

TABLA DE CONTENIDO

1	Generalidades	3
1.1	Introducción	3
1.1.1	Tipo De Proyecto	3
1.1.2	Localización	4
1.1.3	Justificación	5
1.1.4	Construcción Y Operación	5
1.1.5	Mecanismos, Procedimientos Y Métodos De Recolección, Procesamiento Y Análisis De La Información	6
1.1.6	Grado De Incertidumbre De La Información	12
1.1.7	Fechas Durante Las Cuales Se Llevaron A Cabo Los Estudios De Cada Uno De Los Componentes.....	12
1.1.8	Descripción General Del Contenido Del Estudio.....	13
1.2	Objetivos	13
1.3	Antecedentes.....	14
1.3.2.	Marco Normativo.....	16
1.4	Alcances.....	21
1.5	Metodología.....	22

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Localización Política del Proyecto Armenia 230 kV.....	4
Tabla 1.2 Actividades asociadas a las diferentes etapas del proyecto.....	6
Tabla 1.4 Resumen de la descripción de capítulos del Estudio de Impacto Ambiental	13
Tabla 1.5 Normatividad para el uso, aprovechamiento o afectación de recursos naturales	18
Tabla 1.6 Estrategias metodológicas utilizadas para la elaboración de la Línea base del EIA...	23
Tabla 1.7 Profesionales y empresas participantes en el Estudio de Impacto Ambiental	25

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Marco Legal Ambiental.....	17
Figura 1.2 Normatividad para la Participación Ciudadana.....	19

1 GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCIÓN

La Unidad de Planeación Minero Energética - UPME adscrita al Ministerio de Minas y Energía, mediante Convocatoria Pública UPME-02-2009 Subestación Armenia y líneas de transmisión asociadas, invitó a diferentes firmas, para seleccionar el inversionista que adelantaría el diseño, adquisición de los suministros, construcción, operación y mantenimiento de la Subestación Armenia a 230 kV y las líneas de transmisión asociadas, para lo cual, la Empresa de Energía de Bogotá S.A. ESP – EEB, participó en la convocatoria anteriormente mencionada y fue adjudicataria del proyecto mediante acta de adjudicación de la UPME con fecha del 14 de febrero de 2012.

Una vez obtenida la adjudicación del contrato, EEB dio inicio al proceso para el trámite de licencia ambiental del proyecto, iniciando con la solicitud de pronunciamiento ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, para determinar si el proyecto UPME-02-2009 Subestación Armenia a 230 kV y líneas de transmisión asociadas, requeriría de la elaboración y presentación de Diagnóstico Ambiental de Alternativas, cuya solicitud se realizó el 30 de mayo de 2012, mediante radicado No 4120-E1-34412, planteándose por parte de EEB, una metodología basada en el análisis de ventajas y desventajas ambientales físicas, bióticas y socio-culturales, a través de un equipo interdisciplinario de profesionales, los cuales trataron en lo posible de minimizar los impactos ambientales y sociales generados por el proyecto.

De acuerdo con la información presentada por EEB, el 16 de julio de 2012, el ANLA una vez evaluada la información y los argumentos expuestos por EEB en el documento que soportó la alternativa única viable para la ubicación de la subestación Armenia a 230 kV y líneas de transmisión asociadas, emitió pronunciamiento mediante oficio No 4120-E2-39379, en el cual considera el NO requerimiento de la elaboración del Diagnóstico Ambiental de Alternativas para el proyecto, y solicita la elaboración y presentación del Estudio de Impacto Ambiental bajo los lineamientos establecidos en los Términos de Referencia LI-TER-1-01 *“Por el cual se acogen los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para el 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”*, del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT y a lo dispuesto por el Decreto 2820 del 05 de agosto de 2010, *“Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993, sobre licencias ambientales”*.

1.1.1 Tipo de Proyecto

El presente documento corresponde al Estudio de Impacto Ambiental – EIA, para la ampliación de la subestación eléctrica localizada en la vereda Hojas Anchas del municipio de Circasia (departamento del Quindío) mediante la construcción de una nueva subestación adyacente a 230 kV y una línea de transmisión a 230 kV de 38,06 Km de longitud, que permita interconectar la subestación Armenia a 230 kV y el punto de conexión eléctrico localizado en la torre 55 (ubicada a 1,8 km aproximadamente de la subestación La hermosa) de la línea de transmisión eléctrica.

ca a 230 kV La Virginia - La Hermosa actualmente en operación y de propiedad de la empresa de Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P. - ISA.

Para la elaboración del presente estudio, se tuvo en cuenta el Decreto 1503 de agosto de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT, mediante el cual se adopta la elaboración de estudios ambientales “*Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales*” y, el cumplimiento de los Términos de Referencia para 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 del MAVDT, así como la Guía ambiental para proyectos de transmisión de energía eléctrica de septiembre de 1999 del entonces Ministerio de Ambiente.

1.1.2 Localización

El proyecto se ubica geográficamente en los departamentos del Quindío y Risaralda, la subestación Armenia se encuentra localizada en la Vereda Hojas Anchas (Municipio de Circasia) límite entre los municipios de Armenia y Circasia en el departamento del Quindío; el trazo de la línea inicia en la Torre 1 ubicada cerca a la subestación Armenia hasta llegar a la T81 ubicada en el municipio de Santa Rosa de Cabal. En la T55 de la línea La Virginia -La Hermosa de propiedad de ISA, será el punto de conexión. La línea de transmisión pasa por los municipios de Circasia y Finlandia en el departamento del Quindío, Pereira, Dosquebradas y finalmente Santa Rosa de Cabal en el departamento de Risaralda, como se aprecia en la Tabla 1.1 (ver Anexo 01, Mapa de localización - 9-EEB-ALF-ARM-CUSA-001).

Tabla 1.1 Localización Política del Proyecto Armenia 230 kV

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	VEREDAS
QUINDIO	CIRCASIA	Hojas Anchas
		Cristalina
		Barcelona Alta
		Membrillal
		Concha
	FILANDIA	El Vergel
		El Roble
		La Julia
RISARALDA	PEREIRA	Yarumal - Santa Cruz de Barbas
		Laguneta
		El Jordan
		Condina
		Cantamonos
		La Bella – El Rincón
		La Estrella Morrón
		Porvenir

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	VEREDAS
	SANTA ROSA DE CABAL	La Bananera
		Volcanes
		Las Mangas
		Planadas
		San José La María / Pío XII
		La Hermosa / San Roque
	DOSQUEBRDADAS	Alto del Toro
		Alto del Oso
		Molinos

Fuente: Consultores Unidos S.A. - CUSA 2012.

La competencia para la obtención de la Licencia Ambiental del Proyecto Subestación Armenia a 230 kV y líneas de transmisión asociadas, es de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA.

1.1.3 Justificación

La necesidad del mejoramiento del servicio eléctrico en los municipios de la zona cafetera (mejorar la confiabilidad y seguridad del suministro de energía), hace que el Gobierno Nacional a través del Ministerio de Minas y Energía y la Unidad de Planeación Minero Energética – UPME - conciba la ampliación de la red eléctrica nacional mediante la interconexión de la subestación de Armenia y la línea de transmisión eléctrica a 230 kV La Virginia - La Hermosa, cuyo proyecto hace parte del Plan de Expansión adoptado mediante la resolución 180946 del 11 de junio de 2009 por el Ministerio de Minas y Energía.

1.1.4 Construcción y Operación

A continuación se mencionan las consideraciones generales que se tienen en cuenta previamente y en la construcción y operación de la subestación Armenia a 230kV y sus líneas de transmisión asociadas.

El proceso constructivo del proyecto incluye una serie de actividades a ser desarrolladas de manera previa; la etapa de estudios y diseño, contempla las actividades y estudios necesarios para obtener suficiente información para efectuar el diseño de la subestación y líneas eléctricas, que permita asegurar su construcción, en condiciones de estabilidad y seguridad acordes con las normas aplicables, los requerimientos ambientales y las buenas prácticas de ingeniería.

Con base en el resultado de las actividades previas y mediante muestreos y reconocimientos detallados de campo, incluyendo labores de topografía, entre otras, se define la mejor localización de la línea eléctrica. Las actividades contempladas para las fases de estudios y diseño, construcción, operación y mantenimiento y de abandono y restauración final del proyecto, se relacionan en la Tabla 1.2.

Tabla 1.2 Actividades asociadas a las diferentes etapas del proyecto

ETAPAS DEL PROYECTO	ACTIVIDAD
Estudios y diseño	Información a la comunidad
	Negociación de servidumbre
	Etapa de diseño
Construcción	Contratación de mano de obra
	Movilización de personal, maquinaria y equipos
	Localización y replanteo
	Descapote y remoción de la cobertura vegetal
	Excavación
	Cimentación, relleno y compactación
	Montaje, conexión e instalación de equipos y torres
	Tendido de conductores e hilo de guarda
Operación y Mantenimiento	Transporte de energía
	Control de estabilidad de S/E y de sitios de torre
	Mantenimiento de S/E, línea de transmisión y zona de servidumbre
Abandono y Restauración Final	Abandono del área
	Restauración final del área

Fuente: Consultores Unidos S.A. - CUSA, 2012.

Una vez finalizadas las labores de construcción y efectuadas las pruebas de la línea eléctrica, se efectúa la puesta de los equipos que requieren del fluido eléctrico en la subestación Armenia.

1.1.5 Mecanismos, procedimientos y métodos de recolección, procesamiento y análisis de la información

El presente estudio se desarrolló utilizando la estructura establecida en la Resolución No. 1288 del 30 de junio de 2006 del MAVDT, por la cual se acogen los términos de referencia LI-TER-1-01, para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental para el 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. De igual forma, se utilizó la Metodología General para la presentación de Estudios Ambientales, adoptada mediante la Resolución 1503 del 04 de agosto de 2010.

En el estudio de impacto ambiental realizado para el proyecto, como primera actividad, se definió el alcance de los análisis, escalas de mapas y trabajos de campo. Posteriormente, se determinó el área de influencia directa e indirecta y sobre ella se inició la recopilación de información secundaria, complementada con información primaria mediante el trabajo de campo y reuniones con las autoridades municipales y con la comunidad.

El equipo ambiental de CUSA con el apoyo de la EEB se dedicó a la consecución de información secundaria disponible en entidades gubernamentales, públicas y privadas del orden nacional, departamental y municipal como el IGAC, INGEOMINAS, IDEAM, Alcaldías Municipales de Circasia y Filandia (Quindío) y Pereira, Dosquebradas y Santa Rosa de Cabal (Risaralda); las

Corporaciones Autónomas Regionales de Quindío y Risaralda, Gobernaciones Departamentales de Risaralda y Quindío, y Autopistas del café; principalmente

La cartografía para el proyecto del EIA tanto para el diseño y construcción de la subestación Armenia y sus líneas de transmisión asociadas, se elaboró a partir las imágenes que se relacionan a continuación en la Tabla 1.3, las cuales fueron georreferenciadas y ortorrectificadas con origen de coordenadas Magna Sirgas:

Tabla 1.3 Imágenes utilizadas para el estudio

IMAGEN	FECHA IMAGEN	RESOLUCIÓN ESPACIAL
Imagen Satelital ALOS	10 de agosto de 2010	10 metros en formato IMG
Imagen Satelital QUICK BIRD de 2010	25 de julio de 2005	4 metros en formato IMG
9 Ortofotomágenes, de la cámara ultracam del IGAC del SIG Quindío (224iva3, 224iva4, 224ivc1, 224ivc2, 224ivc3, 224ivc4, 243iia1, 243iia2, 243iia3)	Septiembre de 2009 a escala 1.10.000	0,3 metros

Fuente: Consultores Unidos S.A. - CUSA, 2012.

De igual modo, para la elaboración de la cartografía se contó con el Modelo Digital de Elevación (MDE) del terreno de los Departamentos de Risaralda y Quindío, con origen de coordenadas Magna Sirgas. Fuente Comité de Cafeteros de Risaralda y Quindío.

Para la captura de información cartográfica vectorial se definieron los niveles a capturar, realizándose la digitalización correspondiente, capturándose los niveles de hidrografía, vías, construcciones, líneas de transmisión existentes.

En cada uno de los componentes del estudio, para cada temática se utilizaron diferentes fuentes de información cartográfica las cuales se describen en cada tema, donde se digitalizó en coordenadas planas Magna Sirgas Oeste, y en otros casos se obtuvo el shapefile el cual se convirtió igualmente a coordenadas planas Magna Sirgas Oeste.

El resultado de este ejercicio es el levantamiento detallado del alineamiento, la ingeniería básica y el trazado de la línea eléctrica. De igual forma, se tuvo especial cuidado con las zonas sensibles desde el punto de vista ambiental, con el objeto de minimizar y en lo posible evitar el impacto del proyecto en estas áreas.

El trabajo de campo realizado en el área donde se proyecta la subestación Armenia a 230 kV y sus líneas de transmisión asociadas para la obtención de información primaria, contempló las actividades relacionadas a continuación:

- Inventario forestal al 100% en el área de influencia directa – AID, y parcelas de vegetación en el AID y AII.
- Muestreos de fauna
- Monitoreos de ruido
- Prospección arqueológica
- Divulgación del proyecto en los predios ubicados en el AID, así como del AII del proyecto.
- Diseño y diligenciamiento de formatos de recolección de información, para las áreas de influencia directa y puntual.
- Solicitud de certificación ante el Ministerio del Interior y de Justicia, sobre presencia de comunidades étnicas en el área del proyecto.
- Solicitud de certificación ante el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural -INCODER-, sobre titulación de tierras colectivas a comunidades étnicas en el área del proyecto.
- Solicitud de Permiso de Investigación Científica ante las Corporaciones Autónomas Regionales de Quindío (CRQ) y Risaralda (CARDER).
- Labores de topografía del corredor de la línea eléctrica para la elaboración del correspondiente plantillado.
- Control de campo para el componente geosférico.
- Apertura de calicatas y determinación de las características físicas y químicas de los diferentes horizontes que conforman el perfil del suelo.

Respecto a los métodos de recolección, procesamiento y análisis de la información utilizados para la caracterización ambiental del área de influencia indirecta (AII) y directa (AID) de la línea de transmisión de energía, ellos se presentan detalladamente en el Capítulo 3 de este Estudio de Impacto Ambiental, en cada uno de los componentes de análisis. No obstante, a continuación se realiza una breve descripción de los métodos.

➤ **Componente Abiótico**

- Para el componente geosférico (geología, geomorfología, suelos, geotecnia e hidrogeología), se utilizó como base la información recopilada mediante trabajo de campo, y revisión de información secundaria mediante investigación de trabajos anteriores en los departamentos de Quindío y Risaralda, así como los mapas que se encuentran en INGEOMINAS para este componente), para posteriormente realizar una ortorectificación y finalmente y con base en

trabajo de campo tener una confirmación de estos mismos datos en la oficina mediante puntos de control.

- En el aspecto hidrológico, se utilizó como base la información obtenida en campo e información hidrológica secundaria para realizar la caracterización de las cuencas así como de las corrientes superficiales que se encuentran en el área de influencia del proyecto y/o alrededores.
- La descripción climática local y regional se caracterizó a partir de la información correspondiente obtenida del Anuario Meteorológico Cafetero emitido de Cenicafé, la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia y el Fondo Nacional del Café; en atención a que las estaciones hidroclimatológicas se encuentran localizadas dentro del área de influencia directa e indirecta del proyecto objeto del presente EIA; en contraposición con las del IDEAM.
- Respecto de la calidad del aire, se realizó el inventario de fuentes de emisiones atmosféricas existentes en las zonas de estudio, teniendo en cuenta fuentes fijas, móviles, lineales y de área y aquellas que generará el proyecto, así como la ubicación cartográfica de los asentamientos poblacionales y de las zonas críticas de contaminación.

En base a que el proyecto de construcción de la subestación Armenia a 230 kV y sus líneas de transmisión asociadas no prevé la generación de fuentes fijas y/o móviles de emisiones atmosféricas que puedan incidir sobre la calidad del aire del área de estudio, no se contempló la realización de monitoreos de calidad de aire dentro de las actividades del estudio de impacto ambiental del proyecto.

- En cuanto a la línea base de ruido, se realizó monitoreo de ruido ambiental para el componente atmosférico, con el fin de evaluar los niveles de presión sonora y sus efectos en el medio producidos por las actividades llevadas a cabo en el área de influencia del proyecto, cuyos sitios de monitoreo de se ubicaron en aquellos sitios de alta sensibilidad como son en cercanías a las viviendas ubicadas en el área y sitios de interés socio-ambiental.
- Respecto al componente hidrogeológico, se realizó un estudio con el ánimo de verificar las condiciones hidrogeológicas del área de influencia del proyecto. El estudio se basó en la recopilación y análisis de información existente sobre geología, geomorfología, geotecnia y el trabajo de campo en las áreas de interés; así mismo, se aplicó una modelación para establecer la vulnerabilidad a la contaminación de los acuíferos, mediante el uso de la metodología “Determinación del Riesgo de Contaminación de las Aguas Subterráneas Cepis 1991”, basado en la metodología GOD, de acuerdo a lo requerido en la Nueva Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales.
- Respecto a calidad de agua, se realizó por medio de trabajo de campo el inventario de fuentes contaminantes, identificando el generador y tipo de vertimiento, así como determinar los posibles conflictos actuales o potenciales sobre la disponibilidad y usos del agua a generarse por la instalación del proyecto.

El proyecto tanto en el corredor de la línea de transmisión, así como en cercanías a la ubicación de la subestación Armenia, no intervendrá ningún tipo de cuerpo de agua, debido a

las características de construcción del proyecto, el cual no contempla la intervención de los mismos, por lo que no se contempló la realización de monitoreos físico-química, bacteriológica e hidrobiológica.

➤ **Componente Biótico**

Como primera instancia se tramitó ante las Corporaciones Autónomas Regionales de Quindío (CRQ) y Risaralda (CARDER), los permisos de investigación científica.

✚ Flora

Se determinó la formación vegetal existente en la zona según el enfoque bioclimático determinado por Holdridge. Así mismo, con la ayuda de la cartografía base existente y las fotografías aéreas disponibles, se realizó la fotointerpretación del área de estudio y la elaboración del mapa temático de coberturas y usos de la tierra, empleando la metodología nacional para la interpretación de las coberturas de la tierra, Corine Land Cover, adaptada a Colombia, el cual se corroboró y ajustó luego de recorridos de verificación en campo. Posteriormente se realizaron las identificaciones dendrológicas y mediciones en campo para los estados de desarrollo Brinzales, Latizales y Fustales. Los parámetros de DAP, altura comercial, altura total y ancho de copa de los individuos arbóreos con DAP superior a 10 cm, con el fin de realizar los cálculos de dominancia, abundancia, frecuencia e IVIA principalmente, para obtener la estratificación y sociología de las unidades boscosas.

De igual modo, se realizó un inventario forestal al 100 % en los sitios de torres y vanos de las mismas, con el fin de establecer el volumen requerido de aprovechamiento forestal, cuyo ejercicio se presenta en el capítulo 4 del presente estudio.

✚ Fauna

En forma general se utilizaron tres tipos de aproximaciones a la necesidad de información sobre el componente biótico/fauna en la zona del proyecto:

- a) Recolección de información primaria, recorridos y puntos de observación en las diferentes coberturas vegetales típicas en el área de influencia directa e indirecta del Proyecto Armenia 230kV, por medio de registros fotográfico y fílmicos.
- b) Recolección de información secundaria en instituciones públicas y privadas de los centros urbanos visitados durante la realización del trabajo de campo.
- c) Complementación de los vacíos de información suscitados a raíz de las especies de fauna encontradas y/o referidas por los pobladores y/o especialistas entrevistados en la zona del proyecto, través de la consulta de fuentes documentales de diversos tipos.

✚ Áreas Protegidas y Ecosistemas Sensibles

La información recopilada concerniente a la existencia, localización y características de las áreas protegidas y ecosistemas sensibles, corresponde a la revisión de información secundaria existente y suministrada por la Corporación Autónoma Regional de Risaralda – CARDER – particularmente en lo referente al *Parque Regional Natural La Marcada* y su Plan de Manejo; y a la

Corporación Autónoma Regional del Quindío – CRQ – para el caso del *Distrito de Conservación de Suelos Barbas Bremen* igualmente con su respectivo Plan de Manejo; además de la información primaria obtenida durante las fases de muestreos e inventarios realizados.

Así mismo, para la caracterización de estas área se realizó investigación bibliográfica a partir del Mapa de Ecosistemas de Colombia (Instituto de Investigación Biológica Alexander von Humboldt, 2007), así como la realización de la consulta si el proyecto se localiza sobre alguna de las áreas protegidas, ecosistemas sensibles, ó parques o reservas naturales de Colombia, realizándose dichas consultas en la Unidad de Reservas Naturales Privadas y Parques Nacionales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS.

➤ **Componente Socioeconómico**

La caracterización se llevó a cabo siguiendo los lineamientos del medio socioeconómico de los Términos de Referencia para Estudios de Impacto Ambiental LI-TER-1-01.

Se efectuó la divulgación en el AII así como en el AID del proyecto. La recopilación de la información utilizada tanto para el área de influencia indirecta como directa, se basó en las siguientes fuentes:

- Información Secundaria que se extrajo de datos disponibles en los municipios de Circasia, Filandia, Santa Rosa de Cabal, Pereira y Dosquebradas, tales como los Planes de Ordenamiento Territorial (POT), Planes de Desarrollo, estadísticas del SISBEN y aportes de entidades o dependencias como Secretarías de Salud, Censos DANE, informes de la Registraduría Nacional del Estado Civil, entre otros.
- Información Primaria que se obtuvo del trabajo de campo a través de la aplicación de técnicas como observación, entrevistas estructuradas a nivel individual y grupal aplicadas a la comunidad y líderes comunitarios; ficha de caracterización socioeconómica del área de influencia puntual, a las familias o propietarios que permitieron tener un acercamiento.

Para este componente, se tomó como referente información principalmente obtenida de fuentes primarias a través de la aplicación de fichas socioeconómicas en viviendas ubicadas en el corredor de la ruta definida para el proyecto, para ello se tomó una muestra representativa del 20% en cada vereda de acuerdo con el número de viviendas estimadas en cada una de ellas en el trazado de la ruta, como mínimo se aplicaron dos fichas socioeconómicas por vereda; el método estadístico seleccionado para la realización de ésta actividad de acuerdo a la variedad de posibilidades existentes en los métodos de investigación para las ciencias sociales fue el método probabilístico con tipología de muestreo al azar simple, ya que una vez analizados diferentes métodos se determinó que era el que más se adaptaba para el proyecto.

La selección de este tipo de muestreo se realizó teniendo en cuenta que estadísticamente de acuerdo con el objeto de estudio arrojaría resultados de análisis confiable ya que se trata de una muestra representativa que presenta características similares en la población objeto de estudio, esta opción de muestreo se contempló ya que no es posible trabajar con la población o universo del proyecto en su totalidad; de tal forma que con la muestra propuesta

se proyectó estudiar las condiciones de vida de un grupo representativo de personas para después generalizar dichos resultados.

- Se realizó una prospección arqueológica, la cual estuvo orientada a identificar, caracterizar y referenciar espacialmente los vestigios de actividades desarrolladas por grupos humanos en el pasado, y analizarlos con el propósito de plantear hipótesis referentes a los procesos socio – culturales allí ocurridos, y a la dinámica de interacción con el medio ambiente a través del tiempo, para cada uno de los estudios.

1.1.6 Grado de incertidumbre de la información

Las áreas de influencia de las actividades constructivas y operativas de las posibles alternativas del Proyecto Armenia 230kV, comprenden grandes extensiones de terreno pertenecientes a los cascos urbanos y zonas rurales de Filandia, Circasia, Pereira, Dosquebradas y Santa Rosa de Cabal y aunque se ha realizado una exhaustiva búsqueda de fuentes documentales sobre el componente fauna de estos sitios aun cabe la posibilidad de que existan poblaciones de fauna aún no documentada, posibilidad muy pequeña debido a que esta zona del país, ha sido ampliamente estudiada debido entre otras cosas a la importancia que tienen sus tierras desde el punto de vista económico y ecológico para sus pobladores y el país en general.

Para el componente socioeconómico el haber tomado una muestra representativa del 20% de viviendas por vereda de acuerdo con la ruta identificada para el proyecto, se puede inferir que el grado de incertidumbre es mínimo toda vez que se recolectó información socioeconómica en las veredas inmersas en el proyecto. Estas fichas socioeconómicas, permitieron obtener información relacionada con variables demográficas, disponibilidad de servicios públicos y sociales, información económica, aspectos políticos, culturales y religiosos; que hicieron posible la caracterización de las condiciones de vida actuales de las personas de la región en lo referente a estas dimensiones; para lo cual se llevó a cabo la sistematización de la información recolectada categorizada en las diferentes variables contempladas.

Igualmente, hay información de base que tiene un contexto suprarregional, es decir, fuera del área de influencia del proyecto, como por ejemplo, las estaciones climáticas e hidrográficas del IDEAM, pero cuyo análisis realizado en este estudio y extrapolación de datos al área de estudio, se efectuó bajo los procedimientos propios del caso.

1.1.7 Fechas durante las cuales se llevaron a cabo los estudios de cada uno de los componentes

Los trabajos de campo, levantamiento de información y visita de especialistas a la zona para el presente Estudio de Impacto Ambiental, se realizaron durante los meses de julio a septiembre de 2012, en tanto que el procesamiento y análisis de la información se efectuó entre agosto y septiembre de 2012.

1.1.8 Descripción general del contenido del estudio

A continuación, en la Tabla 1.4, se presenta un resumen de la descripción general del contenido de cada uno de los capítulos que hacen parte de este estudio.

Tabla 1.4 Resumen de la descripción de capítulos del Estudio de Impacto Ambiental

CAPÍTULO	DESCRIPCIÓN
Capítulo 1. Generalidades	En este capítulo se describen las generalidades del proyecto, se resume el contenido de cada uno de los componentes del estudio, y se describen los objetivos, antecedentes, alcances y metodología aplicada para el estudio.
Capítulo 2. Descripción del proyecto	Se describen las características del proyecto, indicando las diferentes actividades que componen la etapa constructiva y operativa del proyecto, los requerimientos y demanda de recursos asociados al proyecto y las actividades correspondientes al abandono y restauración final.
Capítulo 3. Caracterización del área de influencia del proyecto	Se delimitan y describen las áreas de influencia del proyecto, incluyendo el medio abiótico (geología, geomorfología, geotecnia, suelos, clima, hidrología, hidrogeología y calidad del agua), medio biótico (flora y fauna terrestre y acuícola, ecosistemas sensibles), medio socioeconómico (lineamientos de participación social, demografía, economía, infraestructura y servicios públicos, tendencias de desarrollo, actores sociales, arqueología y paleontología), paisaje, áreas protegidas y ecosistemas sensibles y zonificación ambiental del proyecto.
Capítulo 4. Demanda de recursos naturales	Se presenta el tipo y cantidad calculada de recursos naturales que requieren ser aprovechados durante el desarrollo del proyecto.
Capítulo 5. Evaluación ambiental	Se presenta la metodología aplicada para la evaluación de impactos ambientales considerando los escenarios Sin Proyecto y Con Proyecto, y el resultado de dichas evaluaciones; incluye una evaluación de los impactos acumulativos considerando la existencia de proyectos lineales contiguos al proyecto, así como la evaluación económica de impactos.
Capítulo 6. Zonificación de manejo ambiental del proyecto	Se da a conocer la zonificación de manejo ambiental para el proyecto, teniendo en cuenta las áreas de exclusión, intervención con restricciones e intervención.
Capítulo 7. Plan de Manejo Ambiental	De acuerdo con las actividades a desarrollar en el proyecto, y a los resultados de la evaluación ambiental, se presentan los programas y respectivas fichas de manejo propuestas a ser aplicadas para la construcción y operación de las Facilidades y línea de transmisión de energía.
Capítulo 8. Plan de seguimiento y monitoreo del proyecto	Corresponde al plan de seguimiento y monitoreo a las acciones de manejo plasmadas en el Plan de Manejo Ambiental propuesto para el proyecto.
Capítulo 9. Plan de Contingencia	Se presenta el Plan de Contingencia propuesto para la puesta en marcha y operación de la subestación Armenia a 230 kV y sus líneas de transmisión asociadas.
Capítulo 10. Plan de Abandono y restauración final	Corresponde a las medidas de manejo propuestas a ser aplicadas durante la fase de abandono y restauración final del área intervenida por el proyecto.
Capítulo 11. Plan de Inversión del 1%	No aplica dado que el recurso agua que se requiere para el proyecto se adquirirá en sitios autorizados para este fin.
ANEXOS	Se presenta la cartografía y los anexos que soportan los resultados de este estudio ambiental (v.gr. resultados de laboratorio, actas de socialización, etc.).

Fuente: Consultores Unidos S.A. - CUSA, 2012.

1.2 OBJETIVOS

➤ Objetivo general

El objetivo del presente Estudio de Impacto Ambiental es obtener la Licencia Ambiental para el proyecto de la subestación Armenia a 230 kV y sus líneas de transmisión asociadas, cumpliendo

con lo estipulado en los términos de referencia LI-TER-1-01, para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental para líneas eléctricas, así como con la Metodología General para la presentación de Estudios Ambientales y las características propias de la zona del proyecto.

➤ **Objetivos específicos**

- Definir las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.
- Caracterizar y analizar el estado actual del medio en el cual se desarrollará el proyecto en sus componentes abiótico, biótico y socioeconómico tal como lo requieren los términos de referencia aplicados.
- Establecer una zonificación con respecto a la sensibilidad y la importancia ambiental, base para la elaboración del manejo ambiental del proyecto
- Identificar y calificar los impactos, la incidencia de estos impactos sobre el medio intervenido y definir una zonificación para el manejo de las actividades del proyecto.
- Formular el PMA en aras de dar un manejo racional y sostenible de los recursos naturales, así como un manejo social preventivo o de atenuación de los impactos socioeconómicos y culturales.
- Diseñar el programa de seguimiento y monitoreo ambiental, que permita evaluar la eficacia del PMA, permitiendo a su vez bajo un esquema de retroalimentación, ajustar y optimizar las medidas ambientales adoptadas.
- Elaborar el plan de contingencias con base en la identificación y evaluación de posibles accidentes o riesgos no previstos o ajenos al desarrollo normal del proyecto.

1.3 ANTECEDENTES

1.3.1. Aspectos relevantes del Proyecto

El 14 de febrero de 2012 el Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Minas y Energía y la Unidad de Planeación Minero Energética – UPME, adjudicó mediante convocatoria pública el proyecto de transmisión de energía eléctrica subestación Armenia a 230 kV y líneas de transmisión asociadas, a la Empresa de Energía de Bogotá – EEB.

Una vez adjudicado el proyecto, se procedió a la elaboración del Diagnóstico Ambiental de Alternativa Única que fue presentado ante la ANLA el cuál contempló la caracterización y evaluación preliminar del proyecto con el trazado de la ruta definida; éste incluyó aspectos relacionados con el alcance y la descripción general del proyecto, caracterización ambiental, identificación y evaluación de impactos, establecimiento de medidas de manejo y monitoreo, entre otros; documento que fue tenido en cuenta para la elaboración del EIA. Con base en este documento, el ANLA consideró mediante oficio No 4120-E2-39379 del 16 de julio de 2012, el NO requerimiento de la elaboración del Diagnóstico Ambiental de Alternativas para el proyecto, y solicita la

elaboración y presentación del Estudio de Impacto Ambiental bajo los lineamientos establecidos en los Términos de Referencia LI-TER-1-01.

Se realizó consulta ante el Ministerio del Interior para definir la existencia de asentamientos de grupos indígenas o comunidades étnicas en el área de influencia del proyecto; la respuesta a esta consulta fue notificada por dicha entidad mediante Resolución 775 de 08 de Mayo de 2012 En la cual se establece que no hay presencia de estos grupos. Igualmente se realizó la consulta ante el INCODER con el fin de determinar la presencia de grupos étnicos y/o territorios legalmente constituidos, y a la fecha no se ha manifestado al respecto.

Para realizar los inventarios para la caracterización de la flora presente en el área de estudio y para la ejecución de los monitoreos de fauna en diferentes sitios de interés del área de influencia del proyecto, se solicitó ante las Corporaciones Autónomas Regionales de Quindío (CRQ) y Risaralda (CARDER), los permisos de investigación científica, los cuales se presentan en el Anexo 6.

De igual modo, para la realización de la prospección arqueológica, se solicitó ante el Instituto Colombiano de Antropología e Historia – ICANH, la licencia para realizar dicha prospección en las áreas determinadas para el proyecto con cierto potencial arqueológico, cuya licencia otorgada por dicha entidad se presenta en el Anexo 7, y la metodología y resultado de dicha prospección se presenta en el numeral 3.6 del capítulo 3 del presente Estudio de Impacto Ambiental.

➤ **Gestión ante el Ministerio de Cultura por intervención del Paisaje Cultural Cafetero - PCC**

A continuación se detalla la gestión y trámite realizado ante el Ministerio de Cultura, con el fin de presentar a esta entidad el proyecto y los impactos que el proyecto generará sobre el Paisaje Cultural Cafetero – PCC.

1. El día 25 de mayo del año en curso, la Empresa realiza la exposición del proyecto S/E Armenia a 230 kV y líneas de transmisión asociadas al Director de Patrimonio Arq. Juan Luis Isaza y a la Arq. Celina Rincón. En dicha reunión, solicitaron a la Empresa la elaboración y presentación de un documento técnico del proyecto.
2. La Empresa de Energía de Bogotá – EEB, radicó en el Ministerio de Cultura el Documento técnico de intervención sobre el PCC establecido en la resolución 2079 del 2011 del Ministerio de Cultura, con motivo de las obras del proyecto UPME 02 de 2009 Subestación Armenia 230 kV y Líneas de Transmisión Asociadas, el día 16 de julio de 2012 bajo el radicado N° 221914.
3. Posteriormente la EEB solicitó visita de campo al Ministerio de Cultura para evaluar lo descrito en el Documento Técnico radicado en este Ministerio.
4. En cumplimiento de lo solicitado por EEB, se llevó a cabo la visita de campo realizada a la zona del proyecto, los días 25 al 27 de julio de 2012 junto con el Ministerio de Cultura, en la cual se redactó y firmo un acta de visita de campo y se determinaron unos compromi-

sos a cumplir por parte de la Empresa, con el fin de presentarla al Ministerio de Cultura, como “Información adicional” al Documento Técnico radicado por EEB ante este Ministerio.

5. La Empresa radica el documento denominado: **Información adicional** al documento técnico de intervención sobre el PCC establecido en la resolución 2079 del 2011 del Ministerio de Cultura, con motivo de las obras del proyecto UPME 02 de 2009, el día 21 de septiembre de 2012 bajo el N° 234339.

En el Anexo 10 se presentan los radicados presentados ante el Ministerio de Cultura por parte de EEB.

1.3.2. Marco Normativo

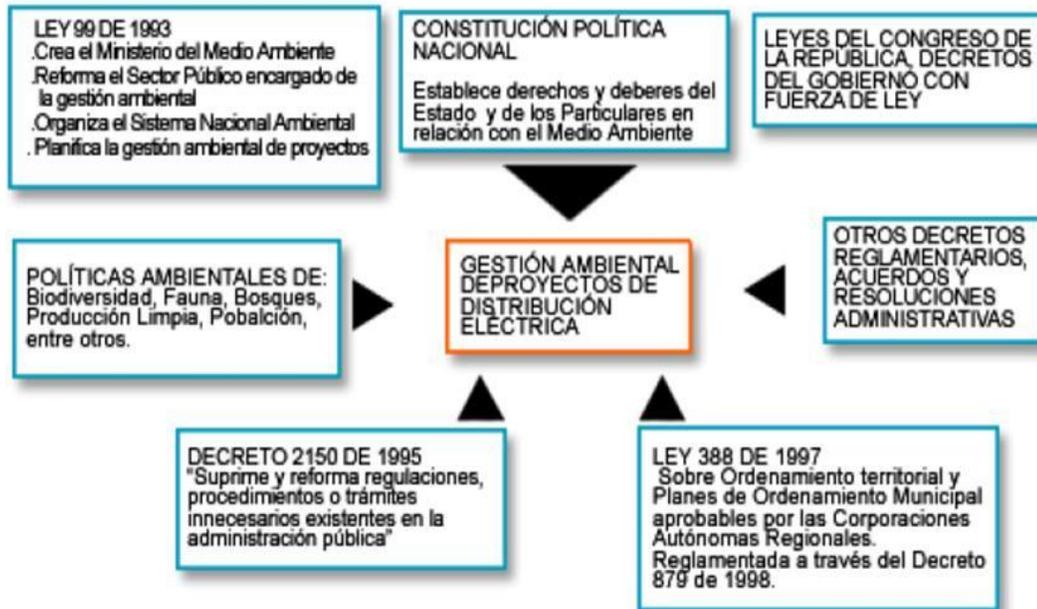
La normatividad jurídico - ambiental colombiana en general, se deriva de la Constitución Política de 1991, que estableció los derechos y deberes del Estado y de los particulares frente a los recursos culturales y naturales de la Nación. En 1993 se expidió la Ley 99, que define los principios de la gestión ambiental del país, crea el Ministerio del Medio Ambiente y organiza el Sistema Nacional Ambiental - SINA. Adicionalmente, crea la Licencia Ambiental como instrumento de gestión y planificación para que desde la etapa inicial se contemplen las medidas de prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de efectos ambientales.

El estudio de impacto ambiental – EIA es el instrumento básico para la planeación y toma de decisiones sobre los proyectos, obras o actividades que requieren licencia ambiental de acuerdo con la ley y lo establecido en el Decreto 2820 de 2010. El estudio ambiental para la obtención de la Licencia Ambiental debe corresponder en su contenido y profundidad a las características y entorno del proyecto, obra o actividad y se encuentra enmarcado dentro de los lineamientos establecidos en los términos existentes para el Tendido de las Líneas de Transmisión del Sistema Nacional de Interconexión Eléctrica LI-TER-1-01, la nueva Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales emitida por el MAVDT, la cual fue adoptada mediante la Resolución 1503 del 04 de agosto de 2010, así como en lo establecido en la Guía ambiental para proyectos de transmisión de energía eléctrica de septiembre de 1999 del entonces Ministerio de Ambiente.

En la

Figura 1.1 se encuentra el marco legal ambiental dentro del cual se desarrolla el proyecto en estudio; en la Tabla 1.5. se presenta un resumen de las principales normas aplicables al uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales, en el desarrollo del proyecto y la Figura 1.2, relaciona el marco normativo vigente considerado para la elaboración del estudio, teniendo en cuenta las comunidades territorialmente asentadas en el área de influencia local, desde la perspectiva de la participación que le confiere la Constitución Nacional, la Ley 99 de 1993, la Ley 70 de 1993, la Ley 21 de 1991, Decreto 2820 de 2010 y las demás leyes que aplican en el desarrollo del proyecto.

Figura 1.1 Marco legal ambiental



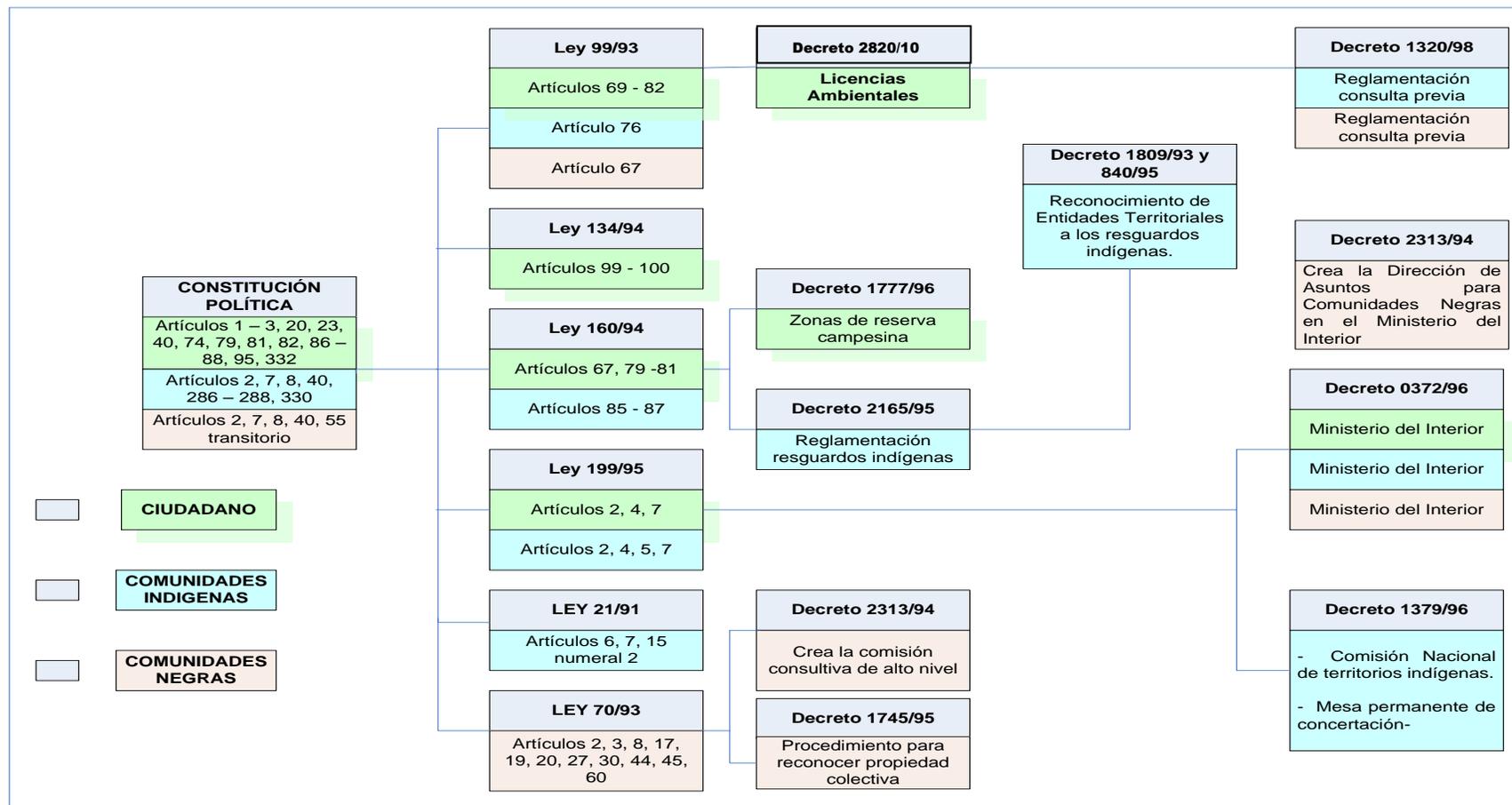
Fuente: Tomado Guía ambiental Sector eléctrico. 2005

Tabla 1.5 Normatividad para el uso, aprovechamiento o afectación de recursos naturales

APROVECHAMIENTO FORESTAL	MATERIAL DE ARRASTRE	OCUPACIÓN DE CAUCES	VERTIMIENTOS LIQUIDOS	CONCESIÓN DE AGUAS	EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO	RESIDUOS SÓLIDOS	RESIDUOS ESPECIALES
CODIGO DE RECURSOS NATURALES DECRETO LEY 2811 / 74							
				CODIGO SANITARIO NACIONAL 9 / 79			
Decreto 1791/96	DECRETO 1541/78				Decreto 979/06	Decreto 2104/83	Resolución 2309/86
Ley 139/94	Decreto 501/95		Decreto 1594/84		Resolución 0627/06	Decreto 605/96	Resolución 189/94
Decreto 900/97	Decreto 1481/96		Decreto 901/97	Decreto 1900/06	Decreto 02/82	Decreto 4741/2005	Resolución 541/94
Acuerdo 034/98			Resolución 273/97	Decreto 2105/83	Resolución 832/836	Decreto 1362/2007	
			Resolución 372/98	Decreto 405/98	Decreto 948/95	Ley 1259/2008	
			Decreto 3930/2010	Ley 373/97	Resoluciones 005/96, 909/96, 0619/97 y 623/98		
				Ley 1450/2011	Decreto 1697/97		
				Ley 1640/94			
				Ley 306/96			
				Resolución 627/2006			
				Resolución 650 y 651/10			

Fuente: Consultores Unidos S.A. - CUSA, 2012.

Figura 1.2 Normatividad para la participación ciudadana



Fuente: Consultores Unidos S.A. - CUSA, 2012.

Adicionalmente a las Normas Nacionales se tienen las específicas del sector eléctrico entre las cuales se tienen:

Ley 143 de 1994 - Ley Eléctrica

Por la cual se establece el régimen para la generación, interconexión, transmisión, distribución y comercialización de electricidad en el territorio nacional, se conceden unas autorizaciones y se dictan otras disposiciones en materia energética.

Artículo 10. establece el régimen de las actividades de generación, interconexión, transmisión, distribución y comercialización de electricidad, que en lo sucesivo se denominarán actividades del sector, en concordancia con las funciones constitucionales y legales que le corresponden al Ministerio de Minas y Energía.

Artículo 12. La planeación de la expansión del sistema interconectado nacional se realizará a corto y largo plazo, de tal manera que los planes para atender la demanda sean lo suficientemente flexibles para que se adapten a los cambios que determinen las condiciones técnicas, económicas, financieras y ambientales; que cumplan con los requerimientos de calidad, confiabilidad y seguridad determinados por el Ministerio de Minas y Energía; que los proyectos propuestos sean técnica, ambiental y económicamente viables y que la demanda sea satisfecha atendiendo a criterios de uso eficiente de los recursos energéticos.

Artículo 28. Las empresas que sean propietarias de líneas, subestaciones y equipos señalados como elementos de la red nacional de interconexión, mantendrán la propiedad de los mismos, pero deberán operarlos con sujeción al Reglamento de Operación y a los acuerdos adoptados por el Consejo Nacional de Operación.

El incumplimiento de las normas de operación de la red nacional de interconexión, la omisión en la obligación de proveer el mantenimiento de las líneas, subestaciones y equipos asociados y toda conducta que atente contra los principios que rigen las actividades relacionadas con el servicio de electricidad, dará lugar a las sanciones que establezca la autoridad competente.

Parágrafo. No obstante lo dispuesto en el presente artículo las empresas que siendo propietarias de elementos de la red de interconexión nacional decidan enajenar dichos activos, podrán hacerlo.

Artículo 52. Las empresas públicas, privadas o mixtas que proyecten realizar o realicen obras de generación, interconexión, transmisión y distribución de electricidad, susceptibles de producir deterioro ambiental, están obligadas a obtener previamente la licencia ambiental de acuerdo con las normas que regulen la materia.

Parágrafo. Para obtener la licencia ambiental para ejecutar proyectos de generación e interconexión de electricidad se deben realizar los correspondientes estudios, de conformidad con lo dispuesto por la autoridad competente e incluir en el presupuesto de la respectiva empresa las partidas correspondientes para ejecutar las medidas remediales previstas.

Artículo 53. Durante la fase de estudio y como condición para ejecutar proyectos de generación e interconexión, las empresas propietarias de los proyectos deben informar a las comunidades

afectadas, consultando con ellas primero, los impactos ambientales, segundo, las medidas previstas en el plan de acción ambiental y tercero, los mecanismos necesarios para involucrarlas en la implantación del plan de acción ambiental.

Reglamento técnico de instalaciones eléctricas – RETIE

Artículo 24°. ZONAS DE SERVIDUMBRE

En el que se plantean los siguientes aspectos:

- a. Toda línea de transmisión con tensión nominal igual o mayor a 57,5 kV, debe tener una zona de servidumbre, también conocida como zona de seguridad o derecho de vía.
- b. Dentro de la zona de servidumbre se debe impedir la siembra de árboles o arbustos que con el transcurrir del tiempo alcancen a las líneas y se constituyan en un peligro para ellas.
- c. No se deben construir edificaciones o estructuras en la zona de servidumbre, debido al riesgo que genera para persona, animales y la misma estructura.
- d. En los planes de ordenamiento territorial se deben tener en cuenta las limitaciones por infraestructura eléctrica, en el uso del suelo. Las autoridades encargadas de su vigilancia o las personas que se puedan ver afectadas, deben denunciar las violaciones a estas prescripciones.
- e. La empresa operadora de red debe negar la conexión a la red de distribución local a una instalación que invada la zona de servidumbre, por el riesgo que a la salud o la vida de las personas ocasionaría dicha construcción.
- f. Para efectos del presente Reglamento y de acuerdo con las tensiones normalizadas en el país, se fijan los valores mínimos requeridos en el ancho de la zona de servidumbre, cuyo centro es el eje de la línea.

Para líneas de transmisión con tensión nominal menor o igual a 230 kV, que crucen zonas urbanas o áreas industriales y para las cuales no es posible dejar la zona de servidumbre, se acepta construir la línea, siempre que se efectúe un estudio de aislamiento del caso en particular, que demuestre que no hay daños a las personas o bienes que se encuentran en la edificación, por efectos de campo eléctrico o radio interferencia y se cumplan distancias de seguridad horizontales de por lo menos 4 m para 115 kV y 6 m para 230 kV, teniendo en cuenta los máximos movimientos de acercamiento a la edificación que pueda tener el conductor. En ningún caso la línea podrá ser construida sobre edificaciones o campos deportivos.

1.4 ALCANCES

De acuerdo con los requerimientos de los términos LI-TER-1-01 para el tendido de las líneas de transmisión del Sistema Nacional de Interconexión Eléctrica, así como la nueva Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales emitida por el MAVDT, a continuación se presenta el alcance del estudio:

- Para el desarrollo del EIA, el primer paso a seguir fue el de definir el enfoque conceptual y metodológico con todos los participantes, buscando siempre la interdisciplinariedad lo que

permitió la integración de la información de las diversas temáticas a tratar, en cuanto a la definición de posibles impactos y aquellas actividades que lo contrarrestan.

- Se elaboró e implementó una estrategia de comunicación para la participación de la comunidad del área de influencia del proyecto, realizándose la socialización en las veredas del área de influencia directa del proyecto, así como con las autoridades locales de los municipios de Circasia, Filandia, Santa Rosa de Cabal, Pereira y Dosquebradas.
- Se realizó una caracterización del medio ambiente en sus componentes abiótico y biótico partiendo de la recopilación de información secundaria y complementación con información primaria requerida en el trabajo de campo detallado, teniendo en cuenta los métodos y técnicas propias de cada disciplina cumpliendo con los requerimientos de los términos de referencia LI-TER-1-01.
- Así mismo, se efectuó una caracterización del medio social, en sus componentes demográfico, espacial, económico, político y cultural de las áreas de influencia indirecta y directa, basada en información secundaria y primaria, con énfasis en esta última para mayor comprensión y conocimiento del territorio estudiado.
- El estudio ambiental se elaboró bajo la lógica de optimizar y racionalizar el uso de los recursos naturales y culturales, estableciendo las medidas necesarias para el manejo de los impactos negativos y las requeridas para potencializar y preservar los positivos.
- Elaboración de la zonificación ambiental del área de influencia del proyecto SIN proyecto, que permita determinar las zonas de potencialidad ambiental, frágiles y sensibles, insumo básico para el ordenamiento y planeación del área de influencia del proyecto.
- En la formulación del PMA se proponen soluciones a cada uno de los impactos identificados así como las acciones a tener en cuenta en los métodos constructivos, estableciéndose las estrategias, planes y programas respectivos.
- Se establecen los riesgos y amenazas potenciales por la construcción de la subestación y de las líneas de transmisión asociadas, estableciendo un Plan de Seguimiento y Monitoreo, y se define el Plan de Contingencia, con el cual se desarrollan los medios de control necesarios para hacer el proyecto eficiente ambientalmente.

1.5 METODOLOGÍA

Para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, se realizó un trabajo de campo verificando y complementando la información secundaria, así como el levantamiento de información de detalle a lo largo del corredor y el área de influencia del proyecto.

Las metodologías utilizadas en los muestreos y los procedimientos de análisis utilizados se relacionan en Tabla 1.6, y se explican detalladamente en el Capítulo 3, Caracterización del Área de Influencia del Proyecto.

Tabla 1.6 Estrategias metodológicas utilizadas para la elaboración de la línea base del EIA

MEDIO	COMPONENTE		HERRAMIENTA METODOLOGICA
ABIOTICO	Geología, geomorfología, geotecnia, suelo		Fotocontrol Caracterización del suelo mediante aperturas de calicatas.
	Hidrológico		Caracterización hidrológica.
	Clima		Análisis de información meteorológica histórica
	Calidad de aire		Compilación y revisión de información secundaria
	Ruido		Monitoreo de ruido con sonómetro con ponderación frecuencial A, -LAeq-, directa e indirecta (sonómetro Tipo 1 y integrador de clase P).
	Hidrogeología		Análisis hidrogeológica de acuíferos, mediante revisión de información secundaria.
	Calidad del agua		Compilación y revisión de información secundaria
BIOTIICO	Tramite permiso de invest. científica	Flora	Revisión de cartografía base IGAC. Fotointerpretación. Elaboración de cartografía en escala 1:25.000 mediante la metodología nacional para la interpretación de las coberturas de la tierra Corin Land Cover ajustado con recorridos de campo. Inventario Forestal a 100 % en el área de influencia directa – AID del proyecto. Caracterización la vegetación existente mediante muestreos de vegetación.
		Fauna	Avistamientos directos Monitoreo de aves y mamíferos voladores mediante el uso de redes de niebla. Monitoreo de roedores mediante el uso de Trampas Sherman.
	Áreas protegidas y ecosistemas sensibles		Caracterización ecosistémica de All mediante interpretación cartografía, recorridos de campo, Revisión de información secundaria existente y suministrada por la Corporación Autónoma Regional de Risaralda – CARDER – particularmente en lo referente al Parque Regional Natural La Marcada y su Plan de Manejo; y a la Corporación Autónoma Regional del Quindío – CRQ – para el caso del Distrito de Conservación de Suelos de Barbas Bremen igualmente contenida en el Plan de Manejo y la superposición con el mapa de Ecosistemas de Colombia (IAvH).

MEDIO	COMPONENTE	HERRAMIENTA METODOLÓGICA	
SOCIECONÓMICO	Demografía, dimensiones espacial, económica, cultural y político-administrativas, tendencias del desarrollo, población a reasentar		<p>Diseño y diligenciamiento de fichas de caracterización socioeconómica del área de influencia directa (vereda) y puntual (propietarios).</p> <p>Recolección de información secundaria, de conformidad con las fuentes oficiales definidas en el documento de Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales, del MAVDT.</p> <p>Trámite ante el Ministerio de Interior y de Justicia, para identificación de presencia de comunidades étnicas en el área de influencia del proyecto.</p> <p>Trámite ante el INCODER, a fin de identificar la presencia de territorios titulados a colectivos de comunidades étnicas.</p>
	Aspectos arqueológicos		<p>Solicitud de licencia de prospección arqueológica ante el ICANH</p> <p>Realización de prospección arqueológica.</p>

Fuente: Consultores Unidos S.A. - CUSA, 2012.

El estudio ambiental fue realizado por la empresa Consultores Unidos S.A.; los profesionales y empresas que participaron en la elaboración del documento ambiental, se relacionan en la Tabla 1.7.

Tabla 1.7 Profesionales y empresas participantes en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, realizado por Consultores Unidos S.A.

NOMBRE	PROFESIÓN	ÁREA DE TRABAJO
TIRSO QUINTERO	Ing. Eléctrico	Director de proyecto
ANDRES PEREZ	Ing. Industrial	Director del estudio ambiental
WILFRIDO SEGURA CORONEL	Ingeniero Ambiental y de Saneamiento	Coordinación Ambiental
LUIS GALINDO	Ingeniero Forestal	Componente Forestal
JUAN CARLOS ROBAYO	Geólogo	Aspectos geosféricos
JAIRO BUITRAGO	Agrónomo	Suelos
ADOLFO HERNANDEZ BARRIOS	Biólogo	Fauna
WILSON TRIANA RODRIGUEZ	Ingeniero Ambiental	Componente Hidrológico y Geosférico
CLAUDIA MILENA CHAURRA GUAUQUE	Trabajadora Social	Socioeconómico
EDGAR GOMEZ GOMEZ	Ingeniero de Sistemas	Digitador - Dibujante AUTOCAD
LAGUNA DE LA SIERRA		Arqueología
LABORATORIO PROINSA		Monitoreo de ruido
LABORATORIO AGROSOIL		Análisis de muestras de suelos
GEOSPATIAL LTDA		Obtención de imágenes satelitales

Fuente: Consultores Unidos S.A. - CUSA, 2012.