hacia la comunidad alterando el orden público para el corregimiento Potrerito y La Carbonera.

En el corregimiento El Retiro, en los dos últimos años, se presentó desplazamiento de nueve (9) familias a la cabecera municipal por presencia de minas. No se tiene el reporte de desplazamiento causado por la misma causa en el corregimiento de Bolo Blanco.

#### **1.3.4.10 Tendencias del desarrollo**

Desde la apuesta nacional que se materializó en el año 2005 con la generación de los documentos Visión Colombia, II Centenario 2019, las diferentes regiones del país iniciaron la discusión y consolidación de planes a corto, mediano y largo plazo sobre los cuales



encaminarían a sus territorios en la búsqueda de desarrollo humano, económico, productivo y sostenible.

- **Departamento del Huila**

La Visión Huila 2020, en el año 2001 reunió 25 líderes del departamento, la participación de 800 huilenses en 13 sectores o ejes temáticos y cuatro subregiones (Neiva, La Plata, Garzón y Pitalito). Para definir los lineamientos de desarrollo del departamento, en ese momento, la visión del departamento, entendida y consignada en documentos oficiales, era consolidar al Huila como el corazón verde de Colombia, pacífico, emprendedor y líder. Para ello, los pilares que habrían de potenciar el proceso, entre otros identificados fueron: La convivencia, la equidad y el respeto a la vida como condiciones insustituibles para la paz en la región; Alto desarrollo humano de sus gentes, educadas en valores éticos y comprometidos con su desarrollo; Integración regional y global para el aprovechamiento del valor agregado que permita ofrecer mejor calidad de vida; Una base empresarial productiva, diversificada, con alta tecnología, sustentada en el turismo y lo forestal; La restauración, protección y disfrute de su patrimonio cultural y natural en armonía.

Entre las propuestas identificadas se reconoce la necesidad de aumentar la infraestructura vial y energética, generar apuestas productivas y de desarrollo, un decidido mejoramiento educativo, aumento de las coberturas en salud y calidad en los servicios clínicos y hospitalarios, entre otros proyectos generales. Se destacaron algunos puntuales como la salida al Pacífico, la terminación de la Troncal del Magdalena, la conexión transversal con la Amazonía y la recuperación de la línea férrea Neiva - Buenos Aires - La Dorada, para llegar a la navegabilidad del río Magdalena.

Respecto a la infraestructura eléctrica, se finalizó la interconexión eléctrica con el Ecuador, partiendo de Betania, igualmente, el proyecto El Quimbo, que ya cuenta con Licencia Ambiental para su construcción.

- **Departamento del Tolima**

Bajo el documento Visión Tolima 2025, el cual se ha venido consolidando hace poco más de 10 años, se logró generar para el departamento una visión compartida de desarrollo, que resultante de lo que se conoció como los signos vitales de desarrollo del departamento, este debe apuntarle a la transformación productiva y competitiva, fomentando el emprendimiento y la innovación como herramienta para alcanzar un Tolima enfocado hacia el futuro, particularmente, enfocado a las siguientes generaciones a las cuales hay que trazarles un camino avanzado en ciencia, tecnología y demás espacios que permitan su crecimiento humano y, por ende, económico.

Se tienen en cuenta dentro del eje central, como pilares para generar el desarrollo de la región, el enfoque poblacional y garantía de derechos, oportunidad para todos y todas en el campo y la ciudad, oportunidades para el crecimiento y la competitividad del Tolima, un ambiente sano y sostenible, la gobernación del Tolima propone construir una región líder, en la cual el departamento se convierta en un actor estratégico a nivel regional y mundial, generando alianzas comerciales, ordenando el territorio y aprovechando los recursos de

manera sostenible. Asimismo, se ha elaborado el Plan para la Consolidación Integral de la Región del Sur del Tolima, con el cual se plantea, que históricamente ha habido zonas abandonadas por el Estado, en las que la población ha visto disminuidos sus derechos fundamentales, así como un precario desarrollo económico y social.

- **Departamento del Valle del Cauca**

El Plan “Vallecaucanos, hagámoslo bien”, la administración de Delgado indicó que el propósito principal es el bienestar general de la población y el mejoramiento de la calidad de vida de los vallecaucanos, apuntando a estrategias y programas encaminados a reducir la exclusión social, generar empleo, disminuir la informalidad, reducir el déficit habitacional y elevar los procesos de regionalización e internacionalización de la economía; toda vez que el Valle del Cauca si bien es uno de los mayores generados de riqueza para el país, se encuentra en una etapa de rezago económico dadas las condiciones de violencia e inseguridad que mantiene un conflicto que ha redundado, entre otras situaciones, en la falta de garantías sociales y económicas de la población.

Se estableció que los ejes temáticos que darían estructura a los programas y estrategias en pro del desarrollo, serían cuatro (4), a saber:

Eje institucional: se enfoca en fortalecer las instituciones democráticas y políticas para que sean estas las que generen incentivos a los ciudadanos en pro de alcanzar una cultura de legalidad y liderazgo que impacte en las distintas actividades económicas, sociales y culturales del departamento.

Eje social: se apunta a construir una sociedad incluyente y equitativa donde la población pueda acceder en igualdad de condiciones a los bienes y servicios que un departamento como el Valle puede ofrecer.

Eje territorial: apunta a reforzar los procesos de planificación y ordenamiento territorial. Promover la gestión de conocimiento, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad dentro de un marco de sostenibilidad, Contribuir al control y reducción del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático como un aporte a la sostenibilidad del departamento y la calidad de vida de la población, Mejorar el abastecimiento de agua potable y las condiciones de saneamiento básico.

Eje económico: se deben realizar acciones encaminadas a fortalecer tanto los productos agrícolas y pecuarios, como el clúster industrial basado en la caña de azúcar y todas aquellas empresas que lideran la actividad manufacturera en el departamento. Para ello, el Plan prevé un eje económico, el cual incluye aspectos como la promoción del desarrollo, atención a grupos vulnerables económicamente, equipamiento departamental, minería, sector agrícola y pecuario, desarrollo empresarial y pymes, emprendimiento y tics.

### 1.3.5 Zonificación ambiental

Partiendo de la caracterización realizada al área de estudio a través de los elementos de mayor relevancia presentes en los medios físico, biótico y socioeconómico, según lo expuesto en los numerales anteriores; se desarrolla en esta sección del estudio un análisis integral en el que a través de la evaluación y espacialización de la importancia y sensibilidad de cada uno de dichos elementos, se logra establecer los valores de vulnerabilidad del áreas en la que se desarrollará el proyecto, así como, identificar las potencialidades, fragilidades y sensibilidad ambiental de esta área.

En este proceso, según los Términos de Referencia DA-TER-3-01 (MAVDT, 2006), se determina la importancia y la sensibilidad ambiental del área de estudio, las cuales se definen como:

La **sensibilidad** hace referencia al grado de fragilidad y vulnerabilidad de las unidades físicas, bióticas o sociales existentes en el área de influencia; las cuales, a través de un juicio de expertos se precisan sobre la base de los registros cuantitativos y cualitativos descritos en la línea base ambiental. Esta también mide la respuesta de estas unidades ante cualquier perturbación.

La **Importancia**, se considera como el grado de utilidad de las unidades físicas, bióticas o sociales, es decir como la capacidad de prestación de bienes y/o servicios ambientales, sociales, económicos y culturales por parte de los diferentes elementos del sistema hacia el entorno. A partir de este concepto, la importancia se califica empleando la misma metodología de juicio de expertos empleada para la sensibilidad.

La interacción entre los factores de sensibilidad y su importancia permiten diferenciar la potencialidad de distintas zonas del área de influencia para el desarrollo del proyecto. Se establecieron las interacciones tipo empleando una matriz de decisión en la que interactúan los cinco (5) niveles de sensibilidad e importancia definidos en la Tabla 11

**Tabla 11 Matriz de interacciones tipo: sensibilidad /importancia**

SENSIBILIDAD		Muy Alta	Alta	Media-Moderada	Baja	Muy Baja
IMPORTANCIA		5	4	3	2	1
Muy Alta	5					
Alta	4					
Media	3					
Baja	2					
Muy Baja	1					
Sensibilidad/importancia		Símbolo				
Muy Alta						
Alta						
Media-Moderada						
Baja						
Muy Baja						

Fuente: Consultoría Colombiana S.A 2014

Como resultados se describe a continuación la Zonificación intermedia en cada medio.

### 1.3.5.1 Zonificación para el Medio Físico

Como resultado de la zonificación intermedia realizada para el medio físico a partir de los elementos tipificadores de zonificación geotécnica, los procesos morfodinámicos y la capacidad de uso del suelo, se encontró que cerca del 63% (19.005,46 ha) del área de influencia indirecta presenta una relación de sensibilidad e importancia Alta y un 37% (11.254,63 ha) del AII agrupa una relación sensibilidad/importancia Moderada (ver Tabla 12)

**Tabla 12 Relación Sensibilidad/Importancia para el medio físico en el Área de Influencia indirecta**

S_I	Clasificación	Área (Ha)
3	Moderada	11254,63
4	Alta	19005,46
<b>Area total</b>		<b>30260,09</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014

De igual manera, en el área de influencia directa el 67% (485,69 ha) presenta una relación de baja sensibilidad e importancia alta y un 33% (240,21ha) en la categoría moderada. (ver Tabla 13).

Tanto en el área de influencia indirecta como en el área de influencia directa, predominan para el componente físico las áreas homogéneas clasificadas con una relación sensibilidad/importancia alta en la que los usos potenciales corresponden a las zonas de conservación en donde existen áreas afectadas principalmente por patas de vaca de magnitud moderada a alta, con desarrollo en algunos sectores de terracetos; hacia el sur, en el departamento de Huila se identifican zonas con abundantes eriales. Hacia el departamento de Tolima los terrenos se encuentran afectados por abundantes deslizamientos de magnitud variable, principalmente sobre las vías de acceso.

**Tabla 13 Relación Sensibilidad/Importancia para para el medio físico en el Área de Influencia Directa**

S_I	Clasificación	Área (Ha)
3	Moderada	240,21
4	Alta	485,69
<b>Area total</b>		<b>725,90</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A 2014

### 1.3.5.2 Zonificación para el medio biótico

Como resultado de la zonificación intermedia realizada para el medio biótico a partir de los elementos tipificadores de ecosistemas terrestres, figuras de manejo, ecosistemas estratégicos y uso reglamentado del suelo, se encontró que 16.674 ha (55%) presentan una relación de sensibilidad e importancia moderada, siendo la de mayor predominancia en el AII. Así mismo, se evidenció que el 26% (7.969,98 ha) de dicha área presenta una relación de sensibilidad e importancia alta, seguida por un 19% (5.602,48 ha) en la categoría muy alta sensibilidad/importancia (ver Tabla 14)

**Tabla 14 Relación Sensibilidad/Importancia para el medio biótico en el Área de Influencia Indirecta**

S_I	Clasificación	Área (Ha)
1	Muy baja	8,18
2	Baja	4,46
3	Moderada	16674,99
4	Alta	7969,98
5	Muy alta	5602,48
<b>Área total</b>		<b>30260,09</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014

En el área de influencia directa, de acuerdo a la Tabla 15, cerca del 55% (400,84 ha) del AID incluye zonas en la que los elementos bióticos se comportan con una moderada sensibilidad e importancia.

Estas zonas agrupan ecosistemas terrestres típicos de vegetación secundaria del Orobioma de los Andes y del Zonobioma Alternohigrico del Alto Magdalena, en los que se localizan la reserva de la biosfera denominada Cinturón Andino en los municipios de Íquira y Teruel el en Huila y en sectores de los municipios de Planadas y Rioblanco en el Tolima. En cuanto a los ecosistemas estratégicos incluidos en esta categoría se reportan áreas de preservación y protección ambiental, área de producción sostenible bajo condicionamientos ambientales específicos y áreas de recuperación ambiental; así mismo, incluye zonas en las que el uso reglamentado determina áreas del sistema de servicios públicos domiciliarios y áreas para la producción forestal, agrícola y ganadera y/o de explotación de recursos naturales.

**Tabla 15 Relación Sensibilidad/Importancia para el medio biótico en el Área de Influencia Directa**

S_I	Clasificación	Área (Ha)
1	Muy baja	0,22
2	Baja	0,23
3	Moderada	400,84
4	Alta	216,53
5	Muy alta	108,08
<b>Área total</b>		<b>725,90</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014

La categoría de Muy Alta relación sensibilidad/importancia relaciona los arbustales, bosques densos, bosques de galería y/o riparios, vegetación de páramo y subpáramo y lagos, lagunas y ciénagas naturales del Orobioma de los Andes. En esta categoría no se reportan figuras de manejo y los ecosistemas estratégicos agrupan áreas de conservación y restauración, en cuanto al uso reglamentado señala las áreas urbanas que corresponden a los centros nucleados existentes en el área de estudio, aunque ninguno se reporta al interior del AID del proyecto.

### 1.3.5.3 Zonificación socioeconómica

Como resultado de la zonificación intermedia realizada para el medio socioeconómico a partir de los elementos tipificadores de conflicto sociopolítico, Infraestructura, actividades económicas y comunidades étnicas, se encontró que el 68% (20.692,00 ha) del área de influencia indirecta presenta una relación de sensibilidad e importancia alta, un 28% (8.436,10 ha) agrupa elementos de baja relación Sensibilidad/Importancia y un 4% (1.13,98 ha) reporta elementos de baja Sensibilidad/Importancia en el AII, tal como se aprecia en la Tabla 16.

**Tabla 16 Relación Sensibilidad/Importancia para el medio socioeconómico en el Área de Influencia Indirecta**

S_I	Calificación	Área (Ha)
4	Alta	20692,00
3	Moderada	8436,10
2	Baja	1131,98
<b>Área total</b>		<b>30260,09</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014

En el caso del AID, tal como se aprecia en la Tabla 17 la categoría de Alta relación Sensibilidad/Importancia para el medio socioeconómico agrupa zonas tipificadas como de alto conflicto asociadas a los municipios de Planadas y Rio Blanco en el departamento del Tolima y los municipios de Pradera y Florida del departamento del Valle del Cauca, en las que se adelantan actividades económicas del tipo agrícola y pecuaria.

Esta categoría representa el 74% del AID con una extensión de 533,58 ha, definiéndose con esto como la categoría predominante que describe la complejidad socio-política que enmarca el área de influencia del proyecto.

**Tabla 17 Relación Sensibilidad/Importancia para el medio socioeconómico en el Área de Influencia Directa**

S_I	Calificación	Área (Ha)
2	Baja	30,92
3	Moderada	161,40
4	Alta	533,58
<b>Área total</b>		<b>725,90</b>

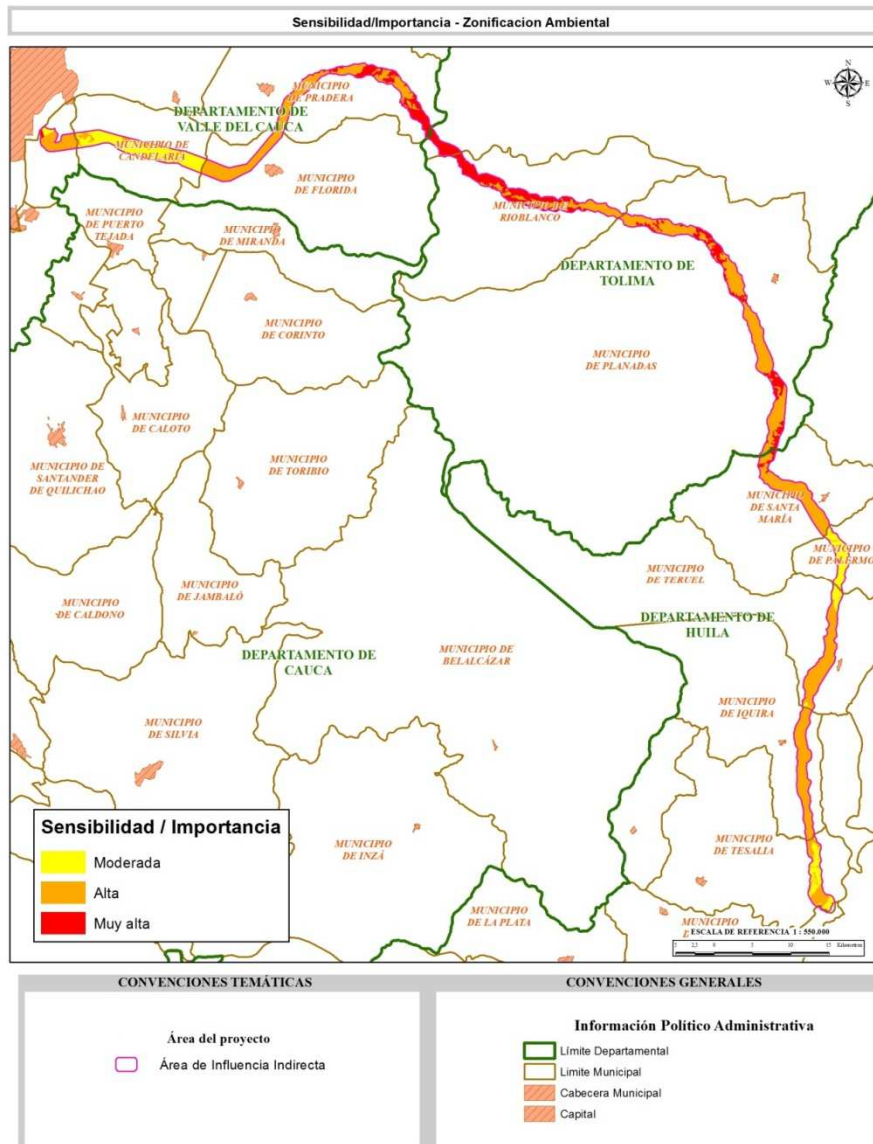
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014

Por último, de acuerdo con los resultados obtenidos el 64% (19.443,94 ha) del área de influencia indirecta presenta una relación de sensibilidad/importancia alta, el 17% (5.215,21 ha) una relación sensibilidad/importancia moderada y un 19% (5.600,94 ha) una sensibilidad/importancia muy alta.

La zonificación síntesis muestra un comportamiento similar en su AII y AID, con un predominio de elementos de alta sensibilidad e importancia que corresponden principalmente a zonas de alta sensibilidad definidas desde los medios bióticos y socioeconómicos, En el caso del AID esta categoría representa el 70 % de dicha área, con una extensión de 509,37 ha, distribuidas principalmente en los municipios de

Planadas-Tolima, Pradera- Valle del Cauca y Santa María e Íquira -Huila. En la Figura 4 se puede visualizar el mapa de Sensibilidad/Importancia síntesis del Área de Influencia del Proyecto.

**Figura 4 Mapa de Sensibilidad/Importancia síntesis del Área de Influencia del Proyecto.**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014

#### 1.4 DEMANDA, USO Y APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES

A continuación se presenta un resumen de la caracterización y oferta de los recursos naturales que demandará el proyecto para la ejecución de las etapas de construcción, operación y mantenimiento del proyecto “Línea de transmisión Tesalia - Alférez 230 kV y

sus módulos de conexión asociados, obras que hacen parte de la convocatoria UPME 05 – 2009.

### 1.4.1 Aguas superficiales

Se realizará la utilización del recurso hídrico en las siguientes Fases, Etapas y Actividades transversales:

1. Construcción de las Líneas de Transmisión Eléctrica que componen el Proyecto (Elaboración de concretos, rellenos y empradización de taludes).
2. Humectación de las vías de acceso en afirmado que serán empleadas por el Proyecto, durante la etapa de construcción, como actividad transversal y Medida de Manejo Ambiental para el control de emisión de partículas suspendidas.
3. Abastecimiento de Agua para la operación de los campamentos temporales que se instalarán.

**Tabla 18. Caudales de agua requerido por el Proyecto**

Actividad	Tipo de uso	Caudal (l/s)	Fuente de obtención del recurso hídrico
Construcción de torres de transmisión (producción de concretos de cimentaciones)	Uso Industrial	<b>0.056</b>	Captación en fuente superficial y/o acueducto que cuente con concesión de aguas para uso industrial vigente
Construcción de torres de transmisión (humectación de rellenos)	Uso Industrial	<b>0.032</b>	Captación en fuente superficial y/o acueducto que cuente con concesión de aguas para uso industrial vigente
Construcción de torres de transmisión (caudal para el riego de vegetación)	Uso Industrial	<b>0.008</b>	Captación en fuente superficial y/o acueducto que cuente con concesión de aguas para uso industrial vigente
Otros (agua para vehículos y maquinaria etc.)	Uso Industrial	<b>0.008</b>	Captación en fuente superficial y/o acueducto que cuente con concesión de aguas para uso industrial vigente
Humectación de vías de acceso en afirmado	Uso Industrial	<b>0.159</b>	Captación en fuente superficial y/o acueducto que cuente con concesión de aguas para uso industrial vigente
Imprevistos	Uso Industrial	<b>0.065</b>	Captación en fuente superficial y/o acueducto que cuente con concesión de aguas para uso industrial vigente
Abastecimiento en campamento mayor	Uso doméstico	<b>0.24</b>	Captación en fuente superficial y para consumo Humano, se suministrara agua en botellones.(La solicitud de aprovechamiento se estima para la condición más crítica, es decir con los consumos requeridos para los campamentos mayores)
Abastecimiento en campamento menor	Uso doméstico	0.069	Captación en fuente superficial y para consumo Humano, se suministrara agua en botellones.
<b>Total</b>		<b>0.57</b>	-

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014

El Proyecto propone la obtención del recurso hídrico mediante las siguientes alternativas:

- Captación del recurso sobre fuentes hídricas superficiales, a realizar en franjas de movilidad de aproximadamente 100 m a lado y lado de la coordenadas solicitada, Las fuentes propuestas para realizar la captación de agua en ríos y quebradas corresponden a corrientes seguras el 100% del tiempo, lo que significa que cuentan con la disponibilidad del recurso durante todas las épocas del año.



- Compra de agua en bloque a la Sociedad de Acueductos y Alcantarillados del Valle -ACUAVALLE S.A E.S.P. El transporte a los diferentes sectores del proyecto se hace a través de carrotanques u otros medios de transporte. También se puede gestionar durante las actividades de construcción, otros acueductos que certifiquen la disponibilidad de venta de agua en bloque y que además cuente con el permiso de concesión de aguas vigente.

A continuación se presentan cada una de las fuentes naturales de captación contempladas para suplir la demanda hídrica de las distintas actividades del proyecto:

FUENTE	RÍO IQUIRA				
<b>Municipio / departamento</b>	Iquira – Departamento del Huila				
<b>Vereda / predio</b>	Veredas Santa Bárbara y Potreritos.				
<b>Caudal a captar</b>	0,57 L/s				
<b>Coordenada de la franja</b>	<b>Origen</b>		<b>Magna Bogotá</b>		
	<b>tipo</b>	<b>Puntos</b>	<b>x_este</b>	<b>y_norte</b>	
	Río Iquira	1	829815	786341	
		2	829795	786292	
		3	829698	786322	
4		829720	786378		
La longitud de la franja solicitada para este punto de captación es de aproximadamente 100 metros. Se prevé que puede realizarse toma sobre la margen izquierda del río, en los límites de las veredas Santa Bárbara y Potreritos.					
<b>Fuente</b>	<b>Quebrada el Pedernal</b>				
<b>Municipio / departamento</b>	Teruel – Huila				
<b>Vereda / predio</b>	Vereda Sinaí				
<b>Caudal captar/periodo/actividades</b>	0,57 L/s Periodo de toma: Total (365 días) Actividades: 1) Construcción de Líneas de Transmisión. 2) Humectación de vías de acceso en afirmado que serán usadas por el Proyecto.				
<b>Coordenada de la franja</b>	<b>Origen</b>		<b>Magna Bogotá</b>		
	<b>Tipo</b>	<b>Puntos</b>	<b>x_este</b>	<b>y_norte</b>	
	Quebrada Pedernal	1,10	833174	801355	
		2	833188	801410	
		3	833204	801392	
		4	833227	801380	
		5	833284	801380	
		6	833271	801329	
		7	833248	801320	
		8	833229	801322	
9		833196	801335		

	La longitud de la franja solicitada para este punto de captación es de aproximadamente 100 metros a lado y lado de la coordenada descrita, sobre la margen izquierda y derecha del Río Pedernal. Se prevé que puede realizarse toma sobre cada una de las márgenes del Río.				
<b>FUENTE</b>	<b>QUEBRADA EL NILO</b>				
<b>Municipio / departamento</b>	Palermo – Huila				
<b>Vereda / predio</b>	Vereda El Nilo				
<b>Caudal captar/periodo/actividades</b>	0,57 L/s Periodo de toma: Total (365 días) Actividades: 1) Construcción de Líneas de Transmisión. 2) Humectación de vías de acceso en afirmado que serán usadas por el Proyecto.				
<b>Descripción</b>	El polígono para captación sobre la quebrada El Nilo se localiza a 75 m de la vía que comunica a las veredas El Nilo y El viso.				
<b>Coordenada de la franja</b>	<b>Origen</b> <b>Tipo</b> Quebrada El Nilo	<b>Puntos</b>	<b>Magna Bogotá</b>		
			<b>x_este</b>	<b>y_norte</b>	
			1,14	834291	808897
			2	834309	808894
			3	834328	808882
			4	834361	808855
			5	834352	808840
			6	834338	808837
			7	834313	808829
			8	834300	808831
			9	834282	808844
			10	834275	808859
			11	834278	808883
			12	834267	808892
13	834276	808907			
<b>FUENTE</b>	<b>QUEBRADA EL NILO</b>				
<b>Municipio / departamento</b>	Palermo – Huila				
<b>Vereda / predio</b>	Vereda El Nilo				
<b>Caudal captar/periodo/actividades</b>	0,57 L/s Periodo de toma: Total (365 días) Actividades: 1) Construcción de Líneas de Transmisión. 2) Humectación de vías de acceso en afirmado que serán usadas por el Proyecto.				
<b>Coordenada de la franja</b>	<b>Origen</b> <b>Tipo</b> Quebrada El Nilo	<b>Puntos</b>	<b>Magna Bogotá</b>		
			<b>x_este</b>	<b>y_norte</b>	
			1,14	834291	808897
			2	834309	808894
			3	834328	808882
			4	834361	808855
			5	834352	808840
			6	834338	808837
			7	834313	808829
			8	834300	808831
			9	834282	808844
10	834275	808859			

			11	834278	808883
			12	834267	808892
			13	834276	808907
	La longitud de la franja solicitada para este punto de captación es de aproximadamente 100 metros a lado derecho de la quebrada, desde el eje de la misma.				
<b>FUENTE</b>	<b>RÍO BACHE</b>				
<b>Municipio / departamento</b>	Santa María – Departamento del Huila				
<b>Vereda / predio</b>	Vereda El Vergel				
<b>Caudal captar/periodo/actividades</b>	0,57 L/s Periodo de toma: Total (365 días) Actividades: 1) Construcción de Líneas de Transmisión. 2) Humectación de vías de acceso en afirmado que serán usadas por el Proyecto.				
<b>Coordenada de la franja</b>		<b>Origen</b>	<b>Magna Bogotá</b>		
		<b>Tipo</b>	<b>Puntos</b>	<b>x_este</b>	<b>y_norte</b>
		Río Bache	1,5	829960	817057
			2	829866	817091
			3	829900	817185
4	829994		817151		
	La longitud de la franja solicitada para este punto de captación es de aproximadamente 100 metros sobre la quebrada y de 50 m a cada lado del eje del Río. Se prevé que puede realizarse toma sobre la margen izquierda y derecha del río.				
<b>FUENTE</b>	<b>RÍO CLARO</b>				
<b>Municipio / departamento</b>	Planadas –Tolima				
<b>Vereda / predio</b>	Vereda Sin Nombre				
<b>Caudal captar/periodo/actividades</b>	0,57 L/s Periodo de toma: Total (365 días) Actividades: 1) Construcción de Líneas de Transmisión. 2) Humectación de vías de acceso en afirmado que serán usadas por el Proyecto.				
<b>Coordenada de la franja</b>		<b>Origen</b>	<b>Magna Bogotá</b>		
		<b>tipo</b>	<b>Puntos</b>	<b>x_este</b>	<b>y_norte</b>
		Río Claro	1,9	825998	829332
			2	825990	829315
			3	825925	829330
			4	825940	829361
			5	825952	829390
			6	825956	829409
			7	825953	829426
8	826011		829413		
	La longitud de la franja solicitada para este punto de captación es de 100 metros sobre el eje de la quebrada y de 50 metros a partir de la margen derecha del río.				
<b>FUENTE</b>	<b>QUEBRADA MONTALVO</b>				
<b>Municipio / departamento</b>	Planadas –Tolima				

<b>Vereda / predio</b>	Vereda El Paraíso				
<b>Caudal captar/periodo/actividades</b>	0,57 L/s Periodo de toma: Total (365 días) Actividades: 1) Construcción de Líneas de Transmisión. 2) Humectación de vías de acceso en afirmado que serán usadas por el Proyecto				
<b>Coordenada de la franja</b>		<b>Origen</b>	<b>Puntos</b>	<b>Magna Bogotá</b>	
		<b>Tipo</b>		<b>x_este</b>	<b>y_norte</b>
		Quebrada Montalvo	1,5	818052	847888
			2	817996	847805
			3	817913	847861
			4	817969	847944
	La longitud de la franja solicitada para este punto de captación es de 100 metros sobre el eje de la quebrada y de 100 metros a partir de la margen derecha del río.				
<b>FUENTE</b>	<b>RÍO SIQUILA</b>				
<b>Municipio / departamento</b>	Planadas –Tolima				
<b>Vereda / predio</b>	Vereda La Libertad				
<b>Caudal captar/periodo/actividades</b>	0,57 L/s Periodo de toma: Total (365 días) Actividades: 1) Construcción de Líneas de Transmisión. 2) Humectación de vías de acceso en afirmado que serán usadas por el Proyecto				
<b>Coordenada de la franja</b>		<b>Origen</b>	<b>Puntos</b>	<b>Magna Bogotá</b>	
		<b>Tipo</b>		<b>x_este</b>	<b>y_norte</b>
		Río Siquila	1,5	813303	852438
			2	813259	852348
			3	813169	852392
			4	813213	852482
	La longitud de la franja solicitada para este punto de captación es de 100 metros sobre el eje de la quebrada y de 100 metros a partir de la margen izquierda del río.				
<b>FUENTE</b>	<b>RÍO HEREJE</b>				
<b>Municipio / departamento</b>	Río Blanco –Tolima				
<b>Vereda / predio</b>	Vereda Los cristales				
<b>Caudal captar/periodo/actividades</b>	0,57 L/s Periodo de toma: Total (365 días) Actividades: 1) Construcción de Líneas de Transmisión. 2) Humectación de vías de acceso en afirmado que serán usadas por el Proyecto				
<b>Coordenada de la franja</b>		<b>Origen</b>	<b>Puntos</b>	<b>Magna Bogotá</b>	
		<b>Tipo</b>		<b>x_este</b>	<b>y_norte</b>
		Río Herejé	1,8	802908	855003
			2	802890	855033
			3	802869	855055
			4	802855	855062
			5	802828	855064
			6	802871	855131

		7	802955	855078
	La longitud de la franja solicitada para este punto de captación es de 100 metros sobre el eje de la quebrada y de 80 metros a partir de la margen izquierda del río.			
<b>FUENTE</b>	<b>QUEBRADA EL BEJUQUERO</b>			
<b>Municipio / departamento</b>	Río Blanco –Tolima			
<b>Vereda / predio</b>	Vereda Territorios Nacionales			
<b>Caudal captar/periodo/actividades</b>	0,57 L/s Periodo de toma: Total (365 días) Actividades: 1) Construcción de Líneas de Transmisión. 2) Humectación de vías de acceso en afirmado que serán usadas por el Proyecto			
<b>Coordenada de la franja</b>	<b>Origen</b>	<b>Puntos</b>	<b>Magna Bogotá</b>	
	<b>Tipo</b>		<b>x_este</b>	<b>y_norte</b>
	Quebrada El Bejuquero	1,5	790774	856499
		2	790697	856563
		3	790737	856604
4	790809	856535		
	La longitud de la franja solicitada para este punto de captación es de aproximadamente 100 metros a lado y lado del borde de la quebrada El Bejuquero y en una longitud igual sobre el eje de la misma.			
<b>FUENTE</b>	<b>QUEBRADA EL TRIUNFO</b>			
<b>Municipio / departamento</b>	Río Blanco –Tolima			
<b>Vereda / predio</b>	Vereda Territorios Nacionales			
<b>Caudal captar/periodo/actividades</b>	0,57 L/s Periodo de toma: Total (365 días) Actividades: 1) Construcción de Líneas de Transmisión. 2) Humectación de vías de acceso en afirmado que serán usadas por el Proyecto			
<b>Coordenada de la franja</b>	<b>Origen</b>	<b>Puntos</b>	<b>Magna Bogotá</b>	
	<b>Tipo</b>		<b>x_este</b>	<b>y_norte</b>
	Quebrada El Triunfo	1,5	788457	857751
		2	788455	857851
		3	788555	857853
4	788557	857753		
	La longitud de la franja solicitada para este punto de captación es de aproximadamente 100 metros a lado y lado del borde la quebrada y de 100 m sobre el eje de la misma.			
<b>FUENTE</b>	<b>QUEBRADA ORIENTE</b>			
<b>Municipio / departamento</b>	Pradera –Valle del Cauca			
<b>Vereda / predio</b>	Vereda Bolo Azul			
<b>Caudal captar/periodo/actividades</b>	0,57 L/s Periodo de toma: Total (365 días) Actividades: 1) Construcción de Líneas de Transmisión. 2) Humectación de vías de acceso en afirmado que serán usadas por el Proyecto			
<b>Coordenada de la franja</b>	<b>Origen</b>	<b>Puntos</b>	<b>Magna Bogotá</b>	
	<b>Tipo</b>		<b>x_este</b>	<b>y_norte</b>
	Quebrada	177	777391	86809

	Oriente	178	777347	868006
		179	777257	868140
		180	777301	868050
La longitud de la franja solicitada para este punto de captación es de aproximadamente 100 metros a lado y lado del borde la quebrada y de 100 m sobre el eje de la misma.				

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014

### 1.4.2 Aguas subterráneas

Para el desarrollo del Proyecto " Línea de transmisión Tesalia - Alférez 230 kV y sus módulos de conexión asociados, obras que hacen parte de la convocatoria UPME 05 – 2009", así como para las consideraciones bajo las cuales se elaboró el presente Estudio de Impacto Ambiental, no se utilizarán fuentes subterráneas para el abastecimiento de la demanda de agua en las diferentes etapas y/o actividades del proyecto, razón por la cual, no se requiere adelantar permiso de exploración y explotación de aguas subterráneas, ni la concesión a la que ello deriva.

### 1.4.3 Vertimientos

El Proyecto contempla la generación de residuos líquidos de tipo domésticos, los cuales tendrán su origen en las actividades inherentes a la construcción de las torres de las líneas de transmisión y la operación de los campamentos transitorios. Durante la fase de construcción se tienen considerados solamente un tipo de aguas de vertido y que corresponden a las aguas residuales de tipo doméstico.

Estas aguas residuales se contemplan como las provenientes de las viviendas o residencias, que contienen alto material orgánico, y generalmente es proveniente de arrastre inodoros y aguas grises. Para la etapa de construcción las aguas residuales de origen doméstico corresponden a las generadas por el uso de sanitarios, lavamanos, duchas, área de cocina y casino, de los campamentos mayores y volantes.

**Tabla 19 Generación de residuos líquidos y alternativas para la gestión ambiental**

Fase del proyecto	Tipo de residuo líquido a generar	Producción aproximada (l/s)	Sistema de manejo y tratamiento de los residuos líquidos	Alternativa para la disposición final de los residuos líquidos
<b>Construcción y Montaje de líneas de transmisión</b>	Aguas residuales domésticas	0.02 L/s	Unidades sanitarias portátiles Letrinas secas	Empresa especializada con permisos y autorizaciones ambientales vigentes para transporte, tratamiento y disposición
<b>Operación de Campamentos Provisionales</b>	Aguas residuales domésticas	0.111 L/s	Unidades sanitarias portátiles Sistemas de tratamiento de agua residual.	Para los campamentos provisionales mayores se propone la implementación de un sistema de tratamiento in situ y disposición de las aguas tratadas mediante vertimiento en suelo en campo de infiltración
		0.055 L/s	Unidades sanitarias portátiles y tanques de almacenamiento de aguas grises	Tratamiento Empresa especializada con permisos y autorizaciones ambientales vigentes para tratamiento y

Fase del proyecto	Tipo de residuo líquido a generar	Producción aproximada (l/s)	Sistema de manejo y tratamiento de los residuos líquidos	Alternativa para la disposición final de los residuos líquidos
				disposición.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2014

El Proyecto, considera la necesidad de realizar la gestión ambiental durante la fase de construcción, de las aguas residuales domésticas a generarse, mediante el uso de los servicios de empresas externas especializadas en el almacenamiento temporal, manejo, transporte, tratamiento y disposición final, que cuenten con las autorizaciones y permisos ambientales vigentes para dicha actividad.

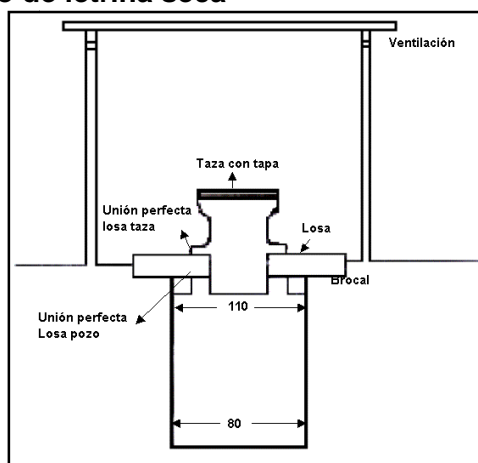
Los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas propuestos son los siguiente según la fase del proyecto

#### 1.4.3.1 Fase de Pre-Construcción, Construcción, Montaje y Pruebas de la infraestructura

Para las aguas residuales domésticas que se generan durante las fases de Pre-Construcción (Trabajos de topografía, replanteo e instalación de obras provisionales), Construcción de las líneas de transmisión, Montaje de estructuras y equipos, y las pruebas funcionales y comerciales de la infraestructura instalada, el Proyecto tiene contemplado la utilización de unidades sanitarias mediante la instalación de baños portátiles en los diferentes frentes de obra que ejecutarán cada Fase.

De acuerdo con las condiciones topográficas del terreno se ubicaran dos tipos de unidades portátiles sanitarias: las letrinas secas que permitan el almacenamiento y pre-tratamiento de las aguas, y unidades sanitarias portátiles pequeñas las cuales se adecuaran dentro de un cerramiento con polisombra.

**Figura 5 Esquema de tipo de letrina seca**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014

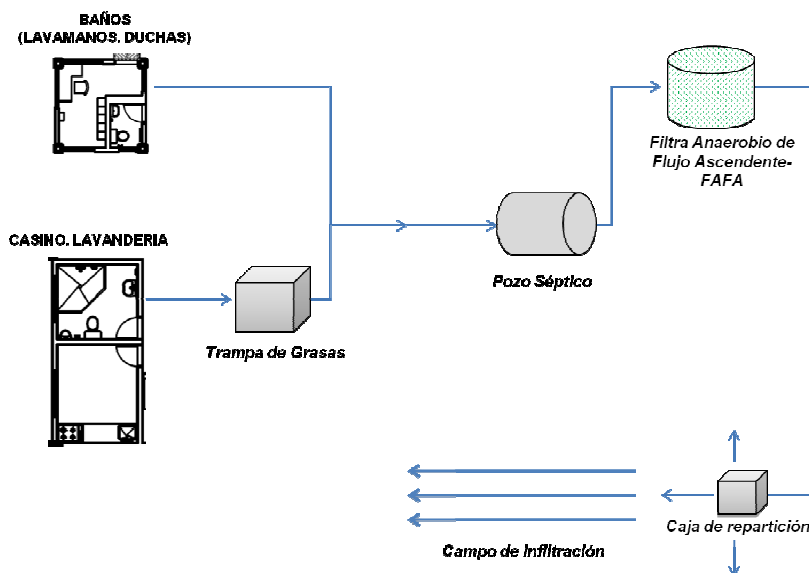
#### 1.4.3.2 Campamentos en la fase constructiva del proyecto.

Se proponen dos tipos de campamentos, campamentos mayores y volantes:

Los **campamentos volantes** temporales para una ocupación máxima de 40 trabajadores en zonas de difícil acceso, se propone utilizar baterías portátiles que consta de unidad sanitaria, lavamanos y ducha portátil las cuales harán su descarga a una planta de tratamiento residual. En estos campamentos se generarán residuos líquidos domésticos provenientes del uso de estos, calculados con un caudal de 0.063 L/s., en estas instalaciones se suministrarán unidades sanitarias portátiles, el número de unidades necesarias estará dado por la proporción de uno por cada 15 trabajadores y por género. Para los **campamentos mayores transitorios** se generarán aguas residuales domésticas, las cuales serán tratadas mediante un sistema séptico integrado, compuesto por un tanque séptico y un filtro anaerobio de flujo ascendente – FAFA, y/o la utilización de una planta compacta de tratamiento de agua con procesos unitarios integrados (PTAR). (Ver Figura 6)

Por lo anterior se hace necesario la presentación del plan de gestión del riesgo asociado al manejo, tratamiento de las aguas residuales domésticas y su disposición en el cuerpo receptor (suelo), según lo establecido en el Artículo 42 Numeral 20 del Decreto 3930 de 2010, en el cual se establecen los requisitos para obtener el permiso de vertimiento. El Plan de Gestión del riesgo será presentado por el Contratista de construcción en el primer informe de cumplimiento Ambiental.

**Figura 6 Diagrama de flujo del sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas en Campamentos Mayores**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014



#### 1.4.4 Ocupación de cauces

En el desarrollo de las actividades del proyecto " Línea de transmisión Tesalia - Alférez 230 kV y sus módulos de conexión asociados, obras que hacen parte de la convocatoria UPME 05 – 2009", no se solicita permiso para la ocupación de cauces, dado que el Proyecto no lo demanda.

#### 1.4.5 Materiales de construcción

Los materiales de construcción requeridos por el proyecto se obtendrán de fuentes de materiales con título minero y licencia ambiental, aprobada y vigente, por parte de las autoridades competentes. En la Tabla 20 se presentan las fuentes de materiales que cuentan con títulos mineros vigentes y se encuentran cercanas al proyecto .

**Tabla 20 Fuentes de materiales cercanas al proyecto.**

Expediente	Fecha inscripción	Registro Minero	Tipo de Título	Fecha inscripción	Duración (años)	Mineral	Titular	Área (m)	Municipio
IK2-08511	07/10/2010	IK2-08511	Contrato concesión vigente (L685)	2010-10-07	29	Arenas y gravas naturales silíceas/recebo (mig)	(9000874144) Riopaila Castilla S.A.	461.429,00	Florida, Pradera
HIC-11241	08/06/2007	HIC-11241	Contrato Concesión vigente (L685)	2007-02-02	27	Demás concesibles/materiales de construcción	(79363950) Henry Vargas (14448146) Antonio Josémarín Rivera (3057050) Lozano Albán Roque Anibal (10559563) Henry Olmos Ramírez (16823183) Jaime Olmos Ramírez (16839272) Dubermelysánchez Bolaños (6097033) Amilcar Romero (12255748) Martin Emilio G.	456.399,00	Cali, Puerto Tejada
EKA-151	27/06/2007	EKA-151	Contrato concesión vigente (L685)	2004-08-06	29	Demás concesibles/materiales de construcción	(29655726) Beatriz Uribe De Prado	1.000.410,00	Palmira
GFA-091	17/05/2007	GFA-091	Contrato Concesión vigente (L685)	2006-02-08	29	Demás concesibles/materiales de construcción	(38969009) María Victoria Mejía De Ortiz	60.284,90	Palmira
HHO-14331	18/02/2008	HHO-14331	Contrato Concesión vigente (L685)	2007-01-18	29	Demás concesibles/materiales de construcción	(16284404) Armando Reyes Buritica (16275629) Carlos Irne Reyes Buritica	2.176.920,00	Palmira

Expediente	Fecha inscripción	Registro Minero	Tipo de Título	Fecha inscripción	Duración (años)	Mineral	Titular	Área (m)	Municipio
IGR-14101X	25/11/2009	IGR-14101X	Contrato Concesión vigente (L685)	2009-11-04	29	Demás concesibles/materiales de construcción	(16273284) Fernando Reyes Buritica (16273365) Rodrigo Reyes Buritica (31161921) Julieta Reyes Buritica	3.428.460,00	Pradera
HKF-09461	12/03/2009	HKF-09461	Contrato concesión vigente (D2655)	2009-03-12	27	Demás concesibles/materiales de construcción	(31888633) Elizabeth Ibarra Gómez (10554713) Manuel José Castrillón Jaramillo	100.100,00	Puerto Tejada
HDO-141	26/02/2009	HDO-141	contrato concesión vigente L685	2009-02-26	27	Demás concesibles/materiales de construcción	(31888633) Elizabeth Ibarra Gómez (10554713) Manuel José Castrillón Jaramillo	291.286,00	Puerto Tejada, Villa Rica
21030	12/06/1997	GGUG-01	Contrato concesión vigente (D2655)	1997-06-12	38	Grava / arena	(8903004371) Cementos Del Valle S A	2.765.440,00	Puerto Tejada
IHF-14031	12/07/2010	IHF-14031	Contrato Concesión vigente L685	2010-07-12	27	Gravas naturales/arenas industriales (mig)\Materiales de construcción/demás concesibles	(16882939) Efraín Peñakure	686.517,00	Florida
HGR-12581	23/04/2010	HGR-12581	Contrato concesión vigente L685	2010-04-23	29	Gravilla/Grava/Arena/ Material de arrastre	(16664837) Armando José Illera Guzmán	406.554,00	Villa Rica, Jamundí
CL7-112	28/01/2004	CL7-112	Contrato concesión vigente (L685)	2002-11-18	29	Material de arrastre	(16828407) Martín Emilio Palacio Bonilla	76.080,90	Cali, Puerto Tejada
DLH-161	09/09/2003	DLH-161	Contrato Concesión vigente (L685)	2003-05-14	28	Material de arrastre	(4606689) Juan Raúl Navia Reyes (14877114) Abelardo Ramírez Varela (6093411) Alberto José Navia Rojas	97.537,70	Pradera
CL3-152	06/08/2004	CL3-152	Contrato concesión vigente (L685)	2004-08-06	27	Material de arrastre	(1422095) Manuel José Castrillón Cerón	47.400,50	Puerto Tejada, Jamundí
CL3-091	21/08/2007	CL3-091	Contrato concesión vigente L685	2007-08-21	27	Material de arrastre	(14446701) Linderman Herrera Cardona	64.790,80	Villa Rica, Puerto Tejada
21465	01/09/1997	GHJL-01	Contrato concesión vigente (L685)	1997-09-01	32	Materiales de construcción	(8050123472) Negocios Sardi Libreros & Cia S En C. (8903120919) Areneras Las Delicias Ltda. (14964813) Alejandro	1.110.880,00	Cali, Puerto Tejada

Expediente	Fecha inscripción	Registro Minero	Tipo de Título	Fecha inscripción	Duración (años)	Mineral	Titular	Área (m)	Municipio
							Sardi Arana		
<b>FLV-08E</b>	01/12/2009	FLV-08E	Contrato concesión vigente (L685)	2009-10-08	29	Materiales construcción	(31228953) Myriam Jaramillo De Palacios	535.139,00	Cali, Puerto Tejada
<b>ICQ-14021</b>	23/10/2009	ICQ-14021	Contrato concesión vigente (L685)	2009-08-31	29	Materiales construcción	(8903025949) Mayaguez S.A.	995.430,00	Candelaria
<b>HCV-103</b>	24/05/2007	HCV-103	Contrato concesión vigente (L685)	2006-08-23	29	Materiales construcción	(94297067) Diego Ruiz John	206.423,00	Candelaria, Cali
<b>KI9-08302X</b>	20/10/2009	KI9-08302X	Contrato Concesión vigente (L685)	2009-10-20	9	Materiales construcción	(8600638758) Emgesa S.A. E.S.P	23.375.700,00	Gigante
<b>DBI-031</b>	21/01/2008	DBI-031	Contrato concesión vigente L685	2002-01-21	29	Materiales construcción	(10529808) Lenin Fabio Certuche	37.679,20	Jamundí, Villa Rica
<b>DET-141</b>	02/12/2005	DET-141	Contrato concesión vigente D2655	2005-12-02	27	Materiales construcción	(16678555) Juan Fernando Zuluaga Jaramillo	733.592,00	Jamundí
<b>HKK-08402X</b>	25/09/2009	HKK-08402X	Contrato Concesión vigente (L685)	2009-09-25	29	Materiales construcción	(16678555) Juan Fernando Zuluaga Jaramillo	9.075,16	Jamundí
<b>ECI-101</b>	23/07/2007	ECI-101	Contrato concesión vigente (L685)	2005-08-16	27	Materiales construcción	(6053607) Ignacio Alberto Guerrero Quintero	70.746,10	Jamundí, Puerto Tejada
<b>BKU-111</b>	03/09/2002	BKU-111	Licencia especial materiales de construcción vigente	2002-09-03	9	Materiales construcción	(31228953) Myriam Jaramillo De Palacios	25.306,10	Jamundí, Villa Rica
<b>GEO-082</b>	19/02/2009	GEO-082	Contrato Concesión vigente L685	2009-02-19	27	Materiales construcción	(6092669) Fernando Rivera Reyes	1.282.410,00	Miranda, Florida
<b>20211</b>	01/07/1997	GFXL-01	Licencia explotación vigente	1997-07-01	26	Materiales construcción	(66905354) Catalina Ortiz Mejía (66856940) Ximena Ortiz Mejía (94385321) Juan David Ortiz Mejía	59.987,90	Palmira
<b>AB1-081</b>	25/10/2001	AB1-081	Contrato Concesión vigente (L685)	2010-10-25	25	Materiales construcción	(8600098085) Holcim (Colombia) S A	2.002.270,00	Palmira

Expediente	Fecha inscripción	Registro Minero	Tipo de Título	Fecha inscripción	Duración (años)	Mineral	Titular	Área (m)	Municipio
DH5-112	14/01/2003	DH5-112	Contrato Concesión vigente (L685)	2012-10-29	29	Materiales construcción	(8320065995) Csa Constructores S.A.	220.277,00	Palmira
ECC-091	16/11/2005	ECC-091	Contrato concesión vigente (L685)	2005-08-23	27	Materiales construcción	(91247576) Carlos Humberto López Trujillo	125.814,00	Palmira
EH1-082	04/10/2004	EH1-082	Autorización Temporal vigente	2004-10-04	0	Materiales construcción	(8300596051) Unión Temporal Desarrollo Vial Del Valle Del Cauca Y Cauca	767.924,00	Palmira
DJM-121	11/08/2005	DJM-121	Contrato concesión vigente (L685)	2004-12-22	29	Materiales construcción	(9002296847) Arenas Amaine Ltda. (9002293502) Gravarena Rio Amaimelta	289.199,00	Palmira, El Cerrito
LBA-08141	20/05/2010	LBA-08141	Autorización Temporal vigente	2010-05-20	1	Materiales construcción	(8001862282) Ingeniería De Vías S.A.	1.000.120,00	Planadas
DBR-082	18/09/2003	DBR-082	Contrato Concesión (L685)	2003-09-13	29	Materiales construcción	(4606689) Juan Raúl Navia Reyes (6093411) Alberto José Navia Rojas (14877114) Abelardo Ramírez Varela	480.023,00	Pradera
IJP-11201X	18/01/2010	IJP-11201X	Contrato concesión vigente (L685)	2009-10-22	30	Materiales construcción	(8903025949) Mayaguez S.A.	271.166,00	Pradera
ILS-10031	18/12/2009	ILS-10031	contrato concesión vigente (L685)	2009-11-26	29	Materiales construcción	(14877114) Abelardo Ramírez Varela (4606689) Juan Raúl Navia Reyes (6093411) Alberto José Navia Rojas	550.164,00	Pradera
21122	14/08/1997	GGXL-01	Contrato concesión D2655 vigente	1997-08-04	37	Materiales construcción	(8603506974) Concretos Argos S.A.	3.029.200,00	Puerto Tejada
FLV-08D	18/09/2009	FLV-08D	Contrato concesión vigente (L685)	2009-09-18	29	Materiales construcción	(16825401) Fernando Saldaña Torres	418.356,00	Villa Rica, Jamundí
HHN-08391	12/03/2009	HHN-08391	Contrato concesión vigente D2655	2009-03-12	27	Materiales construcción	(6332489) Luis Enrique Guerrero Palacio	705.976,00	Villa Rica, Jamundí
HIP-09231	27/05/2009	HIP-09231	Contrato concesión vigente (L685)	2009-05-27	29	Materiales construcción	(16820887) Jorge Enrique Saldaña Torres (16825401) Fernando Saldaña Torres	551.244,00	Villa Rica, Jamundí

Expediente	Fecha inscripción	Registro Minero	Tipo de Título	Fecha inscripción	Duración (años)	Mineral	Titular	Área (m)	Municipio
HKK-08401	23/10/2009	HKK-08401	Contrato concesión vigente (L685)	2009-10-23	29	Materiales de construcción	(16678555) Juan Fernando Zuluaga Jaramillo	1.653.420,00	Villa Rica, Jamundí
IJP-11211X	16/12/2009	IJP-11211X	Contrato concesión vigente (L685)	2009-11-24	29	Materiales de construcción/asociados	(8903025949) Mayaguez S.A.	381.178,00	Pradera
IK2-08491	28/12/2009	IK2-08491	Contrato concesión vigente (L685)	2009-11-27	29	Materiales de construcción/asociados	(9000874144) Riopaila Castilla S.A.	1.159.210,00	Pradera
ICR-09071	18/02/2010	ICR-09071	Contrato Concesión vigente	2010-01-08	30	Materiales de construcción/Material aluvial/Demás concesibles	(31161921) Julieta Reyes Buritica	218.961,00	Palmira
ICQ-08213	03/03/2010	ICQ-08213	Contrato Concesión vigente (L685)	2009-11-24	29	Roca o piedra caliza en bruto/Materiales de construcción/demás concesibles	(16275629) Carlos Irne Reyes Buritica	6.251.890,00	Pradera, Palmira

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014

#### 1.4.6 Aprovechamiento forestal

En el marco del estudio de impacto ambiental del Proyecto en mención y bajo los términos de referencia LI-TER-1-01, del 2006, emitido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, numeral 4.6 Aprovechamiento forestal, se deberán determinar, como parte de la identificación de los recursos naturales objeto de aprovechamiento, las áreas en las que, por causa de la construcción del proyecto, deberá realizarse aprovechamiento forestal, con fin de cuantificar el área afectada, volúmenes maderables, cantidad de individuos, especies, especializando dichos resultados por vereda, municipio, departamento y CAR.

Por lo tanto el volumen total de madera para latizales está entre 1.265,12 m<sup>3</sup> y 1.800,78 m<sup>3</sup> con un nivel de confianza del 95%, el volumen total de madera para fustales está entre 18.570,64 m<sup>3</sup> y 23.666,54 m<sup>3</sup> con un nivel de confianza del 95%, el volumen comercial total de madera para fustales está entre 11.176,07 m<sup>3</sup> y 8.288,55 m<sup>3</sup> con un nivel de confianza del 95% como se observa en la Tabla 21

**Tabla 21 Resumen de estimaciones de muestreo**

Estado		Estimado	Varianza	Desviación estandar	cve (%)	IC (95%)
Latizal	Vol total	1.531,45	18.881,93	137,41	8,97	(1.262,13 – 1.800,78)
	Vol comercial	9.732,31	542.598,51	736,61	7,57	(8.288,55 – 11.176,07)
Fustal	Vol total	21.118,59	1.689.932,71	1.299,97	6,16	(18.570,64 – 23.666,54)
	Vol comercial	9.732,31	542.598,51	736,61	7,57	(8.288,55 – 11.176,07)

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014

El área de influencia directa del Proyecto está conformado por diversos tipos de áreas, siendo estas: sitios de torre, vanos, infraestructura temporal, franja de captación y vías.

Cada una de ellas, de acuerdo a las necesidades del Proyecto, ocupa un área específica, conforme a especificaciones técnicas y constructivas.

La metodología denominada definición de “sectores tipo”, permite distinguir tres (3) categorías, de anchos diferentes de aprovechamiento forestal, determinados por: los tipos de vegetación presente, alturas potenciales de crecimiento, distancias de seguridad y distancias libres y la topografía del terreno (estas variables serán definidas más adelante). Esta metodología ha sido planteada sólo para los vanos, dado que este tipo de área, permite flexibilizar el ancho de aprovechamiento forestal, además al ser el área más extensa dentro del proyecto, supondrá, como medida mitigadora, un impacto positivo en el Proyecto.

**Tabla 22 Reglas de definición para los sectores tipo**

Categoría	Nombre	Descripción	Regla	Ancho de franja de aprovechamiento (m)
Categoría 1	Tipo 1	Sin vegetación	$n \leq 1 m$	0
Categoría 2	Tipo 2	Se conserva [d] si el árbol alcanza [k]	$m + n \geq d + k$	5
	Tipo 3	No se conserva [d] si el árbol alcanza [k]	$m + n < d + k$	
Categoría 3	Tipo 4	No existe [d] en las condiciones actuales	$m < d$	De 20,4 a 32
	Tipo 5	La copa del árbol intercepta el cable inferior del diseño en las condiciones actuales	$m < 0$	

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014

Finalmente, una vez creados los “sectores tipo”, y han sido identificados en el AID, se generó el **área puntual de aprovechamiento forestal** que puede ser consultada en la geotadabase temática – *dataset- medio biótico – AreaSolicitAproech* y en el, anexo D2-01-05. Dando como resultado, la reducción del AID en un porcentaje de área de 58,80%, tal como se observa en la Tabla 23.

**Tabla 23 Comparación, AID Proyecto – área puntual de aprovechamiento forestal**

Cobertura	AID del Proyecto (ha)	Area puntual de aprovechamiento forestal (ha)	% variación de
Arbustal abierto del Orobioma alto de los Andes	2,89	0,87	69,77
Arbustal denso del Orobioma alto de los Andes	3,43	0,23	93,16
Bosque de galería y/o ripario del Orobioma alto de los Andes	1,39	1,37	1,34
Bosque de galería y/o ripario del Orobioma bajo de los Andes	14,84	4,81	67,58
Bosque de galería y/o ripario del Orobioma medio de los Andes	11,89	6,51	45,22
Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena	3,11	1,18	62,02
Bosque denso del Orobioma alto de los Andes	24,13	22,28	7,67
Bosque denso del Orobioma bajo de los Andes	2,23	0,37	83,42
Bosque denso del Orobioma medio de los Andes	40,83	25,27	38,10
Bosque fragmentado del Orobioma alto de los Andes	3,13	2,86	8,58
Bosque fragmentado del Orobioma medio de los Andes	1,24	1,24	0,00

Cobertura	AID del Proyecto (ha)	Area puntual de aprovechamiento forestal (ha)	% de variación
Pastos arbolados del Orobioma alto de los Andes	0,35	0,35	0,23
Pastos arbolados del Orobioma bajo de los Andes	19,36	6,00	69,00
Pastos arbolados del Orobioma medio de los Andes	53,82	19,93	62,98
Pastos arbolados del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena	5,82	2,12	63,50
Pastos arbolados del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	4,82	1,15	76,06
Vegetación de Páramo y Subpáramo del Orobioma alto de los Andes	30,44	3,75	87,67
Vegetación secundaria alta del Orobioma alto de los Andes	3,28	3,21	2,20
Vegetación secundaria alta del Orobioma bajo de los Andes	2,90	0,69	76,08
Vegetación secundaria alta del Orobioma medio de los Andes	12,59	10,15	19,43
Vegetación secundaria alta del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena	3,17	0,60	81,13
Vegetación secundaria baja del Orobioma alto de los Andes	0,45	0,08	81,49
Vegetación secundaria baja del Orobioma bajo de los Andes	23,27	7,07	69,62
Vegetación secundaria baja del Orobioma medio de los Andes	15,66	7,61	51,42
Vegetación secundaria baja del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena	5,51	1,48	73,23
	290,58	131,22	54,84

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014

Los resultados de los volúmenes de aprovechamiento forestal, la cantidad de individuos y especies que serán intervenidos durante la construcción del Proyecto, se presentan a continuación discriminados por el tipo de área a intervenir.

- **Aprovechamiento forestal en sitios de torre**

El volumen total de aprovechamiento será de 1.861,21 m<sup>3</sup>, el volumen comercial de 802,52 m<sup>3</sup> y 11.564 individuos arbóreos, para las categorías fustal y latizal, en los ecosistemas naturales y pastos arbolados que serán intervenidos por los sitios de torre. Para la categoría fustal se espera realizar el aprovechamiento de 3.311 individuos, con un volumen total de 1.759,14 m<sup>3</sup> y un volumen comercial de 802,52 m<sup>3</sup>. Respecto a la categoría latizal, la cantidad de individuos estimada a aprovechar es de 11.564, con un volumen total de 102,07 m<sup>3</sup>.

- **Aprovechamiento forestal en vanos**

El volumen total de aprovechamiento será de 16.160,56 m<sup>3</sup>, el volumen comercial de 7.140,56 m<sup>3</sup> y 114.804 individuos arbóreos, para las categorías fustal y latizal en los ecosistemas naturales y pastos arbolados que serán intervenidos por los sitios de vanos. Para la categoría fustal se espera realizar el aprovechamiento de 29.946 individuos, con un volumen total de 15.325,67 m<sup>3</sup> y un volumen comercial de 7.140,56 m<sup>3</sup>. Respecto a la categoría latizal, la cantidad de individuos estimada a aprovechar es de 114.804, con un volumen total de 834,88 m<sup>3</sup>.

- **Aprovechamiento forestal en infraestructura asociada**

El volumen total de aprovechamiento será de 1.178,82 m<sup>3</sup>, el volumen comercial de 494,28 m<sup>3</sup> y 11.085 individuos arbóreos, para las categorías fustal y latizal en los ecosistemas naturales y pastos arbolados que serán intervenidos en la infraestructura asociada.

Para la categoría fustal se espera realizar el aprovechamiento de 2.426 individuos, con un volumen total de 1.106,31 m<sup>3</sup> y un volumen comercial de 494,28 m<sup>3</sup>. Respecto a la categoría latizal, la cantidad de individuos estimada a aprovechar es de 8.659, con un volumen total de 72,51 m<sup>3</sup>.

- **Aprovechamiento forestal en accesos a adecuar**

El volumen total de aprovechamiento será de 2.474,61 m<sup>3</sup>, el volumen comercial de 1.027,19 m<sup>3</sup> y 24,181 individuos arbóreos, para las categorías fustal y latizal en los ecosistemas naturales y pastos arbolados en los sitios de accesos a adecuar.

Para la categoría fustal se espera realizar el aprovechamiento de 4.528 individuos, con un volumen total de 2.328,80 m<sup>3</sup> y un volumen comercial de 1.027,19 m<sup>3</sup>. Respecto a la categoría latizal, la cantidad de individuos estimada a aprovechar es de 19,653, con un volumen total de 145,81 m<sup>3</sup>.

- **Aprovechamiento forestal en las franjas de captación**

El volumen total de aprovechamiento será de 675,48 m<sup>3</sup>, el volumen comercial de 260,44 m<sup>3</sup> y 5.544 individuos arbóreos, para las categorías fustal y latizal en los ecosistemas naturales y pastos arbolados que serán intervenidos por las franjas de captación.

Para la categoría fustal se espera realizar el aprovechamiento de 1.351 individuos, con un volumen total de 631,85 m<sup>3</sup> y un volumen comercial de 260,44 m<sup>3</sup>. Respecto a la categoría latizal, la cantidad de individuos estimada a aprovechar es de 4.193, con un volumen total de 43,62 m<sup>3</sup>.

- **Resultado total del aprovechamiento**

De acuerdo a los datos anteriores, los volúmenes maderables y cantidad de individuos, consolidados para el área de influencia puntual de aprovechamiento forestal del Proyecto son: 22.350,68 m<sup>3</sup> de volumen total y 9.724,99 m<sup>3</sup> de volumen comercial, correspondientes a 170.489 individuos.

La estimación de la cantidad de especies forestales arrojó un total de 613 especies, de las cuales 11 se encuentran en categoría de amenaza según la UICN y en las resoluciones de las autoridades ambientales a nivel regional.

Además se tuvieron en cuenta las especies Epifitas vedadas según la Resolución 0192 de 2014 del MADS y los organismos que se encuentran en los listados CITES (Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de flora y fauna silvestre), y en los listados rojos de la IUCN.



#### **1.4.7 Emisiones atmosféricas**

Las actividades a ejecutarse en las etapas de construcción y operación del proyecto, no generan emisiones atmosféricas que requieran de permiso ambiental. Sin embargo se generan emisiones puntuales asociadas a:

- Gases originados por la combustión interna de los vehículos y maquinaria a utilizar en el Proyecto.
- Material particulado producto del descapote de la capa vegetal, las excavaciones para la cimentación de torres y de almacenamiento y manejo de materiales de préstamo como grava y arena.
- Manejos inadecuados de residuos sólidos, particularmente asociado a quemas a cielo abierto.

#### **1.4.8 Residuos sólidos**

En las etapas de construcción, operación, abandono y restauración del proyecto, se generan residuos sólidos de origen doméstico e industrial, cuya disposición deberá realizarse adecuadamente, con el fin de evitar contaminación del suelo, el agua y el aire, además de evitar afectaciones a la comunidad asociada al área de influencia del proyecto y al personal que labora en el desarrollo del mismo.

El manejo adecuado de los residuos sólidos desde la fuente hasta la etapa su disposición final es un programa del PMA que se debe proyectar con las diferentes áreas del proyecto, las cuales se mencionan a continuación:

- Corredor de servidumbre
- Área de Influencia Directa (Veredas)
- Sitios de Torres
- Franjas de captación.
- Plazas o estaciones de tendido.
- Accesos
- Campamentos
- Centros de Acopio
- Helipuertos

##### **1.4.8.1 Manejo de residuos sólidos – consideraciones generales**

Las principales actividades a tener en cuenta de forma general para el manejo adecuado de residuos sólidos son: Clasificación en la fuente, Reutilización: Reciclaje, Disposición final, ya que una vez clasificados y debidamente embalados, los residuos se transportarán adecuadamente, se entregaran al gestor autorizado y se dispondrán en los sitios autorizados para tal fin.

Además, previo al inicio de las actividades asociadas al proyecto, será necesaria la formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) para el proyecto, el cual está a cargo del contratista constructor.

#### **1.4.8.2 Manejo y disposición de residuos sólidos en frente de obra (sitios de torre y plazas de tendido)**

Cada una de las áreas definidas como frente de obra debe disponer de un punto ecológico, debidamente señalizado, en el cual se hará la clasificación de los residuos sólidos, en bolsas plásticas, de acuerdo a los lineamientos establecidos. Una vez se terminada la jornada laboral, los residuos se deberán transportar a los campamentos volantes o mayores para ser dispuestos finalmente en el centro de acopio temporal. Esta actividad deberá ser realizada por los trabajadores.

#### **1.4.8.3 Manejo y disposición de Residuos Sólidos en Campamentos Volantes (capacidad: 30 - 40 hab/día)**

Estas áreas deben disponer de un sitio de acopio temporal de residuos sólidos, el cual debe permitir la segregación y almacenamiento de los mismos. La ubicación de los sitios de acopio de residuos deberán ser aprobados por la interventoría y deben cumplir con lo dispuesto en el PGIRS.

Los sitios de acopio temporal deben contar con condiciones que garanticen el manejo de los residuos, tales como: cerramiento lateral, techo, piso, manejo de aguas de escorrentía, ventilación, iluminación y buena señalización.

#### **1.4.8.4 Manejo y disposición de Residuos Sólidos en Campamentos Mayores (capacidad: 60 - 80 hab/día)**

Los campamentos mayores deben contar con un sitio de acopio con capacidad para almacenar los residuos generados en el mismo campamento, en los campamentos volantes y en los frentes de obra. La ubicación de los sitios de acopio deberá ser aprobada por la interventoría y cumplir con los lineamientos del PGIRS.

Los sitios de acopio temporal deben contar con condiciones que garanticen el manejo de los residuos, tales como: cerramiento lateral, techo, piso, manejo de aguas de escorrentía, ventilación, iluminación y buena señalización. Adicionalmente debe disponer de una báscula que permita realizar el registro de la generación de residuos.

En el PGIRS se debe especificar la capacidad de los recipientes, canecas y/o contenedores necesarios para el almacenamiento de los residuos sólidos canalizados desde los campamentos volantes y frentes de obra. Los recipientes, canecas y/o contenedores deberán contar con una señalización clara y visible según el residuo sólido a contener.

#### **1.4.8.5 Manejo de residuos industriales en la franja de servidumbre en etapa de construcción y operación**

Los residuos correspondientes a carretes metálicos o de madera, cable de guarda y demás estructuras sobrantes del montaje deberán ser reutilizados o entregados al proveedor del producto.

#### **1.4.8.6 Manejo de residuos de excavación**

El material de excavación que cumpla con las condiciones técnicas deberá ser reutilizado en el relleno, en caso contrario debe ser reconfigurado en el área adyacente al sitio de torre y dentro de la franja de servidumbre.

#### **1.4.8.7 Disposición del material vegetal residual y de troceo**

El material vegetal resultante del aprovechamiento forestal se canalizará hacia la reutilización en las actividades como señalización, obras geotécnicas y demás actividades a desarrollar y en las cuales se puedan reutilizar. El material maderable que no se vaya a utilizar en el proyecto podrá ser entregado a la comunidad del área de influencia quienes les pueden dar diferentes usos doméstico.

#### **1.4.8.8 Manejo de Residuos peligrosos y especiales en la franja de servidumbre en etapa de construcción y operación**

Los residuos sólidos peligrosos son aquellos residuos contaminados con aceites, combustibles, pinturas, solventes, y/o grasas a los cuales se les debe dar manejo de acuerdo a lo establecido en el Plan de Gestión de Residuos Peligrosos de la Empresa de Energía de Bogotá. La entrega al gestor autorizado se realiza previo registro de la cantidad en kilogramos generada. El gestor se encargará de su recolección, transporte, tratamiento y disposición final, la cual se debe soportar con los documentos que certifiquen la entrega y disposición final de los mismos.

### **1.5 EVALUACIÓN AMBIENTAL**

La evaluación ambiental se desarrolla progresivamente partiendo de la identificación de los impactos presentes en un escenario sin proyecto los cuales se manifiestan como consecuencia de la ejecución de las actividades que allí se desarrollan y su respectiva valoración y descripción. Posteriormente se aborda el escenario con proyecto relacionando los impactos identificados para éste escenario y la descripción en función de la correlación causa - efecto.

#### **1.5.1 Escenario sin proyecto**

##### **1.5.1.1 Medio abiótico**

Las distintas regiones que cruzará la línea de transmisión Tesalia – Alférez a 230 kV presentan actualmente afectaciones en el territorio, debidas principalmente a actividades antrópicas que han modificado las condiciones de estabilidad geotécnica de los terrenos afectados por ellas. Estas actividades corresponden a deforestación intensa, sobrepastoreo por efecto de la ganadería intensiva; construcción de proyectos viales, adecuación de vías existentes, minería, entre otras. A lo largo de todo el corredor del All, las vías de acceso existentes se encuentran afectadas por la presencia de deslizamientos, La Troncal del Valle del Cauca que conecta con el sur del Tolima y el Huila, ubicada en el Páramo del sur del cañón de las Hermosas, requiere el cruce de

terrenos de fuertes pendientes y alta sensibilidad ambiental, y cuya alteración de las condiciones actuales de estabilidad geotécnica, puede ser considerada alta.

Los terrenos ubicados en los departamentos de Huila y Tolima, se dedican en gran parte a la actividad pecuaria, la cual, sumada a un uso intensivo en áreas de pendientes fuertemente quebradas (25-50%) a escarpadas (50-75%), principalmente, genera en las laderas erosión por patas de vaca de magnitud moderada a alta.

La actividad minera, reportada son generadoras de procesos erosivos e inestabilización, ya que se manejan en forma antitécnica y no se utilizan medidas preventivas de control de erosión y de estabilidad de taludes.

En los municipios de Teruel y Planadas, se proyecta la construcción de microcentrales hidroeléctricas, las cuales implican actividades como excavaciones, construcción y/o adecuación de accesos, posiblemente túneles.

Desde el componente hidrológico, en el caso de la construcción del proyecto Hidroeléctrico El Quimbo, el impacto recurso hídrico es de naturaleza negativa, con una intensidad alta debido a la intervención por la construcción del muro de la presa lo que obligó a desviar por 500 metros el río y llevarlo por un túnel, siendo el río Magdalena afluente de los ríos y quebradas que discurren en las sub cuenca del área aledaña generando afectación a la red de drenaje y a la calidad del agua. Proyectos como la explotación de hidrocarburos y la construcción mantenimiento de vías, presentan impactos con naturaleza negativa, con Intensidad media debido a que se desarrollan de manera localizada en áreas de poca extensión, y su aplicación no genera grandes impactos en el recurso hídrico. La persistencia es temporal ya que el impacto permanece durante el funcionamiento y operación de las actividades siendo controlado evitando afectaciones a las corrientes hídricas, en general el impacto es valorado con (-29) y (-30) para aguas superficiales y (-41) y (-38) aguas subterráneas, por lo que se clasifica dentro del rango de moderado, dado que los proyectos que se encuentran actualmente en la zona desarrollaron las medidas para evitar la variación en la calidad y disponibilidad de agua. Las actividades agrícolas se han clasificado dentro de un rango compatible con una valor de (-25) para aguas superficiales y aguas subterráneas de (-25), el impacto es de naturaleza negativa. El desarrollo de actividades de tipo agroindustrial como son las grandes plantaciones de café en parte del Huila y cultivos de caña en algunas veredas Florida, Candelaria y Cali, y en todos los Municipios, identificadas dentro del área de influencia, generan impactos sobre el recurso hídrico puesto que para su producción requiere grandes volúmenes de agua, en actividades del riego de cultivos, parte del agua retorna a los cuerpos de agua por escorrentía o por infiltración.

La minería es llevada a cabo en los municipios Tesalia, Iquira, Teruel, Palermo, Santa María en el departamento del Huila, y en el Tolima a menor proporción, siendo los minerales más demandados el oro, el mármol, dolomita, material de construcción y la arcilla.

En el Componente Edáfico la explotación de hidrocarburos realizada por la empresa Hocol S.A. que se realizan en los municipios de Tesalia e Iquira en el departamento del

Huila, está generando un impacto negativo severo sobre aquellas zonas que se disponen para dicha actividad ya que está desplazando los usos que usualmente se desarrollan en y sobre dichas áreas. Entre los principales usos del suelo en la zona está la ganadería y agricultura, seguidas por el uso agroforestal. La actividad minera (sustracción de marmol) presente en el municipio de Teruel (Huila) y las ladrilleras en el municipio de Florida (Valle del Cauca), genera un impacto ambiental negativo severo en el uso del suelo ya que genera el cambio permanente en el uso del suelo.

Las actividades agrícolas y pecuarias adelantadas en la zona se evalúan como un impacto negativo moderado teniendo en cuenta que el 45% del área de estudio presenta conflicto por sobreutilización entre ligero y severo.

En el Componente atmosférico es de anotar que la Hidroeléctrica el Quimbo, si bien es cierto no pertenece al All del proyecto, es importante incluirla dentro del análisis realizado en el presente estudio, debido a las implicaciones sociales que se tienen por la continuidad del sector Tesalia-Altamira. Se identificó la construcción de la Hidroeléctrica del Quimbo, donde se evidenció presencia de fuentes contaminantes fijas y tránsito permanente de fuentes móviles, estas fuentes usan continuamente combustibles que emiten diversos compuestos que reaccionan con el componente fisicoquímico de la atmosfera produciendo compuestos nitrogenados, azufrados y carbonados en relación a las especies gaseosas y material particulado.

Otra de las causas que generan contaminación atmosférica es el uso de las vías existentes por parte de la flota vehicular, no necesariamente asociada a proyectos, ocasionando un impacto negativo en la calidad del aire en la zona de influencia directa del proyecto con un impacto moderado. Como segundo efecto presente en el entorno, se encuentra el incremento de los niveles de presión sonora, los cuales se clasifican en tres ámbitos de manifestación diferenciables que son: Tesalia (Huila), Florida y Candelaria (Valle del Cauca) y por último las demás veredas que constituyen el área de influencia directa del proyecto.

Como parte de los procesos desarrollados en la actividad agroindustrial se contemplan prácticas de quema de caña de azúcar y la utilización de maquinaria pesada como tractores cultivadores, encalladoras, despajadoras, trenes cañeros para transportar la caña cortada, prácticas desarrolladas frecuentemente.

En el componente paisaje en los ámbitos de aplicación Pastos y Sistemas Agropecuarios y Producciones agroindustriales, la explotación de Hidrocarburos, la Infraestructura Eléctrica y las actividades mineras, genera un impacto negativo moderado ya que realizan la incorporación de elementos extraños al paisaje natural, o la modificación total (en el caso de la minería) generando un desequilibrio visual. En el caso de infraestructura eléctrica, en la zona existen las siguientes líneas de transmisión de energía, las cuales ya hacen parte del paisaje actual: Betania – Jamondino (220kV); Betania - San Bernardino 1 (230 kV); Betania - Altamira (220 kV); Yumbo – San Bernardino 1 (230 kV), Juanchito (220 kV) – Pance (230 kV). La Explotación de Hidrocarburos en la zona la realiza la empresa Hocol S.A. en los municipios de Tesalia e Iquira en el departamento del Huila. Y la minería

está presente con la sustracción de mármol en el municipio de Teruel (Huila) y las ladrilleras en el municipio de Florida (Valle del Cauca).

### 1.5.1.2 Medio biótico

En el componente florístico durante la evaluación del impacto cambio en la cobertura vegetal se evidenció una marcada diferencia entre la vertiente oriental y occidental de la cordillera central. El impacto “Cambio en la cobertura vegetal” arrojó, que las actividades pecuarias, han generado un impacto severo sobre el cambio de la cobertura vegetal; el 39,62% del área de estudio está dominado por unidades de cobertura dedicadas al sostenimiento de ganadería. El bioma más transformado por la incidencia de la actividad pecuaria es el zonobioma althernohígrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena, donde el 59,32% del área, está dominado por pastos, cuya finalidad principal es el sostenimiento de ganado. Este bioma se presenta en el departamento del Huila, en los municipios de Íquira, Paicol, Teruel y Tesalia.

Los biomas que presenta mayor transformación debido a las actividades agrícolas corresponde al helobioma del Valle del Cauca y el zonobioma alterno hígrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca, de los cual el 98,56% y el 92,67% del área, respectivamente, están destinadas al cultivo de caña de azúcar.

La afectación a especies silvestres vegetales, que se encuentre amenazadas, declaradas en veda ó endémicas, es un efecto indirecto derivado de la intervención a las coberturas vegetales, a causa de las diferentes actividades antrópicas que se desarrollen en un área determinada.

En el componente Fauna las actividades agrícolas tienen un fuerte efecto sobre el uso del suelo, transformando de manera permanente los hábitats de fauna, aunque el tipo de cultivo y su correlación con coberturas naturales pueden reducir el impacto negativo sobre esta biota; sin embargo el uso permanente de insumos químicos como pesticidas hacen que los anfibios sean el grupo de fauna más afectado, ya que las aguas corrientes se contaminan y afectan el desarrollo de los anuros en las diferentes etapas de su metamorfosis. Respecto al impacto de las actividades agroindustriales sobre las comunidades faunísticas se considera severo para todos los grupos de fauna, lo cual se explica por la transformación total de los hábitats naturales en agrosistemas de usos intensivos y caracterizados por monocultivos (caña) de grandes extensiones, sobre áreas que incluyen biomas enteros, citando como ejemplo destacable para el área del proyecto, el caso del helobioma del Valle del Cauca.

Adicionalmente, se ve impactada por las actividades pecuarias, en la medida que los bosques y otras coberturas naturales son abiertas para permitir el establecimiento de pastos para la ganadería. El estado actual de las explotaciones mineras tiene un impacto moderado sobre las comunidades faunísticas, debido a su escala y a su carácter artesanal.

En lo que respecta a construcción de carreteras, pueden citarse los siguientes impactos sobre la fauna dispersión de especies exóticas y disminución de las poblaciones de

especies de flora y fauna nativa; lo anterior, se explica por la apertura de frentes de colonización lo cual siendo un impacto indirecto puede generar en el mediano y largo plazo la reconversión en el uso del suelo, la destrucción de hábitats naturales y la reducción de la biodiversidad.

Teniendo en cuenta que actividades como las quemas y la deforestación, la tala, las actividades agrícolas, la ganadería, el manejo inadecuado de basuras, desechos y escombros, y el uso de agroquímicos, además de la caza y pesca sin control; lo cual ocasiona la alteración en la estructura y composición de la fauna terrestre y acuática presente en el área de estudio, producto del deterioro y/o la fragmentación a las áreas naturales; cabe destacar que especies de fauna endémicas, sombrilla, en veda y/o en algún grado de amenaza son las primeras en ser afectadas por dichas actividades por tratarse de especies restringidas y de mayor vulnerabilidad ante las consecuencias generadas por estas actividades, lo cual conduce al detrimento de las poblaciones y/o extirpación local.

### **1.5.1.3 Medio socioeconómico**

En el componente demográfico y económico, en el área de estudio se presentan afectaciones por la generación de expectativas en la comunidad. Estas expectativas generadas con el proyecto se mantienen debido al incumplimiento de los compromisos pactados con las comunidades con respecto a la contratación de la mano de obra y al mantenimiento de las vías existentes; los cuales se convierten en pasivos sociales para los proyectos de generación y transmisión de energía eléctrica, entre otros.

De igual forma este proyecto ha generado expectativas negativas en los municipios de Planadas y Rio blanco del departamento del Tolima, en los cuales la comunidad del área de influencia directa en las reuniones de socialización expresó su rechazo y manifestó que este proyecto en particular causó efectos negativos a las comunidades del Huila, por lo que temen que les pase algo similar con la realización de futuros proyectos que tienen que ver con la generación, transporte o distribución de energía eléctrica.

La caña de azúcar en el Valle del Cauca, es un monocultivo que genera expectativas a largo plazo, porque el sector azucarero está posicionado como uno de los polos de productividad y desarrollo económico del sur del país, además está asociado a otras industrias como la de papel y los biocombustibles.

Respecto al cambio en el mercado laboral, la naturaleza igualmente ha sido negativa, puesto que los habitantes de la región han dejado sus actividades tradicionales, agropecuarias o mineras, por ubicarse en un puesto temporal en las obras iniciadas, trabajo que si bien representa un ingreso a la población no generará un cambio en la estructura del mercado puesto que es por obra, labor o a término fijo.

En el componente espacial la modificación de las condiciones de los accesos se debe al incremento en el tránsito de vehículos y/o animales de carga, generando alteraciones en el desarrollo normal de las actividades cotidianas propias de los habitantes de una región.

En el componente político en el área de influencia del estudio, la potenciación de conflictos se vincula de manera directa a un aumento de los efectos presentados ante la operación de proyectos que se correlacionan como el desarrollo del proyecto hidroeléctrico de El Quimbo, el cual ha generado desde sus inicios gran inconformidad y malestar tanto en las comunidades afectadas de manera directa, como en las que pertenecen al área de influencia indirecta de dicho proyecto, defensores ambientales y ciudadanos/as en general que han tenido preocupación en torno al tema. Dicho malestar se ha centrado en la identificación de irregularidades en la adjudicación del proyecto, violación a las normas ambientales vigentes, precariedad de los estudios de impacto ambiental previos al otorgamiento de la licencia, y en el área específica del Huila, incumplimientos por parte de la empresa Hocol en la generación de beneficios sociales, respeto a los derechos de la población y en el cumplimiento de los acuerdos establecidos con los pobladores impactados directamente con el proyecto.

La generación de conflictos en relación con las actividades agrícolas se manifiesta en los sectores de Tesalia, Palermo, Tolima y Huila, al ser sectores con grandes similitudes en cuanto al uso del suelo en la zona rural, tienen una dedicación más o menos específica para el desarrollo de la actividad agrícola, sin embargo, pese a que los terrenos sean aptos, las condiciones de los cultivadores, los costos de la siembra, la fijación de precios a nivel nacional, entre otros, no garantizan el establecimiento de las condiciones más óptimas para la mayor parte de la población de los municipios que hacen parte del área de influencia del proyecto.

En el componente cultural toda obra de construcción o adecuación que se realice sobre un sitio de interés histórico y arqueológico puede afectar tanto los elementos constitutivos del sitio (vestigios) como la información que se pueda obtener de la interpretación de éste. La zona objeto de estudio ofrece altas posibilidades de albergar vestigios arqueológicos. Sin embargo, la afectación de los vestigios se presenta de manera diferente entre dos grandes tipos de proyectos. Por un lado, el proyecto hidroeléctrico El Quimbo. Por otro lado, diferentes proyectos asociados a la infraestructura eléctrica, construcción de micro centrales eléctricas, construcción de vías, explotación de hidrocarburos liderado por Hocol, actividades agrícolas y agroindustriales y actividades mineras.

### **1.5.2 Escenario con proyecto**

Del total de 26 impactos identificados para el escenario con proyecto, 8 son considerados significativos. Sin embargo y consecuentemente con la disgregación en relación con los ámbitos de manifestación y elementos, todos éstos presentan connotación de significativos en relación a algunos de sus ámbitos de manifestación y elementos. (Ver Tabla 24)

Del total de impactos identificados, el 24% presenta correlación con algún o algunos elementos del entorno que condicionan la correlación específica dándole una connotación de impacto significativo. Ejemplo: El efecto Alteración del paisaje se correlaciona con todos los elementos del entorno, sin embargo solo para el elemento Áreas boscosas, paramo y subpáramo, se considera significativo debido a la condición de conservación



que éstas unidades presentan y la posible ruptura en términos de calidad visual que el proyecto puede generar.

**Tabla 24 Impactos significativos.**

Medio	Componente	Impactos	Ámbito de Manifestación	Elemento	Clasificación	Categoría		
Físico	Geosférico	Generación y/o activación de procesos denudativos	Sitios de torre	Procesos erosivos	Moderado	Significativo		
				Procesos de remoción en masa		Significativo		
	Edáfico	Modificación en las características del suelo	Áreas boscosas, paramo y subparamo	Productividad	Severo	Significativo		
							Paisajístico	Alteración del paisaje
	Áreas Boscosas, paramo y subparamo	Severo	Significativo					
	Biótico	Florístico	Cambio en la cobertura vegetal	Orobioma alto de los andes	Vegetación de páramo y subpáramo	Crítico	Significativo	
Bosque denso					Severo	Significativo		
Afectación de la matriz de vegetación			Orobioma medio de los andes	Bosque de galería y/o ripario	Severo	Significativo		
				Bosque denso	Severo	Significativo		
				Arbustal abierto	Severo	Significativo		
				Arbustal denso	Severo	Significativo		
				Bosque de galería y/o ripario	Severo	Significativo		
				Bosque denso	Severo	Significativo		
Florístico/ Faunístico			Afectación al patrimonio natural (áreas protegidas y ecosistemas sensibles)	Reserva Central (ley 2da-1959)	Bosque denso del Orobioma alto de los Andes	Severo	Significativo	
						Bosque denso del Orobioma medio de los Andes	Severo	Significativo
						Vegetación de páramo y subpáramo del Orobioma alto de los Andes	Severo	Significativo
					AICAS	Arbustal denso del Orobioma alto de los Andes	Severo	Significativo
		Bosque denso del Orobioma alto de los Andes					Severo	Significativo
		Vegetación de páramo y subpáramo del Orobioma alto de los Andes					Severo	Significativo
		Cinturon Andino			Arbustal denso del Orobioma alto de los Andes	Severo	Significativo	
						Bosque denso del Orobioma alto de los Andes	Severo	Significativo
					Bosque denso del Orobioma medio de los Andes	Severo	Significativo	
						Vegetación de páramo y subpáramo del Orobioma alto de los Andes	Severo	Significativo
		Páramos del Tolima			Arbustal denso del Orobioma alto de los Andes	Severo	Significativo	
						Bosque denso del Orobioma alto de los Andes	Severo	Significativo
				Vegetación de páramo y subpáramo del Orobioma alto de los Andes	Severo	Significativo		
					Severo	Significativo		
		Faunístico		Afectación a las comunidades faunísticas	ZASTAM	Aves	Severo	Significativo
					OBA	Aves	Severo	Significativo
OMA			Aves		Severo	Significativo		
OAA			Aves		Severo	Significativo		
ZASTVC			Aves		Severo	Significativo		
HVC			Aves		Severo	Significativo		
OBA	Mamíferos		Severo		Significativo			
OMA	Mamíferos		Severo		Significativo			
OAA	Mamíferos	Severo	Significativo					

Medio	Componente	Impactos	Ámbito de	Elemento	Clasificación	Categoría
			OBA	Reptiles	Severo	Significativo
OMA	Reptiles	Severo	Significativo			
OAA	Reptiles	Severo	Significativo			
OBA	Anfibios	Severo	Significativo			
OMA	Anfibios	Severo	Significativo			
OAA	Anfibios	Severo	Significativo			
Socio económico	Político	Potenciación de conflictos	Sector 2	Municipios y Verredas sector 2	Severo	Significativo
	Demográfico - Económico	Generación Temporal de Empleo	*Sectores ( 1, 2 y 3)	Comunidad rural y urbana	Considerable	Significativo

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014

De los impactos significativos relacionados anteriormente, solo uno presenta naturaleza positiva, la generación temporal de empleo y es considerado conceptualmente como significativo por generar una condición favorable para el entorno independientemente de la temporalidad y la magnitud del mismo.

Con respecto a los impactos acumulativos, se identificaron 3 grupos de relación, los cuales periten detectar el verdadero impacto del proyecto, teniendo en cuenta los impactos ya generados en un escenario sin proyecto.

- Relación tipo 1: Como impacto exclusivo del escenario sin proyecto se presentan los Cambios microclimáticos relacionados con la existencia de la hidroeléctrica El Quimbo, el cual bajo el escenario del desarrollo del proyecto en ninguna fase de la ejecución del proyecto va a generar ningún aporte que incremente el efecto ya existente, por lo cual no se presentara ningún nivel de acumulación.
- Relación tipo 2: La generación y/o activación de procesos denudativos se considera un impacto de efecto acumulativo bajo en gran parte del área de influencia directa, excepto en los sitios de torre y en los accesos que se ubiquen en los sectores ubicados entre la vereda Estambul (M.Teruel) y la vereda El Líbano (M.Florida) en los cuales se considera de efecto acumulativo alto.

Debido a la situación de los cuerpos de agua superficiales, y a la poca captación de recurso hídrico superficial y a la situación evidenciada en el escenario sin proyecto se considera que la afectación a la calidad de los mismos es baja.

Se evidencia una situación de afectación mínima de cuerpos de agua subterráneos y adicionalmente el proyecto no generará afectación de los mismos con las excavaciones de los puntos de torres.

Los cambios en el uso del suelo y la modificación de las características del suelo se consideran de efecto acumulativo bajo en relación a las categorías de uso actual debido a que ya se ha presentado una transformación del uso potencial como consecuencia de la ejecución de las actividades del escenario sin proyecto y solo presenta la connotación de efecto acumulativo medio en aquellos lugares a intervenir que presenten cobertura de tipo boscoso para el cambio de uso del suelo y para la modificación de las características del suelo en relación a las áreas boscosas, de páramo y subpáramo.

Los impactos alteración de la calidad del aire e incremento en los niveles de presión sonora se consideran de efecto acumulativo bajo debido a que el medio atmosférico es móvil, su aparición es temporal durante la ejecución de algunas actividades.

La alteración del paisaje se considera de efecto acumulativo medio en relación a las pasturas, sistemas agropecuarios y lugares de producción agroindustrial debido a que éstos tienen cierta homogeneidad y la irrupción cercana del proyecto afectará la calidad visual en un nivel medio.

El cambio en la cobertura vegetal se considera de efecto acumulativo medio debido a que se evidencia una situación de intervención considerable en el escenario sin proyecto, sin embargo el proyecto generará intervención puntual en lugares de torre y corredor de servidumbre por lo cual es un efecto compatible, excepto en los lugares en los cuales se presente vegetación boscosa y de páramo en los cuales se considera que el efecto acumulativo puede ser alto.

El desarrollo del proyecto no generará intervención en grandes extensiones de cobertura natural, la cual resguarda especies en veda y algún nivel de amenaza por lo cual se considera que éste impacto presenta efecto acumulativo medio por la situación preexistente del escenario sin proyecto.

Éste impacto presenta efectos acumulativos distintos dependiendo de las coberturas, su nivel de importancia ecológica y su nivel de intervención antrópica. Para las coberturas de porte arbóreo y nivel de conservación relevante (bosques de galería y bosques densos) se considera de efecto acumulativo alto debido a que la ruptura de las unidades puede ser considerada significativa, y que éste tipo de afectación se presenta desde el escenario sin proyecto considerándose significativa por lo cual el efecto acumulativo se considera alto.

La afectación al patrimonio natural presenta una situación de compatibilidad en el escenario sin proyecto, sin embargo para el escenario con proyecto en relación a las coberturas bosque denso, arbustal denso y vegetación de páramo de la reserva central de la ley 2º, AICAS, Cinturón andino y páramos se considera de efecto acumulativo medio ya que éstas unidades en los territorios de patrimonio natural tienen una relevancia considerable.

Desde el escenario sin proyecto se evidencia una tendencia significativa en relación a la afectación a comunidades faunísticas sin embargo, se considera que para las aves el efecto acumulativo puede ser alto mientras que para los grupos de mamíferos, reptiles y anfibios el efecto acumulativo se considera medio.

El mercado laboral presenta una situación laboral en la cual las diferentes actividades del entorno generar empleos a lo cual se suma la necesidad de contratación de mano de obra local que demanda el proyecto, por lo cual se considera éste impacto de efecto acumulativo alto.

Se considera éste impacto de efecto acumulativo bajo ya que el uso de los accesos por parte del proyecto será muy puntual y no generará deterioro de los mismos que no se

contemple dentro del plan de manejo para mantener o mejorar las condiciones de los mismos.

Se considera éste impacto de efecto acumulativo medio debido a que en el escenario sin proyecto se evidencia la afectación al patrimonio como consecuencia de algunas intervenciones, sin embargo la intervención del proyecto se da exclusivamente en los sitios de torres por lo cual esto se considera compatible con las respectivas medidas de manejo adecuado propias de la disciplina.

- Relación tipo 3: Estos impactos corresponde a: Afectación al patrón de drenaje, Generación de radiointerferencias e inducciones eléctricas, Ruido audible (efecto corona), Afectación a la infraestructura social y comunitaria, Variación del riesgo de accidentalidad, Generación de expectativas, Cambio en la oferta y/o demanda de bienes y servicios y Migración poblacional.

De los seis (6) impactos considerados de efecto acumulativo alto, uno (1) presenta naturaleza positiva (Generación temporal de empleo), mientras que en las categorías de efecto acumulativo bajo y medio todos los impactos presentan naturaleza negativa.

## **1.6 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL**

La zonificación de manejo ambiental se define como el proceso mediante el cual se determinan los distintos niveles de gestión socio-ambiental que deberá asumir el Proyecto, de acuerdo a las características presentes en los medios abiótico, biótico y socioeconómico de mayor relevancia en el área de estudio.

La determinación de dichos niveles se realizó integrando los resultados de la zonificación ambiental, en la que se analiza el área de estudio a través de la sensibilidad (grado de fragilidad y vulnerabilidad de las unidades físicas, bióticas o sociales) y la importancia (grado de utilidad de las unidades físicas, bióticas o sociales) de los elementos característicos del área de estudio, con los resultados que arrojó la zonificación de impactos significativos.

Como resultado del proceso cartográfico síntesis se identificaron las categorías de gestión o manejo asociadas al área de influencia indirecta definida para el proyecto tal como se presenta en la Tabla 25.

Al interior del AII, se encuentra en mayor proporción áreas de Intervención con restricciones mayores (7.602,07 ha), en las que se deben adelantar de acciones de restauración o de compensación ya que los impactos potenciales del proyecto pueden comprometer los elementos físico-bióticos y socio-económicos allí existentes. Estas zonas se ubican principalmente en los municipios de Rio Blanco y Planadas en el departamento del Tolima, Pradera en el Valle del Cauca y Santa María en el departamento del Huila.

**Tabla 25 Categorías de manejo ambiental en el área de influencia indirecta del proyecto.**

Categoría de Manejo		Área (ha)
Área de intervención con restricciones mayores	IMA	17.602,07
Área de intervención con restricciones menores	IME	12.366,96
Áreas de intervención	AI	291,05
<b>Total</b>		<b>30.260,09</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014

En cuanto al área de influencia directa del proyecto se presenta principalmente la categoría de manejo de intervención con restricciones mayores, la cual ocupa 439,82 ha (61%) del AID. tal como se aprecia en la Tabla 26; estas zonas, dadas sus características de alta sensibilidad/importancia en unión con impactos de manifestación severa en los distintos elementos de los medios físico-biótico, socioeconómico y cultural, requiere que se adelanten acciones mitigación con efectos en el largo plazo o de restauración o corrección con efectos en el corto plazo como parte de las medidas para la gestión socio - ambiental del proyecto.

**Tabla 26 Categorías de manejo ambiental en el área de influencia directa del proyecto**

Categoría de Manejo		Área (ha)	% DE AREA
Área de intervención con restricciones mayores	IMA	439,82	61%
Área de intervención con restricciones menores	IME	284,33	39%
Áreas de intervención	AI	1,75	0%
<b>Total</b>		<b>725,90</b>	<b>100%</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014

## 1.7 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental (PMA), dirigido a la construcción y operación del proyecto de las Líneas de Transmisión Tesalia – Alférez 230 kV, y sus módulos de conexión asociados, que hacen parte de la Convocatoria UPME 05 de 2009, cumpliendo con el capítulo 7 de los Términos de Referencia LI-TER-1-01 para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental para obras lineales como el tendido de líneas de transmisión eléctrica. El principal objetivo del PMA es plantear las medidas necesarias para prevenir, controlar, mitigar, corregir y/o compensar los impactos negativos que pueda generar el Proyecto y potenciar los positivos de forma eficiente y eficaz, en los elementos pertenecientes a los componentes Físico, Biótico y Socioeconómico durante el desarrollo de las actividades del proyecto.

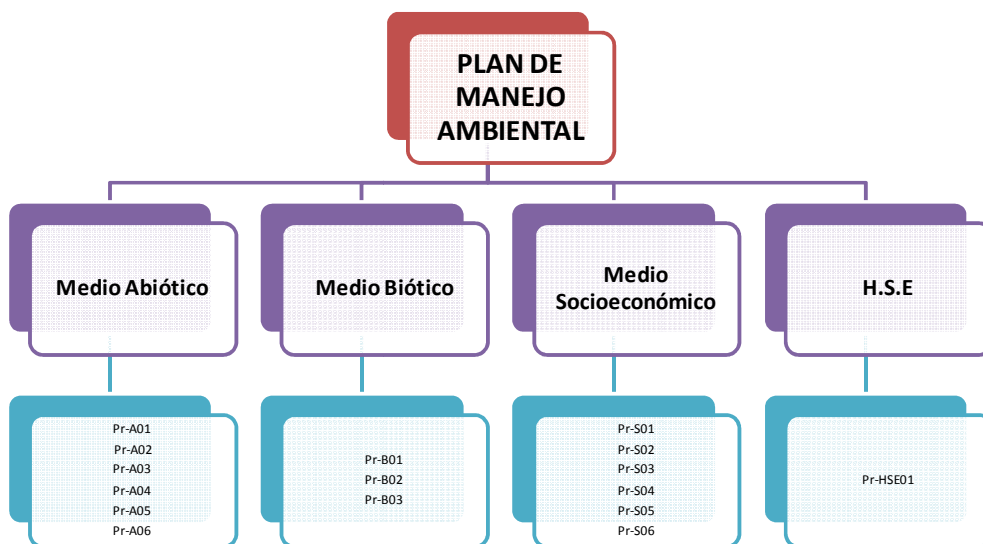
Estas medidas de manejo ambiental fueron formuladas a partir del resultado del análisis de la evaluación de impactos.

Para el manejo del medio abiótico se establecieron seis (6) programas, cada uno de los cuales propone acciones de manejo que resumen las distintas actividades, procedimientos y recomendaciones, según cada etapa del proyecto, con las que se

permitirán garantizar la mínima afectación de los recursos suelo, agua y aire durante la ejecución de las obras.

Para el manejo del medio biótico se establecieron tres (3) programas, que mediante la implementación de las acciones de manejo relacionadas a las etapas del proyecto, permitirán garantizar la mínima afectación a la flora y fauna de la zona de estudio, durante la ejecución de las obras.

**Figura 7 Estructura General del Plan de Manejo Ambiental**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014

Teniendo en cuenta el esquema estructural anterior para cada uno de los componentes se desarrollan los programas de manejo necesarios de acuerdo con los impactos identificados, los cuales se componen de acciones de manejo específicas.

A continuación en la Tabla 27 la estructura de programas y acciones del plan de manejo ambiental.

**Tabla 28. Estructura de Programas y Acciones del Plan de Manejo Ambiental**

Código	Programa De Manejo	Código	Acción De Manejo
<b>MEDIO ABIÓTICO</b>			
Pr-A01	Conservación y Restauración Geotécnica	AM-A01-01	Ejecución técnico - ambiental de excavaciones
		AM-A01-02	Construcción de obras de drenaje para el manejo de la escorrentía superficial
		AM-A01-03	Construcción de obras de contención
		AM-A01-04	Control de estabilidad en sitios de torre durante la etapa de operación y mantenimiento
		AM-A01-05	Adecuación y abandono de sitios de uso temporal
		AM-A01-06	Obtención del material de préstamo
Pr-A02	Manejo de residuos	AM-A02-01	Manejo y disposición de residuos sólidos y peligrosos
		AM-A02-02	Manejo y disposición de residuos líquidos en la etapa de construcción proyecto.
Pr-A03	Manejo de cuerpos de agua	AM-A03-01	Manejo de Cuerpos de agua superficial
		AM-A03-02	Manejo de captaciones de agua y usuarios del agua en el área de influencia del proyecto.
		AM-A03-03	Manejo y protección de puntos de agua subterránea
Pr-A04	Manejo de la contaminación atmosférica	AM-A04-01	Manejo de fuentes de emisiones atmosféricas y de ruido
Pr-A05	Manejo de suelos y paisaje	AM-A05-01	Manejo integral del recurso suelo
		AM-A05-02	Manejo integral de la estructura paisajística
Pr-A06	Manejo de adecuación de accesos	AM-A06-01	Identificación y adecuación de accesos
<b>MEDIO BIÓTICO</b>			
Pr-B01	De poda, remoción de vegetación y manejo del material removido en la apertura de la franja de servidumbre y otras áreas del contexto local	AM-B01-01	Aprovechamiento forestal
		AM-B01-02	Poda y rocería en fase de operación
		AM-B01-03	Manejo ambiental en el área de páramo
Pr-B02	Manejo y conservación de la capa superior del suelo (capa vegetal) con fines de restauración de áreas afectadas	AM-B02-01	Empradización y revegetalización
Pr-B03	Manejo de fauna silvestre	AM-B03-01	Manejo de fauna silvestre
		AM-B03-02	Manejo de especies de fauna endémica y/o amenazada
		AM-B03-03	Prevención de colisión de avifauna contra los conductores y cables de guarda de las líneas de transmisión
<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>			
Pr-S01	Educación Ambiental	AM-S01-01	Talleres y charlas ambientales dirigidos a los trabajadores adscritos a la obra
Pr-S02	Información y participación comunitaria	AM-S02-01	Reuniones de información de inicio y finalización del proyecto, dirigidas a las autoridades y comunidades del área de influencia
		AM-S02-02	Estrategias de Comunicación
Pr-S03	Adquisición de los derechos servidumbre	AM-S03-01	Compensación económica del valor estimado del derecho de servidumbre, sitios de torres, daños a la cobertura vegetal
Pr-S04	Compensación por la infraestructura agropecuaria o viviendas afectadas	AM-S04-01	Compensación por la infraestructura agropecuaria o viviendas afectadas
Pr-S05	Contratación de Mano de Obra No Calificada	AM-S05-01	Vinculación de mano de obra no calificada de la zona de influencia directa del proyecto
Pr-S06	Arqueología preventiva	AM-S06-01	Preservación del patrimonio histórico y arqueológico
<b>H.S.E</b>			
Pr-HSE01	Seguridad Industrial	AM-HSE01-01	Delimitación y señalización
		AM-HSE01-02	Manejo de maquinaria, y equipos
		AM-HSE01-03	Seguridad Industrial

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014

## 1.8 PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

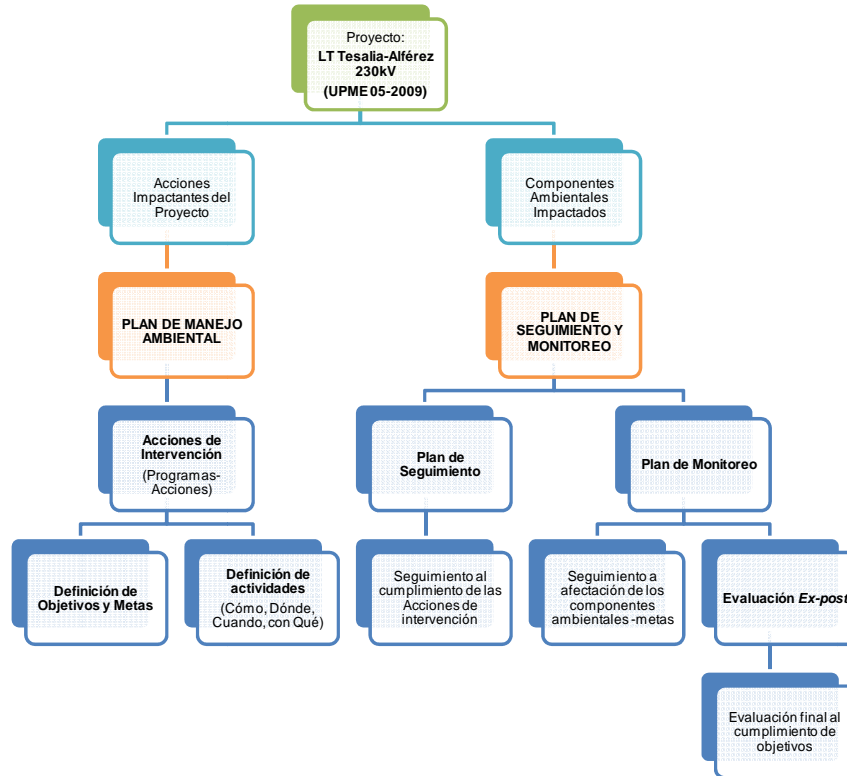
El plan de Seguimiento propone la revisión, en términos de cumplimiento y gestión, de las acciones de intervención plasmadas en el PMA, por tal razón, está en directa dependencia con las Actividades, Medidas de Manejo y Programas que se articulan en el Capítulo 7 del presente estudio, y se desarrolla cronológicamente a la par de las acciones de manejo allí contempladas; esto con el objetivo de verificar el avance en el logro del cumplimiento de lo propuesto en términos de: cómo se dijo que se iba a desarrollar, dónde se localizó la acción, cuando se presupuestó que debía desarrollarse y con lo que tenía que efectuarse para garantizar la consecución del objetivo y el alcance de las metas señaladas. (Ver Figura 8)

Los Programas de Seguimiento y Monitoreo se establecen para cada uno de los programas definidos en el Plan de Manejo Ambiental y retoman en el primer caso, los indicadores de seguimiento propuestos para cada uno de dichos programas, a fin de evaluar el cumplimiento sobre las acciones de manejo ejecutadas a lo largo de las fases de construcción, operación y mantenimiento. Para el segundo caso, evalúan las acciones, objetivos y metas señaladas en el PMA bajo el criterio del control de impactos sobre los elementos físicos: Aire, Suelo, Agua, Atmosfera, Paisaje; elementos bióticos: Flora, Fauna y elementos socio-económicos: Población, Economía, Cultural, Infraestructura.

Para el medio abiótico fueron definidos un total de seis (6) programas de manejo ambiental y quince (15) acciones de manejo. Para el medio biótico fueron definidos un total de tres (3) programas de manejo ambiental y siete (7) acciones de manejo. Para el medio socioeconómico fueron definidos un total de seis (6) programas de manejo ambiental y siete (7) acciones de manejo.

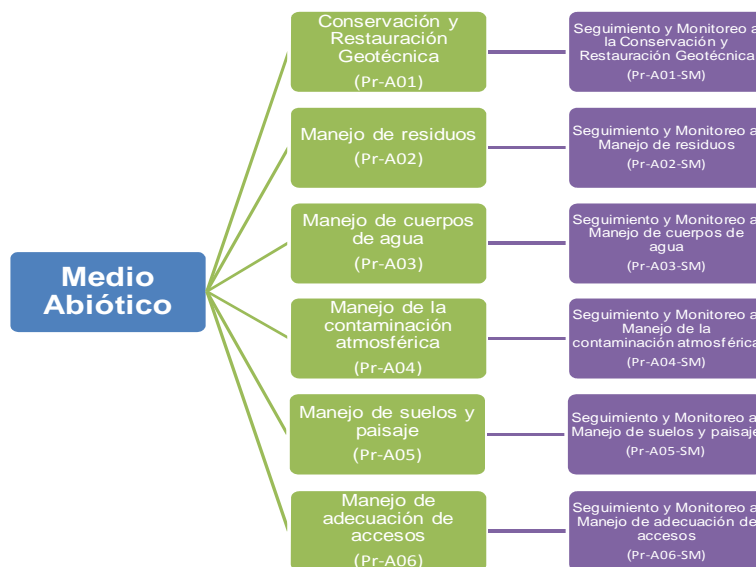


**Figura 8 Estructura con la que se abordará el Plan de seguimiento y Monitoreo del Proyecto.**



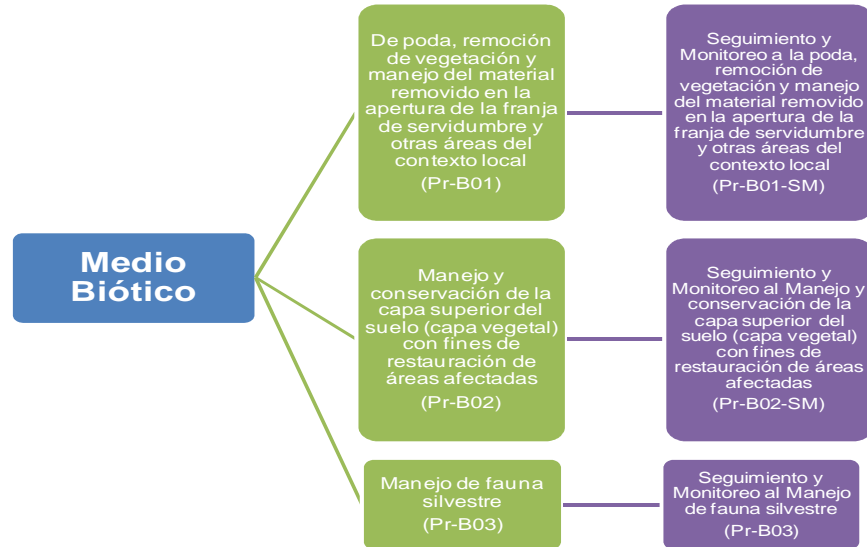
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014

**Figura 9 Programas del medio abiótico**



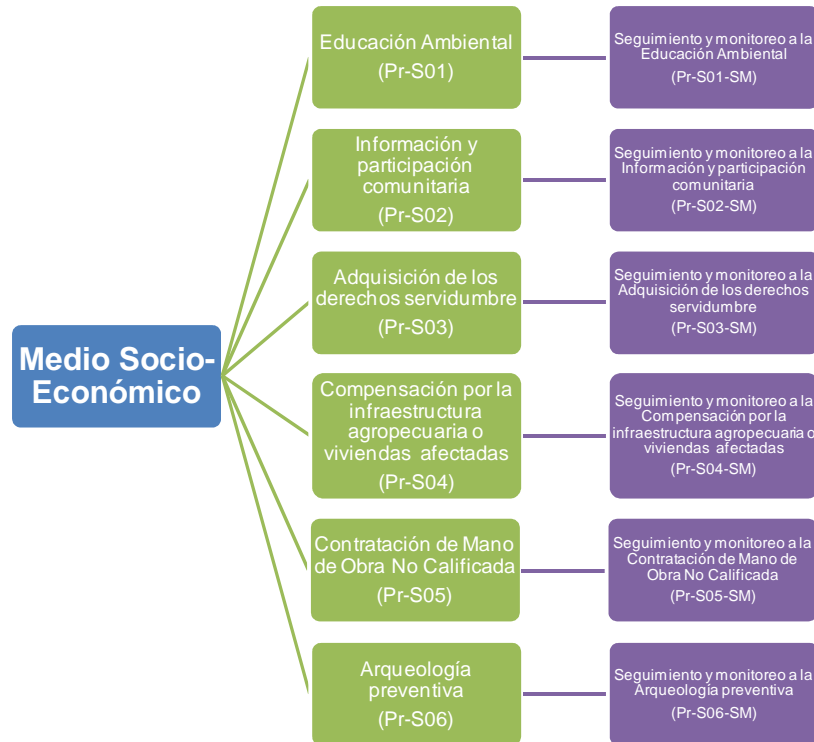
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014

**Figura 10 Programas del medio biótico**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014

**Figura 11 Programas del medio socioeconómico**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014

## 1.9 PLAN DE CONTINGENCIA

En concordancia con lo establecido en el Capítulo 9 de los Términos de Referencia para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental para el Tendido de Líneas de Transmisión del Sistema de Interconexión Nacional, que operen a tensiones iguales o superiores a 220 KV (LI-TER-1-01), se plantean los resultados del análisis de riesgos asociados a las fases de construcción, montaje, operación y mantenimiento del Proyecto. Adicionalmente establece la estructura del Plan de Contingencia, que se debe implementar durante las fases mencionadas. (Ver Tabla 29)

**Tabla 29 Actividades del proyecto que implican riesgo**

Etapa	Actividad	Factor de riesgo	Consecuencias
Pre-construcción	Selección de ruta y trazado, plantillado y replanteo. Adquisición de servidumbre.	Trasporte de personal, maquinaria y equipo	Colisión con personas, otros vehículos, con objetos inanimados.
Construcción	Adecuación de instalaciones provisionales y almacenamiento de materiales. Replanteo de construcción. Construcción y adecuación de accesos para mulas, vehículos, helicópteros y/o teleféricos. Adecuación de sitios de torre (remoción, descapote, explanación, excavación). Cimentaciones, relleno y compactación. Transporte y montaje de torres. Despeje de servidumbre, patios, estaciones de tendido e izado del conductor.	(Conducción de equipo liviano)	Volcamiento. Contaminación del ambiente por emisión de gases. Caída de personas (tropiezos, resbalones) a igual o diferente nivel (desnivel < 1,5 m).
Operación	Mantenimiento electromecánico. Control de estabilidad de sitios de torre. Mantenimiento de zonas de servidumbre		
Desmantelamiento y Abandono	Desmante del conductor Desvestida y desarme de la torre. Excavaciones para demolición de fundaciones. Clasificación, empaque y transporte de material.	Condiciones del área	Descargas Atmosféricas (rayos) sobre personal y/o edificaciones. Exposición a las condiciones climáticas extremas (calor/frío)
Construcción	Adecuación de instalaciones provisionales y almacenamiento de materiales. Replanteo de construcción. Construcción y adecuación de accesos para mulas, vehículos, helicópteros y/o teleféricos.  Adecuación de sitios de torre (remoción, descapote, explanación, excavación). Cimentaciones, relleno y compactación. Transporte y montaje de torres. Despeje de servidumbre, patios, estaciones de tendido e izado del conductor.	Manejo de cargas (manual).	Sobre-esfuerzo (mala postura).
		Manejo de cargas (mecánica)	Liberación de energía potencial durante el izaje de personas y equipos en general.
Operación	Mantenimiento electromecánico. Control de estabilidad de sitios de torre. Mantenimiento de zonas de servidumbre	Operación de equipo	Golpes por partículas de material. Contacto con superficies afiladas Contacto con superficies

Etapa	Actividad	Factor de riesgo	Consecuencias
			calientes. Incendios
Desmantelamiento y Abandono	Desmonte del conductor Desvestida y desarme de la torre. Excavaciones para demolición de fundaciones. Clasificación, empaque y transporte de material.	Manejo de herramientas (todo tipo)	Contacto directo del trabajador con superficies corto punzantes y/o contundentes
Construcción	Adecuación de instalaciones provisionales y almacenamiento de materiales. Construcción y adecuación de accesos para mulas, vehículos, helicópteros y/o teleféricos. Adecuación de sitios de torre (remoción, descapote, explanación, excavación). Cimentaciones, relleno y compactación.	Excavación	Derrumbes, mal apuntalamiento
Operación	Control de estabilidad de sitios de torre. Mantenimiento de zonas de servidumbre		
Desmantelamiento y Abandono	Excavaciones para demolición de fundaciones.		
Construcción	Adecuación de instalaciones provisionales y almacenamiento de materiales. Despeje de servidumbre, patios, estaciones de tendido e izado del conductor.	Eléctrico	Contacto directo o indirecto (arco eléctrico) con energía eléctrica (alta, media o baja tensión).
Operación	Transporte de energía Mantenimiento electromecánico Operación módulos de conexión		
Desmantelamiento y Abandono	Desmonte del conductor.		Caída de cable Incendios
Construcción	Adecuación de instalaciones provisionales y almacenamiento de materiales. Construcción y adecuación de accesos para mulas, vehículos, helicópteros y/o teleféricos. Adecuación de sitios de torre (remoción, descapote, explanación, excavación). Cimentaciones, relleno y compactación. Transporte y montaje de torres. Despeje de servidumbre, patios, estaciones de tendido e izado del conductor.	Trabajo en altura	Caída de personas a diferente nivel. Caída de objetos (Materiales, herramientas y/o equipos como estructuras provisionales para alcanzar alturas).
Operación	Mantenimiento electromecánico. Control de estabilidad de sitios de torre. Mantenimiento de zonas de servidumbre Operación módulos de conexión		
Desmantelamiento y Abandono	Desmonte del conductor Desvestida y desarme de la torre Excavaciones para demolición de fundaciones. Clasificación, empaque y transporte de material.		

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014

### 1.9.1 Plan Estratégico

En el plan estratégico se definen los niveles de emergencia a considerar, los recursos humanos, físicos y de comunicación, así como los responsables y la organización para que la empresa atienda y controle los posibles eventos dañinos. Dentro de sus objetivos se encuentra:

- Definir los recursos necesarios para la atención de emergencias, urgencias y contingencias derivadas de un evento potencialmente dañino durante la ejecución de las actividades.
- Definir para el proyecto las líneas de mando y comunicación, las responsabilidades por nivel directivo, los equipos de emergencias y los dispositivos de respuesta, de forma que se de atención rápida y eficaz a las posibles emergencias y/o contingencias contempladas en el análisis de riesgos realizado.

### **1.9.2 Plan Operativo**

En el plan Operativo están descritas las acciones necesarias de preparación y atención de las emergencias y contingencias de acuerdo con los escenarios de riesgo.

También se planean las actividades tendientes a la organización, capacitación, entrenamiento, divulgación y métodos de puesta en marcha de los protocolos para la atención de emergencias y contingencias. Se deben tener claras las amenazas a las cuales está expuesto el proyecto a lo largo de su trazado y se deben conocer las fortalezas y debilidades en caso de materializarse el evento dañino. Dentro de su objetivo esta:

- Establecer los mecanismos de control de una emergencia de acuerdo con las características de ésta, contemplando acciones distribuidas cronológicamente antes, durante y después.

### **1.9.3 Plan Informativo**

En este plan se establece la metodología para garantizar el flujo de información y las comunicaciones antes, durante y después de una contingencia y/o emergencia. Además se establecen los requisitos básicos para la implementación de los planes operativo y estratégico conforme a:

- Personal: Establecer el perfil del personal para garantizar que cuenten con la formación técnica o académica y las competencias para atender a los diferentes escenarios en un evento adverso.
- Transporte: Identificar la disponibilidad de vehículos de acuerdo al medio a emplear (tierra, agua, aire), la cantidad y sus especificaciones particulares.
- Comunicaciones: En caso de la ocurrencia de un evento adverso, ya sea de origen exógeno o endógeno, la población afectada puede no limitarse al personal que ejecuta actividades directamente en el proyecto. Es posible que la comunidad aferente se afecte por los cambios generados por los asentamientos de personas en la zona y por las alteraciones del entorno.

## **1.10 PLAN DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN**

En concordancia con lo establecido en el capítulo 10 de los Términos de Referencia LI-TER-1-01, se presenta en el siguiente aparte el Plan de Abandono y Restauración Final de la Línea de Transmisión Tesalia- Alférez, cuyo objetivo es proteger el entorno frente a

los posibles impactos que pudieran presentarse cuando deje de operar el Proyecto para los fines que fue construido, ya sea cuando se haya cumplido el término de su vida útil o cuando el propietario del Proyecto (EEB S.A. ESP) decida finalizar la operación del mismo. Así mismo, el presente capítulo busca proponer el uso final del suelo y las medidas de manejo que garanticen la estabilidad del mismo, en armonía con el medio ambiente de las áreas que fueron ocupadas por el Proyecto y donde estas apliquen.

Previo al cierre del Proyecto, la EEB como propietaria del mismo informará a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA o a la Autoridad Ambiental que en su momento haga las veces del mismo, sobre el abandono y salida de operación del Proyecto y realizará los trámites a los que haya lugar de acuerdo con lo establecido en la Licencia Ambiental.

Así mismo se deberá informar a las autoridades locales de los municipios del área de influencia del proyecto, sobre la finalización de las actividades constructivas y la implementación de las medidas de abandono y restauración final. Esta actividad se realizará a través de los informes detallados que se presentan durante la ejecución del plan de manejo ambiental.

Con las comunidades de las veredas definidas en el área de influencia directa se harán reuniones informativas sobre la terminación de las obras y la restauración de las áreas intervenidas, a través del acercamiento directo, particularmente con el propietario del predio directamente intervenido.

También se deberá informar a las entidades del orden local, comunidades de base e inclusive a los propietarios de los predios sobre el cierre de las operaciones en las etapas de restauración y abandono y las consecuencias positivas o negativas que conllevará.

### **1.11 PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%**

La propuesta que se presenta a continuación obedece principalmente a algunas necesidades de inversión que se identificó en las cuencas hidrográficas que hacen parte del área de influencia del Proyecto, enfocadas principalmente a la Instrumentación y monitoreo del recurso hídrico.

Estas iniciativas de inversión del recurso en las líneas de acción antes mencionadas obedecen a acercamientos realizados entre instituciones ambientales ubicadas en el área de influencia del proyecto como son el Instituto de Hidrología, Meteorología y estudios Ambientales – IDEAM y la Empresa de Energía de Bogotá S.A E.S.P y a la existencia de proyectos que requieren de trabajo mancomunado para ser llevados a cabo en el mediano y largo plazo.

En concordancia con lo establecido en el artículo 3 del Decreto 1900, se estableció que la liquidación de la inversión del 1% para el Proyecto “Línea de transmisión Tesalia-Alfárez 230 kV y sus módulos de conexión asociados, obras que hacen parte de la convocatoria UPME 05 – 2009”, oscila en \$394.401.700 de pesos M/CTE, para su cálculo se tuvo en cuenta los siguientes costos de inversión del proyecto. (Ver Tabla 30)

**Tabla 30. Costos estimados del Proyecto para la inversión del 1%**

Obras del proyecto	Costo en pesos (\$)
Constitución de servidumbres	18.525.229.002
Obras civiles (incluye Adquisición y alquiler de maquinaria y equipo utilizado en las obras civiles)	20.914.941.039
<b>Total</b>	<b>39.440.170.041</b>
<b>Inversión del 1%</b>	<b>394.401.700</b>

Fuente: EEB, 2014

Los recursos de inversión de 1% del proyecto, serán destinados a acciones de recuperación, conservación, preservación y vigilancia de las cuencas hidrográficas donde se ubican las franjas de captación del recurso hídrico, por lo tanto, los recursos de inversión del 1%, descritos en el numeral anterior se distribuirán de manera proporcional teniendo como base inicial el número de franjas de captación propuestas por departamento. En la Tabla 31 se relacionan las fuentes hídricas identificadas por departamento, el porcentaje de participación sobre el 1% y el respectivo valor en pesos a invertir.

**Tabla 31. Distribución del 1% por Departamento**

Departamento	Fuentes Hídricas	No. Fuentes hídricas	Porcentaje	Inversión
TOLIMA	Rio Claro, Quebrada Montalvo, Rio Siquila, Rio Hereje, Quebrada El Bejuquero y Quebrada el Triunfo.	6	54,50%	\$ 214.948.926,50
HUILA	Rio Iquira, Rio Bache, Quebrada Pedernal y Quebrada Nilo.	4	36,40%	\$143.562.218,80
VALLE DEL CAUCA	Quebrada Oriente.	1	9,10%	\$ 35.890.554,70
Inversión del 1%				\$ 394.401.700,00

Fuente: EEB y Consultoría Colombiana S.A, 2014

### 1.11.1 Destinación de los recursos de inversión del 1%

**Nombre del Proyecto:** Fortalecimiento del monitoreo hidrometeorológico en zonas de influencia del Proyecto “Línea de transmisión Tesalia-Alfárez 230 kV y sus módulos de conexión asociados, obras que hacen parte de la convocatoria UPME 05 – 2009”

**Alcance:** Establecer los requerimientos para adelantar el fortalecimiento del monitoreo hidrometeorológico en zonas de influencia del Proyecto “Línea de transmisión Tesalia-Alfárez 230 kV y sus módulos de conexión asociados, obras que hacen parte de la convocatoria UPME 05 – 2009” donde la empresa de Energía de Bogotá desarrolla actividades.

**Objetivo:** Adquirir, construir y/o adecuar 2 estaciones hidrometeorológicas con transmisión en tiempo real.

### 1.12 COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE LA BIODIVERSIDAD

A continuación se describen los lineamientos a seguir con relación a la Compensación por Pérdida de la Biodiversidad, a causa de la intervención de los Ecosistemas Naturales y Vegetaciones Secundarias presentes en el área de influencia del proyecto: “Línea de

trasmisión Tesalia – Alférez 230 kV y sus módulos de conexión asociados, obras que hacen parte de la convocatoria UPME 05 – 2009”, de acuerdo con las especificaciones descritas en el “Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de Biodiversidad” (Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012), en el cual se establece que el titular de la licencia ambiental deberá compensar los ecosistemas naturales afectados mediante la ejercicio de acciones de compensación en áreas ecológicamente equivalentes por medio de la implementación de una o varias de las acciones propuestas en el numeral 5 del Manual.

El cálculo de las áreas a afectar, se realizó usando el mapa de ecosistemas terrestres elaborado en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, esta información se cruzó con los sectores tipo teniendo como resultado el área puntual de aprovechamiento forestal por ecosistemas del área total a ser intervenida es de 101,6 ha, estas áreas fueron estimadas a partir del herramientas de software para sistema de información geográfica usando el programa ARCGIS, y el total de área a compensar es de 658.7 ha, su distribución en cada ecosistema se muestra en la Tabla 32.

**Tabla 32 Área total a compensar por pérdida de biodiversidad.**

Dis_biogeo	Bioma	Nombre	Nombre distrito/ecosistema	Área a intervenir (Ha)	FC	Área a compensar (Ha)
NorAndina Montano_Valle_Ma Orobiomas altos de los Andes	Orobioma alto de los Andes	Bosque de galería y/o ripario del Orobioma alto de los Andes	Bosques naturales del orobioma alto de los Andes en NorAndina Montano_Valle_MaOrobiomas altos de los Andes	0,37	7,5	2,78
NorAndina Montano_Valle_Ma Orobiomas altos de los Andes	Orobioma alto de los Andes	Bosque denso del Orobioma alto de los Andes	Bosques naturales del orobioma alto de los Andes en NorAndina Montano_Valle_MaOrobiomas altos de los Andes	15,31	7,5	114,83
NorAndina Montano_Valle_Ma Orobiomas altos de los Andes	Orobioma alto de los Andes	Vegetación secundaria alta del Orobioma alto de los Andes	Bosques naturales del orobioma alto de los Andes en NorAndina Montano_Valle_MaOrobiomas altos de los Andes_Vegetacion secundaria	3,21	3,75	12,04
NorAndina Montano_Valle_Ma Orobiomas bajos de los Andes	Orobioma bajo de los Andes	Bosque de galería y/o ripario del Orobioma bajo de los Andes	Bosques naturales del orobioma bajo de los Andes en NorAndina Montano_Valle_MaOrobiomas bajos de los Andes	4,19	8	33,52
NorAndina Montano_Valle_Ma Orobiomas bajos de los Andes	Orobioma bajo de los Andes	Bosque denso del Orobioma bajo de los Andes	Bosques naturales del orobioma bajo de los Andes en NorAndina Montano_Valle_MaOrobiomas bajos de los Andes	0,35	8	2,80
NorAndina Montano_Valle_Ma Orobiomas bajos de los Andes	Orobioma bajo de los Andes	Vegetación secundaria alta del	Bosques naturales del orobioma bajo de los Andes en NorAndina Montano_Valle_MaOrobi	0,69	4	2,76



Dis_biogeo	Bioma	Nombre	Nombre distrito/ecosistema	Área a intervenir (Ha)	FC	Área a compensar (Ha)
		Orobioma bajo de los Andes	omas bajos de los Andes_ Vegetacion secundaria			
<b>NorAndina Montano_Valle_Ma Orobiomas bajos de los Andes</b>	Orobioma bajo de los Andes	Vegetación secundaria baja del Orobioma bajo de los Andes	Bosques naturales del orobioma bajo de los Andes en NorAndina Montano_Valle_MaOrobiomas bajos de los Andes_ Vegetacion secundaria	6,00	4	24,00
<b>NorAndina Montano_Valle_Ma Orobiomas medios de los Andes</b>	Orobioma medio de los Andes	Bosque de galería y/o ripario del Orobioma medio de los Andes	Bosques naturales del orobioma medio de los Andes en NorAndina Montano_Valle_MaOrobiomas medios de los Andes	2,77	7	19,39
<b>NorAndina Montano_Valle_Ma Orobiomas medios de los Andes</b>	Orobioma medio de los Andes	Bosque denso del Orobioma medio de los Andes	Bosques naturales del orobioma medio de los Andes en NorAndina Montano_Valle_MaOrobiomas medios de los Andes	13,64	7	95,48
<b>NorAndina Montano_Valle_Ma Orobiomas medios de los Andes</b>	Orobioma medio de los Andes	Vegetación secundaria alta del Orobioma medio de los Andes	Bosques naturales del orobioma medio de los Andes en NorAndina Montano_Valle_MaOrobiomas medios de los Andes_ Vegetacion secundaria	1,57	3,5	5,50
<b>NorAndina Montano_Valle_Ma Orobiomas medios de los Andes</b>	Orobioma medio de los Andes	Vegetación secundaria baja del Orobioma medio de los Andes	Bosques naturales del orobioma medio de los Andes en NorAndina Montano_Valle_MaOrobiomas medios de los Andes_ Vegetacion secundaria	6,09	3,5	21,32
<b>NorAndina Paramo_V_T_H Orobiomas altos de los Andes</b>	Orobioma alto de los Andes	Arbustal abierto del Orobioma alto de los Andes	Arbustales del orobioma alto de los Andes en NorAndina Paramo_V_T_HOrobiomas altos de los Andes	0,87	10	8,70
<b>NorAndina Paramo_V_T_H Orobiomas altos de los Andes</b>	Orobioma alto de los Andes	Arbustal denso del Orobioma alto de los Andes	Arbustales del orobioma alto de los Andes en NorAndina Paramo_V_T_HOrobiomas altos de los Andes	0,23	10	2,30
<b>NorAndina Paramo_V_T_H Orobiomas altos de los Andes</b>	Orobioma alto de los Andes	Vegetación de páramo y subpáramo del Orobioma alto de los Andes	Herbazaes del orobioma alto de los Andes en NorAndina Paramo_V_T_HOrobiomas altos de los Andes	3,75	10	37,50
<b>NorAndina Valle_Magdalena Zonobioma alternohigríco subxerofítico</b>	Zonobioma a alternohigríco y/o subxerofítico tropical del Alto	Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma a alternohigríco	Bosques naturales del zonobioma alternohigríco y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena en NorAndina	1,18	9,25	10,92

Dis_biogeo	Bioma	Nombre	Nombre distrito/ecosistema	Área a intervenir (Ha)	FC	Área a compensar (Ha)
	Magdalena	hígrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena	Valle_MagdalenaZonobioma alternohÍgrico y/o subxer			
<b>NorAndina Valle_Magdalena Zonobioma alternohígrico subxerofítico</b>	Zonobioma alternohígrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena	Vegetación secundaria alta del Zonobioma alternohígrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena	Bosques naturales del zonobioma alternohÍgrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena en NorAndina Valle_MagdalenaZonobioma alternohÍgrico y/o subxer_Vegetacion secundaria	0,60	4,625	2,78
<b>NorAndina Valle_Magdalena Zonobioma alternohígrico subxerofítico</b>	Zonobioma alternohígrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena	Vegetación secundaria baja del Zonobioma alternohígrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena	Bosques naturales del zonobioma alternohÍgrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena en NorAndina Valle_MagdalenaZonobioma alternohÍgrico y/o subxer_Vegetacion secundaria	1,48	4,625	6,85
<b>NorAndina Montano_Valle_CaOrobomas altos de los Andes</b>	Orobioma alto de los Andes	Bosque de galería y/o ripario del orobioma alto de los Andes los Andes	Bosques naturales del orobioma alto de los Andes en NorAndina Montano_Valle_CaOrobomas altos de los Andes	1,00	8	8,00
<b>NorAndina Montano_Valle_CaOrobomas altos de los Andes</b>	Orobioma alto de los Andes	Bosque denso del orobioma alto de los Andes los Andes	Bosques naturales del orobioma alto de los Andes en NorAndina Montano_Valle_CaOrobomas altos de los Andes	6,98	8	55,84
<b>NorAndina Montano_Valle_CaOrobomas altos de los Andes</b>	Orobioma alto de los Andes	Bosque fragmentado del orobioma alto de los Andes los Andes	Bosques naturales del orobioma alto de los Andes en NorAndina Montano_Valle_CaOrobomas altos de los Andes	2,86	8	22,88
<b>NorAndina Montano_Valle_CaOrobomas altos de los Andes</b>	Orobioma alto de los Andes	Vegetación secundaria baja del orobioma alto de los Andes los Andes	Bosques naturales del orobioma alto de los Andes en NorAndina Montano_Valle_CaOrobomas altos de los Andes_Vegetación secundaria	0,08	4	0,32
<b>NorAndina Montano_Valle_CaOrobi</b>	Orobioma bajo de	Bosque de galería	Bosques naturales del orobioma bajo de los	0,62	9,25	5,74

Dis_biogeo	Bioma	Nombre	Nombre distrito/ecosistema	Área a intervenir (Ha)	FC	Área a compensar (Ha)
omas bajo de los Andes	los Andes	y/o ripario del orobioma bajo de los Andes los Andes	Andes en NorAndina Montano_Valle_CaOrobiomas bajo de los Andes			
NorAndina Montano_Valle_CaOrobiomas bajo de los Andes	Orobioma bajo de los Andes	Bosque denso del orobioma bajo de los Andes los Andes	Bosques naturales del orobioma bajo de los Andes en NorAndina Montano_Valle_CaOrobiomas bajo de los Andes	0,02	9,25	0,19
NorAndina Montano_Valle_CaOrobiomas bajo de los Andes	Orobioma bajo de los Andes	Vegetación secundaria baja del orobioma bajo de los Andes los Andes	Bosques naturales del orobioma bajo de los Andes en NorAndina Montano_Valle_CaOrobiomas bajo de los Andes_Vegetación secundaria	1,06	4,625	4,90
NorAndina Montano_Valle_CaOrobiomas medio de los Andes	Orobioma medio de los Andes	Bosque de galería y/o ripario del orobioma medio de los Andes los Andes	Bosques naturales del orobioma medio de los Andes en NorAndina Montano_Valle_CaOrobiomas medios de los Andes	3,74	7,25	27,12
NorAndina Montano_Valle_CaOrobiomas medio de los Andes	Orobioma medio de los Andes	Bosque denso del orobioma medio de los Andes los Andes	Bosques naturales del orobioma medio de los Andes en NorAndina Montano_Valle_CaOrobiomas medios de los Andes	11,63	7,25	84,32
NorAndina Montano_Valle_CaOrobiomas medio de los Andes	Orobioma medio de los Andes	Bosque fragmentado del orobioma medio de los Andes los Andes	Bosques naturales del orobioma medio de los Andes en NorAndina Montano_Valle_CaOrobiomas medios de los Andes	1,24	7,25	8,99
NorAndina Montano_Valle_CaOrobiomas medio de los Andes	Orobioma medio de los Andes	Vegetación secundaria alta del orobioma medio de los Andes los Andes	Bosques naturales del orobioma medio de los Andes en NorAndina Montano_Valle_CaOrobiomas medios de los Andes_Vegetación secundaria	8,58	3,625	31,10
NorAndina Montano_Valle_CaOrobiomas medio de los Andes	Orobioma medio de los Andes	Vegetación secundaria baja del orobioma medio de los Andes los Andes	Bosques naturales del orobioma medio de los Andes en NorAndina Montano_Valle_CaOrobiomas medios de los Andes_Vegetación secundaria	1,52	3,625	5,51
<b>TOTAL ÁREAS A INTERVENIR Y COMPENSAR</b>				<b>101,6</b>		<b>658,7</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2014

De acuerdo con lo anterior, en la se relaciona el área a ser intervenida y compensada por pérdida de biodiversidad en cada una de las jurisdicciones de las autoridades ambientales presentes en el proyecto. (Ver Tabla 33)

**Tabla 33 Consolidado por Corporación Autónoma Regional de las áreas a intervenir y compensar.**

CAR	SUPERFICIE SUCEPTIBLE DE INTERVENCION		SUPERFICIE A COMPENSAR	
	ha	%		ha
<b>CORTOLIMA</b>	44,43	43,66	304,61	46,25
<b>CVC</b>	40,15	39,75	263,12	39,94
<b>CAM</b>	17,0	16,8	90,95	13,80
<b>Total</b>	<b>101,6</b>	<b>100,00</b>	<b>658,7</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2014

### 1.12.1 ¿DÓNDE COMPENSAR?

De acuerdo con el análisis de conectividad desarrollado en el capítulo 3 del presente estudio, se identificaron los ecosistemas naturales con conectividad media y alta, con la finalidad de identificar la disponibilidad de áreas con ecosistemas equivalentes a los intervenidos y que son áreas potenciales para la compensación por pérdida de biodiversidad. En total se identificó un área de 9.183, 94 ha, de las cuales 8.306,77 ha cuentan con una conectividad alta y 877,94 con conectividad media.