



Libertad y Orden  
República de Colombia  
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

**AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES**  
**- ANLA -**  
**AUTO N° 01646**  
**( 02 de mayo de 2017 )**

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

**EL SUBDIRECTOR DE EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES – ANLA**

En uso de las competencias establecidas en la Ley 99 de 1993, el Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, funciones asignadas en el Decreto-ley 3573 del 27 de septiembre de 2011, la Resolución 1348 del 23 de octubre de 2015, la Resolución 01368 del 11 de noviembre de 2016, y

**CONSIDERANDO:**

Que mediante Auto 1345 del 15 de abril de 2016, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA – inicio el trámite administrativo de evaluación del diagnóstico ambiental de alternativas a la EMPRESA DE ENERGIA DE BOGOTA E.S.P. — EEB, para el desarrollo del proyecto denominado "La Virginia - Alferez 500KV y Líneas de transmisión asociadas", con jurisdicción de los municipios de Pereira, Cali, Andalucía, Anserma nuevo, Bolivar, Guadalajara de Buga, Bugalagrande, Candelaria, Cartago, El Cerrito, Ginebra, Guacarí, La Unión, La Victoria, Obando, Palmira, Pradera Rio Frio, Roldanillo , San Pedro, Toro, Trujillo, Tulua, Vijes, Yotoco, Yumbo, Zarzal, en los departamentos del Valle del Cauca y Risaralda.

Que mediante radicado 2015021058-1-000 del 21 de abril de 2015, EMPRESA DE ENERGIA DE BOGOTA E.S.P. — EEB, solicitó pronunciamiento a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, sobre la necesidad de presentar un diagnóstico ambiental de alternativas para el Proyecto "Subestación La Virginia Alférez - 500 kV y líneas de transmisión asociadas", localizado en los departamentos de Risaralda y Valle del Cauca, en los municipios de Pereira, Risaralda; y Ansermanuevo, Andalucía, Bolívar, Buga, Bugalagrande, Cali, Candelaria Cartago, El Cerrito, Ginebra, Guacarí, La Unión, La Victoria, Obando, Palmira, Pradera, Riofrio, Roldanillo, San Pedro, Toro, Trujillo, Tuluá, Vijes, Yotoco, Yumbo y Zarzal en Valle del Cauca,

Que mediante radicado No. 2015021058-2-001 del 01 de julio de 2015, la ANLA informó a la EMPRESA DE ENERGIA DE BOGOTA E.S.P. — EEB, la necesidad de presentar el Diagnóstico Ambiental de Alternativas - DAA para el proyecto “Subestación La Virginia Alférez - 500 kV y líneas de transmisión asociadas”.

Que mediante radicado No. 2016016243-1-00 del 01 de abril de 2016, La EMPRESA DE ENERGIA DE BOGOTA E.S.P. — EEB, presentó el DAA para el proyecto denominado “Subestación La Virginia Alférez - 500 kV y líneas de transmisión asociadas”.

Que la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA realizó visita de evaluación del Diagnóstico Ambiental de Alternativas del proyecto “Subestación La Virginia Alférez - 500 kV y líneas de transmisión asociadas”, del 26 al 29 de abril del 2016

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

Que mediante auto 3753 de 11 de agosto de 2016, se da por terminado el trámite de evaluación de diagnóstico ambiental de alternativas iniciado mediante el auto 1345 de 15 de abril de 2016, presentado por la EMPRESA DE ENERGIA DE BOGOTA E.S.P. — EEB, para el desarrollo del proyecto denominado "La Virginia – Alférez 500kV y líneas de transmisión asociadas.

Que mediante auto 06658 de 30 de diciembre de 2016, se revoca el auto 3573 del 11 de agosto de 2016, por observarse que se encontraba la información necesaria que podía evaluar y comparar alternativas idóneas para la ejecución del proyecto “La virginia – Alférez 500Kvy líneas de transmisión asociadas” y se continua el trámite de diagnóstico ambiental de alternativas.

Que mediante Acta de Información Adicional No. 08 del 31 de enero del 2017, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA solicitó a la EMPRESA DE ENERGIA DE BOGOTA E.S.P. — EEB, información adicional del componente físico, socioeconómico y de valoración ambiental del proyecto “Subestación La Virginia Alférez - 500 kV y líneas de transmisión asociadas”

Que mediante radicado 2017014008-1-000 del 27 de febrero de 2017, La EMPRESA DE ENERGIA DE BOGOTA E.S.P. — EEB, presentó la información adicional requerida por la ANLA.

Que el grupo de Energía, Presas, Represas, Trasvases y Embalses de la Subdirección de Evaluación y Seguimiento de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA-, de conformidad con la visita efectuada a la zona del proyecto del 26 al 29 de abril de 2016, la información adicional solicitada por la Autoridad y a la información radicada por la empresa EMPRESA DE ENERGIA DE BOGOTA E.S.P. — EEB, para el Diagnóstico Ambiental de Alternativas del Proyecto “Subestación La Virginia Alférez - 500 kV y líneas de transmisión asociadas”, emitió el Concepto Técnico No 01612 del 17 de Abril de 2017, el cual determina lo siguiente:

**Objeto del proyecto**

Establecer cuál de las alternativas entregadas en el estudio de Diagnóstico Ambiental de Alternativas, presentado por la EMPRESA DE ENERGIA DE BOGOTA E.S.P. — EEB,, es la más adecuada desde el punto de vista ambiental, para el desarrollo del proyecto “Subestación La Virginia Alférez - 500 kV y líneas de transmisión asociadas”.

Para la selección de la alternativa, se revisará la información entregada por la empresa mediante comunicación con radicado No. 201016016243-1-00 del 01 de abril de 2016 y su respectiva validación mediante la visita de campo realizada al área de estudio del 26 al 29 de abril del 2016, así como la información remitida por medio de oficio con radicado No. 2017014008-1-000 del 27 de febrero de 2017.

**ALCANCE DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS (DAA)**

Respecto al alcance del DAA se tuvo en cuenta lo establecido en los términos de referencia DA-TER-3-01, acogidos por la Resolución 1277 del 30 de junio de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial “Por el cual se acogen los términos de referencia para la elaboración del Diagnóstico Ambiental de Alternativas para proyectos lineales”, así como lo establecido en la Metodología para la presentación de estudios.

En tal sentido, el alcance del DAA es:

- Analizar la caracterización del medio natural y condiciones socioeconómicas y culturales del área donde se localiza el Proyecto, como base comparativa de sensibilidad ambiental y de los

“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”

efectos y riesgos ambientales, asociados a las obras y actividades a ejecutar en el desarrollo y operación del proyecto y las posibles medidas de manejo y mitigación para cada una de las alternativas.

- Evaluar el uso eficiente de los recursos naturales y espacio de la comunidad, minimizando los impactos ambientales sobre los recursos naturales, que ocasione el desarrollo del Proyecto en los alcances de las diferentes etapas, obras y actividades del Proyecto.
- Analizar las medidas para todos y cada uno de los impactos identificados en cada una de las alternativas, estableciendo las estrategias de manejo, haciendo énfasis en las diferencias significativas entre alternativas.
- La identificación de las comunidades que pueden ser afectadas por cada una de las alternativas del Proyecto.
- Un análisis costo-beneficio ambiental de las alternativas.
- La selección y justificación de la(s) alternativa(s) viables

#### Localización

El proyecto La Virginia – Alférez y líneas de transmisión asociadas, están ubicados en los departamentos de Risaralda y Valle del Cauca, en los municipios de Pereira, Risaralda; y Ansermanuevo, Andalucía, Bolívar, Buga, Bugalagrande, Cali, Candelaria Cartago, El Cerrito, Ginebra, Guacarí, La Unión, La Victoria, Obando, Palmira, Pradera, Riofrio, Roldanillo, San Pedro, Toro, Trujillo, Tuluá, Vijes, Yotoco, Yumbo y Zarzal en Valle del Cauca, en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Risaralda – CARDER y de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC.

El área de estudio del proyecto La Virginia – Alférez y sus líneas de transmisión asociadas se encuentra ubicada en los departamentos de Risaralda y Valle del Cauca, en las siguientes coordenadas: ver **Error! Reference source not found.** – Ver **Error! Reference source not found.**

Tabla 1. Coordenadas del Área de Referencia Refuerzo Suroccidental UPME 04-2014 Proyecto La Virginia - Alférez.

ID	Coordenadas MAGNA Origen Bogotá		Coordenadas MAGNA Origen Oeste	
	Este	Norte	Este	Norte
4	837288	1038745	1170050	1038762
5	792267	910356	1125547	910214
6	771767	852071	1105244	851888
7	740011	859628	1073485	859345
8	735931	860567	1069406	860271
9	714146	856741	1047652	856382
10	710381	859604	1043882	859231
11	710146	864114	1043633	863736
12	709399	866670	1042879	866287
13	705763	867507	1039244	867112
14	735235	945803	1068421	945435
15	735633	948302	1068809	947934
16	749696	996336	1082671	995987
17	754692	1010300	1087605	1009963

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

18	762467	1025695	1095308	1025382
19	771797	1025539	1104634	1025267
20	780661	1047776	1113393	1047533
21	816868	980540	1149880	980473
22	826899	1009134	1159791	1009106

Fuente: Capítulo 1, DAA Radicado No. 2017014008-1-000 del 27 de febrero de 2017

### Descripción general del proyecto

El proyecto La Virginia – Alférez y líneas de transmisión asociadas, consiste: en el diseño, construcción, operación y mantenimiento de: dos (2) bahías de línea en la existente subestación La Virginia 500 kV, la instalación de reactores inductivos de 84 MVAR con sus respectivos equipos de control, protección, medida y comunicaciones en el extremo de la Línea Medellín - La Virginia 500 kV, en la existente subestación La Virginia, la instalación de reactores inductivos de 84 MVAR en el extremo de la línea La Virginia – Alférez, en la existente subestación La Virginia, con sus respectivos equipos de control, protección, medida, comunicación y maniobra, y una línea de transmisión de 500 kV, de aproximadamente 200 km de longitud, entre las subestaciones de La Virginia y Alférez.

### Metodología para la definición de alternativas

De acuerdo con lo reportado por la Empresa en el estudio de Diagnóstico Ambiental de Alternativas - DAA Radicados No. 201016016243-1-00 del 01 de abril de 2016, la ubicación del proyecto y específicamente de los corredores se realizó en tres momentos:

En un primer momento del proceso se establecieron las fuentes de información en una lista de chequeo diligenciada por el grupo de trabajo, respecto a los temas indicados como criterios ambientales, socioeconómicos y técnicos indicados en el Capítulo 2 de los Términos de Referencia (DA-TER-3-01) a partir de la ubicación de las subestaciones la Virginia y la estación Alférez existentes; luego se realizó la clasificación de la información, que consistió en la categorización de los aspectos consultados por medio: abiótico, biótico, socioeconómico y técnico. Los criterios establecidos para orientar la definición de restricciones fueron: áreas de exclusión y áreas de intervención con restricciones, estas últimas definidas según: Muy alta, Alta, Media y Baja restricción, conforme lo establecido en los términos DA-TER-3-01, acogidos por la Resolución N° 1277 del 30 de junio de 2006.

Posteriormente, y con el apoyo del SIG, se generó un modelo de “análisis de ruta” para definir una primera propuesta de trazado de alternativas viables ambiental y socialmente para cada proyecto; lo anterior significó obtener los corredores preliminares para la evaluación técnica del proyecto.

Finalmente, para el planteamiento de la alternativa de corredor de ruta preliminar se estudiaron aspectos técnicos principalmente basados en información secundaria, que se complementó con visitas a campo por parte del equipo técnico del proyecto (topografía), además de las ayudas adicionales como la información cartografía existente en formato físico y digital (o medio magnéticos), para así llevar a cabo un planteamiento de alternativa final de corredor de ruta óptima.

Para lo anterior, se consideraron las dificultades de relieve, diferencias de nivel, alturas máximas, facilidades de accesos, proximidad a zonas pobladas, cantidad de cruces de corriente de agua y otros proyectos lineales regionales, así como los tipos de geología y suelos esperados.

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

Dentro de los anteriores análisis, se realizó definición de las zonas de sensibilidad social y ambiental empleando información tal como POT, EOT y PBOT, asimismo, se consultaron los mapas de ordenación de las cuencas según los POMCA relacionados con los corredores de las alternativas del Proyecto.

A consideración del grupo de evaluación de ANLA, la metodología empleada por la Empresa para la ubicación e identificación de los corredores propuestos es lógica y adecuada dado que identifica y realiza una ubicación del área de referencia y posteriormente mediante información primaria y secundaria, determina las características de los recursos naturales del área del proyecto, considerando aspectos básicos de la planeación del territorio como los POT o EOT de los municipios por donde transcurren las alternativas propuestas, así como los Planes de Ordenamiento de Manejo de las cuencas de los ríos Guadalajara, Amaime, Otún, Cali, Guabas, Jamundí, Obando, Riofrío y San Pedro, así como aspectos de la oferta del territorio a nivel de pendientes, facilidades de accesos, presencia de zonas pobladas, identificación de áreas protegidas desde el punto vista ecológico, cruces con otras infraestructuras del área.

**CONSIDERACIONES DE LA ANLA SOBRE LOS CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS**

De acuerdo con lo reportado por la Empresa en el radicado No. 201016016243-1-00 del 01 de abril de 2016, se tienen en cuenta los criterios mínimos establecidos en los términos de referencia DA-TER-3-01, así como el análisis integral de diferentes variables, técnicas, ambientales y socioeconómicas (que se constituyen como restricciones ambientales por cada medio) de las opciones del trazado de los corredores propuestos que abarcaron el entorno geográfico.

Lo principal para la identificación de alternativas de trazado, es que cada una de las rutas propuestas cuente con viabilidad ambiental, social y técnica para su ejecución y así poder realizar una comparación real entre ellas, que a consideración del grupo de evaluación es la finalidad del estudio de Diagnóstico Ambiental de Alternativas, dado que va a contar con el mismo sistema de referencia para cualificar y cuantificar y comparar cada trazado.

Los criterios analizados para la selección de alternativas del proyecto, buscan evitar las áreas de exclusión y minimizar la intervención de áreas de alta sensibilidad y funcionalidad socio-ambiental a nivel físico, biótico, socioeconómico y cultural, con lo cual se viabiliza cada uno de los trazados.

Los principales aspectos técnicos tenidos en cuenta son: distancia (teniendo en cuenta que el punto inicial y final de cada alternativa corresponden a las subestaciones y aplicando los modelos de rutas óptimas y panel de expertos) y restricciones de área de cada alternativa propuesta.

Posteriormente a definir las rutas preliminares, a partir de información levantada para el área de estudio, se emplearon criterios técnicos para priorizar la selección de rutas, los cuales fueron: Longitud de línea, el que se constituye como el factor técnico de mayor peso, dado su impacto en los componentes por analizarse. Se trató de realizar un trazado con una longitud de línea lo más corta posible a fin de obtener una menor cantidad de torres, número de vértices, el número de vértices influye en la longitud de la línea, se trazó la menor cantidad de vértices posibles a lo largo de la selección de las rutas, Angulo de deflexión, se busca con este criterio, en lo posible, no tener ángulos de deflexión pronunciados a fin de evitar cargas adicionales en las torres, lo cual se traduce en mayor peso de estructura y mayor cantidad de obra de las cimentaciones, cantidad de torres, este criterio está relacionado con la cantidad de vértices y con la longitud de las líneas. El trabajo del equipo técnico en la etapa de diseño será lograr la menor cantidad posible de estructura dado que a mayor número de estructuras mayor será la intervención en predios y posiblemente mayor afectación ambiental, zonas de restricción para localización de vértices, Considerando la información secundaria obtenida,

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

en los sitios de ubicación de vértices, que obliga a implantar una torre, se busca que este no quede ubicado en:

- Cauces de los drenajes naturales, ya sean permanentes o intermitentes.
- Dentro de la franja -no inferior a 30 metros de ancho-, paralela a las líneas de mareas máximas, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no, y alrededor de los lagos o depósitos de agua.
- En nacimientos de fuentes de aguas en una extensión por lo menos de 100 metros a la redonda, medidos a partir de su periferia.
- Zonas inundables.
- Humedales y ciénagas.
- Zonas erosionadas, con evidencias de inestabilidad (cárcavas, movimientos en masa, socavación de orillas, entre otros).
- Evitar los sitios donde se requiera aprovechamiento forestal, coberturas boscosas importantes.
- En áreas que corresponden a antiguos cauces naturales.
- En inmediaciones de viviendas o cuya construcción quede dentro de la servidumbre y área de influencia de la torre.
- Afectación de infraestructura agrícola, minera, industrial, comercial o recreativa.
- Afectación de infraestructura petrolera.
- Cono de aproximación del aeropuerto.
- Línea férrea.
- Vías de acceso a propiedades privadas y carreteras de cualquier nivel.
- Altura máxima sobre el nivel del mar (Se evidencia que a mayor cota disminuye la probabilidad de accesos al corredor de la línea lo que dificulta el ingreso a los sitios de torre de personal, materiales y equipos para la construcción y montaje de la línea), cruces con líneas de alta tensión, es un factor prioritario para la selección de la ruta debido a que a lo largo del recorrido del trazado hay un gran número de líneas de transmisión de energía de 220 kV y 500 kV de otros operadores, y se trató que el número de cruces con éstas fueran la menor cantidad posible, ya que a mayores cruces con éstas, la dificultad para la construcción de la línea es mayor, paralelismo con líneas de energía, un paralelismo a otras líneas existentes, se permitirán siempre y cuando se cumplan con los valores mínimos establecidos para Campos Electromagnéticos, Ruido audible y Radio interferencia, cruces con vías principales, este criterio se considera con el fin de evaluar los niveles de accesibilidad a la zona del trazado, a partir de la conectividad a la red vial existente del sector, en la cual se encuentran vías primarias, secundarias y terciarias, que podrán ser utilizadas para el desarrollo de las actividades del Proyecto, de manera que haya la menor intervención por vías nuevas requeridas y por tanto menor afectación al medio ambiental y a los recursos naturales, cercanía a ductos, proyectos mineros, cercanía a cascos urbanos, análisis de uso de suelo y su compatibilidad, etc., que a consideración del grupo de evaluación de ANLA, son criterios que cuentan cada uno con la definición e importancia ambiental de porque son tenidos en cuenta en la selección de los corredores de cada una de las alternativas, lo que es adecuado y suficiente para dicha selección de alternativas.

Respecto a la metodología empleada para definir los criterios el grupo de evaluación de ANLA, considera que es coherente, dado que busca presentar las alternativas desde la misma óptica, y lo que es más importante, que sean viables ambientalmente y ejecutables en el tiempo, para poder tener patrones de comparación o sistemas de referencia, herramientas necesarias en la definición de la mejor alternativa desde el punto de vista ambiental.

En esta parte es importante a manera de introducción presentar información general de las alternativas de trazado, presentadas por la Empresa bajo los aspectos técnicos definidos, dado que posteriormente en este documento, se abordará con detalle cada una de las alternativas presentadas.

“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”

### Longitud o área de intervención de cada alternativa propuesta:

**Alternativa 1 o corredor occidental:** cuenta con una longitud total de 217,47 km, cruza los departamentos de Risaralda y Valle del Cauca, atravesando un total de 12 municipios y 63 veredas y corregimientos, la alternativa parte del punto fijo, el cual es la subestación La Virginia, localizado sobre el costado occidental de la cordillera central, atraviesa el valle del río Cauca y transcurre por el costado oriental de la cordillera occidental en casi toda su longitud, posteriormente regresa a una zona plana que cruza por el corredor que hay entre el sur de la ciudad de Santiago de Cali y Jamundí, en el Valle del Cauca

**Alternativa 2:** cuenta con una longitud total de 205,68 km, esta alternativa transcurre por los departamentos de Risaralda y Valle del Cauca, atravesando un total de 17 municipios y 52 veredas y corregimientos, la alternativa parte del punto fijo estación La Virginia, localizada sobre el costado occidental de la cordillera central, y transcurre sobre este mismo costado en casi toda su longitud, Posteriormente, atraviesa un sector plano del Valle del Cauca, en la búsqueda de su punto final o existente subestación Alférez.

### Vías de acceso existentes:

Las vías existentes, tanto primarias, secundarias y terciarias, que fueron visitadas durante el trabajo de campo, se encuentran en buen estado, y antes de iniciar los trabajos de construcción del proyecto se realizarán las debidas actas de vecindad respecto a los posibles accesos que se utilizarían para la ejecución del proyecto.

Con base en la información recolectada, para el desarrollo del proyecto no se planea construir nuevos accesos, ya que cualquiera de las alternativas seleccionadas cuenta con las rutas de movilización de uso público o privado, además no se ha definido la localización precisa de la línea.

Los criterios de selección respecto a vías, para las dos alternativas presentadas por la Empresa, son claros y a consideración del grupo de evaluación ANLA, son básicos para el desarrollo del proyecto, debido a que al no requerir la construcción de accesos viales y emplear los ya construidos, se está disminuyendo la intervención de nuevas áreas, y evitando la modificación de los recursos naturales de la zona, también es claro y fue lo verificado en la visita de evaluación, que las dos alternativas presentadas, utilizan vías, tanto principales como secundarias o verdales, siendo este un criterio que no determina cual es la alternativa menos impactante ambientalmente.

### Adquisición de materiales de construcción y manejo de residuos.

La Empresa plantea la compra de materiales de construcción para la ejecución de las alternativas, a los siguientes proveedores: ver Tabla 2 **Error! Reference source not found.**

Tabla 2 Proveedores de Materiales de construcción

SITIO DE EXPLOTACIÓN - Licencia minera - Área	
CANTERA LA ONDINA PEJ-13091 12,2 ha	CANTERA TAILANDIA GFN-101 11,76 ha
TRITURADOS Y CONCRETOS HACIENDA SANTA MARTA HEM-082 32,83 ha	CANTERA MORALBA IJI-09041 68 ha
CANTERA RUMANIA GJ0-141 8,68 ha	CANTERA MORALBA IJI-09091 52,36 ha

"Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"

SITIO DE EXPLOTACIÓN - Licencia minera - Área	
MINA GUACAS-SALAMINAS EBO-114 10,55 ha	CANtera DE COMBIA (PEREIRA) GHJL-03 19,58 ha
MINA GUACAS-SALAMINAS 17032 36,56 ha	CANtera SINAÍ BKK-112 3,59 ha
TRITURADOS Y CONCRETOS HACIENDA SANTA MARTA DGO-101 10,31 ha	CANtera SINAÍ GFA-091 6,02 ha
ARENERA LAS DELICIAS DJ4-152 10,97 ha	DRAGADOS CASA BLANCA CL7-112 7,6 ha
TRITURADOS Y CONCRETOS RIO FRIO JGA-08471 232,15 ha	TRITURADOS Y CONCRETOS CORINTO AE5-101 48,97 ha

Fuente: Capítulo 4, DAA Radicado No. 201016016243-1-00 del 01 de abril de 2016

De acuerdo a lo reportado por la Empresa, con base en la anterior información, no se considera necesaria la tramitación de permisos para la intervención de posibles áreas de extracción de materiales de construcción, dado que se encuentran en la región fuentes que cuentan con los permisos de las autoridades mineras y ambientales competentes para la ejecución de dicha actividad, a consideración del grupo de evaluación, este criterio al igual que el de las vías del proyecto, no constituye la base para definir cuál de las alternativas es menos impactante ambientalmente, dado que es una actividad común a las dos alternativas propuestas que implica la no intervención de nuevas áreas de la zona de ejecución del proyecto, pero si es básico para la ejecución del mismo, dado que minimiza la intervención de áreas y afectación de recursos naturales de la región, por este tipo de actividades.

También se presenta respecto a la disposición de materiales sobrantes de excavación, lo siguiente por parte de la Empresa: Se determinó que no es necesaria la adecuación de sitios para la disposición de materiales sobrantes de excavación no aptos para reutilizar en la reconfiguración de taludes, construcción de torres o adecuación de accesos (lo cual es establecido como: por las características del proyecto, y las condiciones conocidas del suelo en las alternativas planteadas, se estima que se reutilizará entre un 97 % y un 99 % de los materiales extraídos en sitios de torre y un 93 % en la adecuación de subestaciones y accesos), serán dispuestos con proveedores licenciados.

A consideración del grupo de evaluación, este criterio al igual que el de las vías del proyecto, no constituye la base para definir cuál de las alternativas es menos impactante ambientalmente, dado que es una actividad común a las dos alternativas propuestas que implica la no intervención de nuevas áreas de la zona de ejecución del proyecto, pero si es básico para la ejecución del mismo, dado que minimiza la intervención de áreas y modificación de recursos naturales de la región, por este tipo de actividades.

A continuación, se presentan otros criterios relacionados con los componentes abiótico, biótico y socioeconómico:

#### Medio abiótico

El estudio presentado por la EMPRESA DE ENERGIA DE BOGOTA E.S.P. — EEB, tuvo en cuenta los Términos de Referencia DA-TER-3-01 y consideró los siguientes criterios desde el medio abiótico: amenaza por remoción en masa, sistemas de fallas presentes en el área de referencia del proyecto, pantanos, embalses, lagunas, sistemas hídricos, POT o EOT y POMCH, basados en esta información

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

la empresa define criterios de exclusión o de restricción ambiental para identificación de las alternativas a proponer y sus respectivos corredores. Posteriormente mediante metodologías de “rutas óptimas” y panel de expertos, define los corredores a proponer, para lo cual alimenta el modelo de simulación con información de pendientes y capas de restricciones ambientales. Para cada criterio, la empresa indicó sus niveles de restricción y su respectiva justificación.

El estudio presenta un análisis metodológico basado en información técnica secundaria evaluada por especialistas, con dicha información se establecieron, restricciones muy altas (zonas de exclusión), altas y bajas, para ejecución de las actividades del proyecto, es importante resaltar por parte del grupo de evaluación de ANLA, que un criterio de identificación de alternativas, de la restricciones muy altas empleadas por la empresa, está asociada a la amenaza de remoción en masa, que directamente se relaciona con el grado de pendientes y en este caso pendientes superiores a 60 %, las cuales son definidas como restricciones Ambientales muy altas y a su vez se constituyen como áreas de exclusión. Lo cual es coherente y muestra condiciones que limitan la ejecución de actividades de construcción del proyecto, en áreas donde posiblemente se multipliquen de fenómenos erosivos o de remoción en masa, que modifiquen los recursos naturales del área de referencia del proyecto.

También se resalta por parte del grupo de evaluación de ANLA, que, a partir de la información y el tipo de restricciones ambientales, establecidas, se genera la cartográfica, necesaria para identificar las alternativas a proponer.

En el área de estudio, existen rangos de pendientes fuertemente inclinadas, seguidos con rangos de pendientes fuertemente inclinada y ligeramente escarpada, lo cual fue verificado por parte del grupo de evaluación específicamente en la zona occidental del área de referencia definida para el proyecto, Debido a esta condición la Empresa seleccionó, áreas con menor amenaza por remoción en masa, con el fin de disminuir la probabilidad de reactivar procesos de inestabilidad, que dificulten su control o corrección, alterando la construcción y la operación del proyecto. Condición que fue verificada en campo por parte del grupo de evaluación de ANLA, y que es importante en la definición la alternativa adecuada, dado que las dos alternativas cruzan zonas diferentes, pero la alternativa 1 (corredor con un trazado en su mayoría de pendientes inclinadas) toma una zona que geotécnicamente es menos estable que la alternativa 2 que presenta áreas de pendiente baja o plana en su corredor y no se observan procesos erosivos o de inestabilidad geotécnica. Soportando lo anterior es importante sustraer lo anotado por la empresa en el DAA de Radicado No. 201016016243-1-00 del 01 de abril de 2016, capítulo 2, página 33, sección 2.3.6.: “Como se observó en la Figura 2.14, la Alternativa 1 (color verde) se distribuye hacia el occidente en más del 90% de su superficie por áreas consideradas en amenaza por remoción muy alta; mientras que la Alternativa 2 hacia el oriente (color azul), presenta solo el 40% aproximadamente de su superficie en amenaza por remoción Muy Alta. Respecto al tema de presencia de fallas geológicas de carácter activo y potencialmente activo, se puede ver en la Figura 2.14, que se localizan hacia el oriente por fuera de las dos alternativas propuestas.”

Luego de reconocidos los corredores de cada alternativa, y como ya se mencionó, también se emplearon criterios técnicos de selección de ruta, basados en longitud de líneas, número de cruces, número de torres, localización de vértices, etc.,; criterios de los que se puede definir lo siguiente: la alternativa 1, requiere mayor intervención de áreas y por ende mayor uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos ambientales, que la alternativa 2, debido a que el trazado de la alternativa 1, cuenta con una longitud mayor, requiere construir un mayor número de torres.

Es importante resaltar por parte del grupo de evaluación de ANLA, respecto al paralelismo con otras líneas que, de acuerdo a la información suministrada por la empresa, las dos alternativas presentan paralelismo con redes de transmisión eléctrica en varios de sus tramos, lo cual, a consideración del grupo de evaluación, demuestra que las líneas son ejecutables, dado que ya existe en el área de los corredores propuestos otras alternativas ya en operación.

“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”

Desde el componente abiótico, la Empresa define criterios adecuados y coherentes para la toma de decisiones sobre la alternativa óptima para la ejecución del trazado de la línea

Es importante resaltar que como ya se mencionó, algunos de los criterios empleados toman mayor relevancia e importancia a la hora de definir la alternativa ambiental de trayecto, los más importantes son, la longitud de línea que define la cantidad de torres, número de vértices, que en general definen el área a intervenir y la demanda de recursos naturales, por cada una de las alternativas a seleccionar.

Mediante los criterios de selección de alternativas y la información la Empresa define la zonificación ambiental para el área de referencia del proyecto, siendo relevante el grado de pendiente del terreno (que identifica la estabilidad geotécnica del terreno durante el trazado de cada una de las alternativas), pero no el único criterio empleado.

#### Medio biótico

En el DAA entregado a esta Autoridad mediante radicado No. 2016016243-1-000 del 01 de abril de 2016, la Empresa establece los criterios bióticos incluidos en los términos de referencia para proyectos lineales DA-TER-3-01 y que fueron utilizados en la definición de las alternativas planteadas como se muestra a continuación:

Parques Naturales

Reserva Forestal

Áreas importantes para la conservación de las aves - AICAS

Bosque Seco

Reservas Ley 2da

Reservas Nacionales de la Sociedad Civil – RNSC

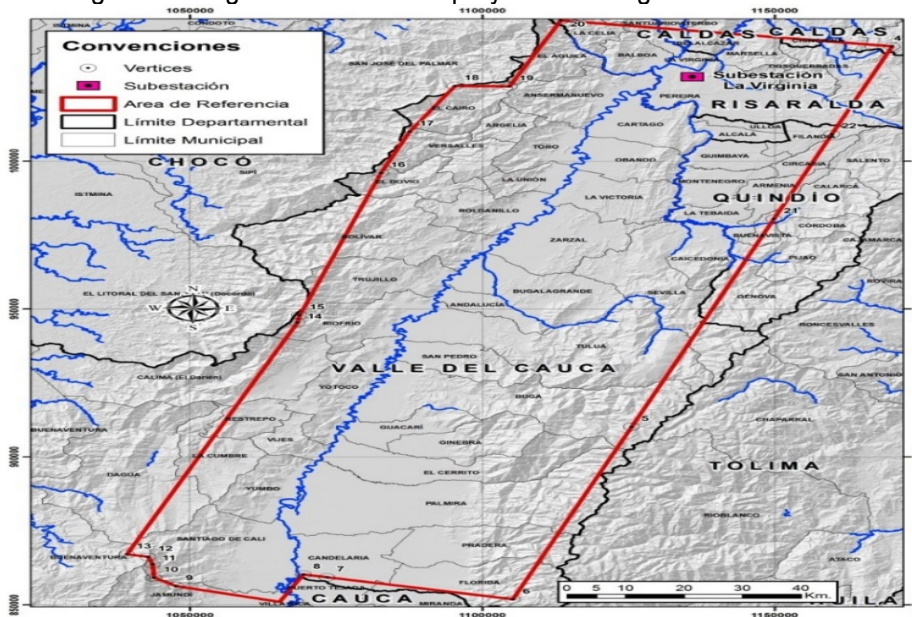
Registro Único Nacional de Áreas Protegidas - RUNAP

Planes de Ordenamiento Territorial - POT

Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica - POMCH

De acuerdo con lo anterior, la Empresa realiza un análisis de cada uno de los criterios anteriormente citados dentro del polígono de referencia (**Error! Reference source not found.**) utilizado para la selección de alternativas en los cuales se identificó lo siguiente:

Figura 1. Polígono de referencia proyecto “La Virginia-Alfárez 500kV”



Fuente: Información presentada en el DAA mediante radicado No. 2016016243-1-000 del 01 de abril de 2016. Empresa de Energía de Bogotá S.A. E.S.P.

“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”

**Parques Naturales: dentro del polígono de referencia para la selección de las alternativas se encuentra el Parque Nacional Regional:** Del Vínculo, Del Nima y Paramo del Duende y el Parque Nacional: Farallones de Cali y Las Hermosas, las cuales están consideradas como áreas de manejo especial del orden nacional.

**Reservas Nacionales de la Sociedad Civil – RNSC:**

Se identificaron 37 áreas de RNSC dentro del área de referencia para la selección de las alternativas identificadas como La Pradera, Los Chagualos, Buenos Aires, El Cedral, El Silencio, La Ventura, Patio Bonito, La Vega, San Rafael, San Antonio, Finca La Parcela No 9, La Parcela 2, Dosquebradas, Peñas Blancas, El Porvenir, Moralba, Villa María y La Mariana, La Paila, Tierrablanca No 4, Las Golondrinas, Miravalle, La Laguna, La Cabañita, Tierra Blanca No 2, Manga Bonita, Rondalla, Las Nieves El Guadual, Alto Bonito, San Isidro, La Raquelita, Patio Bonito, La Divisa De Guillermo, La Voluntad De Dios, El Vesubio, Parque Ecológico Samuel Álvarez Vélez, Refugio Corazones Verdes y Santa Inés.

Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP): para estas áreas la Empresa identifica las categorías que se describen en la **Error! Reference source not found.. Error! Reference source not found.**

Tabla 3. Descripción de las categorías identificadas para el RUNAP para la definición de las alternativas propuestas

Distritos De Conservación De Suelos	Se registraron seis (6) áreas con categoría de restricción muy alta descritas como: Barbas Bremen, Campoalegre, Distrito De Conservación De Suelos Barbas Bremen, Distrito de conservación de suelos Alto del Nudo, Distrito de conservación de suelos La Marcada y Cañón de Río Grande.
Distritos Regionales De Manejo Integrado	Se reportaron el Enclave Subxerofítico de Atuncela y Guácimo.
Zonas de Interés Cultural	Se identificó la zona de interés cultural denominada El Tíber.
Reserva Forestal Protectora Nacional	Se registraron 11 áreas descritas como: Cerro Dapa – Carisucio, Río Anchicayá, Río Cali, Cuenca del Río Guabas, Hoya Hidrográfica del Río Guadalajara, Río Meléndez, Yotoco, Río Amaime, Río Dagua, Río Morales y Ríos Zabaletas y Cerrito.
Reservas Forestales Protectoras Regionales	Se reportaron las reservas La Albania, La Esmeralda y De Bitaco.
Reserva Forestal Protectora Municipal	Se identificaron la Quebrada La Grecia y Laguna de Sonso o Ciénaga del Chircal.

Fuente: Basados en la información presentada en el DAA mediante radicado No. 2016016243-1-000 del 01 de abril de 2016. Empresa de Energía de Bogotá S.A. E.S.P.

“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”

**Reservas Ley 2da:** se registraron las RFP del Pacífico y la RFP Central.

**Bosque Seco:**

Se reportó el Bosque Seco del HUMBOLDT a escala 1:100 mil se definió las zonas con restricciones altas por su sensibilidad e importancia ecosistémica.

**Áreas importantes para la conservación de las aves – AICAS:**

Se identificaron el Bosque de San Antonio, la Reserva Forestal de Yotoco y la Reserva Natural Laguna de Sonso.

**POT de Cali:**

Se describieron Zonas de inundación Fluvial y Pluvial.

De acuerdo con lo anterior, la información presentada por la Empresa tiene en cuenta los criterios relacionados con el medio biótico establecidos en los términos de referencia para proyectos lineales DA-TER-3-01

**Medio socioeconómico**

De acuerdo a lo establecido en los Términos de Referencia DA-TER-3-01 para la identificación de alternativas desde el componente socioeconómico se deben tener en cuenta los siguientes criterios:

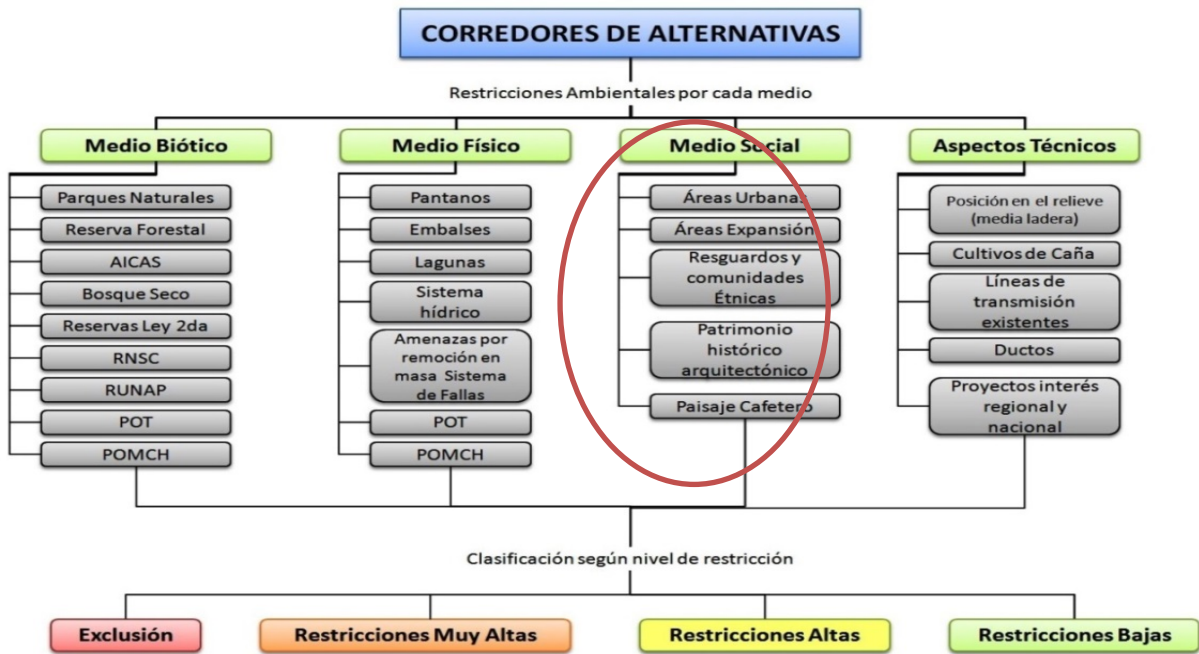
- Zonas donde el proyecto pueda generar conflictos con el uso del suelo.
- Zonas en donde el recurso hídrico sea escaso y el proyecto pueda ocasionar conflictos de uso.
- Zonas pobladas.
- Sitios de reconocido interés histórico, cultural y arqueológico, declarados como parques arqueológicos, patrimonio histórico nacional o patrimonio histórico de la humanidad, o aquellos yacimientos arqueológicos que por la singularidad de sus contenidos culturales ameriten ser preservados para la posteridad.
- Áreas de especial sensibilidad por razones étnicas o de propiedad colectiva de la tierra.
- Proyectos de desarrollo nacional y regional, distritos de riego y áreas de expansión urbana.

Debe analizarse la compatibilidad del proyecto con los usos del suelo establecidos en el ordenamiento territorial.

Conforme a la información presentada en la metodología expuesta por la EEB en el capítulo 2 de DDA radicado a esta Autoridad mediante el número 2016016243-1-000 del 01 de abril de 2016, la empresa presentó los siguientes criterios para la definición de las alternativas, Ver **Error! Reference source not found.**

“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”

Figura 2 Modelo conceptual de organización de la información para establecer criterios de restricción ambiental y social



Fuente: Información presentada en el DAA mediante radicado No. 2016016243-1-000 del 01 de abril de 2016. Empresa de Energía de Bogotá S.A. E.S.P.

Mediante comunicación con radicado 2017022710472 del 27 de febrero de 2017, la empresa allegó información adicional donde incluye dentro de las restricciones ambientales altas, para el medio socioeconómico, el criterio de “zonas arqueológicas y sitios de interés histórico, cultural y arqueológico.”, dando alcance a la solicitud de información adicional, requerida por esta Autoridad, en el sentido de complementar y ajustar las áreas de especial sensibilidad por razones étnicas o de propiedad colectiva de la tierra, en cuanto a su ubicación y posible intervención. Ver **Error! Reference source not found.** y **Error! Reference source not found.**

Figura 3. Modelo conceptual de organización de la información para establecer criterios de restricción



Fuente: Capítulo 2. Figura 2.7. Información adicional DAA radicado 2017022710472 del 27 de febrero de 2017

## "Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"

Tabla 4. Restricciones del medio socioeconómico

Criterio	Descripción	Tipo de Restricción	DA-TER 3-01
Áreas urbanas	Cabeceras municipales y los centros poblados rurales	Exclusión	Zonas pobladas
Áreas de Expansión Urbana	Área de expansión de Cali definida en la Plan de Ordenamiento Territorial 2014.	Exclusión	Zonas pobladas
Parques arqueológicos	No se encontraron	Exclusión	
Resguardos: étnia Emberá - Chamí	Doxura	Muy Altas	Áreas de especial sensibilidad por razones étnicas o de propiedad colectiva de la tierra
	Vania Chamí de Argelia		
	Drua do (portales del río)		
	Dachi Drua Chamí		
	Los Niasa		
Resguardos: étnia Emberá Katio	Río Garrapatas	Muy Altas	
Resguardo: étnia Emberá	Wasiruma	Muy Altas	
Resguardo: étnia Paéz	La Cilia o La Calera	Muy Altas	
	Kwet Wala (Piedra Grande)		
	Kwes Kiwe Nasa		
	Nasa Kwe's Kiwe		
	Triunfo Cristal		
	Nasa Tha		
Corinto López Adentro			
Los proyectos de conducción de energía existentes (500, 230 y 115 kV)	No especifica	Altas	Proyectos de desarrollo nacional y regional, distritos de riego y áreas de expansión urbana
Ductos de transporte de hidrocarburos	No especifica	Altas	
Las rondas del sistema hídrico principal según determinantes indicados en los instrumentos de ordenamiento territorial de los municipios que conforman el All	Andalucía, Ansermanuevo, Bolívar, Buga, Bugalagrande, Santiago de Cali, Candelaria, Cartago, El Cerrito, Ginebra, Guacarí, La Unión, La Victoria, Obando, Palmira, Pradera, Riofrío, Roldanillo, San Pedro, Toro, Trujillo, Tuluá, Vijes, Yotoco, Yumbo y Zarzal en el departamento del Valle del Cauca, y Pereira en el departamento de Risaralda.	Altas	Zonas donde el proyecto pueda generar conflictos con el uso de suelo
Proyectos viales de interés Nacional	Se consultó el corredor de la vía proyectada Mulaló – Loboguerrero. Se consideraron además las vías existentes que son cruzadas por el proyecto, identificadas en la parte de criterios técnicos para la selección de alternativas en el numeral 2.16 del presente capítulo.	Altas	Proyectos de desarrollo nacional, regional, distritos de riego y áreas de expansión urbana
Resultado o diferencia de polígonos luego de la superposición de la información catalogada en exclusiones y restricciones	No especifica	Bajas	Proyectos de desarrollo nacional, regional, distritos de riego y áreas de expansión urbana
Sin restricciones	No especifica	No especifica	

**"Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"**

Fuente: Grupo evaluador ANLA- 2017

Como se observa en la tabla anterior, se tienen en cuenta las zonas urbanas y áreas de expansión como criterios de exclusión y de Restricciones Muy Alta y Altas, para la selección de las alternativas, lo cual se pudo corroborar mediante la visita de evaluación y la herramienta SIGWEB, donde se evidenció que los corredores propuestos no se superponen con estas áreas y atiende a los requerimientos de los términos de referencia.

Respecto al criterio zonas donde el proyecto pueda generar conflictos con el uso del suelo, adicional a las rondas del sistema hídrico principal según determinantes indicados en los instrumentos de ordenamiento territorial de los municipios de conforman el AII, se identificó en la visita de evaluación, usos actuales y potenciales del suelo con autoridades municipales de los corredores propuestos, sobre lo cual los distintos funcionarios entrevistados reconocieron como zonas compatibles con el proyecto, dado que el mismo se ubica principalmente en áreas de alta intervención antrópica por las actividades agropecuarias como los cultivos de caña y ganadería extensiva.

En relación al criterio Zonas en donde el recurso hídrico sea escaso y el proyecto pueda ocasionar conflictos de uso, la empresa manifiesta que "en la fase de DAA y teniendo en cuenta que una línea de Transmisión presenta una mínima intervención sobre los componentes hidrogeológico e hidrológico, que implica la no intervención directa a cuerpos de agua (que requiera permiso de ocupación de cauce, o permiso para concesión), el uso del criterio de "zonas donde el proyecto pueda generar conflictos con el uso del suelo", no es un criterio único ni determinante para la definición de Alternativas desde el punto de vista del medio socioeconómico para este tipo de proyectos".

En el capítulo 3 del DAA de Radicado No. 201016016243-1-00 del 01 de abril de 2016 se informa que "volúmenes de agua para uso industrial requeridos para la ejecución de la obra, en cualquiera de las dos alternativas, serán obtenidos mediante la compra a proveedores debidamente acreditados para tal labor y uso del agua; sin embargo no se descarta la posibilidad de que el volumen real requerido o una parte de este, sea adquirido mediante captación de aguas superficiales en fuentes hídricas localizadas dentro del área de influencia directa del proyecto; siempre y cuando las fuentes disponibles y propuestas para tal solicitud de concesión en una fase posterior de Estudio de Impacto Ambiental".

Respecto al uso de aguas subterráneas, la empresa en el DAA de Radicado No. 201016016243-1-00 del 01 de abril de 2016, manifiesta que, dentro de las actividades previstas para la construcción y operación del Proyecto, no se prevé la necesidad de captar aguas subterráneas, por lo tanto, no se considera necesario realizar la solicitud para concesión del uso de estas aguas, para ninguna de las dos alternativas.

Refiriéndose al criterio proyectos de desarrollo nacional y regional, distritos de riego y áreas de expansión urbana, en el capítulo dos del DDA con radicado 2016016243-1-000 del 01 de abril de 2016 se muestra que las rondas de los principales sistemas hídricos, ductos de transporte de hidrocarburos y proyecto viales de interés nacional, se catalogaron como zonas de sensibilidad alta, lo cual se pudo evidenciar en la herramienta SIGWEB y en la visita de evaluación y fue presentado en la línea base, atendiendo al requerimiento para la identificación de los corredores alternativos.

En cuanto a las zonas de especial sensibilidad por razones étnicas o de propiedad colectiva, en el capítulo 2 del DAA, la empresa tiene en cuenta dentro de los criterios para el medio socioeconómico y cultural, la presencia de comunidades étnicas, por lo cual relaciona cuatro (4) resguardos indígenas, de las étnias Emberá – Chamí, Emberá Katio, Emberá y étnia Paéz. Asimismo, en las tablas 4.4.176, 4.4.177 y 4.4.178 del capítulo 4.4. del DAA con radicado 201616243-1-000 del 01 de abril de 2016 se relacionan las comunidades indígenas identificadas en el AII del proyecto, así como para el AID en las tablas 4.4.181, 4.4.182 y 4.4.186 se relacionan los Consejos Comunitarios y comunidades indígenas, la cuales fueron analizadas por la empresa bajo el criterio de Restricción Muy Alta.

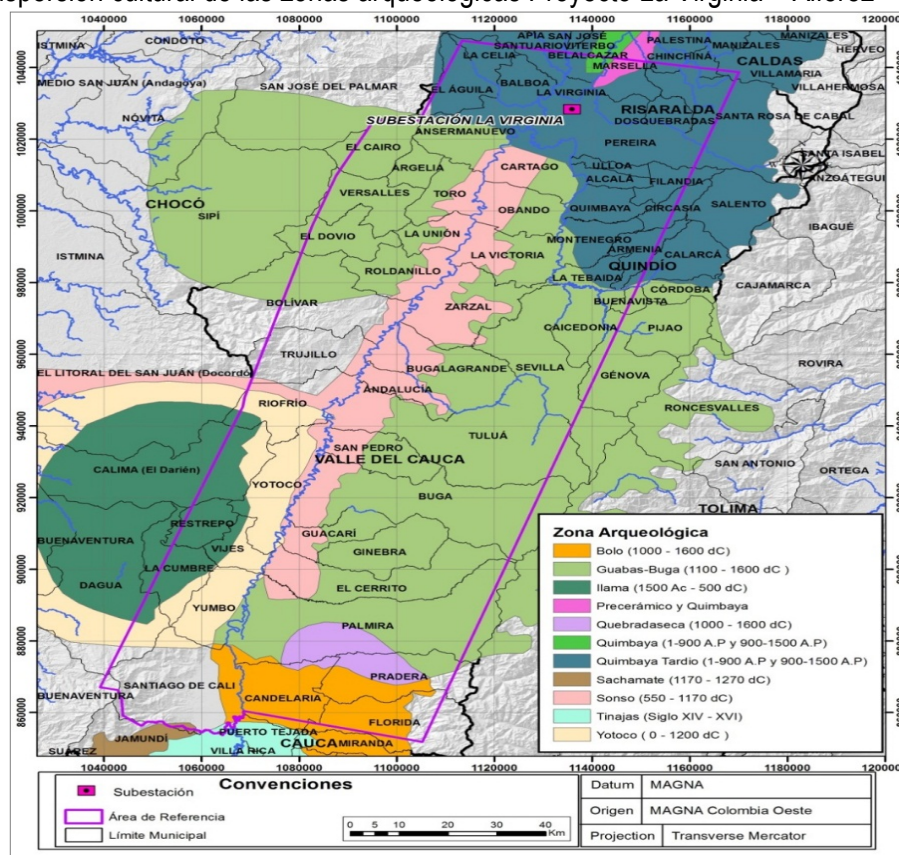
“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”

Mediante comunicación con radicado 2017022710472 del 27 de febrero de 2017, la Empresa de Energía de Bogotá, allegó información adicional en la que relaciona las actividades de información y participación adelantada con los Consejos Comunitarios de los resguardos indígenas de los municipios de Vijes y Trujillo. En la tabla 4.4.19 se relacionan los resguardos Wasiruma y el Resguardo Kipara, los cuales fueron incluidos en el proceso de información del DAA.

Mediante comunicación con radicado 2017022710472 del 27 de febrero de 2017 (información adicional), la Empresa de Energía de Bogotá- EEB, incluyó dentro de las consideraciones para la selección de alternativas, las áreas o zonas de interés histórico, cultural y arqueológico en los departamentos de valle del Cauca y Risaralda. La cual fue analizada a partir de la revisión de los estudios arqueológicos reportados por entidades como el ICANH y los cuales son presentados en el Anexo 4.4.

En la **Error! Reference source not found.** se presentan las principales zonas con información arqueológica identificadas para el AII de las alternativas propuestas, en las cuales se observa una predominancia de la cultura Quimbaya, Guabas y Sonso.

Figura 4. Dispersión cultural de las zonas arqueológicas Proyecto La Virginia – Alférez



Fuente: Capítulo 2. Figura 2.14 Dispersión cultural de las zonas arqueológicas Proyecto La Virginia – Alférez Radicado 2017022710472 del 27 de febrero de 2017 (información adicional)

Así mismo la empresa determina como zonas de restricción alta aquellas en las cuales obtuvo información arqueológica secundaria, sin embargo, para las zonas donde no se obtuvo información establece una restricción baja, es decir para los municipios de Trujillo y Santiago de Cali. Razón por la cual es posible determinar la predominancia de zonas arqueológicas con restricción alta para el 98% de los municipios del AII de las alternativas propuestas.

De acuerdo con la información suministrada por la empresa en la información adicional requerida, se determina que, desde el componente socioeconómico, se incluye de manera general los criterios definidos para el medio socioeconómico, dentro de los términos de referencia DA TER3-01 y se tienen en cuenta los elementos necesarios para caracterización y selección de las alternativas.

“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”

## CONSIDERACIONES DE LA ANLA SOBRE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS

De acuerdo con lo analizado respecto a los criterios de identificación empleados para definir el corredor de las alternativas propuestas, a continuación, se presentan algunas consideraciones relacionadas con las alternativas formuladas en el estudio, teniendo en cuenta para ello los objetivos establecidos en los criterios y la realidad de la zona desde cada uno de los corredores propuestos, de tal manera que se pueda identificar si las mismas pueden ser elegibles ambientalmente.

### Localización

Para el proyecto “Subestación La Virginia - Alférez - 500 kV y líneas de transmisión asociadas”, de la Empresa de Energía de Bogotá, reporta en el Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA) Radicado No. 201016016243-1-00 del 01 de abril de 2016, que cuenta con dos subestaciones eléctricas una llamada La Virginia y otra llamada Alférez y dos alternativas de trazado que conectan dichas subestaciones. En términos generales el proyecto se encuentra circunscrito a la jurisdicción político – administrativa de los departamentos de Risaralda y de Valle del Cauca.

La ubicación del proyecto se presenta en la **Error! Reference source not found.**

Tabla 5 Alternativas establecidas para el Proyecto La Virginia – Alférez

ALTERNATIVA	LONGITUD (km)	SUBESTACIONES (Coordenada MAGNA SIRGAS origen oeste)	DEPARTAMENTOS (Que atraviesa)	MUNICIPIOS
Alternativa 1	217,47	La Virginia (E1.135.846–N1.028.550)	Risaralda y Valle del Cauca	Pereira
		Alférez (E1.064.416–N864.260)		Ansermanuevo
Alternativa 2	205,68	La Virginia (E1.135.846–N1.028.550)	Risaralda y Valle del Cauca	Bolívar
		Alférez (E1.064.416–N864.260)		Cali
				La Unión
				Riofrío
				Roldanillo
				Toro
				Trujillo
				Vijes
				Yotoco
				Yumbo
				Pereira
				Andalucía
				Buga
				Bugalagrande
				Cali
				Candelaria
				Cartago
				El Cerrito
				Ginebra
				Guacarí
				La Victoria
				Obando
				Palmira
				Pradera
				San Pedro
				Tuluá
				Zarzal

Fuente: Capítulo 4, DAA Radicado No. 201016016243-1-00 del 01 de abril de 2016

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

A continuación, se listan las características técnicas y actividades asociadas al proyecto Subestación La Virginia - Alférez - 500 kV y líneas de transmisión asociadas, comunes a las dos alternativas presentadas.

El estudio indica que para los corredores de las Alternativas 1 y 2 del proyecto se utilizarán torres del tipo tronco piramidales, construidas en acero galvanizado para evitar la corrosión, en celosía, con capacidad para doble circuito, así el proyecto contemple el montaje de una línea de circuito sencillo. Las líneas estarán compuestas por los siguientes tipos de torres:

**Tipo A:** son torres de suspensión livianas.

**Tipo AA:** son torres en suspensión que pueden soportar vanos relativamente largos.

**Tipo B:** son torres de retención liviana.

**Tipo C:** son torres de retención mediana, diseñadas para soportar ángulos medianos y vanos relativamente largos.

**Tipo D:** son torres de retención pesadas las cuales soportan ángulos grandes y vanos largos. Además, son diseñadas como torres terminales.

**Torres E:** Son torres de amarre tipo pesado, las cuales están diseñadas para soportar grandes vanos y grandes ángulos de deflexión.

**Torres de Transposición de Fases:** son torres de retención o de amarre especiales y son diseñadas para realizar la transposición de las fases a lo largo del recorrido de la línea

Cables conductores:

El conductor seleccionado (ACAR 650 MCM), de acuerdo a los valores teóricos (ver Tabla 3.10 del DAA), cumple con los límites establecidos por el RETIE vigente, tanto dentro de la faja de servidumbre como en el límite de la misma. Las densidades de flujo magnético teóricas dentro de la faja y a borde de servidumbre para el conductor presenta valores teóricos 32,12 micro Teslas y de 5,30 micro Teslas, respectivamente.

Tipo de fundaciones

En este punto, la Empresa indicó en el documento, que con base en los resultados de los estudios de suelos que se realizan en los sitios de torre durante la fase de los diseños definitivos, se determinará el tipo y diseño de las fundaciones de las estructuras. Sin embargo, relacionan los siguientes tipos de fundaciones que son las más usuales para las estructuras de líneas de transmisión.

- Fundaciones tipo zapata.
- Fundación tipo parrilla
- Fundaciones tipo pila pre-excavada.
- Fundaciones tipo micropilotes.
- Fundaciones de Anclajes en roca.
- Fundaciones tipo Caisson.
- Fundaciones tipo Platea en concreto reforzado.
- Fundaciones tipo pilotes.

Infraestructura asociada a la transmisión de energía

En las siguientes tablas 6 y 7 se presentan las actividades del proyecto:



“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”

No.	INFRAESTRUCTURA Y/O OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN			DESCRIPCIÓN					
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL Ha	LONGITUD (m)	PUNTO						
1A	Via secundarias y terciarias, existente en el área del proyecto	X					ALTERNATIVA	TIPO	DPTO.	MUNICIPIO		
									Tipo 4		Cali	
										Tipo 4		Cali
										Tipo 4		Yumbo
										Tipo 4		Yotoco
										Tipo 4		Yotoco
										Tipo 4		Yotoco
										Tipo 4		Vijes
										Tipo 4		Trujillo
										Tipo 4		Trujillo
										Tipo 4		Ansermanuevo
										Tipo 5		Yumbo
										Tipo 5		Toro
										Tipo 5		Cali
										Tipo 5		Cali
										Tipo 5		Cali
										Tipo 5		Cali
										Tipo 5		Yumbo
										Tipo 5		Vijes
										Tipo 5		Yumbo
										Tipo 5		Yotoco
										Tipo 5	Valle del Cauca	Yotoco
										Tipo 5		Riofrío
										Tipo 5		Riofrío
										Tipo 5		Trujillo
										Tipo 5		Trujillo
										Tipo 5		Bolivar
										Tipo 5		Bolivar
										Tipo 5		Bolivar
										Tipo 5		La Unión
							Tipo 5		La Unión			
							Tipo 5		Toro			
							Tipo 5		Toro			
							Tipo 5		Toro			
							Tipo 5		Toro			
							Tipo 5		Toro			
							Tipo 5		Toro			
							Tipo 5		Toro			
							Tipo 5		Ansermanuevo			
							Tipo 5		Ansermanuevo			
							Tipo 5		Ansermanuevo			
							Tipo 5		Ansermanuevo			

“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”

No.	INFRAESTRUCTURA Y/O OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN			DESCRIPCIÓN	
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL Ha	LONGITUD (m)	PUNTO		
							Tipo 5	Ansermanuevo
							Tipo 5	Ansermanuevo
							Tipo 5	Pereira
							Tipo 6	Cali
							Tipo 6	Yotoco
							Tipo 6	Riofrío
							Tipo 6	Riofrío
							Tipo 6	Riofrío
							Tipo 6	Trujillo
							Tipo 6	Roldanillo
							Tipo 6	Roldanillo
							Tipo 6	La Unión
							Tipo 6	Toro
							Tipo 6	Ansermanuevo
						2	Tipo 4	Candelaria
							Tipo 4	Candelaria
							Tipo 4	Candelaria
							Tipo 4	Candelaria
							Tipo 4	Palmira
							Tipo 4	Palmira
							Tipo 4	Palmira
							Tipo 4	Guacarí
							Tipo 4	Buga
							Tipo 4	San Pedro
							Tipo 4	San Pedro
							Tipo 4	San Pedro
							Tipo 4	Tuluá
							Tipo 4	Tuluá
							Tipo 4	Valle del Cauca Andalucía
							Tipo 4	Bugalagrande
							Tipo 4	Zarzal
							Tipo 4	La Victoria
							Tipo 4	La Victoria
							Tipo 4	La Victoria
							Tipo 4	La Victoria
							Tipo 4	Obando
							Tipo 4	Cartago
							Tipo 4	Cartago
							Tipo 5	El Cerrito
							Tipo 5	Candelaria
							Tipo 5	Palmira
							Tipo 5	Ginebra
							Tipo 5	Guacarí

“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”

No.	INFRAESTRUCTURA Y/O OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN			DESCRIPCIÓN																																																		
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL Ha	LONGITUD (m)	PUNTO																																																			
							<table border="1"> <tr><td>Tipo 5</td><td>Guacarí</td></tr> <tr><td>Tipo 5</td><td>Ginebra</td></tr> <tr><td>Tipo 5</td><td>Guacarí</td></tr> <tr><td>Tipo 5</td><td>Ginebra</td></tr> <tr><td>Tipo 5</td><td>Tuluá</td></tr> <tr><td>Tipo 5</td><td>Tuluá</td></tr> <tr><td>Tipo 5</td><td>Tuluá</td></tr> <tr><td>Tipo 5</td><td>Bugalagrande</td></tr> <tr><td>Tipo 5</td><td>Zarzal</td></tr> <tr><td>Tipo 5</td><td>Zarzal</td></tr> <tr><td>Tipo 5</td><td>La Victoria</td></tr> <tr><td>Tipo 5</td><td>Obando</td></tr> <tr><td>Tipo 5</td><td>Obando</td></tr> <tr><td>Tipo 5</td><td>Cartago</td></tr> <tr><td>Tipo 5</td><td>Cartago</td></tr> <tr><td>Tipo 5</td><td>Pereira</td></tr> <tr><td>Tipo 5</td><td>Pereira</td></tr> <tr><td>Tipo 5</td><td>Pereira</td></tr> <tr><td>Tipo 5</td><td>Pereira</td></tr> <tr><td>Tipo 5</td><td>Pereira</td></tr> <tr><td>Tipo 5</td><td>Pereira</td></tr> <tr><td>Tipo 5</td><td>Pereira</td></tr> <tr><td>Tipo 5</td><td>Pereira</td></tr> <tr><td>Tipo 6</td><td>Buga</td></tr> <tr><td>Tipo 6</td><td>Andalucía</td></tr> </table>	Tipo 5	Guacarí	Tipo 5	Ginebra	Tipo 5	Guacarí	Tipo 5	Ginebra	Tipo 5	Tuluá	Tipo 5	Tuluá	Tipo 5	Tuluá	Tipo 5	Bugalagrande	Tipo 5	Zarzal	Tipo 5	Zarzal	Tipo 5	La Victoria	Tipo 5	Obando	Tipo 5	Obando	Tipo 5	Cartago	Tipo 5	Cartago	Tipo 5	Pereira	Tipo 5	Pereira	Tipo 5	Pereira	Tipo 5	Pereira	Tipo 5	Pereira	Tipo 5	Pereira	Tipo 5	Pereira	Tipo 5	Pereira	Tipo 6	Buga	Tipo 6	Andalucía
Tipo 5	Guacarí																																																								
Tipo 5	Ginebra																																																								
Tipo 5	Guacarí																																																								
Tipo 5	Ginebra																																																								
Tipo 5	Tuluá																																																								
Tipo 5	Tuluá																																																								
Tipo 5	Tuluá																																																								
Tipo 5	Bugalagrande																																																								
Tipo 5	Zarzal																																																								
Tipo 5	Zarzal																																																								
Tipo 5	La Victoria																																																								
Tipo 5	Obando																																																								
Tipo 5	Obando																																																								
Tipo 5	Cartago																																																								
Tipo 5	Cartago																																																								
Tipo 5	Pereira																																																								
Tipo 5	Pereira																																																								
Tipo 5	Pereira																																																								
Tipo 5	Pereira																																																								
Tipo 5	Pereira																																																								
Tipo 5	Pereira																																																								
Tipo 5	Pereira																																																								
Tipo 5	Pereira																																																								
Tipo 6	Buga																																																								
Tipo 6	Andalucía																																																								
2	Infraestructura existente en el área del proyecto	X					<p>En el área de referencia se encuentra la siguiente infraestructura:</p> <table border="1"> <tr> <td>Alternativa</td> <td>Oleoductos y Gasoductos</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td>LAM0464 Poliducto Buenaventura - Yumbo Cenit Transporte y Logística de Hidrocarburos</td> </tr> <tr> <td>LAM0520 Poliducto Sebastopol - Medellín – Cartago Cenit Transporte y Logística de Hidrocarburos</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">2</td> <td>LAM0674 Puerto Salgar - Cartago – Yumbo Cenit Transporte y Logística de Hidrocarburos</td> </tr> <tr> <td>LAM0520 Poliducto Sebastopol - Medellín – Cartago Cenit Transporte y Logística de Hidrocarburos</td> </tr> <tr> <td>Lam0299 Gasoducto de occidente y 47 ramales de distribución Mariquita Cali</td> </tr> <tr> <td>Alternativa</td> <td>Otros proyectos energéticos (Líneas)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">1</td> <td>Yumbo - San Bernardino 230 kV</td> </tr> <tr> <td>Esmeralda - Yumbo 230 kV</td> </tr> <tr> <td>San Marcos - La Virginia</td> </tr> </table>	Alternativa	Oleoductos y Gasoductos	1	LAM0464 Poliducto Buenaventura - Yumbo Cenit Transporte y Logística de Hidrocarburos	LAM0520 Poliducto Sebastopol - Medellín – Cartago Cenit Transporte y Logística de Hidrocarburos	2	LAM0674 Puerto Salgar - Cartago – Yumbo Cenit Transporte y Logística de Hidrocarburos	LAM0520 Poliducto Sebastopol - Medellín – Cartago Cenit Transporte y Logística de Hidrocarburos	Lam0299 Gasoducto de occidente y 47 ramales de distribución Mariquita Cali	Alternativa	Otros proyectos energéticos (Líneas)	1	Yumbo - San Bernardino 230 kV	Esmeralda - Yumbo 230 kV	San Marcos - La Virginia																																			
Alternativa	Oleoductos y Gasoductos																																																								
1	LAM0464 Poliducto Buenaventura - Yumbo Cenit Transporte y Logística de Hidrocarburos																																																								
	LAM0520 Poliducto Sebastopol - Medellín – Cartago Cenit Transporte y Logística de Hidrocarburos																																																								
2	LAM0674 Puerto Salgar - Cartago – Yumbo Cenit Transporte y Logística de Hidrocarburos																																																								
	LAM0520 Poliducto Sebastopol - Medellín – Cartago Cenit Transporte y Logística de Hidrocarburos																																																								
	Lam0299 Gasoducto de occidente y 47 ramales de distribución Mariquita Cali																																																								
Alternativa	Otros proyectos energéticos (Líneas)																																																								
1	Yumbo - San Bernardino 230 kV																																																								
	Esmeralda - Yumbo 230 kV																																																								
	San Marcos - La Virginia																																																								

## "Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"

No.	INFRAESTRUCTURA Y/O OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN			DESCRIPCIÓN												
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL Ha	LONGITUD (m)	PUNTO													
							<p>Identificado en SIGWB ANLA como LAM 0421 - Línea de transmisión a 500 kV San Carlos (Antioquia) - San Marcos (Valle del Cauca)</p> <p>Juanchito – Páez 230 kV Identificado en SIGWB ANLA como LAM 1566 – Variante de conexión entre la subestación Páez a 230 kV y Juanchito – San Bernardino (230kV)</p> <p>La Virginia - Cartago 230 KV</p> <p>Cartago - San Marcos 230 KV –</p> <p>La Virginia - Cartago 230 KV Identificado en SIGWB ANLA como LAM 0421 – - Línea de transmisión a 500 kV San Carlos (Antioquia) - San Marcos (Valle del Cauca)</p> <p>Juanchito – Páez 230 kV Identificado en SIGWB ANLA como LAM 1566 – Variante de conexión entre la subestación Páez a 230 kV y Juanchito – San Bernardino (230kV)</p>												
3	Cantidad de estructuras para la alternativa 1		X				Numero de estructuras: 559 Torres, número de vértices 136, la franja de servidumbre de la línea de transmisión, 60 m de ancho.												
4	Cantidad de estructuras para la alternativa 2		X				Numero de estructuras: 500 Torres, número de vértices 37, la franja de servidumbre de la línea de transmisión, 60 m de ancho.												
5	Cruce de las líneas proyectadas para las dos alternativas		X				<p>En la siguiente tabla se presentan los cruces de Alternativas propuestas:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CRITERIO</th> <th>ALTERNATIVA 1</th> <th>ALTERNATIVA 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Línea de alta tensión de 230 Kv</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Vías principales y secundarias</td> <td>73</td> <td>68</td> </tr> <tr> <td>Concurrencia proyectos lineales ductos y gas</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	CRITERIO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	Línea de alta tensión de 230 Kv	3	4	Vías principales y secundarias	73	68	Concurrencia proyectos lineales ductos y gas	2	3
CRITERIO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2																	
Línea de alta tensión de 230 Kv	3	4																	
Vías principales y secundarias	73	68																	
Concurrencia proyectos lineales ductos y gas	2	3																	

## "Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"

No.	INFRAESTRUCTURA Y/O OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN			DESCRIPCIÓN																																																		
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL Ha	LONGITUD (m)	PUNTO																																																			
6	Acopio por alternativa		X				<p>La empresa solicita la adecuación de áreas de bienes y servicios (patios de acopio), en donde se lleva a cabo el acopio de materiales para la construcción en cada uno de los respectivos frentes de trabajo, la ubicación propuesta se presenta en la siguiente tabla:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ALTERNATIVA</th> <th>PATIOS DE ACOPIO</th> <th>D/PTO</th> <th>MUNICIPIO</th> <th>VEREDA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">1</td> <td>Patio Yumbo</td> <td>Valle del Cauca</td> <td>Yumbo</td> <td>Mulalo</td> </tr> <tr> <td>Patio Anserma Nuevo</td> <td>Valle del Cauca</td> <td>Ansermanuevo</td> <td>El Diamante</td> </tr> <tr> <td>Patio Bolívar</td> <td>Valle del Cauca</td> <td>Bolívar</td> <td>Primavera</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">2</td> <td>Patio Palmira</td> <td>Valle del Cauca</td> <td>Palmira</td> <td>Guayabal</td> </tr> <tr> <td>Patio Bugalagrande</td> <td>Valle del Cauca</td> <td>Bugalagrande</td> <td>Paila Arriba</td> </tr> <tr> <td>Patio Cartago</td> <td>Valle del Cauca</td> <td>Cartago</td> <td>Piedra de Moler</td> </tr> </tbody> </table>	ALTERNATIVA	PATIOS DE ACOPIO	D/PTO	MUNICIPIO	VEREDA	1	Patio Yumbo	Valle del Cauca	Yumbo	Mulalo	Patio Anserma Nuevo	Valle del Cauca	Ansermanuevo	El Diamante	Patio Bolívar	Valle del Cauca	Bolívar	Primavera	2	Patio Palmira	Valle del Cauca	Palmira	Guayabal	Patio Bugalagrande	Valle del Cauca	Bugalagrande	Paila Arriba	Patio Cartago	Valle del Cauca	Cartago	Piedra de Moler																			
ALTERNATIVA	PATIOS DE ACOPIO	D/PTO	MUNICIPIO	VEREDA																																																					
1	Patio Yumbo	Valle del Cauca	Yumbo	Mulalo																																																					
	Patio Anserma Nuevo	Valle del Cauca	Ansermanuevo	El Diamante																																																					
	Patio Bolívar	Valle del Cauca	Bolívar	Primavera																																																					
2	Patio Palmira	Valle del Cauca	Palmira	Guayabal																																																					
	Patio Bugalagrande	Valle del Cauca	Bugalagrande	Paila Arriba																																																					
	Patio Cartago	Valle del Cauca	Cartago	Piedra de Moler																																																					
7	Patios y plazas de tendido		X				<p>La Empresa propone adecuación de patios de tendido, donde se realiza las labores de tendido y tensionado de los cables, tanto de guarda como el del conducto, a continuación, se listan los patios propuestos:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ALTERNATIVA</th> <th>PATIOS DE TENDIDO CÓDIGO</th> <th>D/PTO</th> <th>MUNICIPIO</th> <th>VEREDA/ CORREGIMIENTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="11">1</td> <td>PT1A1 – A2</td> <td>Valle del Cauca</td> <td>Cali</td> <td>El Hormiguero</td> </tr> <tr> <td>PT2A1</td> <td>Valle del Cauca</td> <td>Cali</td> <td>Pance</td> </tr> <tr> <td>PT3A1</td> <td>Valle del Cauca</td> <td>Cali</td> <td>La Buitrera</td> </tr> <tr> <td>PT4A1</td> <td>Valle del Cauca</td> <td>Cali</td> <td>Villacarmelo</td> </tr> <tr> <td>PT5A1</td> <td>Valle del Cauca</td> <td>Cali</td> <td>Los Andes</td> </tr> <tr> <td>PT6A1</td> <td>Valle del Cauca</td> <td>Yumbo</td> <td>Mulalo</td> </tr> <tr> <td>PT7A1</td> <td>Valle del Cauca</td> <td>Río frío</td> <td>Portugal de Piedras</td> </tr> <tr> <td>PT8A1</td> <td>Valle del Cauca</td> <td>La Unión</td> <td>La Despensa</td> </tr> <tr> <td>PT9A1</td> <td>Valle del Cauca</td> <td>Toro</td> <td>San Francisco</td> </tr> <tr> <td>PT10A1</td> <td>Valle del Cauca</td> <td>Ansermanuevo</td> <td>La Puerta</td> </tr> <tr> <td>PT11A1</td> <td>Valle del Cauca</td> <td>Ansermanuevo</td> <td>Calabazas</td> </tr> </tbody> </table>	ALTERNATIVA	PATIOS DE TENDIDO CÓDIGO	D/PTO	MUNICIPIO	VEREDA/ CORREGIMIENTO	1	PT1A1 – A2	Valle del Cauca	Cali	El Hormiguero	PT2A1	Valle del Cauca	Cali	Pance	PT3A1	Valle del Cauca	Cali	La Buitrera	PT4A1	Valle del Cauca	Cali	Villacarmelo	PT5A1	Valle del Cauca	Cali	Los Andes	PT6A1	Valle del Cauca	Yumbo	Mulalo	PT7A1	Valle del Cauca	Río frío	Portugal de Piedras	PT8A1	Valle del Cauca	La Unión	La Despensa	PT9A1	Valle del Cauca	Toro	San Francisco	PT10A1	Valle del Cauca	Ansermanuevo	La Puerta	PT11A1	Valle del Cauca	Ansermanuevo	Calabazas
ALTERNATIVA	PATIOS DE TENDIDO CÓDIGO	D/PTO	MUNICIPIO	VEREDA/ CORREGIMIENTO																																																					
1	PT1A1 – A2	Valle del Cauca	Cali	El Hormiguero																																																					
	PT2A1	Valle del Cauca	Cali	Pance																																																					
	PT3A1	Valle del Cauca	Cali	La Buitrera																																																					
	PT4A1	Valle del Cauca	Cali	Villacarmelo																																																					
	PT5A1	Valle del Cauca	Cali	Los Andes																																																					
	PT6A1	Valle del Cauca	Yumbo	Mulalo																																																					
	PT7A1	Valle del Cauca	Río frío	Portugal de Piedras																																																					
	PT8A1	Valle del Cauca	La Unión	La Despensa																																																					
	PT9A1	Valle del Cauca	Toro	San Francisco																																																					
	PT10A1	Valle del Cauca	Ansermanuevo	La Puerta																																																					
	PT11A1	Valle del Cauca	Ansermanuevo	Calabazas																																																					

“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”

No.	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN			DESCRIPCIÓN			
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL Ha	LONGITUD (m)	PUNTO				
2							PT12A1 - A2	Risaralda	Pereira	La Paz
							PT1A1 - A2	Valle del Cauca	Cali	El Hormiguero
							PT12A1 - A2	Risaralda	Pereira	La Paz
							PT21A2	Risaralda	Pereira	Puerto Caldas
							PT20A2	Risaralda	Pereira	Puerto Caldas
							PT19A2	Valle del Cauca	Cartago	Piedra de Moler
							PT18A2	Valle del Cauca	Cartago	Piedra de Moler
							PT17A2	Valle del Cauca	Obando	Villa Rodas
							PT16A2	Valle del Cauca	Obando	El Chuzo
							PT15A2	Valle del Cauca	Pradera	Bolo - Hartonal
							PT14A2	Valle del Cauca	Candelaria	Madrevieja
							PT13A2	Valle del Cauca	Candelaria	El Tiple
8	Subestación La Virginia	X					<p>Se propone para las dos alternativas : (i) la construcción y operación de dos (2) bahías de línea en la existente subestación La Virginia 500kV; (ii) la instalación de reactores inductivos de 84 MVAR, en el extremo de la Línea Medellín – La Virginia, en la Subestación La Virginia, con sus respectivos equipos de control y maniobra; y (iii) la instalación de reactores inductivos de 84 MVAR, en el extremo de la Línea La Virginia – Alférez, en la Subestación La Virginia, con sus respectivos equipos de control y maniobra. La existente subestación ya tiene el diámetro uno (1) en configuración interruptor y medio tipo convencional exterior destinado para la conexión de las dos líneas, en lo que corresponde al extremo de la subestación, La Virginia, que llegan una de la subestación Medellín de propiedad de ITCO y la que sale para la Subestación Alférez 500 kV. Esta Subestación, en 500 kV, tiene una configuración de interruptor y medio convencional y se considera la ampliación manteniendo la configuración existente. Los módulos que se ubicarán en la subestación La Virginia 500 kV</p>			

"Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"

TABLA 7. ACTIVIDADES QUE HACEN PARTE DEL PROYECTO.

No.	ACTIVIDAD																																																							
1	<p><b>ACTIVIDAD:</b> Adquisición de materiales de construcción</p> <p><b>DESCRIPCIÓN:</b> Para la etapa de construcción la empresa propone la compra de materiales de construcción a la siguientes canteras, las cuales cuentan con licencia minera y ambiental vigente:</p> <p style="text-align: center;"><b>Fuentes de materiales para la Alternativa 1</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>SITIO DE EXPLOTACIÓN</th> <th>MATERIALES</th> <th>LICENCIA N°</th> <th>UBICACIÓN</th> <th>CONTACTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Arenera Las Delicias</td> <td>Arenas</td> <td>DJ4-152</td> <td>Santiago de Santiago de Cali (Valle del Cauca) / Puerto Tejada (Cauca)</td> <td>Beatriz Jurado Tel. (2)8933422 <a href="mailto:bejumo@gmail.com">bejumo@gmail.com</a></td> </tr> <tr> <td>Cantera de Combia</td> <td>Triturados para construcción: base granular, recebo o afirmado, sub base, arenón o arenilla triturada, triturado 1/2 y triturado 3/4</td> <td>GHJL-03</td> <td>km 3 vía Pereira - Marsella</td> <td>Javier Palacio Cel. 3146205893 Tel. (2)3328855 <a href="mailto:palacio@canteradecombia.com">palacio@canteradecombia.com</a></td> </tr> <tr> <td>Cantera La Ondina</td> <td>Materiales de construcción: bloques, recebo</td> <td>PEJ-13091</td> <td>Norte de municipio de Roldanillo</td> <td>Margarita Valderrama Cel. 3105388267 <a href="mailto:laondina2008@gmail.com">laondina2008@gmail.com</a></td> </tr> <tr> <td>Cantera La Unión</td> <td>Recebo o roca muerta</td> <td>En trámite de renovación</td> <td>Suroeste del casco urbano del municipio de La Unión</td> <td>s.d.</td> </tr> <tr> <td>Cantera Moralba</td> <td>Materiales de construcción: Bloques, recebo</td> <td>IJI-09091, IJI-09041</td> <td>Norte de Mediacanoa, vía a Riofrío</td> <td>Cel. 3176696713 Tel. (2)2282709</td> </tr> <tr> <td>Cantera Rumania</td> <td>Materiales de construcción: bloques, recebo</td> <td>GJO-141</td> <td>Occidente del municipio de Buga y al norte del municipio de Yotoco</td> <td>Juan Romero Cel. 3188202774 <a href="mailto:libertad1970@live.com">libertad1970@live.com</a></td> </tr> <tr> <td>Cantera Tailandia</td> <td>Triturados para construcción: recebo o afirmado</td> <td>GFN-101</td> <td>Norte del municipio de Obando</td> <td><a href="mailto:HumbertoRodriguez3104004910@gmail.com">Humberto Rodríguez Cel. 3104004910</a> <a href="mailto:criaderotailandia@gmail.com">criaderotailandia@gmail.com</a></td> </tr> <tr> <td>Mina Guacas-Salaminas</td> <td>Explotación de calizas</td> <td>EBO-114, 17032, 18611</td> <td>Occidente del municipio de Vijes</td> <td>Enrique Martínez Cel. 3127065051 <a href="mailto:md.emo@hotmail.com">md.emo@hotmail.com</a></td> </tr> <tr> <td>Triturados y Concretos Hacienda Santa Marta</td> <td>Material de arrastre de río</td> <td>DGO-101, HEM-082</td> <td>Suroccidente del municipio de La Virginia</td> <td>Giselle, Sede: Triturados y Concretos - Cartago Valle Tel. 3128342898</td> </tr> <tr> <td>Triturados y Concretos Riofrío</td> <td>Gravas tamaño Guijo (Agregados para base y sub-base)</td> <td>JGA-08471</td> <td>Oeste de casco urbano de Riofrío</td> <td>Jhonatan Sarmiento Cel. 3127588190 <a href="mailto:jhonatan.sarmiento@trituradosyconcretos.com">jhonatan.sarmiento@trituradosyconcretos.com</a></td> </tr> </tbody> </table>	SITIO DE EXPLOTACIÓN	MATERIALES	LICENCIA N°	UBICACIÓN	CONTACTO	Arenera Las Delicias	Arenas	DJ4-152	Santiago de Santiago de Cali (Valle del Cauca) / Puerto Tejada (Cauca)	Beatriz Jurado Tel. (2)8933422 <a href="mailto:bejumo@gmail.com">bejumo@gmail.com</a>	Cantera de Combia	Triturados para construcción: base granular, recebo o afirmado, sub base, arenón o arenilla triturada, triturado 1/2 y triturado 3/4	GHJL-03	km 3 vía Pereira - Marsella	Javier Palacio Cel. 3146205893 Tel. (2)3328855 <a href="mailto:palacio@canteradecombia.com">palacio@canteradecombia.com</a>	Cantera La Ondina	Materiales de construcción: bloques, recebo	PEJ-13091	Norte de municipio de Roldanillo	Margarita Valderrama Cel. 3105388267 <a href="mailto:laondina2008@gmail.com">laondina2008@gmail.com</a>	Cantera La Unión	Recebo o roca muerta	En trámite de renovación	Suroeste del casco urbano del municipio de La Unión	s.d.	Cantera Moralba	Materiales de construcción: Bloques, recebo	IJI-09091, IJI-09041	Norte de Mediacanoa, vía a Riofrío	Cel. 3176696713 Tel. (2)2282709	Cantera Rumania	Materiales de construcción: bloques, recebo	GJO-141	Occidente del municipio de Buga y al norte del municipio de Yotoco	Juan Romero Cel. 3188202774 <a href="mailto:libertad1970@live.com">libertad1970@live.com</a>	Cantera Tailandia	Triturados para construcción: recebo o afirmado	GFN-101	Norte del municipio de Obando	<a href="mailto:HumbertoRodriguez3104004910@gmail.com">Humberto Rodríguez Cel. 3104004910</a> <a href="mailto:criaderotailandia@gmail.com">criaderotailandia@gmail.com</a>	Mina Guacas-Salaminas	Explotación de calizas	EBO-114, 17032, 18611	Occidente del municipio de Vijes	Enrique Martínez Cel. 3127065051 <a href="mailto:md.emo@hotmail.com">md.emo@hotmail.com</a>	Triturados y Concretos Hacienda Santa Marta	Material de arrastre de río	DGO-101, HEM-082	Suroccidente del municipio de La Virginia	Giselle, Sede: Triturados y Concretos - Cartago Valle Tel. 3128342898	Triturados y Concretos Riofrío	Gravas tamaño Guijo (Agregados para base y sub-base)	JGA-08471	Oeste de casco urbano de Riofrío	Jhonatan Sarmiento Cel. 3127588190 <a href="mailto:jhonatan.sarmiento@trituradosyconcretos.com">jhonatan.sarmiento@trituradosyconcretos.com</a>
	SITIO DE EXPLOTACIÓN	MATERIALES	LICENCIA N°	UBICACIÓN	CONTACTO																																																			
	Arenera Las Delicias	Arenas	DJ4-152	Santiago de Santiago de Cali (Valle del Cauca) / Puerto Tejada (Cauca)	Beatriz Jurado Tel. (2)8933422 <a href="mailto:bejumo@gmail.com">bejumo@gmail.com</a>																																																			
	Cantera de Combia	Triturados para construcción: base granular, recebo o afirmado, sub base, arenón o arenilla triturada, triturado 1/2 y triturado 3/4	GHJL-03	km 3 vía Pereira - Marsella	Javier Palacio Cel. 3146205893 Tel. (2)3328855 <a href="mailto:palacio@canteradecombia.com">palacio@canteradecombia.com</a>																																																			
	Cantera La Ondina	Materiales de construcción: bloques, recebo	PEJ-13091	Norte de municipio de Roldanillo	Margarita Valderrama Cel. 3105388267 <a href="mailto:laondina2008@gmail.com">laondina2008@gmail.com</a>																																																			
	Cantera La Unión	Recebo o roca muerta	En trámite de renovación	Suroeste del casco urbano del municipio de La Unión	s.d.																																																			
	Cantera Moralba	Materiales de construcción: Bloques, recebo	IJI-09091, IJI-09041	Norte de Mediacanoa, vía a Riofrío	Cel. 3176696713 Tel. (2)2282709																																																			
	Cantera Rumania	Materiales de construcción: bloques, recebo	GJO-141	Occidente del municipio de Buga y al norte del municipio de Yotoco	Juan Romero Cel. 3188202774 <a href="mailto:libertad1970@live.com">libertad1970@live.com</a>																																																			
	Cantera Tailandia	Triturados para construcción: recebo o afirmado	GFN-101	Norte del municipio de Obando	<a href="mailto:HumbertoRodriguez3104004910@gmail.com">Humberto Rodríguez Cel. 3104004910</a> <a href="mailto:criaderotailandia@gmail.com">criaderotailandia@gmail.com</a>																																																			
	Mina Guacas-Salaminas	Explotación de calizas	EBO-114, 17032, 18611	Occidente del municipio de Vijes	Enrique Martínez Cel. 3127065051 <a href="mailto:md.emo@hotmail.com">md.emo@hotmail.com</a>																																																			
Triturados y Concretos Hacienda Santa Marta	Material de arrastre de río	DGO-101, HEM-082	Suroccidente del municipio de La Virginia	Giselle, Sede: Triturados y Concretos - Cartago Valle Tel. 3128342898																																																				
Triturados y Concretos Riofrío	Gravas tamaño Guijo (Agregados para base y sub-base)	JGA-08471	Oeste de casco urbano de Riofrío	Jhonatan Sarmiento Cel. 3127588190 <a href="mailto:jhonatan.sarmiento@trituradosyconcretos.com">jhonatan.sarmiento@trituradosyconcretos.com</a>																																																				

**"Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"**

<b>Fuentes de materiales para la Alternativa 2</b>				
SITIO DE EXPLOTACIÓN	MATERIALES	LICENCIA N°	UBICACIÓN	CONTACTO
Cantera Santa Clara	Gravas y alquiler de maquinaria	ICQ – 08213	Pradera y Palmira (Punto Agua Clara)	Carlos Reyes, Cel. 3148858003 canterasantaclaro@hotmail.com
Cantera Sinaí	Afirmados, roca muerta, base y sub-base (gravas)	GFXL-01, BKK-112, GFA-091	Palmira – Corregimiento de Tablones	Gabriel Cel. 3113867116
Dragados Casa Blanca	Arena lavada y clasificada (fina, mediana y gruesa), grava de río, balastro y piedra de río, grava triturada y roca muerta.	CL7-112	Santiago de Cali (Valle del Cauca) / Puerto Tejada (Cauca)	Alejandra Valero Tel (2)3392426 info@dragadoscasablanca.com
Triturados y Concretos Corinto	Agregados para base y sub-base	AE5-101	Corinto km 10 vía Apia-La Virginia (Risaralda)	Jhonatan Sarmiento Cel. 3127588190, jhonatan.sarmiento@triturdadosyconcretos.com
<b>ACTIVIDAD:</b> Disposición final de materiales sobrantes de excavación.				
<b>2</b>	<b>DESCRIPCIÓN:</b> dado que la Empresa define que no requiere adecuación de sitios para disposición de sobrantes de construcción o de escombros, no obstante, si se requiere la disposición de este tipo de residuos sólidos, la empresa define que los volúmenes de estos materiales, serán dispuestos en escombreras, debidamente licenciadas por un tercero que acredite total cumplimiento de la normatividad ambiental			
<b>ACTIVIDAD:</b> Maquinaria y equipo a utilizar				
<b>3</b>	<p><b>DESCRIPCIÓN:</b> se presenta una relación de los equipos y maquinaria que se requerirán en la construcción y montaje de la línea de transmisión (aplica para las dos alternativas):</p> <p>Excavaciones: para realizar esta actividad como palas, picas, barras, martillos rompedores, martillos demolidores, piloteadoras de barreno y de golpe, motobombas, compresores neumáticos, equipos para anclaje de cimentaciones en roca, elementos químicos expansores para rompimiento de rocas, formaleta para entibado en caso de requerirse, ocasionalmente se requerirá el empleo de retroexcavadoras.</p> <p>Cimentaciones en concreto: Mezcladoras de concreto, vibradores eléctricos, formaletas, baldes y contenedores de agua.</p> <p>Nivelación de parrillas y ángulos de espera: llaves de punta, copas, ratches, plomadas, gatos mecánicos, palas, pisones y compactadores con motor a gasolina (ranas).</p> <p>Para el patio de estructuras y de acopio: cargador sobre llantas.</p> <p>Prearmado y montaje de torres: Plumas metálicas, malacate, grúas, camiones, poleas de montaje, ratches con copas, guaya, cinturones de seguridad, llaves de punta, estobos y herramienta menor.</p> <p>Riega de manila y tendido de conductor y cable de guarda: malacates, poleas, agarradoras para pescante, agarradoras para conductor, agarradoras para cable de guarda, fundas intermedias para conductor, fundas intermedias para cable de guarda, fundas de cabeza para el cable de guarda y herramientas varias.</p> <p>Para empalme y regulación: Prensas hidráulicas, malacate, chicharras, herramientas varias.</p> <p>Otros equipos requeridos: Volquetas, vehículos, camión grúa.</p>			

Fuente: DAA Radicado No. 201016016243-1-00 del 01 de abril de 2016

“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”

**Consideraciones de ANLA:**

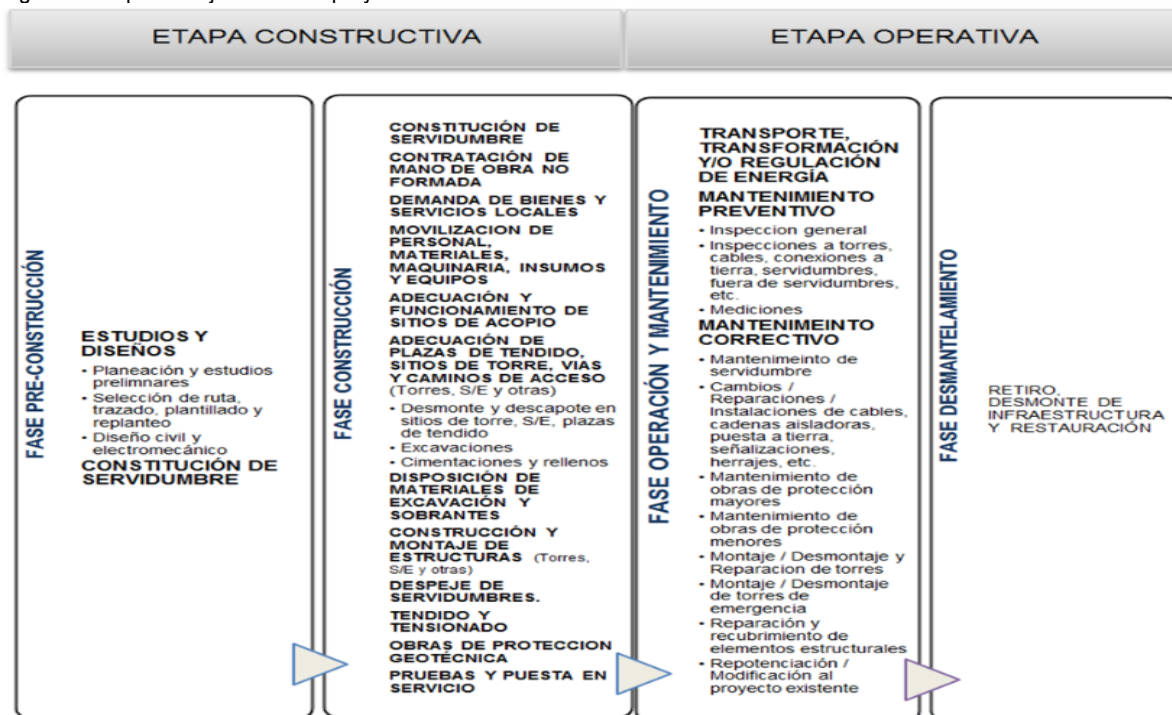
De las características técnicas presentadas anteriormente el grupo de evaluación de ANLA, considera que la alternativa 2, requiere la instalación de un número menor de torres (59 torres menos), debido a que su longitud es más corta que la alternativa 1, para la misma franja de servidumbre de 60 m, esto ya se considera un criterio básico en la definición de la alternativa, debido a que por la condición de menor longitud y menor número de torres a instalar para la alternativa 2, se está disminuyendo el área a intervenir y por ende el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales de la región sobre todo en características geomorfológicas del suelo y de las coberturas vegetales, también es importante resaltar como ya se mencionó anteriormente que la estabilidad geotécnica para las dos alternativas es diferente, enfatizando que la alternativa 1 se distribuye en más del 90 % de su superficie en áreas consideradas de remoción en masa muy alta, mientras que la alternativa 2, presenta solo el 40% aproximadamente de su superficie en amenaza por remoción Muy Alta, lo que no limita la ejecución de ninguna de las dos alternativas, pero si demuestra que la alternativa 1, presenta condiciones de mayor probabilidad de generar procesos erosivos y de desestabilización geotécnica de la zona donde se instale y opere por intervención de una mayor área de amenaza de muy alta remoción en masa, que la alternativa 2.

También es importante mencionar, que al instalar menor número de torres, se está también minimizando el material sobrante de excavación a disponer, lo cual implica minimización la modificación de las características fisicoquímicas del suelo por excavación y por disposición de materiales sobrantes.

Procesos de construcción, montaje y operación

El estudio indica y describe las actividades a realizar durante las diferentes etapas del proyecto, lo cual se puede observar en la siguiente figura:

Figura 5. Etapas de ejecución del proyecto



Fuente: DAA Radicado No. 201016016243-1-00 del 01 de abril de 2016

“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”

Demanda de bienes y servicios sociales, incluida mano de obra

Respecto a la demanda de bienes y servicios sociales la empresa en capítulo 3 refiere que “La construcción de la línea no demandará de la construcción de campamentos (para oficinas o vivienda) debido a que éstas son obras lineales de rápido avance y por lo general es más conveniente utilizar las cabeceras municipales como centros de funcionamiento y obtención de servicios para la obra”.

En relación a la mano de obra requerida para ejecución de las diferentes etapas del proyecto, la empresa presenta la descripción de los frentes de trabajo y las correspondientes cuadrillas de personal requeridas, los cuales son discriminados en personal calificado y ayudantes o mano de obra obrera.

La empresa presenta en la tabla 3.42 y tabla 3.43 el personal necesario para cada alternativa, (Sin Preconstrucción) en un periodo de 12 meses; para la alternativa 1 se relaciona 6,451 trabajadores; mientras que para la alternativa 2, la empresa proyecta la demanda de 5,763 trabajadores.

## **CONSIDERACIONES SOBRE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA**

### **ÁREA DE ESTUDIO**

Para el DAA del proyecto, la EMPRESA DE ENERGIA DE BOGOTA E.S.P. — EEB determinó las áreas de influencia de acuerdo a los términos de referencia para la elaboración de estudios de Diagnóstico Ambiental de Alternativas para proyectos lineales (DA-TER-3-01) adoptados por el MAVDT (actual Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS), mediante resolución 1277 de junio 30 de 2006.

Se define como área de estudio, como un polígono general que contiene o circunscribe los trazados propuestos para las dos alternativas y las respectivas áreas de influencia directa e indirecta de cada una de las alternativas, así como zonas donde se van a identificar las unidades ambientales (incluyendo la caracterización de los componentes lo cual también limita el levantamiento de información primaria y secundaria) de esta forma, la Empresa tuvo como objetivo enmarcar el Proyecto La Virginia – Alférez y las características técnicas de los corredores alternativos, la localización geográfica y político-administrativa, las características ambientales en función de las unidades de análisis respectivas y en la cartografía se empleó la georreferenciación del trazado de cada uno de los vértices se utilizó la imagen Satelital RapidEye Multiespectral de 5 Bandas, con una resolución de 5 metros y una temporalidad de 2013 – 2014 y mapas temáticos del DAA, dando como resultado el cierre de los polígonos de AID y AII; así en cada alternativa los cambios secuenciales del punto de cada vértice numerado, indica un cambio de criterio físico o biótico aplicado para el AII y AID

También el documento indica que se delimitó el área de estudio del proyecto y sobre esta se definieron las áreas de influencia indirecta y directa de cada alternativa sugerida. Las áreas de influencia se definieron a partir de los alcances de los posibles impactos ambientales generados por el proyecto, y de este análisis se generó un borde interno (límite AID) y externo (límite AII) establecido desde cada alternativa.

Lo cual a consideración del grupo de evaluación, es un área de estudio adecuada, dentro de la cual se encuentran inscritas las dos alternativas presentadas, incluyendo la subestaciones existentes, área en la cual se proyectan los impactos generados por la ejecución de las actividades de las diferentes alternativas propuestas por la Empresa, motivo por el cual el grupo de evaluación, considera que esta coherentemente definida, desde el punto de vista técnico ambiental.

“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”

## ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)

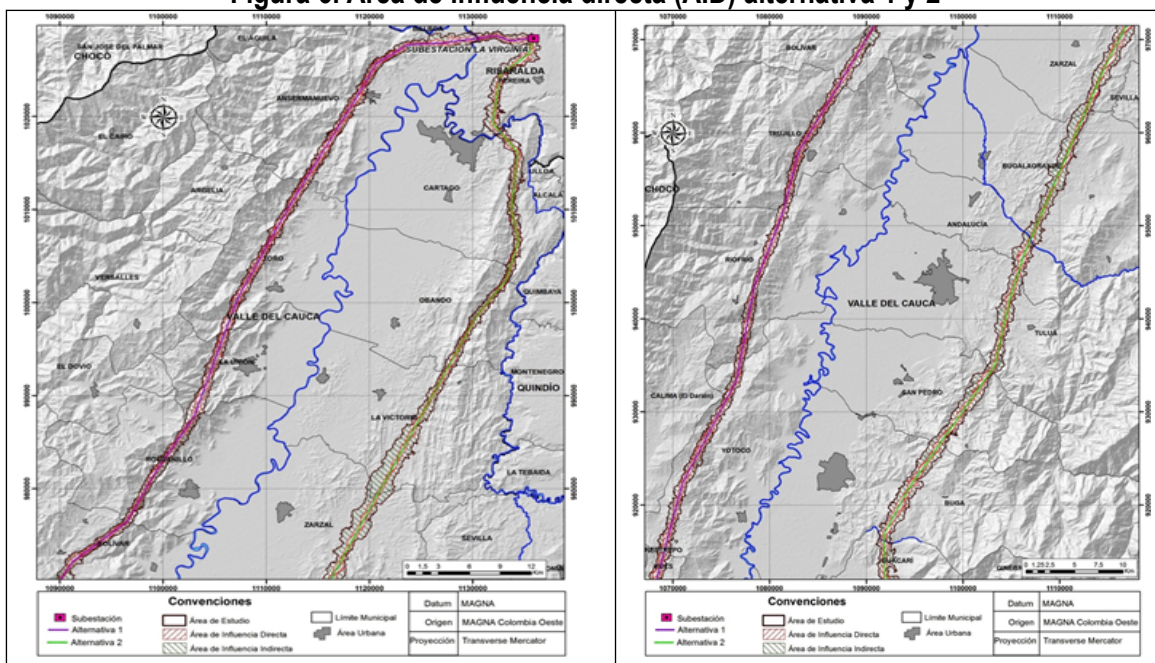
### Medio Abiótico y Medio Biótico

La metodología empleada en la definición del área de influencia directa para las alternativas se basó en criterios como:

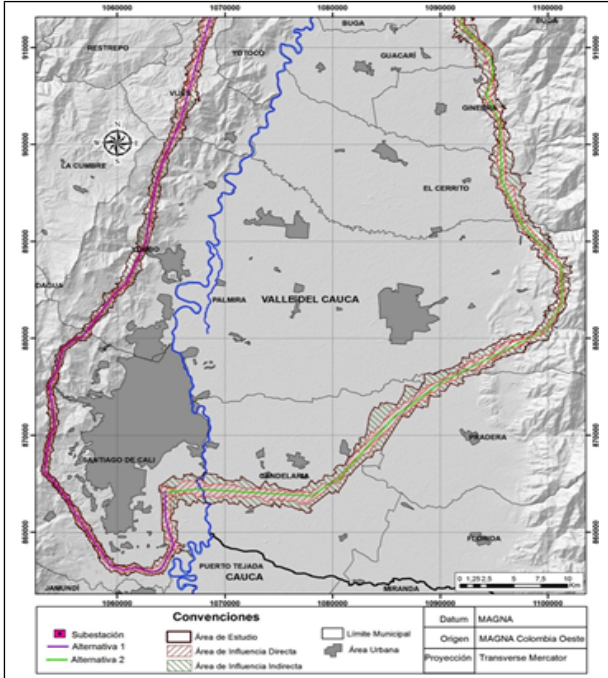
- Vías: trazados lineales que se reconocieron entre las fincas o lotes cultivados vías principales y secundarias.
- Cambio de nivel en el terreno: Se delimitaron tramos donde en los lotes cultivados o en pastos hay cambios en el relieve, indicando varios niveles de elevación en el terreno.
- Drenaje natural: Se refiere a la información de la red hídrica (quebradas y ríos principales) que pasan cerca de las alternativas.
- Drenaje artificial: Corresponde a trazados lineales donde se han construido canales o se han adecuado en el tiempo cauces de antiguas quebradas.
- Divisoria de aguas: Se delimitaron por las partes más altas que sirven como divisorias de cuencas y próximas a las alternativas propuestas.
- Tramos de cambio en el patrón de distribución de coberturas vegetales: por ejemplo, cambio de cobertura baja (pastos o cultivos) a una de mayor porte y densidad (bosque, herbazal).
- Zona de discontinuidad en el terreno (suelo sin cobertura vegetal): Corresponde a las superficies desprovistas de vegetación o con escasa cobertura vegetal, debido a procesos naturales y/o antrópicos de erosión.
- Cerca Viva: Corresponde al trazado lineal que existe por la división de lotes dedicados a las actividades agropecuarias en la zona. Además de la cerca que lo define, mantiene varias hileras de árboles dispersos de copa alta, que se observaron en la imagen de satélite con una continuidad entre los potreros y zonas cultivadas.

Criterios que suponen barreras para la manifestación de los impactos generados por el proyecto, dentro del área de estudio, para lo cual se tienen en cuenta las actividades del proyecto, los impactos que ellas generan sobre las características, físicas, para posteriormente superponer cada uno de los criterios por componente y llegar a definir el área de influencia directa para el componente físico – biótico, de cada una de las alternativas, a continuación se presenta el área de influencia directa (AID) para la alternativa 1 y 2, para la alternativa 1, corresponde a un polígono de 8615,56 hectáreas y para la alternativa 2, corresponde a un polígono de 10362,99 hectáreas, la cual se presenta a continuación:

Figura 6. Área de influencia directa (AID) alternativa 1 y 2



“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”



Fuente: DAA Radicado No. 201016016243-1-00 del 01 de abril de 2016

A consideración del grupo de evaluación, el área de influencia directa para cada una de las alternativas propuestas por la Empresa, es coherente y cubre en extensión, hasta donde se proyectan de forma directa los impactos generados por las actividades del proyecto en cada una de las alternativas presentadas.

Medio Socioeconómico

Para el Medio Socioeconómico, la empresa definió el AID como “(...) aquella área donde se manifiestan los impactos generados por las actividades de construcción y operación: está relacionada con el sitio del proyecto y su infraestructura asociada, es la localización directa del proyecto (...)”, puntualmente tomó las unidades territoriales menores por donde se proponen los posibles corredores a intervenir por el proyecto dando por resultado las siguientes veredas y/o corregimientos que se presentan en el capítulo 3 del DAA. Ver **Error! Reference source not found.** y **Error! Reference source not found.**

Tabla 8 Ubicación del AID socioeconómica para la Alternativa 1

Área de Influencia Directa - AID socioeconómica Alternativa 1				
Departamento	Municipio	Unidad Territorial AID		Total
		Corregimiento	Vereda	
Risaralda	Pereira	C. Caimalito	V. La Paz	3
			V. Azufral	
		C. Puerto Caldas		
Valle del Cauca	Ansermanuevo	C. Gramalote	V. El Café	9
		C. La Puerta	V. El Diamante	
		C. Luisitania	V. La Diamantina	
		C. Calabazas		
		C. La Pedrera		
		C. El Vergel		
	Bolívar	C. Cerro Azul	V. La Soledad	3
		C. La Tulia		
		C. Primavera		
	Cali	C. Villacarmelo		8
C. La Buitrera				
		C. Los Andes		

## "Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"

Área de Influencia Directa - AID socioeconómica Alternativa 1				
Departamento	Municipio	Unidad Territorial AID		Total
		Corregimiento	Vereda	
		C. El Saladito		
		C. La Castilla		
		C. La Paz		
		C. El Hormiguero		
		C. Pance		
	La Unión	C. La Despensa	V La Aguadas	2
	Rio Frio	C. Portugal de Piedras		2
		C. Fenicia		
	Roldanillo	C. Buena Vista		4
			V. El Aguacate	
		C. Mateguadua		
		C. El Pie		
	Toro	C. San Francisco		9
			V. Ventaquemada	
		C. La Quiebra		
		C. El Guineo		
		C. Bolívar		
		C. Pan de Azúcar		
		C. El Guachal		
	Trujillo	C. Andinapolis	V. Melenas	3
		Zona rural Trujillo		
		C. La Marina		
	Vijes	C. Villa María		5
		C. La Fresneda		
		C. Cachimbal		
		C. El Porvenir		
		C. Rivera		
	Yotoco	C. El Dorado		7
		C. Puentetierra		
		C. El Caney		
		C. Dopo		
C. Miravalle				
C. Campo Alegre				
C. El Bosque				
Yumbo	C. La Olga		8	
	C. Arroyohondo			
	C. La Buitrera			
	C. Mulaló			
	C. Santa Inés			
	C. Montañitas			
	C. San Marcos			
	C. Dapa	V. Medio Dapa		
Total	12	Total	63	

Fuente: Capítulo 3. Tabla 3.3. Ubicación político-administrativa de la Alternativa 1 DAA Radicado No. 201016016243-1-00 del 01 de abril de 2016

“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”

Tabla 9 Ubicación del AID Socioeconómica para la Alternativa 2

DEPARTAMENTO	MUNICIPIOS (All)	LOCAL (AID)		TOTAL
		CORREGIMIENTO	VEREDA	
VALLE DEL CAUCA	Andalucía		V. Pardo	1
	Buga	C. Monterrey		2
		C. L a María		
	Bugalagrande	C. Galicia		2
		C. Paila Arriba		
	Cali	C. Navarro		2
		C. El Hormiguero		
	Candelaria	C. San Joaquín		5
		C. Buchitolo		
		C. Arenal		
		C. Madre Vieja		
	Cartago	C. El tiple		4
		C. La Grecia		
		C. Coloradas		
		C. Modín		
	El Cerrito	C. Piedra de Moler		1
		C. San Helena		
	Ginebra	C. La Novillera		3
		C. La Selva		
		C. La Floresta		
	Guacarí	C. Puente Rojo		5
		C. Alto de la Julia		
		C. La Magdalena		
		C. Santa Rosa de Tapias		
	La Victoria	C. Alto de Guacas		3
		C. Taguales		
		C. Miravalles		
	Obando	C. Holguín		3
		C. El chuzo		
		C. San Isidro		
	Palmira	C. Villa Rodas		6
		C. Guayabal		
C. La Zapata				
C. Calucé				
C. Tablones				
Pradera	C. Potrerillo		1	
	C. Toche			
San Pedro	C. Bolo - Hartonal		5	
		V. Buenos Aires		
	C. Guaqueros			
	C. Angosturas			
Tuluá		V. Naranjal	4	
	C. Platanares			
	C. Mateguada			
	C. La Marina			
Zarzal	C. El Picacho		2	
	C. La Iberia			
	C. La Paila			
Risaralda	Pereira	C. Vallejuelo	3	
		C. Caimalito		V. La paz
		C. Puerto Caldas		V. Azufral
TOTAL	17	Total	52	

Fuente: Tabla 3.4. Ubicación político- administrativa de la Alternativa 2. DAA Radicado No. 201016016243-1-00 del 01 de abril de 2016

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

De acuerdo con la información suministrada por la empresa, las unidades territoriales fueron establecidas con base a los esquemas y planes de ordenamiento territorial de acuerdo a la ubicación de las alternativas.

Con base en la información descrita anteriormente, así como lo evidenciado en visita de evaluación por medio de las diferentes entrevistas con las autoridades municipales, se encuentra que el área de influencia directa del medio socioeconómico se definió en correspondencia con los términos de referencia.

**ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)****Medio Abiótico y Medio Biótico**

La metodología empleada para la definición del AII del proyecto se basó en identificar hasta donde probablemente se proyectan los impactos sobre áreas externas (impactos indirectos) al área de influencia directa. El Área de Influencia Indirecta AII ha sido delimitado con los siguientes criterios físicos y bióticos, los cuales son los mismos que se emplearon para el área de influencia directa:

- Vías: trazados lineales que se reconocieron entre las fincas o lotes cultivados vías principales y secundarias.
- Cambio de nivel en el terreno: Se delimitaron tramos donde en los lotes cultivados o en pastos hay cambios en el relieve, indicando varios niveles de elevación en el terreno.
- Drenaje natural: Se refiere a la información de la red hídrica (quebradas y ríos principales) que pasan cerca de las alternativas.
- Drenaje artificial: Corresponde a trazados lineales donde se han construido canales o se han adecuado en el tiempo cauces de antiguas quebradas.
- Divisoria de aguas: Se delimitaron por las partes más altas que sirven como divisorias de cuencas y próximas a las alternativas propuestas.
- Tramos de cambio en el patrón de distribución de coberturas vegetales: por ejemplo, cambio de cobertura baja (pastos o cultivos) a una de mayor porte y densidad (bosque, herbazal).
- Zona de discontinuidad en el terreno (suelo sin cobertura vegetal): Corresponde a las superficies desprovistas de vegetación o con escasa cobertura vegetal, debido a procesos naturales y/o antrópicos de erosión.
- Cerca Viva: Corresponde al trazado lineal que existe por la división de lotes dedicados a las actividades agropecuarias en la zona. Además de la cerca que lo define, mantiene varias hileras de árboles dispersos de copa alta, que se observaron en la imagen de satélite con una continuidad entre los potreros y zonas cultivadas.

Dando como resultado que para la Alternativa 1 corresponde a un polígono de 11052,2 hectáreas y para la Alternativa 2 del Proyecto La Virginia- Alférez, corresponde a un polígono de 18365,71 hectáreas.

A consideración del grupo de evaluación el área de influencia Indirecta para cada una de las alternativas propuestas por la Empresa, es coherente y cubre en extensión, hasta donde se proyectan los posibles impactos indirectos generados por las actividades del proyecto en áreas externas al área de influencia directa, en cada una de las alternativas presentadas.

**Medio Socioeconómico**

Para el medio socioeconómico, la empresa define el AII como los municipios, que se pudieran ver afectadas por el desarrollo de las actividades específicas del proyecto, dando por resultado los siguientes municipios a considerar como AII del proyecto La Virginia – Alférez, 500 KV y líneas de transmisión asociadas.. Ver **Error! Reference source not found.**

“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”

TABLA 10. AII SOCIOECONÓMICA

Alternativa 1		Alternativa 2	
Departamento	Municipio	Departamento	Municipio
Risaralda	Pereira	Risaralda	Pereira
Valle del Cauca	Ansermanuevo	Valle del Cauca	Cartago
	Toro		Obando
	La Unión		La Victoria
	Roldanillo		Zarzal
	Bolívar		Bugalagrande
	Trujillo		Andalucía
	Riofrío		Tuluá
	Yotoco		San Pedro
	Vijes		Buga
	Yumbo		Guacarí
Cali	Ginebra		
	El Cerrito		
	Palmira		
	Pradera		
	Candelaria		
	Cali		

Fuente: Grupo evaluador ANLA- 2017

## CONSIDERACIONES A LA CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

### CONSIDERACIONES SOBRE EL MEDIO ABIÓTICO

#### Geología

Las dos alternativas analizadas parten de la subestación La Virginia, en el municipio de Pereira, Risaralda y se dirigen a la subestación de Alférez, en el municipio de Cali, por las vertientes de las cordilleras Occidental y Central que bordean el valle del Río Cauca. En estas dos vertientes afloran rocas de diferentes edades que van desde el Jurásico, representadas en el Macizo Ofiolítico de Ginebra y la Formación Amaime, hasta depósitos recientes (cuaternarios) generados por la dinámica de los ríos que drenan el área estudiada. Rocas de diferente edad, textura y génesis fueron observadas dentro del área de influencia directa, configurando un escenario geológico diverso y en ocasiones complejo.

En cuanto a la geología estructural se destaca la presencia de la falla Toro, falla Naranjal, falla Andianópolis, falla Trujillo y Roldan, falla Mulato, falla Golondrinas, falla Calima, falla cauca Patía las cual intersectan el trazado de la alternativa 1 y las fallas quebrada Nueva, Fallas Potrerillo y Guabas-Pradera, falla Puerto Tejada que intersectan el trazado de la alternativa 2, de lo cual el grupo de evaluación de ANLA, considera que en las dos alternativas se presentan fallamientos que no constituyen un criterio de selección de alternativas, pero tampoco impiden la ejecución de la alternativas 1 y 2.

En cuanto a la remoción en masa se destaca por parte del grupo de evaluación de la ANLA, que la alternativa 1 presenta una mayor susceptibilidad a la remoción en masa detonados por la acción

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

conjunta de varios factores, dentro de los que se encuentran el clima, la pluviosidad, las actividades antrópicas (pastoreo, agricultura, aprovechamiento forestal) y la acción de fallas geológicas activas, localizadas en el piedemonte de la cordillera Occidental, ubicadas principalmente al oeste de los municipios de Cartago, Zarzal, Tuluá, Buga, Palmira y Santiago de Cali. Adicionalmente, el paisaje de esta alternativa corresponde a montañas, de pendientes considerables, con terrenos elevados y escabrosos, lo que genera procesos de desprendimientos de rocas en sectores donde la roca aflora en superficie, deslizamientos de tierra donde el suelo es el componente mayoritario y en general reptación de suelos y procesos erosivos en pendientes moderadas donde el suelo esta desprovisto de vegetación amortiguadora.

Por otro lado, la Alternativa 2 se encuentra localizada en la estribación occidental de la Cordillera Central, tan solo abarcando una porción del valle del río Cauca. En cuando a sus condiciones de erosión, esta alternativa presenta mayor estabilidad de sus laderas, con menor cantidad de procesos de remoción en masa, debido a la menor cantidad de procesos antrópicos y mejores características litológicas y estructurales de la zona. Específicamente, hacia el sur de la alternativa se localiza la zona de mayor estabilidad correspondiente a los depósitos aluviales del río Cauca, los cuales generan morfologías planas con pocos sobresaltos del terreno correspondientes a depósitos de conos de deyección. En cuanto a la parte cordillerana, esta se encuentra conformada por paisajes de montaña, lomerío y piedemonte, donde las pendientes y alturas son variables, por lo tanto los fenómenos presentados en su mayoría son deslizamientos de tierra y reptación de suelos, con presencia de procesos erosivos como carcavamiento y erosión laminar, lo anterior soporta lo ya analizado en este concepto técnico lo cual es que el trazado de la alternativa 1 se realiza en una mayor cantidad de zonas inestables que al ejecutar actividades en ellas se podría potenciar con mayor probabilidad los procesos erosivos que en la alternativa 2. También y estando de acuerdo con la conclusión de la empresa, se observa que tras caracterizar al detalle sus aspectos físicos más relevantes, tales como litología, elementos estructurales, génesis, erosión y meteorización, se puede considerar que la Alternativa 2 representa la mejor opción para una fase constructiva posterior

#### Geomorfología

De los análisis presentados por la empresa el grupo de evaluación ANLA destaca que la alternativa 1, se encuentra situada sobre paisaje de montaña donde las mayores alturas relativas las pendientes son mayores y los accesos son más complicados, la alternativa 2 se sitúa en su mayoría dentro de paisaje de piedemonte y lomerío donde los accesos son favorables.

También que el trazado de la alternativa 1 se encuentra donde los procesos de meteorización de ciertas rocas ígneas y de alto fracturamiento se han desarrollado suelos de alto espesor que presenta mayor susceptibilidad a fenómenos de remoción en masa que en temporada de lluvias pueden generar eventos más significativos como deslizamientos y flujos de derrubios, en cambio la alternativa 2, presentan características litológicas estructurales y climáticas que no permite favorecer el desarrollo de suelos con grandes espesores, por lo que la generación de fenómenos de remoción en masa es menor, también se resalta que de acuerdo a lo expuesto y comparando las imágenes satelitales la alternativa 1 representa un mayor factor de riesgo debido a los procesos erosivos que la alternativa 2, por lo cual el grupo de evaluación de ANLA destaca que al ejecutar la alternativa 1 se pueden potenciar los procesos de remoción en masa y de erosión en el área debido a la ejecución de actividades en el desarrollo del proyecto, esto directamente incide en una mayor afectación a los recursos naturales de la región y al aumento de la susceptibilidad de la amenaza por remoción en masa, lo cual perfila a la alternativa 2 como óptima a la hora de decidir sobre la ejecución con menor intensidad de los impactos ambientales sobre los recursos naturales de la región de ejecución del proyecto.

#### Suelos

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

Se destaca que para cada alternativa propuesta, se distribuye la capacidad de uso o uso potencial de los suelos en el área de estudio. Para el área de estudio (47992,29 ha) predomina el uso potencial de las tierras en la categoría de aptitud en protección (28,70%), ganadería (25,37%) y forestal (24,48%).

Basados en lo anterior, existe mayor área de suelos con uso potencial forestal (33.24%) y para el desarrollo de las actividades de agricultura y ganadería (46.37%) en el área de influencia directa de la alternativa 2.

Se destaca también que en el AID de la alternativa 1 se presenta un mayor porcentaje de suelos de protección que en la alternativa 2.

#### Uso Potencial del suelo

Se destaca que el uso potencial está dividido así:

- Agrícola
- Ganadero
- Agroforestal
- Conservación

Donde el uso agrícola y ganadería es el más alto en porcentaje, para la alternativa 2 (destacándose el cultivo de caña de azúcar) y el uso ganadería es el más alto porcentaje en la alternativa 1, importante resaltar por parte del grupo de evaluación dado que en la alternativa 2 se presentan suelos que pueden ser aprovechados comercialmente mientras que en la alternativa 1 se presenta un mayor uso potencial del suelo de conservación recuperación que la alternativa 2, limitando las actividades a ejecutar en uso de conservación recuperación.

#### Uso Actual del Suelo

Se destaca que el uso actual se divide así:

- Agrícola
- Ganadero
- Forestal
- Conservación
- Urbano
- Industrial

Se puede resaltar por parte del grupo de evaluación que en las dos alternativas el uso actual que mayor porcentaje presenta es la ganadería y no se presenta una diferencia en este uso para la alternativa 1 y 2, seguido con uso agrícola, para la alternativa 2 y producción protección para la alternativa 1, actividades que no son incompatibles con las alternativas propuestas.

#### Conflicto de uso del suelo

La empresa reporta que en los niveles de conflicto de uso se presentan las siguientes situaciones: tierras sin conflicto, subutilización del suelo y sobreutilización del mismo. Partiendo de esto, se tomó como base la “Zonificación de los Conflictos de Uso de las Tierras en Colombia” del IGAC. Para evaluar la concordancia, compatibilidad o discrepancia en el uso del suelo.

Se destaca por parte del grupo de evaluación que en la alternativa 1 el área en conflicto por sobreutilización ocupa una superficie de que representa el 51.99% y alternativa 2 el 42.58%, el porcentaje de uso de suelo o tierras sin conflicto, es el más alto para la alternativa 2 que para la alternativa 1.

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”****Hidrología**

De acuerdo con el estudio presentado por la Empresa, se indica que en el área de estudio se identifica lo siguiente, se destaca que el área del proyecto se encuentra en la gran zona hidrográfica de la Cuenca del Magdalena y el Cauca, resaltándose que las dos alternativas cruzan los ríos presentes en la zona y del área de estudio,

También se considera que la empresa presenta en detalle la red de drenaje presente en el área de estudio y en el AID y AII de las alternativas propuestas.

Presenta el inventario de sistemas loticos ubicados en el área de estudio la cual es el rio Cauca y las cordilleras Occidental y Central, es importante resaltar que en cuanto los cruces de corrientes de agua, la Alternativa 1 presenta un total de 323, mientras que la Alternativa 2 cruza un total de 313 y que en el Área de Estudio se identificaron cuatro (4) sistemas lénticos, correspondientes a dos (2) lagunas y dos (2) cuerpos de agua artificiales. De la evaluación es importante señalar que los cuerpos lenticos de mayor jerarquía cruzados por las dos alternativas son río Cauca la Alternativa 1 y Río Cauca y río la Vieja la alternativa 2.

**Usos del agua**

La demanda doméstica es significativamente mayor en las cuencas con intersección del corredor de la Alternativa 1, destacándose las cuencas de los ríos Cali, Meléndez y Yumbo como las de mayor demanda para uso doméstico. Esto como ya se explicó anteriormente, ocurre debido a que son las principales abastecedoras de la ciudad de Santiago de Cali, y la cabecera municipal de Yumbo. En contraposición las cuencas de la Alternativa 2, surten principalmente zonas rurales de los municipios, aunque algunas de ellas como La Vieja, Guadalajara y Tuluá también surten centros poblados importantes

De lo anterior se extrae por parte del grupo de evaluación de ANLA, que en la alternativa 1, se presenta un mayor uso de agua para el consumo humano que en la alternativa 2, que el mayor uso es para actividades agrícolas.

**Hidrogeología**

El potencial hidrogeológico del área de estudio, se presentan características contrastantes entre ambas alternativas ocasionadas por las características litológicas y estructurales propias de cada una de ellas. Es por esta razón que dentro de la alternativa 1 predominan las unidades geológicas con potenciales bajos y muy bajos, como consecuencia de la presencia y amplia distribución de las unidades litológicas impermeables representadas por los basaltos de la Formación Volcánica, las lateritas de la Formación Volcánica y las unidades metasedimentarias de la Formación Lázaro y el Complejo Estructural Dagua. Por otra parte, las unidades que representan potenciales altos y muy altos se encuentran restringidas a los extremos sur y norte de la alternativa, correspondientes a los depósitos aluviales del Rio Cauca.

Por otra parte, la alternativa 2 presenta predominio de potenciales hidrogeológicos altos y muy altos como consecuencia del cruce de la alternativa por depósitos cuaternarios y unidades sedimentarias cenozoicas, altamente porosas y permeables. Estas unidades corresponden a conos aluviales de los principales afluentes que drenan el área de estudio, junto con las formaciones La Paila, Zarzal, La Pobreza y Cinta de Piedra, localizadas hacia el sector centro-norte de la alternativa. También se presenta un potencial muy alto hacia el extremo sur, donde la alternativa se desarrolla en la planicie correspondiente a los depósitos aluviales del Rio Cauca y sus principales tributarios. Sin embargo, la alternativa 2 también presenta potenciales muy bajos hacia la zona centro-sur, debido a la presencia de unidades litológicas cristalinas de la Formación Amaime y el Macizo Ofiolítico de Ginebra.

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

Es importante resaltar por parte del grupo de evaluación de ANLA, que la ejecución de cualquiera de las alternativas, no afecta el potencial de exploración y explotación de agua subterránea presente en la región, que como se reportó por la empresa, existe mayor potencia de exploración y explotación de agua subterránea o mayor presencia de acuíferos subterráneos aprovechables en el trazado de la alternativa 2.

#### Clima

Para el análisis climático del área de influencia del proyecto, se utilizó información meteorológica disponible en las estaciones más cercanas al área del proyecto y que son operadas por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, se presentan las siguientes características de clima:

Respecto al análisis del clima de la zona de ejecución de las alternativas del proyecto se resalta que las características del paisaje para las dos es similar y es predominante el clima templado seco, también se puede observar que en cuanto a temperatura la alternativa 1 predomina un temperatura promedio de 24 oC y para la alternativa 2 predomina una temperatura entre 20 a 22 oC, lo cual también se ve representado en la humedad relativa que para la alternativa 1 es de 65 a 70%, mientras que para la Alternativa 2, este porcentaje varía de manera más significativa a lo largo de la línea; presentando valores entre 70-75%, analizando lo anterior se puede definir que no constituye un criterio de selección de alternativas la información analizada, debido a su similitud y la poca influencia o impacto que la ejecución del proyecto va a proyectar sobre estas características físicas de la zona de ejecución del proyecto.

#### Paisaje

Según el estudio, la caracterización del paisaje está asociada a factores morfológicos del terreno (pendientes), coberturas terrestres, rasgos excepcionales asociados a presencia de agua, los cuales permiten clasificar la calidad escénica del paisaje en calidad visual.

De lo cual se extrae lo siguiente:

La Alternativa 1 predomina el paisaje montañoso, ocupado por el 85,3 % del AII y 83,2 % del AID. El paisaje de piedemonte ocupa una extensión del 6,3 % del AII y 9,5 % del AID, una proporción muy parecida es ocupada por el paisaje de lomerío con 6,2 % del AII y 5,8 % del AID, y finalmente, para esta alternativa la unidad de planicie o llanura ocupa el 2,1 % del AII y 1,4 % del AID

En la Alternativa 2, la extensión es más uniforme entre las unidades de montaña, piedemonte y lomerío, mientras que la unidad de planicie o llanura se encuentra poco representada. El paisaje de montaña corresponde a 35,4 % del AII y 37,1 % del AID, el piedemonte ocupa el 31,3 % del AII y 36,5 % del AID, el lomerío es del 33,0 del AII y 25,6 % del AID y la planicie o llanura es de 0,2 % del AII y 0,8 % del AID.

De lo anterior se puede extraer que la alternativa 2 presenta mayor porcentaje en el trazado de paisaje de piedemonte que la alternativa 1, situación importante a la hora de decidir sobre cuál es la alternativa más adecuada para su ejecución en el área de estudio.

Respecto a la fragilidad y después de realizar el análisis se resalta por parte del grupo de evaluación que está de acuerdo con lo reportado por la empresa lo cual es: Con base en estos resultados se obtienen áreas de mayor fragilidad de paisaje sobre la Alternativa 1 en comparación a la Alternativa 2. Esta mayor fragilidad resulta principalmente de una mayor extensión en áreas de pendientes altas, el bajo predominio de coberturas de bosque que otorguen barreras visuales y amplias extensiones de coberturas agrícolas dominadas por pastos y cultivos. En la Alternativa 2, la fragilidad del paisaje frente

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

al proyecto es menor, por encontrarse sobre mayor extensión de tierras planas que posibilitan una mayor capacidad de absorción visual.

Condición que da como conclusión de parte de la Autoridad Ambiental que bajo la óptica de fragilidad de paisaje la alternativa 1 presenta condiciones de mayor fragilidad que pueden convertirse como un criterio de selección a la hora de realizar la factibilidad desde el punto de vista ambiental, dado que cualquier intervención de la alternativa 1, genera mayor intensidad en los impactos que debe asumir el paisaje del área del proyecto.

**CONSIDERACIONES SOBRE EL MEDIO BIÓTICO****Ecosistemas Terrestres**

La descripción de los ecosistemas terrestres en el área de influencia del proyecto, involucra la identificación áreas protegidas y ecosistemas con otras estrategias de conservación, zonas de vida, las unidades ecosistémicas terrestres (biomas), la caracterización de las unidades florísticas de acuerdo a la metodología Corine Land Cover 2010 a nivel de estructura y composición, la caracterización de la flora epífita vascular y no vascular, el diagnóstico de la regeneración natural, la identificación de las especies en veda, amenazadas y endemismos, la fauna asociada a las diferentes unidades de cobertura vegetal, la caracterización de la composición de los principales grupos faunísticos (aves, anfibios, reptiles y mamíferos) describiendo sus relaciones funcionales con el ambiente de acuerdo a su vulnerabilidad por pérdida de hábitat, sensibilidad, así como las especies endémicas, amenazadas o en peligro crítico y la identificación de las rutas de migración; el análisis de las comunidades hidrobiológicas, la determinación de los ecosistemas acuáticos, el análisis de los diferentes hábitats, la identificación de las rutas de migración y la determinación de las especies endémicas, veda o en alguna categoría de amenaza.

**Zonas de vida**

De acuerdo con la información allegada por la EMPRESA DE ENERGIA DE BOGOTA E.S.P. — EEB, el área del proyecto hacen parte las zonas de vida Bosque muy húmedo premontano (bmh-PM), Bosque húmedo premontano (bh-PM), Bosque húmedo premontano (transición cálida) (bh-PM-t), Bosque seco tropical (bs-T), Bosque seco premontano (bs-PM), Bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB).

De acuerdo a los datos presentados en la **Error! Reference source not found.** del DAA remitido por la empresa, para el Área de Estudio del proyecto se tiene que la zona de vida que mayor área ocupa es Bosque húmedo Premontano con 27.556,16 ha (57,42 %), seguida del Bosque seco Tropical con 13.811,10 ha (28,78 %), Bosque muy húmedo Premontano con 2.594,21 ha (5,41 %), y finalmente en menor proporción el Bosque muy húmedo montano bajo, Bosque seco premontano y el Bosque húmedo Premontano (transición cálida) con 2.273 ha (4,74 %), 1.554,13 ha (3,24 %) y 203,69 ha (0,42 %), respectivamente. (Ver Tabla 11)

Para la Alternativa 1, se identificaron seis zonas de vida presentes, tanto en el AII como el AID, siendo relevante la presencia de la zona de vida de Bosque húmedo premontano (bh-PM) la cual para el AII presenta una extensión de 6.917,67 ha equivalentes a 62,59 % del total, mientras que para el AID cuenta con 5.527,59 ha equivalentes a 64,16 %; esta zona de vida se ubica en montaña y zonas cafeteras, se encuentran cultivos como plátano, caña y piña, entre otros.

En segundo lugar se encuentra el Bosque seco tropical (bs-T), el cual es de gran importancia debido a que sus condiciones son óptimas para los cultivos, característica que ha ocasionado que presente un alto grado de intervención antrópica, generando un estado de amenaza. Esta zona de vida tiene

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

con una extensión de 1.618,74 ha para el AII equivalente a 14,65 % mientras que para el AID representa una extensión de 1.527,15 ha equivalentes a 17,73 %.

De igual forma se tienen zonas de vida como Bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB) con una extensión de 1.331,89 ha para el AII y 819,69 ha para el AID; Bosque muy húmedo premontano (bmh-PM) con 872,00 ha para el AII y 531,71 ha para el AID; Bosque seco premontano (bs-PM) con 197,64 ha para el AII y 120,00 ha para el AID en, por último se tiene la zona de vida Bosque húmedo premontano transición cálida (bh-PM-t) con 114,26 ha para el AII y 89,42 ha para el AID.

En la Alternativa 2 se identificaron cinco zonas de vida, donde la más representativa es el Bosque húmedo premontano (bh-PM) con 9.819,45 ha para el AII equivalentes a 53,47 % del total y 5.378,55 ha para el AID equivalentes a 51,90 %.

En segundo lugar se encuentra el Bosque seco tropical (bs-T) que para el AII abarca el 37,55 % del total con 6.923,04 ha, mientras que para el AID tiene una extensión de 4.059,23 ha equivalentes a 39,17 %; es un bosque de gran importancia ecológica por conservación del recurso hídrico, pero presenta un alto grado de intervención por tener condiciones propias para la agricultura, lo anterior provoca que esté amenazado y exista una preocupación que conlleva a prácticas de conservación.

De igual forma se tiene Bosque muy húmedo premontano (bmh-PM) con 760,15 ha para el AII y 430,35 ha para el AID; Bosque seco premontano (bs-PM) con 742,55 ha en el AII y 493,95 ha en el AID, por último se encuentra Bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB) con 120,53 ha para el AII y 0,90 ha para el AID.

Con respecto a la Subestación la Virginia, esta se encuentra localizada en la zona de vida Bosque húmedo premontano (bh-PM) en la totalidad de su área.

TABLA 11 ZONAS DE VIDA DONDE SE LOCALIZA CADA ALTERNATIVA

ZONA DE VIDA	SÍMBOLO	ÁREA DE ESTUDIO(1)		COMPARACIÓN DE ÁREAS PARA LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS(2)							
				ALTERNATIVA 1				ALTERNATIVA 2			
		Área AII		Área AID		Área AII		Área AID			
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Bosque húmedo Premontano	bh-PM	27.556,16	57,42	6.917,67	62,59	5.527,59	64,16	9.819,45	53,47	5.378,55	51,90
Bosque húmedo Premontano (transición cálida)	bh-PM-t	203,69	0,42	114,26	1,03	89,42	1,04	-	-	-	-
Bosque muy húmedo montano bajo	bmh-MB	2.273,00	4,74	1.331,89	12,05	819,69	9,51	120,53	0,66	0,90	0,01
Bosque muy húmedo Premontano	bmh-PM	2.594,21	5,41	872,00	7,89	531,71	6,17	760,15	4,14	430,35	4,15
Bosque seco premontano	bs-PM	1.554,14	3,24	197,64	1,79	120,00	1,39	742,55	4,04	493,95	4,77

## "Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"

ZONA DE VIDA	SÍMBOLO	ÁREA DE ESTUDIO(1)		COMPARACIÓN DE ÁREAS PARA LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS(2)							
				ALTERNATIVA 1				ALTERNATIVA 2			
		Área All		Área AID		Área All		Área AID			
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Bosque seco Tropical	bs-T	13.811,10	28,78	1.618,74	14,65	1.527,15	17,73	6.923,04	37,70	4.059,23	39,17
TOTAL		47.992,29	100,00	11.052,20	100,00	8.615,56	100,00	18.365,71	100,00	10.362,99	100,00

(1) Los datos corresponden al total del Área de Estudio para el DAA. La sumatoria de los totales de las áreas de influencia de las dos alternativas excede el total del Área de Estudio, debido a que hay un área que se superpone (404,17 ha) al inicio y final de dichas alternativas.

(2) Los datos corresponden a los valores de All y AID de cada alternativa propuesta.

Fuente: IGAC, 2007, elaboración Consorcio MARTE - HMV, 2016

## Biomás

El área del proyecto pertenece al gran bioma bosque seco tropical del caribe y bosque húmedo tropical conformados por las coberturas del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca, el Helobioma del Valle del Cauca y Orobioma bajo de los Andes y Orobioma medio de los Andes. En la **Error! Reference source not found.**, se muestran las coberturas y porcentajes de cada uno de los biomas presentes en el área de influencia del proyecto.

Tabla 12. Ecosistemas donde se localiza cada alternativa

BIOMA	ECOSISTEMA	ÁREA DE ESTUDIO(1)		COMPARACIÓN DE ÁREAS PARA LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS(2)							
				ALTERNATIVA 1				ALTERNATIVA 2			
		Área All		Área AID		Área All		Área AID			
		Ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Helobioma del Valle del Cauca	Aguas continentales del Helobioma del Valle del Cauca	33,80	0,07	1,70	0,02	-	-	23,93	0,13	9,87	0,10
	Bosques naturales del Helobioma del Valle del Cauca	110,63	0,23	26,43	0,24	32,53	0,38	35,38	0,19	16,29	0,16
	Cultivos permanentes del Helobioma del Valle del Cauca	1.580,81	3,29	459,87	4,16	316,10	3,67	507,25	2,76	380,28	3,67
	Pastos del Helobioma del Valle del Cauca	252,25	0,53	53,50	0,48	21,01	0,24	134,62	0,73	43,26	0,42
	Vegetación secundaria del Helobioma del Valle del Cauca	53,76	0,11	11,31	0,10	22,55	0,26	7,50	0,04	12,39	0,12
Orobioma bajo de los Andes	Aguas continentales del Orobioma bajo de los Andes	64,08	0,13	-	-	-	-	18,73	0,10	4,30	0,04
	Arbustales del Orobioma bajo de los Andes	31,14	0,06	21,99	0,20	0,67	0,01	8,48	0,05	-	-
	Áreas agrícolas heterogéneas del Orobioma bajo de los Andes	800,86	1,67	347,42	3,14	266,24	3,09	96,32	0,52	90,88	0,88
	Áreas mayormente alteradas del Orobioma bajo de los Andes	17,55	0,04	1,42	0,01	5,62	0,07	10,51	0,06	-	-

## "Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"

BIOMA	ECOSISTEMA	ÁREA DE ESTUDIO(1)		COMPARACIÓN DE ÁREAS PARA LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS(2)							
				ALTERNATIVA 1				ALTERNATIVA 2			
		Área All		Área AID		Área All		Área AID			
		Ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
	los Andes										
	Bosques naturales del Orobioma bajo de los Andes	6.732,82	14,03	2.096,51	18,97	1.797,95	20,87	1.733,54	9,44	1.145,40	11,05
	Cultivos permanentes del Orobioma bajo de los Andes	580,09	1,21	8,95	0,08	4,66	0,05	342,36	1,86	224,12	2,16
	Herbazales del Orobioma bajo de los Andes	450,63	0,94	281,65	2,55	163,85	1,90	2,62	0,01	2,52	0,02
	Pastos del Orobioma bajo de los Andes	17.510,95	36,49	5.206,18	47,11	3.976,33	46,15	5.615,01	30,57	2.713,90	26,19
	Vegetación secundaria del Orobioma bajo de los Andes	2.945,38	6,14	1.240,11	11,22	830,44	9,64	554,10	3,02	320,73	3,09
Orobioma medio de los Andes	Bosques plantados del Orobioma medio de los Andes	9,44	0,02	-	-	-	-	8,84	0,05	0,59	0,01
	Bosques naturales del Orobioma medio de los Andes	381,51	0,79	101,56	0,92	89,92	1,04	138,41	0,75	51,62	0,50
	Pastos del Orobioma medio de los Andes	363,77	0,76	79,99	0,72	21,91	0,25	152,28	0,83	109,58	1,06
	Vegetación secundaria del Orobioma medio de los Andes	186,94	0,39	16,77	0,15	6,86	0,08	109,09	0,59	54,22	0,52
Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	Aguas continentales del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	100,16	0,21	19,54	0,18	2,92	0,03	44,31	0,24	34,58	0,33
	Áreas agrícolas heterogéneas del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	107,05	0,22	-	-	85,98	1,00	62,50	0,34	44,55	0,43
	Áreas mayormente alteradas del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	49,13	0,10	-	-	-	-	37,72	0,21	11,41	0,11
	Bosques naturales del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	1.508,77	3,14	136,53	1,24	-	-	808,09	4,40	491,42	4,74
	Cultivos permanentes del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical	6.460,18	13,46	379,61	3,43	330,97	3,84	3.342,81	18,20	2.520,55	24,32

## "Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"

BIOMA	ECOSISTEMA	ÁREA DE ESTUDIO(1)		COMPARACIÓN DE ÁREAS PARA LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS(2)							
				ALTERNATIVA 1				ALTERNATIVA 2			
		Área All		Área AID		Área All		Área AID			
		Ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
	del Valle del Cauca										
	Pastos del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	7.020,29	14,63	456,22	4,13	545,50	6,33	4.208,54	22,92	1.967,45	18,99
	Vegetación secundaria del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	413,20	0,86	56,60	0,51	57,89	0,67	217,18	1,18	84,06	0,81
	Territorios Artificializados	227,11	0,47	48,34	0,44	35,65	0,41	145,56	0,79	29,03	0,28
	<b>TOTAL</b>	<b>47.992,29</b>	<b>100</b>	<b>11.052,20</b>	<b>100</b>	<b>8.615,56</b>	<b>100</b>	<b>18.365,71</b>	<b>100</b>	<b>10.362,99</b>	<b>100</b>

(1) Los datos corresponden al total del Área de Estudio para el DAA. La sumatoria de los totales de las áreas de influencia de las dos alternativas excede el total del área de estudio, debido a que hay un área que se superpone (404,17 ha) al inicio y final de dichas alternativas.

(2) Los datos corresponden a los valores de All y AID de cada alternativa propuesta.

Fuente: Información presentada en el DAA mediante radicado No. 2016016243-1-000 del 01 de abril de 2016. Empresa de Energía de Bogotá S.A. E.S.P.

## Ecosistemas

## Áreas Protegidas y Estrategias de Conservación

De acuerdo con la información allegada a esta Autoridad en el DAA, se identifican áreas protegidas SINAP, reserva forestal de Ley 2da de 1959, áreas reglamentadas en los EOT-POT y POMCAS, prioridades de conservación (CONPES 3680) y otras estrategias de conservación como se muestra en la Tabla 13.

TABLA 13. ÁREAS PROTEGIDAS Y OTRAS ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN PRESENTES EN LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS PARA EL PROYECTO

Áreas Protegidas y otras Estrategias de Conservación	Categoría / Municipio	Nombre	Alternativa 1				Alternativa 2			
			All (11.052,2 ha)		AID (8.615,55 ha)		All (18.439,04 ha)		AID (10.289,66 ha)	
			ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Áreas Protegidas (SINAP)	Reserva Forestal Protectora	Municipio de Yumbo	615,19	5,57	239,53	2,78	-	-	-	-
		Río Cali	478,15	4,33	352,23	4,09	-	-	-	-
		La Albania	0,65	0,01	-	-	-	-	-	-
		Yotoco	4,80	0,04	-	-	-	-	-	-
		Río Zabaletas y Cerrito	-	-	-	-	373,54	2,03	82,64	0,80
		Río Guabas	-	-	-	-	47,86	0,26	-	-
Áreas Protegidas	Distrito Regional de	Distrito regional de manejo integrado	530,68	4,80	567,41	6,59	-	-	-	-

## "Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"

Áreas Protegidas y otras Estrategias de Conservación	Categoría / Municipio	Nombre	Alternativa 1				Alternativa 2				
			All (11.052,2 ha)		AID (8.615,55 ha)		All (18.439,04 ha)		AID (10.289,66 ha)		
			ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	
Regionales	manejo Integrado	RUT-NATIVOS									
	Áreas Protegidas Privadas	Reserva Natural de la Sociedad Civil - RNSC	La Laguna	1,38	0,01	0,37	0,00	-	-	-	-
			Los Chagualos	-	-	-	-	6,11	0,03	-	-
Reservas Forestal de Ley 2a de 1959		Zona de Reserva Forestal del Pacífico	1194,34	10,81	1041,04	12,08	-	-	-	-	
Áreas reglamentadas en los PBOT, EOT y POT	Municipio de Pereira	Suelos para la protección del recurso hídrico	67,40	0,61	56,51	0,66	125,19	0,68	68,72	0,67	
		Suelos para la protección de la biodiversidad	11,51	0,10	3,63	0,04	-	-	-	-	
		Áreas forestales protectoras no asociadas a corrientes hídricas	5,97	0,05	1,61	0,02	83,65	0,45	50,78	0,49	
		Humedales	0,16	0,00	-	-	2,13	0,01	-	-	
		Áreas forestales protectoras de corrientes hídricas Río Cauca	3,58	0,03	1,16	0,01	-	-	-	-	
		Humedal Pacheco	-	-	-	-	0,51	0,00	-	-	
	Municipio de Santiago de Cali	Ecoparque Aguacatal	13,19	0,12	5,10	0,06	-	-	-	-	
		Ecoparque Río Pance	10,38	0,09	13,74	0,16	-	-	-	-	
		Ecoparque del Agua Navarro	0,30	0,00	-	-	43,67	0,24	-	-	
		Alturas de Valor Paisajístico y Ambiental	11,88	0,11	4,01	0,05	-	-	-	-	
		Corredor ambiental Río Cali	3,60	0,03	4,27	0,05	-	-	-	-	
		Corredor ambiental Río Cañaveralejo	7,52	0,07	0,01	0,00	11,52	0,06	9,62	0,09	
		Corredor ambiental Río Meléndez	2,32	0,02	1,85	0,02	-	-	-	-	
		Corredor ambiental Río Pance	5,47	0,05	9,96	0,12	-	-	-	-	
		Corredor verde - Vía Férrea	5,10	0,05	5,31	0,06	-	-	-	-	
		Corredor ambiental Río Cauca	-	-	-	-	14,14	0,08	10,69	0,10	
		Zona con función amortiguadora	34,20	0,31	32,63	0,38	-	-	-	-	
		Área forestal protectora Ronda Río Cauca	-	-	-	-	14,50	0,08	92,01	0,89	
		Suelo de protección ambiental Ronda Río Cauca	0,17	0,00	0,17	0,00	55,88	0,30	-	-	
		Municipio de Guacarí	Zonas de protección (recarga hídrica)	-	-	-	-	472,46	2,56	287,65	2,80
	Municipio de Cartago	Relictos boscosos	-	-	-	-	63,29	0,34	61,29	0,60	
	Municipio de Candelaria	Relicto de vegetación nativa	-	-	-	-	0,95	0,01	7,04	0,07	

## "Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"

Áreas Protegidas y otras Estrategias de Conservación	Categoría / Municipio	Nombre	Alternativa 1				Alternativa 2				
			AII (11.052,2 ha)		AID (8.615,55 ha)		AII (18.439,04 ha)		AID (10.289,66 ha)		
			ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	
		Zona de recarga de acuíferos	-	-	-	-	28,27	0,15	-	-	
		Área forestal protectora Ronda Río Cauca	-	-	-	-	18,66	0,10	25,25	0,25	
	Municipio de la Victoria	Áreas de reserva de flora y fauna - relictos	-	-	-	-	11,32	0,06	1,38	0,01	
		Áreas de protección del paisaje - sistema Orográfico	-	-	-	-	4,04	0,02	-	-	
	Municipio de Ansermanuevo	Suelo de protección zona urbana	0,87	0,01	-	-	-	-	-	-	
		Zonas de reserva ecológica Ronda hidráulica Río Cauca	7,08	0,06	3,90	0,05	-	-	-	-	
	Municipio de Bolívar	Suelo de protección	395,33	3,58	195,26	2,27	-	-	-	-	
	Municipio de La Unión	Área de importancia estratégica ley 99 de 1993	0,04	0,00	11,86	0,14	-	-	-	-	
		Áreas forestales protectoras	11,01	0,10	5,04	0,06	-	-	-	-	
	Planes de Ordenación y Manejo de la Cuencas (POMCA)	POMCA Río Cali	Reserva forestal Nacional de Cali	805,73	7,29	536,42	6,23	-	-	-	-
POMCA Río Jamundí		Área de conservación	1009,88	9,14	1216,88	14,12	915,33	4,96	891,31	8,66	
		Sistema de ciénagas, lagos y lagunas naturales.	48,44	0,44	9,13	0,09	23,20	0,13	9,13	0,09	
POMCA Río Yumbo		Selva subandina	4,18	0,04	-	-	-	-	-	-	
		Áreas de especial significancia ecosistémica	111,03	1,00	29,48	0,34	-	-	-	-	
		Área de conservación	-	-	6,64	0,08	-	-	-	-	
		Bosque seco	84,19	0,76	32,94	0,38	-	-	-	-	
POMCA Río Amaime		Áreas de protección (F3)	82,42	0,75	36,12	0,42	-	-	-	-	
		Áreas forestales a recuperar por erosión	-	-	-	-	428,76	2,33	162,19	1,58	
		Áreas con cobertura forestal y relictos de bosque	-	-	-	-	505,64	2,74	270,89	2,63	
		Reserva natural de la sociedad civil en proceso de registro	-	-	-	-	52,26	0,28	34,75	0,34	
		Áreas de amenazas por incendios forestales	-	-	-	-	43,60	0,24	36,02	0,35	
POMCA Río Guabas		Zonas de vulnerabilidad a la contaminación alta y extrema del recurso hídrico subterráneo	-	-	-	-	95,65	0,52	52,10	0,51	
		Áreas forestales a recuperar	-	-	-	-	24,05	0,13	24,05	0,14	
		Bosque Subandino	-	-	-	-	79,25	0,43	115,47	1,12	
		Valle Geográfico Río	-	-	-	-	-	25,34	0,14	-	-

## "Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"

Áreas Protegidas y otras Estrategias de Conservación	Categoría / Municipio	Nombre	Alternativa 1				Alternativa 2				
			AII (11.052,2 ha)		AID (8.615,55 ha)		AII (18.439,04 ha)		AID (10.289,66 ha)		
			ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	
		Cauca									
	POMCA Río San Pedro	Área de protección forestal	-	-	-	-	306,18	1,66	222,33	2,16	
		Franjas Forestales protectoras hídricas	-	-	-	-	8,77	0,05	6,21	0,06	
		Área de reserva forestal	-	-	-	-	8,88	0,05	-	-	
		Área de recuperación y mejora ambiental	-	-	-	-	24,92	0,14	-	-	
	POMCA Río Obando	Áreas de regulación hídrica	-	-	-	-	82,69	0,45	35,05	0,34	
		Áreas en recuperación	-	-	-	-	12,69	0,07	8,20	0,08	
		Relictos boscosos	-	-	-	-	30,95	0,17	13,37	0,13	
		Áreas susceptibles de movimiento en masa	-	-	-	-	38,54	0,21	14,86	0,14	
		Bosque municipal	-	-	-	-	7,38	0,04	1,57	0,02	
	POMCH Río Guadalajara	Áreas susceptibles de inundación	-	-	-	-	126,44	0,69	60,24	0,59	
		Área forestal protectora	-	-	-	-	176,81	0,96	111,90	1,09	
Prioridades de conservación (CONPES 3680)	Alta insuficiencia sin urgencia		123,31	1,12	94,70	1,10	137,40	0,75	79,70	0,77	
	Baja insuficiencia y urgente		582,29	5,27	513,08	5,96	163,79	0,89	108,88	1,06	
Otras estrategias de conservación ambiental	Área Importante para la Conservación de las Aves (AICAS).	Bosque de San Antonio, km 18	84,11	0,76	26,66	0,31	-	-	-	-	
		Reserva Forestal Yotoco	0,81	0,01	-	-	-	-	-	-	
	Bosque Seco Tropical		118,29	1,07	81,84	0,95	373,14	2,02	177,69	1,73	
	Zonificación ambiental CARDER	Suelos de Protección de la Biodiversidad	316,23	2,86	52,13	0,61	133,36	0,72	112,02	1,09	
		Zona de Producción Sostenible Agroforestal	255,15	2,31	171,49	1,99	668,23	3,62	343,25	3,34	
		Área para la producción Agropecuaria y de explotación de Recursos Renovables	0,07	0,00	-	-	-	-	-	-	
		Áreas Forestales Protectoras	-	-	-	-	28,05	0,15	17,54	0,17	
	El Plan General de Ordenación Forestal del departamento de Risaralda	Bosques de conservación en zonas de vocación forestal con restricciones menores	53,08	0,48	36,59	0,42	169,41	0,92	136,68	1,33	
Bosques de recuperación en zonas urbanas		22,68	0,21	8,27	0,10	2,72	0,01	-	-		
<b>TOTAL</b>			<b>7124,16</b>	<b>64,47</b>	<b>5408,97</b>	<b>62,79</b>	<b>6071,12</b>	<b>32,93</b>	<b>3742,47</b>	<b>36,29</b>	

Fuente: Información presentada en el DAA mediante radicado No. 2016016243-1-000 del 01 de abril de 2016.  
 Empresa de Energía de Bogotá S.A. E.S.P.

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

### Otras Estrategias de Conservación Nacional

Para este Proyecto se tiene que en el AII y AID de la Alternativa 1 se intersecta con el Ecosistema Bosque Seco Tropical en un área de 118,2 ha y 81,84 ha respectivamente lo que equivale al 1,07 % y 0,95 % del área total de cada una de las áreas de influencia y con su AII y AID de la Alternativa 2 en un área de 373,14 ha y 177,69 ha respectivamente lo que equivale al 2,02 % y 1,73 % de su área total.

### Ecosistemas Estratégicos

Entre los ecosistemas estratégicos identificados, se encuentran los Corredores Ambientales del río Cauca, del río Meléndez y del Ecoparque Río Pance, los cuales de acuerdo con el documento de Revisión y Ajuste del POT de Santiago de Cali<sup>1</sup> se encuentran destinados a la conservación ambiental y ecosistémica de espacios tanto naturales como construidos. Estos Corredores Ambientales hacen parte de las áreas SIMAP, bajo la estrategia de permitir la conectividad ecológica de las zonas urbanas con las áreas rurales.

En la Tabla 14. se presenta el AII y el AID para cada alternativa de acuerdo con las áreas protegidas y estrategias de conservación presentes en el área.

**TABLA 14 ÁREAS PROTEGIDAS Y ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN PRESENTES EN EL AID Y AII DE CADA ALTERNATIVA DEL PROYECTO.**

Áreas Protegidas y otras Estrategias de Conservación		Categoría / Municipio	Nombre	Alternativa 1		Alternativa 2		
				AII	AID	AII	AID	
Áreas Protegidas (SIMAP)	Áreas Protegidas Nacionales	Reserva Forestal Protectora	Municipio de Yumbo	✓	✓	-	-	
			Río Cali	✓	✓	-	-	
			La Albania	✓	-	-	-	
			Yotoco	✓	-	-	-	
			Río Zabaletas y Cerrito	-	-	✓	✓	
			Río Guabas	-	-	✓	-	
	Áreas Protegidas Regionales	Distrito Regional de manejo Integrado	Distrito regional de manejo integrado RUT-NATIVOS	✓	✓	-	-	
	Áreas Protegidas Privadas	Reserva Natural de la Sociedad Civil – RNSC	La Laguna	✓	✓	-	-	
			Los chagualos	-	-	✓	-	
	Reservas Forestal de Ley 2a de 1959			Zona de Reserva Forestal del Pacífico	✓	✓	-	-
Áreas reglamentadas en los PBOT, EOT y POT	Municipio de Pereira		Suelos para la protección del recurso hídrico	✓	✓	✓	✓	
			Suelos para la protección de la biodiversidad	✓	✓	-	-	
			Áreas forestales protectoras no asociadas a corrientes hídricas	✓	✓	✓	✓	
			Humedales	✓	-	✓	-	
			Humedal Pacheco	-	-	✓	-	
	Municipio de Santiago de Cali			Ecoparque Aguacatal	✓	✓	-	-
				Ecoparque Río Pance	✓	✓	-	-
				Ecoparque del Agua Navarro	✓	-	✓	-
				Alturas de Valor Paisajístico y Ambiental	✓	✓	-	-
				Corredor ambiental Río Cali	✓	✓	-	-
				Corredor ambiental Río Cañaveralejo	✓	✓	✓	✓
				Corredor ambiental Río Meléndez	✓	✓	-	-
				Corredor ambiental Río	✓	✓	-	-

## "Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"

Áreas Protegidas y otras Estrategias de Conservación	Categoría / Municipio	Nombre	Alternativa 1		Alternativa 2		
			AII	AID	AII	AID	
		Pance					
		Corredor verde - Vía Férrea	✓	✓	-	-	
		Corredor ambiental Río Cauca	-	-	✓	✓	
		Zona con función amortiguadora	✓	✓	-	-	
		Área forestal protectora Ronda Río Cauca	-	-	✓	✓	
		Suelo de protección ambiental Ronda Río Cauca	✓	✓	✓	-	
	Municipio de Guacarí	Zonas de protección (recarga hídrica)	-	-	✓	✓	
	Municipio de Cartago	Relictos boscosos	-	-	✓	✓	
	Municipio de Candelaria	Relicto de vegetación nativa	-	-	✓	✓	
		Zona de recarga de acuíferos	-	-	✓	-	
		Área forestal protectora Ronda Río Cauca	-	-	✓	✓	
	Municipio de la Victoria	Áreas de reserva de flora y fauna - relictos	-	-	✓	✓	
		Áreas de protección del paisaje - sistema Orográfico	-	-	✓	-	
	Municipio de Ansermanuevo	Suelo de protección zona urbana	✓	-	-	-	
		Zonas de reserva ecológica Ronda hidráulica Río Cauca	✓	✓	-	-	
	Municipio de Bolívar	Suelo de protección	✓	✓	-	-	
	Municipio de La Unión	Área de importancia estratégica ley 99 de 1993	✓	✓	-	-	
		Áreas forestales protectoras	✓	✓	-	-	
	Planes de Ordenación y Manejo de la Cuencas (POMCA)	POMCA Río Cali	Reserva forestal Nacional de Cali	✓	✓	-	-
		POMCA Río Jamundí	Área de conservación	✓	✓	✓	✓
Sistema de ciénagas, lagos y lagunas naturales.			✓	✓	✓	✓	
POMCA Río Yumbo		Selva subandina	✓	-	-	-	
		Áreas de especial significancia ecosistémica	✓	✓	-	-	
		Área de conservación	-	✓	-	-	
		Bosque seco	✓	✓	-	-	
		Áreas de protección (F3)	✓	✓	-	-	
POMCA Río Amaime		Áreas forestales a recuperar por erosión	-	-	✓	✓	
		Áreas con cobertura forestal y relictos de bosque	-	-	✓	✓	
		Reserva natural de la sociedad civil en proceso de registro	-	-	✓	✓	
		Áreas de amenazas por incendios forestales	-	-	✓	✓	
		Zonas de vulnerabilidad a la contaminación alta y extrema del recurso hídrico subterráneo	-	-	✓	✓	
		Áreas forestales a recuperar	-	-	✓	✓	
POMCA Río Guabas		Bosque Subandino	-	-	✓	✓	
		Valle Geográfico Río Cauca	-	-	✓	-	
POMCA Río San Pedro		Área de protección forestal	-	-	✓	✓	

## "Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"

Áreas Protegidas y otras Estrategias de Conservación	Categoría / Municipio	Nombre	Alternativa 1		Alternativa 2	
			AII	AID	AII	AID
		Franjas Forestales protectoras hídricas	-	-	✓	✓
		Área de reserva forestal	-	-	✓	-
		Área de recuperación y mejora ambiental	-	-	✓	-
	POMCA Río Obando	Áreas de regulación hídrica	-	-	✓	✓
		Áreas en recuperación	-	-	✓	✓
		Relictos boscosos	-	-	✓	✓
		Áreas susceptibles de movimiento en masa	-	-	✓	✓
		Bosque municipal	-	-	✓	✓
	POMCH Río Guadalajara	Áreas susceptibles de inundación	-	-	✓	✓
		Área forestal protectora	-	-	✓	✓
Prioridades de conservación (CONPES 3680)	Alta insuficiencia sin urgencia		✓	✓	✓	✓
	Baja insuficiencia y urgente		✓	✓	✓	✓
Otras estrategias de conservación ambiental	Área Importante para la Conservación de las Aves (AICAS).	Bosque de San Antonio, Km 18	✓	✓	-	-
		Reserva Forestal Yotoco	✓	-	-	-
	Bosque Seco Tropical		✓	✓	✓	✓
	Zonificación ambiental CARDER	Suelos de Protección de la Biodiversidad	✓	✓	✓	✓
		Zona de Producción Sostenible Agroforestal	✓	✓	✓	✓
		Área para la producción Agropecuaria y de explotación de Recursos Renovables	✓	-	-	-
		Áreas Forestales Protectoras	-	-	✓	✓
	Plan General de Ordenación Forestal del departamento de Risaralda	Bosques de conservación en zonas de vocación forestal con restricciones menores	✓	✓	✓	✓
		Bosques de recuperación en zonas urbanas	✓	✓	✓	-

Fuente: Información presentada en el DAA mediante radicado No. 2016016243-1-000 del 01 de abril de 2016. Empresa de Energía de Bogotá S.A. E.S.P.

### Áreas reglamentadas por EOT's, POT's y POMCAS

De acuerdo con la información allegada a esta Autoridad en el DAA, se identifican áreas protegidas SINAP, reservas forestal de Ley 2da de 1959, áreas reglamentadas en los EOT-POT y POMCAS, prioridades de conservación (CONPES 3680) y otras estrategias de conservación como se muestra en la tabla 15.

Tabla 15. Áreas protegidas y otras estrategias de conservación presentes en las alternativas propuestas para el proyecto.

## "Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"

Áreas Protegidas y otras Estrategias de Conservación	Categoría / Municipio	Nombre	Alternativa 1				Alternativa 2				
			AII (11.052,2 ha)		AID (8.615,55 ha)		AII (18.439,04 ha)		AID (10.289,66 ha)		
			ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	
Áreas Protegidas (SINAP)	Áreas Protegidas Nacionales	Reserva Forestal Protectora	Municipio de Yumbo	615,19	5,57	239,53	2,78	-	-	-	-
			Río Cali	478,15	4,33	352,23	4,09	-	-	-	-
			La Albania	0,65	0,01	-	-	-	-	-	-
			Yotoco	4,80	0,04	-	-	-	-	-	-
			Río Zabaletas y Cerrito	-	-	-	-	373,54	2,03	82,64	0,80
			Río Guabas	-	-	-	-	47,86	0,26	-	-
	Áreas Protegidas Regionales	Distrito Regional de manejo Integrado	Distrito regional de manejo integrado RUT-NATIVOS	530,68	4,80	567,41	6,59	-	-	-	-
	Áreas Protegidas Privadas	Reserva Natural de la Sociedad Civil - RNSC	La Laguna	1,38	0,01	0,37	0,00	-	-	-	-
			Los Chagualos	-	-	-	-	6,11	0,03	-	-
	Reservas Forestal de Ley 2a de 1959			Zona de Reserva Forestal del Pacífico	1194,34	10,81	1041,04	12,08	-	-	-
Áreas reglamentadas en los PBOT, EOT y POT	Municipio de Pereira	Suelos para la protección del recurso hídrico	67,40	0,61	56,51	0,66	125,19	0,68	68,72	0,67	
		Suelos para la protección de la biodiversidad	11,51	0,10	3,63	0,04	-	-	-	-	
		Áreas forestales protectoras no asociadas a corrientes hídricas	5,97	0,05	1,61	0,02	83,65	0,45	50,78	0,49	
		Humedales	0,16	0,00	-	-	2,13	0,01	-	-	
		Áreas forestales protectoras de corrientes hídricas Río Cauca	3,58	0,03	1,16	0,01	-	-	-	-	
		Humedal Pacheco	-	-	-	-	0,51	0,00	-	-	
	Municipio de Santiago de Cali	Ecoparque Aguacatal	13,19	0,12	5,10	0,06	-	-	-	-	
		Ecoparque Río Pance	10,38	0,09	13,74	0,16	-	-	-	-	
		Ecoparque del Agua Navarro	0,30	0,00	-	-	43,67	0,24	-	-	
		Alturas de Valor Paisajístico y Ambiental	11,88	0,11	4,01	0,05	-	-	-	-	
		Corredor ambiental Río Cali	3,60	0,03	4,27	0,05	-	-	-	-	
		Corredor ambiental Río Cañaveralejo	7,52	0,07	0,01	0,00	11,52	0,06	9,62	0,09	
		Corredor ambiental Río Meléndez	2,32	0,02	1,85	0,02	-	-	-	-	
		Corredor ambiental Río Pance	5,47	0,05	9,96	0,12	-	-	-	-	
		Corredor verde - Vía Férrea	5,10	0,05	5,31	0,06	-	-	-	-	
		Corredor ambiental Río Cauca	-	-	-	-	14,14	0,08	10,69	0,10	
		Zona con función amortiguadora	34,20	0,31	32,63	0,38	-	-	-	-	
		Área forestal protectora Ronda Río	-	-	-	-	14,50	0,08	92,01	0,89	

## "Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"

Áreas Protegidas y otras Estrategias de Conservación	Categoría / Municipio	Nombre	Alternativa 1				Alternativa 2					
			AII (11.052,2 ha)		AID (8.615,55 ha)		AII (18.439,04 ha)		AID (10.289,66 ha)			
			ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Planes de Ordenación y Manejo de la Cuencas (POMCA)		Cauca										
		Suelo de protección ambiental Ronda Río Cauca	0,17	0,00	0,17	0,00	55,88	0,30	-	-		
	Municipio de Guacarí	Zonas de protección (recarga hídrica)	-	-	-	-	472,46	2,56	287,65	2,80		
	Municipio de Cartago	Relictos boscosos	-	-	-	-	63,29	0,34	61,29	0,60		
	Municipio de Candelaria	Relicto de vegetación nativa	-	-	-	-	0,95	0,01	7,04	0,07		
		Zona de recarga de acuíferos	-	-	-	-	28,27	0,15				
		Área forestal protectora Ronda Río Cauca	-	-	-	-	18,66	0,10	25,25	0,25		
	Municipio de la Victoria	Áreas de reserva de flora y fauna - relictos	-	-	-	-	11,32	0,06	1,38	0,01		
		Áreas de protección del paisaje - sistema Orográfico	-	-	-	-	4,04	0,02	-	-		
	Municipio de Ansermanuevo	Suelo de protección zona urbana	0,87	0,01	-	-	-	-	-	-		
		Zonas de reserva ecológica Ronda hidráulica Río Cauca	7,08	0,06	3,90	0,05	-	-	-	-		
	Municipio de Bolívar	Suelo de protección	395,33	3,58	195,26	2,27	-	-	-	-		
	Municipio de La Unión	Área de importancia estratégica ley 99 de 1993	0,04	0,00	11,86	0,14	-	-	-	-		
		Áreas forestales protectoras	11,01	0,10	5,04	0,06	-	-	-	-		
	POMCA Río Cali	Reserva forestal Nacional de Cali	805,73	7,29	536,42	6,23	-	-	-	-		
	POMCA Río Jamundí	Área de conservación	1009,88	9,14	1216,88	14,12	915,33	4,96	891,31	8,66		
		Sistema de ciénagas, lagos y lagunas naturales.	48,44	0,44	9,13	0,09	23,20	0,13	9,13	0,09		
	POMCA Río Yumbo	Selva subandina	4,18	0,04	-	-	-	-	-	-		
Áreas de especial significancia ecosistémica		111,03	1,00	29,48	0,34	-	-	-	-			
Área de conservación		-	-	6,64	0,08	-	-	-	-			
Bosque seco		84,19	0,76	32,94	0,38	-	-	-	-			
POMCA Río Amaime	Áreas de protección (F3)	82,42	0,75	36,12	0,42	-	-	-	-			
	Áreas forestales a recuperar por erosión	-	-	-	-	428,76	2,33	162,19	1,58			
	Áreas con cobertura forestal y relictos de bosque	-	-	-	-	505,64	2,74	270,89	2,63			
	Reserva natural de la sociedad civil en proceso de registro	-	-	-	-	52,26	0,28	34,75	0,34			
	Áreas de amenazas por incendios	-	-	-	-	43,60	0,24	36,02	0,35			

## "Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"

Áreas Protegidas y otras Estrategias de Conservación	Categoría / Municipio	Nombre	Alternativa 1				Alternativa 2				
			AII (11.052,2 ha)		AID (8.615,55 ha)		AII (18.439,04 ha)		AID (10.289,66 ha)		
			ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	
		forestales									
		Zonas de vulnerabilidad a la contaminación alta y extrema del recurso hídrico subterráneo	-	-	-	-	95,65	0,52	52,10	0,51	
		Áreas forestales a recuperar	-	-	-	-	24,05	0,13	24,05	0,14	
	POMCA Río Guabas	Bosque Subandino	-	-	-	-	79,25	0,43	115,47	1,12	
		Valle Geográfico Río Cauca	-	-	-	-	25,34	0,14	-	-	
	POMCA Río San Pedro	Área de protección forestal	-	-	-	-	306,18	1,66	222,33	2,16	
		Franjas Forestales protectoras hídricas	-	-	-	-	8,77	0,05	6,21	0,06	
		Área de reserva forestal	-	-	-	-	8,88	0,05	-	-	
		Área de recuperación y mejora ambiental	-	-	-	-	24,92	0,14	-	-	
	POMCA Río Obando	Áreas de regulación hídrica	-	-	-	-	82,69	0,45	35,05	0,34	
		Áreas en recuperación	-	-	-	-	12,69	0,07	8,20	0,08	
		Relictos boscosos	-	-	-	-	30,95	0,17	13,37	0,13	
		Áreas susceptibles de movimiento en masa	-	-	-	-	38,54	0,21	14,86	0,14	
		Bosque municipal	-	-	-	-	7,38	0,04	1,57	0,02	
		Áreas susceptibles de inundación	-	-	-	-	126,44	0,69	60,24	0,59	
	POMCH Río Guadalajara	Área forestal protectora	-	-	-	-	176,81	0,96	111,90	1,09	
Prioridades de conservación (CONPES 3680)	Alta insuficiencia sin urgencia		123,31	1,12	94,70	1,10	137,40	0,75	79,70	0,77	
	Baja insuficiencia y urgente		582,29	5,27	513,08	5,96	163,79	0,89	108,88	1,06	
Otras estrategias de conservación ambiental	Área Importante para la Conservación de las Aves (AICAS).	Bosque de San Antonio, km 18	84,11	0,76	26,66	0,31	-	-	-	-	
		Reserva Forestal Yotoco	0,81	0,01	-	-	-	-	-	-	
	Bosque Seco Tropical		118,29	1,07	81,84	0,95	373,14	2,02	177,69	1,73	
	Zonificación ambiental CARDER	Suelos de Protección de la Biodiversidad	316,23	2,86	52,13	0,61	133,36	0,72	112,02	1,09	
		Zona de Producción Sostenible Agroforestal	255,15	2,31	171,49	1,99	668,23	3,62	343,25	3,34	
		Área para la producción Agropecuaria y de explotación de Recursos Renovables	0,07	0,00	-	-	-	-	-	-	
		Áreas Forestales Protectoras	-	-	-	-	28,05	0,15	17,54	0,17	
	El Plan General de Ordenación Forestal del departamento de Risaralda	Bosques de conservación en zonas de vocación forestal con restricciones menores	53,08	0,48	36,59	0,42	169,41	0,92	136,68	1,33	

## "Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"

Áreas Protegidas y otras Estrategias de Conservación	Categoría / Municipio	Nombre	Alternativa 1				Alternativa 2			
			AII (11.052,2 ha)		AID (8.615,55 ha)		AII (18.439,04 ha)		AID (10.289,66 ha)	
			ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
		Bosques de recuperación en zonas urbanas	22,68	0,21	8,27	0,10	2,72	0,01	-	-
TOTAL			7124,16	64,47	5408,97	62,79	6071,12	32,93	3742,47	36,29

Fuente: Información presentada en el DAA mediante radicado No. 2016016243-1-000 del 01 de abril de 2016. Empresa de Energía de Bogotá S.A. E.S.P.

Teniendo en cuenta la anterior información, esta Autoridad considera que la presencia de áreas protegidas y/o de conservación en la alternativa No. 1 confieren características especiales asociadas principalmente a aspectos fisiográficos, geomorfológicos y climáticos propios de esta zona de la cordillera occidental; mientras que para la alternativa No. 2 se observa una diferencia inferior de aproximadamente el 50% de cobertura de estas áreas de protección y/o conservación, siendo evidente la generación de mayor impacto negativo en la alternativa No. 1 donde es relevante la oferta de servicios ecosistémicos de esta zona, entre los que se destacan la regulación hídrica, el almacenamiento de carbono, así como endemismos, etc.

## Flora

## a). Coberturas de la Tierra

Para la determinación e identificación de las coberturas de la tierra para el área del proyecto, la Empresa se basó en la interpretación de imágenes de satélite tipo RapidEye Multiespectral de 5 bandas, con una resolución de 5 metros y una temporalidad de 2013; así mismo, para la definición de la leyenda adoptó el sistema de clasificación Corine Land Cover (IDEAM, 2010) adaptado para Colombia. En la **Error! Reference source not found.** se presentan las coberturas identificadas por la Empresa durante la caracterización de las áreas de influencia, así como también el área ocupada por cada una de las mismas.

TABLA 16. UNIDADES DE COBERTURA DE LA TIERRA IDENTIFICADAS POR CADA ALTERNATIVA

COBERTURA	ÁREA DE ESTUDIO(1)		COMPARACIÓN DE ÁREAS PARA LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS(2)								
			ALTERNATIVA 1				ALTERNATIVA 2				
	ha	%	Área AII		Área AID		Área AII		Área AID		
				ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
1.1.1 Tejido urbano continuo	28,9	0,1						25,1	0,1	3,8	0,0
1.1.2 Tejido urbano discontinuo	153,9	0,3	48,3	0,4	4,2	0,0	95,9	0,5	5,5	0,1	
1.2.1 Zonas industriales o comerciales	24,2	0,1			10,5	0,1	4,2	0,0	20,0	0,2	
1.4.2. Instalaciones recreativas	21,0	0,0			21,0	0,2	20,8	0,1	0,1	0,0	
2.2.1.2 Caña	8.621,4	18,0	848,7	7,7	651,5	7,6	4.192,3	22,7	3.125,5	30,2	

## "Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"

COBERTURA	ÁREA DE ESTUDIO(1)		COMPARACIÓN DE ÁREAS PARA LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS(2)							
			ALTERNATIVA 1				ALTERNATIVA 2			
	ha	%	Área AII	Área AID	Área AII	Área AID	ha	%	ha	%
2.3.1 Pastos limpios	16.036,9	33,4	3.808,9	34,5	2.990,6	34,7	6.388,4	35,0	3.007,0	29,0
2.3.2 Pastos arbolados	3.247,6	6,8	753,7	6,8	717,5	8,3	1.249,5	6,8	526,9	5,1
2.3.3 Pastos enmalezados	5.858,0	12,2	1.225,5	11,1	846,6	9,8	2.477,4	13,4	1.308,4	12,6
2.4.1 Mosaico de cultivos	89,3	0,2	40,9	0,4	13,4	0,2	11,9	0,1	23,1	0,2
2.4.2 Mosaico de pastos y cultivos	817,4	1,7	306,2	2,8	252,5	2,9	147,3	0,8	111,3	1,1
3.1.1 Bosque denso	1.367,0	2,8	482,9	4,4	419,1	4,9	273,3	1,5	191,6	1,8
3.1.3 Bosque fragmentado	1.299,5	2,7	705,1	6,4	519,2	6,0	65,7	0,4	9,4	0,1
3.1.4 Bosque ripario	6.089,8	12,7	1.180,7	10,7	1.078,4	12,5	2.378,2	12,8	1.506,3	14,5
3.1.5 Plantación forestal	9,4	0,0					8,8	0,0	0,6	0,0
3.2.1 Herbazal	450,6	0,9	281,6	2,5	163,8	1,9	2,6	0,0	2,5	0,0
3.2.2 Arbustal	31,1	0,1	22,0	0,2	0,7	0,0	8,5	0,0		
3.2.3 Vegetación secundaria o en transición	3.582,6	7,5	1.324,9	12,0	918,0	10,7	880,5	4,8	461,6	4,5
3.3.3 Tierras desnudas y degradadas	66,8	0,1	1,4	0,0	5,6	0,1	48,3	0,3	11,4	0,1
5.1.1 Río	174,4	0,4	18,3	0,2	2,9	0,0	67,9	0,5	44,6	0,4
5.1.2 Lagunas, lagos y ciénagas naturales	7,8	0,0					7,3	0,0		
5.1.3. Canales	8,9	0,0	2,9	0,0			5,5	0,0	3,3	0,0
5.1.4 Cuerpos de agua artificiales	5,9	0,0					5,9	0,0		
<b>TOTAL</b>	<b>47.992,3</b>	<b>100,0</b>	<b>11.052,2</b>	<b>100,0</b>	<b>8.615,6</b>	<b>100,0</b>	<b>18.365,7</b>	<b>100,0</b>	<b>10.362,9</b>	<b>100,0</b>

(1) Los datos corresponden al total del Área de Estudio para el DAA. La sumatoria de los totales de las áreas de influencia de las dos alternativas excede el total del Área de Estudio, debido a que hay un área que se superpone (404,17 ha) al inicio y final de dichas alternativas.

(2) Los datos corresponden a los valores de AII y AID de cada alternativa propuesta.

Fuente: Basados en la información presentada en el DAA mediante radicado No. 2016016243-1-000 del 01 de abril de 2016. Empresa de Energía de Bogotá S.A. E.S.P.

#### b). Caracterización Florística

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

De acuerdo con la caracterización del medio biótico, los ecosistemas terrestres y las unidades florísticas identificadas con mayor porcentaje de ocupación en el AID y AI para las alternativas propuestas, corresponde a los pastos limpios, seguido por los cultivos de caña únicamente para alternativa No. 2; así mismo se encuentran otras coberturas de sensibilidad muy alta como los bosques riparios, vegetación secundaria o en transición y las coberturas boscosas en general. Sin embargo, para la Alternativa No. 1 a pesar que se evidencia un grado de intervención antrópica, reflejada fuertemente en los procesos agroindustriales y pecuarios implementados en la zona, aún se encuentran unidades vegetales naturales de alta importancia ambiental y ecológica.

Por último, cabe destacar que en la actualidad el bs-T es uno de los ecosistemas más amenazados del país debido a que se encuentra en zonas con suelos relativamente fértiles donde se han desarrollado actividades agrícolas y ganaderas de manera insostenible, por tal motivo es importante tener en cuenta las consideraciones que se tienen de los distintos entes de control ambiental buscando asegurar la conservación de dicho ecosistema.

### **CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN**

Para cada una de las unidades identificadas, se realizó la descripción correspondiente y se presentó la metodología y resultados de la caracterización llevada a cabo para cada una de las coberturas. Para realizar dicha caracterización, la Empresa utilizó el método de parcelas de forma rectangular.

En este sentido, la caracterización florística para el proyecto se realizó en el AID de cada una de las alternativas propuestas por la Empresa, teniendo en cuenta las comunidades arbóreas vegetales más representativas del área de estudio, que para tal caso hace referencia al Bosque ripario, Bosque denso, Vegetación secundaria, Bosque fragmentado y Pastos arbolados, evidenciando lo siguiente:

Para la alternativa No. 1 se reportan 48 familias botánicas representadas por 175 especies, mientras que para alternativa No. 2 se registran 39 familias botánicas representadas por 144 especies. Lo anterior indica, que la alternativa No. 1 presenta una mayor riqueza de especies, presenta un menor grado de intervención antrópica, dado a sus condiciones geomorfológicas de montaña y áreas con aptitud de protección y conservación ambiental como reservas forestales de la Ley 2da de 1959, la reserva forestal del Pacífico Resolución 1926 de 2014, y otras coberturas boscosas. Caso contrario, a la alternativa No. 2 donde se evidencia un alto grado de intervención antrópica, reflejada fuertemente en los procesos agroindustriales y pecuarios implementados en la zona los cual ha incidido en la pérdida de diversidad vegetal y coberturas boscosas.

### **ESPECIES SENSIBLES EN EL AID**

En cuanto a las especies amenazadas, vedadas, endémicas o en alguna categoría de amenaza para el AID de las dos opciones del proyecto, la Empresa reporta 20 especies para la alternativa No. 1 y 11 especies para la alternativa No. 2 como se muestra en la **Error! Reference source not found.** y en la **Error! Reference source not found.**

TABLA 17. ESPECIES AMENAZADAS, VEDADAS, ENDÉMICAS O EN ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA PARA LA ALTERNATIVA No. 1

ESPECIES	Resolución 0192	CATEGORIAS UICN	VEDA		ENDE MISMO S	CITES
			NAL.	REG.		
Aniba perutilis	CR			Resolución 177 de Abril 9 de 1997 (CARDER)		
Cedrela odorata	EN	VU				Apéndice III
Syagrus sancona	VU			Acuerdo 017 de		

## "Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"

ESPECIES	Resolución 0192	CATEGORIAS UICN	VEDA		ENDE MISMO S	CITES
			NAL.	REG.		
				2012 (CARDER)		
Aniba coto				Acuerdo 017 de 2012 (CARDER)		
Cyathea sp.			Resolución 0801 de 1977 (INDERENA)			
Erythroxyllum acrobeles			Resolución 0316 de 1974 (INDERENA)			
Erythroxyllum sp.			Resolución 0316 de 1974 (INDERENA)			
Maclura tinctoria				Resolución 177 de Abril 9 de 1997 (CARDER)		
Pouteria caimito				Resolución 177 de Abril 9 de 1997 (CARDER)		
Anacardium excelsum				Acuerdo 17 de junio 11 de 1973 CVC		
Ceiba pentandra				Acuerdo 17 de junio 11 de 1973 CVC		
Pouteria sp.				Resolución 177 de Abril 9 de 1997 (CARDER)		
Ardisia cabreræ					X	
Banara ulmifolia					X	
Cecropia megastachya					X	
Dendropanax glaberrimus					X	
Oreopanax cecropifolius					X	
Palicourea abbreviata					X	
Piper albânense					X	
Talisia stricta					X	

Fuente: Basados en la información presentada en el DAA mediante radicado No. 2016016243-1-000 del 01 de abril de 2016. Empresa de Energía de Bogotá S.A. E.S.P.

TABLA 18. ESPECIES AMENAZADAS, VEDADAS, ENDÉMICAS O EN ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA PARA LA ALTERNATIVA No. 2

ESPECIES	Resolución 0192	VEDA		ENDEMISMOS
		NAL.	REG.	
Aniba perutilis	CR		Resolución 177 de Abril 9 de 1997 (CARDER) y Acuerdo 017 de 2012 (CARDER)	
Syagrus sancona	VU		Resolución 177 de Abril 9 de 1997 (CARDER) y Acuerdo 017 de	

## "Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"

ESPECIES	Resolución 0192	VEDA		ENDEMISMOS
			2012 (CARDER)	
<i>Maclura tinctoria</i>			Resolución 177 de Abril 9 de 1997 (CARDER) y Acuerdo 017 de 2012 (CARDER)	
<i>Anacardium excelsum</i>			Acuerdo 17 de junio 11 de 1973 CVC	
<i>Ceiba pentandra</i>			Acuerdo 17 de junio 11 de 1973 CVC	
<i>Pouteria sp.</i>			Resolución 177 de Abril 9 de 1997 (CARDER) y Acuerdo 017 de 2012 (CARDER)	
<i>Oreopanax cecropifolius</i>				X
<i>Ficus tequendamae</i>				X
<i>Guatteria cargadero</i>				X
<i>Hieronyma antioquiensis</i>				X
<i>Myrcia popayanensis</i>				X

Fuente: Basados en la información presentada en el DAA mediante radicado No. 2016016243-1-000 del 01 de abril de 2016. Empresa de Energía de Bogotá S.A. E.S.P.

### FLORA EPÍFITA VASCULAR Y NO VASCULAR

En el DAA allegado por la Empresa mediante el radicado No. 2016016243-1-000 del 01 de abril de 2016, se presenta la caracterización de la flora epífita vascular y no vascular en el área de estudio del proyecto a partir de información secundaria.

De acuerdo con lo anterior, se registra una composición de flora epífita representada por 179 especies vasculares, distribuidas en 46 géneros y cuatro familias, donde las familias más representativas correspondieron a Orchidaceae con 104 especies, seguida de Bromeliaceae 49 especies. En cuanto a las epifitas no vasculares se reportaron 260 especies, distribuidas en 130 géneros y 64 familias, en donde la familia más representativa en términos de especie en hepáticas fue Lejeuneaceae (7 spp.); en musgos las familias más representativas fueron Dicranaceae (9 spp.) y Brachytheciaceae (7 spp.); los líquenes estuvieron representados por las familias Parmeliaceae (46 spp.) y Physciaceae (18 spp.).

Cabe destacar, que las especies registradas en este grupo se encuentran 55 especies bajo algún grado de amenaza por la Resolución 0213 de 1977 emitida por el INDERENA y la Resolución 0192 de 2014 del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Ante lo anterior, es pertinente señalar que como la información se ha remitido para el área de estudio no es viable realizar una evaluación comparativa entre las dos alternativas, situación que deberá quedar dimensionada en el Estudio de Impacto Ambiental para la alternativa que se escoja.

Fauna

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

La Empresa a partir de la información compilada en las listas de fauna se realizó un análisis descriptivo en cuanto a la riqueza de familias, géneros y especies. A cada especie se le asignó un uso del hábitat en relación con las coberturas de la tierra, además se hizo énfasis en las especies sensibles (endémicas, amenazadas, migratorias y CITES), introducidas e invasoras registradas. Se presentaron unas consideraciones finales por grupo taxonómico, donde se concluyeron los aspectos más relevantes encontrados durante el análisis, tales como: coberturas más representativas, especies que por su historia natural son indicadoras del estado de las coberturas y principales amenazas de estas especies, entre otros. Finalmente, se concluyó sobre la composición de la fauna potencialmente presente en el Área de estudio, aquí se comparó la riqueza entre grupos y se destacó el grupo más sensible y sus amenazas, estos aspectos se relacionaron directamente con la cobertura vegetal.

A continuación, se detallaron por grupo taxonómico las bases de datos y las fuentes bibliográficas consultadas:

**a) Mamíferos**

De acuerdo con la revisión realizada en la literatura bibliográfica, se registra un total de 204 especies de mamíferos con probable ocurrencia en el Área de Estudio. Estos mamíferos se distribuyen en 38 familias y 12 órdenes esta gran diversidad de mamíferos se encuentra asociada a la región andina y es considerada como la más favorecida en términos de biodiversidad. Se estima entonces, que los mamíferos potencialmente presentes en el Área de Estudio representan el 42,6 % de la diversidad en Colombia reportada por IAvH con 479 especies.

El orden Chiroptera (murciélagos) es el más representativo con 109 especies lo que corresponde al 53,4 % de las especies de mamíferos con distribución potencial en el área de estudio.

La familia Phyllostomidae presenta la mayor diversidad de especies en el área de estudio, siendo consecuentemente, la familia con mayor número de especies en Colombia. Esta familia incluye un grupo de murciélagos con gran variedad en tamaños, formas y colores, dependiendo de sus adaptaciones presentan diversidad de hábitos ecológicos donde cumplen diferentes funciones claves para el mantenimiento y regeneración de los ecosistemas como dispersores de semillas, polinización, frugivoría y depredación de insectos, entre otras.

**Especies amenazadas**

A nivel mundial la lista roja de la IUCN, incluye 29 especies de mamíferos con distribución potencial en el Área de Estudio (ver Anexo 4.3.1.7.d), de los cuales dos especies se encuentran “en peligro crítico” (CR), dos más “en peligro” (EN) y 15 como “vulnerables”, además diez mamíferos son considerados como “casi amenazados” (NT).

A nivel nacional y de acuerdo con la Resolución 0192 de 2014 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), 13 especies de mamíferos con distribución potencial en el Área de Estudio están amenazadas, bajo las siguientes categorías: “en peligro crítico” (CR) tres especies, “en peligro” (EN) tres más, sin embargo una de ellas: *Saguinus oedipus* es catalogada como “vulnerable” (VU) en el libro rojo de mamíferos de Colombia de Rodríguez-Mahecha, junto con siete especies más, igualmente siete son consideradas como “casi amenazadas”.

**Especies CITES**

La Convención sobre el comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres – CITES incluye dentro de sus apéndices 35 especies de mamíferos con distribución potencial en el área de estudio. Las 35 especies están incluidas en los siguientes apéndices, I: 12 especies de mamíferos, II: se incluyen 14 y en el III: se registran 11 (ver **Error! Reference source not found.**)

## "Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"

Tabla 19 Especie de mamíferos con distribución potencial en el Área de Estudio incluidas en los apéndices CITES

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	CITES
Cingulata	Dasypodidae	Cabassous centralis	III
Pilosa	Bradyrodidae	Bradypus variegatus	II
	Megalonychidae	Choloepus hoffmanni	III
	Myrmecophagidae	Myrmecophaga tridactyla	II
		Tamandua mexicana	III
Primates	Aotidae	Aotus lemurinus	II
	Atelidae	Alouatta seniculus	II
		Ateles fusciceps	II
	Cebidae	Saguinus oedipus	I
		Cebus capucinus	II
		Cebus albifrons	II
Rodentia	Cuniculidae	Cuniculus paca	III
	Dasyproctidae	Dasyprocta punctata	III
Carnivora	Felidae	Leopardus pardalis	I
		Leopardus tigrinus	I
		Leopardus wiedii	I
		Herpailurus yagouaroundi	I/II
		Panthera onca	I
		Puma concolor	I/II
	Canidae	Cerdocyon thous	II
		Speothos venaticus	I
	Mustelidae	Eira barbara	III
		Lontra longicaudis	I
		Galictis vittata	III
	Procyonidae	Bassaricyon gabbii	III
		Nasua nasua	III
		Potos flavus	III
Ursidae	Tremarctos ornatus	I	
Perissodactyla	Tapiridae	Tapirus bairdii	I
		Tapirus pinchaque	I
		Tapirus terrestris	II
Artiodactyla	Tayassuidae	Pecari tajacu	II
		Tayassu pecari	II
	Cervidae	Odocoileus virginianus tropicalis	III
		Pudu mephistophiles	II

Convenciones: I: Apéndice I, II: Apéndice II, III: Apéndice III. I/II: Se registra para algunos países en el apéndice I y en otros en el apéndice II.

Fuente: Información presentada en el DAA mediante radicado No. 2016016243-1-000 del 01 de abril de 2016.  
Empresa de Energía de Bogotá S.A. E.S.P.

ESPECIES MIGRATORIAS

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

Para el Área de Estudio se registran 22 especies de mamíferos con comportamientos migratorios corresponden a murciélagos y una a la nutria *Lontra longicaudis*. El tipo de migración más frecuente es local con el 52 % de las especies, cabe resaltar que los mamíferos con dicho comportamiento pueden presentar más de un tipo de migración.

#### Aves

Dentro del Área de Estudio es posible encontrar 549 especies de aves, pertenecientes a 22 órdenes y 59 familias. Los órdenes con mayor diversidad de familias son: Passeriformes con 22 y Charadriiformes con 4. La mayor diversidad de los Passeriformes se debe a que a este grupo pertenece la mayoría de especies de aves conocidas en el mundo, igualmente como consecuencia de la gran variedad de formas, tamaños y colores que poseen, se les ha permitido colonizar diferentes hábitats en donde otras especies no lograrían subsistir.

Las familias de aves registradas para el Área de Estudio más diversas son: Tyrannidae con 64 especies, seguida de Thraupidae con 63 y Trochilidae con 40, Parulidae con 26 y Furnariidae con 25 especies.

La diversidad de aves reportada para el Área de Estudio se encuentra asociada a la región andina, representa el 29,1 % de la diversidad de aves de Colombia reportada por IAvH, con 1.889 especies.

#### Especies amenazadas

Para el área del proyecto, es posible encontrar 29 especies referenciadas en la lista roja de especies amenazadas a nivel mundial de la IUCN, de ellas cuatro especies de aves se encuentran bajo la categoría “en peligro” de extinción (EN), otras 15 aparecen como “vulnerables” (VU) y 10 como “casi amenazadas” (NT).

#### CITES

De acuerdo con la lista de la CITES se encuentran incluidas 96 especies de aves con distribución potencial en el Área de Estudio en los siguientes apéndices:

Apéndice I: se incluye una especie de la familia Accipitridae, otra de Falconidae y dos de Psittacidae.

Apéndice II: se incluyen 89 especies de aves, en su mayoría Rapaces (Accipitriformes y Falconiformes), Loros (Psittaciformes) y Colibrís (Apodiformes).

Apéndice III: se registran cuatro especies: *Dendrocygna autumnalis*, *Dendrocygna bicolor*, *Penelope purpurascens* y *Cephalopterus penduliger* (ver **Error! Reference source not found.**)

Tabla 20 Lista de aves con distribución potencial en el Área de Estudio incluidas en los apéndices de la CITES

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	CITES
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	III
		<i>Dendrocygna bicolor</i>	III
		<i>Sarkidiornis melanotos</i>	II
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope purpurascens</i>	III
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter bicolor</i>	II
		<i>Accipiter collaris</i>	II
		<i>Accipiter striatus</i>	II
		<i>Buteo magnirostris</i>	II
		<i>Buteo platypterus</i>	II
		<i>Buteo swainsonii</i>	II
		<i>Buteogallus meridionalis</i>	II
		<i>Chondrohierax uncinatus</i>	I/II
		<i>Circus cyaneus</i>	II

## "Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	CITES
		Elanoides forficatus	II
		Elanus leucurus	II
		Gampsonyx swainsonii	II
		Geranoaetus albicaudatus	II
		Geranoaetus melanoleucus	II
		Ictinia plumbea	II
		Parabuteo unicinctus	II
		Rostrhamus sociabilis	II
		Spizaetus isidori	II
		Spizaetus ornatus	II
		Spizaetus tyrannus	II
	Pandionidae	Pandion haliaetus	II
Falconiformes	Falconidae	Caracara cheriway	II
		Falco columbarius	II
		Falco femoralis	II
		Falco peregrinus	I
		Falco ruficularis	II
		Falco sparverius	II
		Herpethostheres cachinnans	II
		Micrastur ruficollis	II
		Micrastur semitorquatus	II
		Milvago chimachima	II
Psittaciformes	Psittacidae	Amazona mercenaria	II
		Ara militaris	I
		Ara severus	II
		Aratinga wagleri	II
		Bolborhynchus lineola	II
		Brotogeris jugularis	II
		Forpus conspicillatus	II
		Hapalopsittaca amazonina	II
		Leptosittaca branickii	II
		Ognorhynchus icterotis	I
		Pionus chalcopterus	II
		Pionus menstruus	II
		Pionus tumultuosus	II
Stringiformes	Strigidae	Asio stygius	II
		Bubo virginianus	II
		Ciccaba nigrolineata	II
		Glaucidium jardinii	II
		Megascops albogularis	II
		Megascops choliba	II
	Tytonidae	Tyto alba	II
Apodiformes	Trochilidae	Adelomyia melanogenys	II
		Aglaiocercus kingi	II
		Amazilia amabilis	II
		Amazilia cyanifrons	II
		Amazilia franciae	II

## "Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	CITES
		<i>Amazilia saucerrottei saucerrottei</i>	II
		<i>Amazilia tzacatl</i>	II
		<i>Anthracothorax nigricollis</i>	II
		<i>Boissonneaua flavescens</i>	II
		<i>Boissonneaua jardini</i>	II
		<i>Chaetocercus heliodor</i>	II
		<i>Chaetocercus mulsant</i>	II
		<i>Chalybura buffonii</i>	II
		<i>Chlorostilbon mellisugus</i>	II
		<i>Coeligena coeligena</i>	II
		<i>Coeligena torquata</i>	II
		<i>Colibri coruscans</i>	II
		<i>Colibri thalassinus</i>	II
		<i>Damophila julie</i>	II
		<i>Doryfera ludovicae</i>	II
		<i>Eriocnemis vestita</i>	II
		<i>Eutoxeres aquila</i>	II
		<i>Florisuga mellivora</i>	II
		<i>Glaucis hirsutus</i>	II
		<i>Haplophaedia aureliae</i>	II
		<i>Heliangelus exortis</i>	II
		<i>Heliodoxa jacula</i>	II
		<i>Heliodoxa rubinoides</i>	II
		<i>Heliomaster longirostris</i>	II
		<i>Hylocharis grayi</i>	II
		<i>Lafresnaya lafresnayi</i>	II
		<i>Lesbia nuna</i>	II
		<i>Metallura tyrianthina</i>	II
		<i>Ocreatus underwoodii</i>	II
		<i>Phaethornis guy</i>	II
		<i>Phaethornis striigularis</i>	II
		<i>Phaethornis syrmatorphorus</i>	II
		<i>Schistes geoffroyi</i>	II
		<i>Thalurania colombica</i>	II
Passeriformes	Cotingidae	<i>Cephalopterus penduliger</i>	III
		<i>Rupicola peruviana</i>	II

Convenciones: I: Apéndice I, II: Apéndice II, III: Apéndice III.

Fuente: Información presentada en el DAA mediante radicado No. 2016016243-1-000 del 01 de abril de 2016.  
Empresa de Energía de Bogotá S.A. E.S.P

### Especies Migratorias

De acuerdo con estos tipos de migraciones, en el Área de Estudio es posible encontrar 125 especies de aves de las 549 con distribución potencial, que presentaron algún tipo de comportamiento migratorio. Esto corresponde al 22,7 % del total de las aves en el área de estudio. El 6,5 % son de hábitos acuáticos, el 14,7 % son de hábitos terrestres y el 1,4 % pueden estar tanto en ecosistemas terrestres como acuáticos.

### Especies endémicas

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

Para el Área de Estudio se registran 12 especies endémicas de aves con distribución potencial en el área de estudio, de las 145 especies registradas para Colombia, es decir el 8,3 % de las aves endémicas se encuentran potencialmente presentes. De éstas 12 especies especies, tres: *Penelope perspicax*, *Ognorhynchus icterotis* y *Atlapetes flaviceps* están bajo la categoría “En peligro” (EN) y una: *Grallaria milleri* en la categoría “Vulnerable” (VU), según la UICN, además *Odontophorus hyperythrus* está como “casi amenazada” (NT).

b). Anfibios y reptiles

Reptiles

De acuerdo con la revisión bibliográfica realizada para el Área de Estudio, se registra un total de 123 especies de reptiles distribuidas en 20 familias y tres órdenes Squamata (lagartos y serpientes), Testudines (tortugas) y Crocodylia (caimanes y babillas), esta diversidad está asociada a la región andina y representa el 21,7 % de la diversidad de reptiles en Colombia, reportada por IAvH con 571 especies.

Dentro del grupo de los reptiles, las serpientes (Squamata: Serpentes) son las más diversas con 71 especies, la familia Dipsadidae es la que mayor número presenta con 33, representando así el 27 % del total de reptiles con distribución potencial en el Área de Estudio. En seguida se encuentra la familia Colubridae con 22 especies, el equivalente al 18 % de los reptiles. Esta diversidad de ofidios se debe principalmente a la amplia distribución que cuentan en el neotrópico y a la plasticidad de ocupar diferentes tipos de hábitat.

Especies amenazadas

Pese a que no se registran especies de reptiles amenazadas a nivel nacional con distribución potencial en el área de estudio, si se incluyen seis especies de reptiles a nivel mundial según la lista roja de la IUCN ( **Error! Reference source not found.**), una especie de lagarto se encuentra “en peligro” de extinción (EN), dos lagartos “vulnerables” (VU), y dos lagartos y una serpiente “casi amenazados” (NT).

Especies CITES

Para los reptiles con distribución potencial en el área de estudio, se reportan seis especies dentro de los apéndices de la CITES, dos en el apéndice I y cuatro en el apéndice II.

Tabla 21 Lista de reptiles con distribución potencial en el Área de Estudio incluidos en los apéndices de la CITES

ORDEN	SUBORDEN	FAMILIA	ESPECIE	CITES
Crocodylia	-	Alligatoridae	Caiman crocodilus	I/II
Squamata	Sauria	Iguanidae	Iguana iguana	II
		Teiidae	Tupinambis teguixin	II
		Boidae	Boa constrictor	I/II
	Serpentes	Boidae	Epicrates maurus	II
		Dipsadidae	Clelia clelia	II

Convenciones: I: Apéndice I, II: Apéndice II, III: Apéndice III. I/II: Se registra para algunos países en el apéndice I y en otros en el apéndice II.

Fuente: Información presentada en el DAA mediante radicado No. 2016016243-1-000 del 01 de abril de 2016.  
Empresa de Energía de Bogotá S.A. E.S.P

Anfibios

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

Para el Área de Estudio se reportan 71 especies de anfibios con distribución potencial, impartidas en tres órdenes: 62 de Anura (ranas y sapos), cuatro de Caudata (Salamandras) y cinco de Gymnophiona (cecilias o culebras ciegas), por lo que el orden Anura es el más representativo para el grupo de anfibios esta diversidad está asociada a la región andina y representa el 9,3 % de la diversidad de anfibios en Colombia, reportada por IAvH con 763 especies.

#### Especies amenazadas

De las especies probables del Área de Estudio, a nivel mundial es posible encontrar 21 referenciadas en la lista roja de especies amenazadas de la IUCN, una se encuentra bajo la categoría en “peligro crítico” de extinción (CR), dos “en peligro” (EN), otras 12 están dentro de la categoría “Vulnerable” (VU) y seis especies catalogadas como “casi amenazadas” (NT) Ver tabla 22.

Tabla 22 Lista de especies de anfibios bajo categorías de amenaza

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Categoría Amenaza			
			IUCN	Res 0192/2014 MADS	Libro rojo	CITES
Anura	Bufonidae	Atelopus quimbaya	CR	-	-	-
	Centrolenidae	Centrolene buckleyi	VU	-	-	-
		Centrolene geckoideum	VU	-	-	-
		Centrolene peristictum	VU	-	-	-
		Centrolene quindianum	VU	-	-	-
		Centrolene savagei	VU	-	-	-
		Nymphargus armatus	VU	-	-	-
		Nymphargus griffithsi	VU	-	-	-
		Nymphargus ruizi	VU	-	-	-
	Craugastoridae	Pristimantis gracilis	VU	-	-	-
		Pristimantis supernatis	VU	-	-	-
		Strabomantis necopinus	VU	VU	VU	-
		Strabomantis ruizi	EN	EN	EN	-
	Dendrobatidae	Andinobates bombetes	EN	VU	VU	II
		Colostethus fraterdanieli	NT	-	-	-
		Hyloxalus fascianigrus	NT	-	-	-
		Hyloxalus lehmanni	NT	CR	CR	-
	Hemiphractidae	Cryptobatrachus fuhrmanni	VU	-	-	-
	Hylidae	Hyloscirtus larinopygion	NT	-	-	-
Caudata	Plethodontidae	Bolitoglossa tatamae	NT	-	-	-
		Bolitoglossa walkeri	NT	-	-	-

Fuente: Información presentada en el DAA mediante radicado No. 2016016243-1-000 del 01 de abril de 2016. Empresa de Energía de Bogotá S.A. E.S.P

#### Especies CITES

Para el Área de Estudio, se registra una especie: Andinobates bombetes dentro del apéndice II de la CITES

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”****Especies Endémicas**

Actualmente el territorio nacional cuenta con 763 especies de anfibios descritas según IAvH y 793 según Acosta-Galvis, lo cual posiciona a Colombia como el segundo país del mundo con mayor riqueza de especies después de Brasil. Esta gran diversidad se caracteriza por el marcado endemismo, generado en gran medida por la variedad de ambientes naturales, la heterogénea topografía y la estratégica ubicación geográfica de nuestro país.

Para el Área de Estudio es posible identificar 34 especies de anfibios con distribución exclusiva para Colombia, de las cuales la familia Craugastoridae es la más representativa con 13 especies. Las familias Centrolenidae y Dendrobatidae aportan seis especies, la familia Plethodontidae tres, Hemiphractidae dos, Caeciliidae dos y las familias Bufonidae e Hylidae una especie cada una.

**Ecosistemas Acuáticos**

En cuanto a la identificación de los ecosistemas acuáticos se identifica que para el AID de la alternativa No. 1 se presentan 322 cruces con cuerpos de agua, mientras que la alternativa No. 2 presenta 313 cruces. Para el AII se identifica la superposición de la alternativa No. 2 con cuatro (4) sistemas lénticos (dos lagunas y dos de agua artificial), mientras que para la alternativa No. 1 no se presenta ninguna superposición de cuerpos de agua lénticos para el AII y AID.

Por otra parte, basados en información secundaria la Empresa reporta que en área del proyecto la comunidad íctica se encuentra representada por 94 especies en donde los órdenes Siluriformes y Characiformes son los más representativos. De estas especies ocho (8) son migratorias y 44 son endémicas para la región Magdalena-Cauca; así como también la presencia de 10 especies probables introducidas. Para las especies sensibles, la Empresa identifica que 15 de estas especies se encuentran bajo algún grado de amenaza.

Para las demás comunidades hidrobiológicas (bentos y plancton) se reporta una bioindicación de contaminación en el río Cauca según estaciones monitoreadas por la CVC y la Universidad del Valle.

De acuerdo con la caracterización presentada para el componente biótico, la Empresa tiene en cuenta los criterios establecidos en los términos de referencia para proyectos lineales DA-TER-3-01.

De acuerdo con lo presentado por la Empresa a partir de los reportes suministrados por la herramienta TREMARCTOS COLOMBIA 3.0 se pudo determinar que la Alternativa 1 presenta el mayor número de especies sensibles potencialmente presentes en el AID, así como el mayor ponderado; por ende es la Alternativa 1 la que tiene mayores restricciones en este tema.

**Consideraciones generales respecto a fauna**

A través del análisis de coberturas se puede concluir que es la Alternativa 1 la que presenta mayor calidad de hábitats para la fauna, se hace referencia a los bosques densos y fragmentados, a la vegetación secundaria, y a los arbustales y herbazales. Estos hábitats son usados principalmente por las aves migratorias terrestres, que representan el 68 % de las especies con distribución potencial en las AID de las alternativas. Por otro lado, la Alternativa 2 muestra mayor calidad de hábitats para las especies asociadas a ecosistemas acuáticos, que para el caso de las aves migratorias reportadas para las AID representa el 23 %.

Se puede concluir que es la Alternativa 1 la que contiene hábitats de mejor calidad para albergar las aves migratorias, ya sea para que residan durante la temporada o como sitios de paso. Mientras que, la Alternativa 2, si bien concentra un número importante de especies migratorias, posee ecosistemas más transformados y hábitats de menor calidad, incluyendo mayor área de coberturas dedicadas a la agricultura y la ganadería, entre otras.

“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”

## CONSIDERACIONES SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

### Lineamientos de participación

De acuerdo con la información allegada por la EEB a esta Autoridad en el marco del acercamiento e información acerca del proyecto con autoridades regionales, municipales y comunitarias, incluyendo comunidades étnicas, establecido mediante los Términos de Referencia DA-TER-3-01 para proyectos lineales, presentó un ejercicio de comunicación, el cual se divide en tres momentos, el primero desarrollado entre el 30 de julio y el 19 de agosto de 2015 con las autoridades municipales de las entidades territoriales a intervenir para las dos alternativas, como se evidencia en los soportes allegados a esta Autoridad en el anexo 4.1.1 y se observa en los apartes del documento que se mencionan en la **Error! Reference source not found.**

Tabla 23. Primer Momento de Relacionamiento Social

Grupo de Interés	Fechas	Ubicación en el Documento
Autoridades municipales	18 de junio de 2015 al 23 de septiembre de 2015	Capítulo 4.4. Tabla 4.4.1
Personeros municipales	23 al 27 de noviembre de 2015	Capítulo 4.4. Tabla 4.4.2
ASOJAC	15 de octubre de 2015 al 12 de noviembre de 2015	Capítulo 4.4. Tabla 4.4.3
Corporación Autónoma Regional de Risaralda- CARDER	30 de julio de 2015	Capítulo 4.4. Tabla 4.4.4
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca- CVC	19 de agosto de 2015	Capítulo 4.4. Tabla 4.4.5
Gobernación del Valle del Cauca	16 de septiembre de 2015	Capítulo 4.4. Tabla 4.4.6
Gobernación de Risaralda	23 de octubre de 2015	Capítulo 4.4. Tabla 4.4.7

Fuente: Grupo evaluador ANLA- 2016

El segundo momento de comunicación, se observa un nuevo acercamiento a la zona de estudio con el fin de realizar la recolección de información secundaria, donde se observa que entre los documentos entregados a la empresa figuran los esquemas y/o planes de ordenamiento territorial, atendiendo así al requerimiento realizado por ésta Autoridad mediante la respuesta a solicitud de pronunciamiento sobre la necesidad de presentar un DAA para el proyecto La Virginia – Alférez 500 K y Líneas de Trasmisión asociadas, radicado mediante comunicación 2015021058-2-001 del 01 de julio de 2015, para la caracterización ambiental del área de estudio.

El tercer momento que presenta la empresa, corresponde también al pronunciamiento realizado mediante el radicado 2015021058-2-001 del 01 de julio de 2015, donde la empresa expuso a autoridades municipales y representantes de las comunidades el alcance del proyecto, las alternativas propuestas y desarrolló taller de impactos con los asistentes a las reuniones y una encuesta de percepción del proyecto y sobre la calidad de la información entregada, actividades que se evidencian en los soportes allegados a esta Autoridad en el anexo 4.1.1. del DAA.

Adicional a los soportes presentados por la EEB esta Autoridad realiza visita de campo del 26 al 29 de abril de 2016 con el fin de verificar el proceso de información y comunicación desarrollado por la EMPRESA DE ENERGIA DE BOGOTA E.S.P. — EEB, los cuales se relacionan a continuación.

Tabla 24. Entrevistas de ANLA con Autoridades Municipales

## "Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"

Municipio	Alternativa		Entrevistado (s)	Cargo / Función
	1	2		
Pereira	X	X	Carolina Osorio María Rosa Castellanos Carolina Arboleda Eduardo Forero	Profesional Universitario Oficina de Planeación
Cartago		X	Jesús Alberto Rendón	Técnico Administrativo de la Secretaría de Planeación
Bugalagrande		X	Manuel Herrera Jorge Eliecer Rojas	Secretario de Planeación Alcalde
Bolívar	X		Víctor Manuel Cárdenas	Jefe Oficina Asesora de Planeación
Pradera		X	Miguel Ángel Ortega Felipe Mauricio Pastes	Asistente Ambiental Ambiente Y Vivienda y Desarrollo Territorial
Palmira		X	Luis Carlos Cadena Oscar Manrique Erika Moya Victor Correa	Funcionarios oficina de Planeación Municipal
Candelaria		X	Gustavo Adolfo Bonilla	Secretario de Planeación
Yumbo	X		Adriana Suarez Libardo Orejuela	Secretaria de Planeación Jefe de Desarrollo
Santiago de Cali	X	X	Jairo Sosa Francisco Bonilla Emiliano Garnizo	Funcionario EMCALI Profesional Especializado Subdirección de Servicios Públicos Subdirector POT

Fuente: Grupo evaluador ANLA- 2016

En general se encontró que, las administraciones municipales referencian el proyecto y los distintos momentos de información, incluidos los talleres de impactos que la EEB realizó en el marco del DAA; particularmente se destaca: (Ver **Error! Reference source not found.**)

Tabla 25 Entrevistas con representantes de las Administraciones Municipales del All

Municipio	Percepción frente a la aplicación de lineamientos de participación y Alternativas propuestas.	Recomendaciones frente al proyecto
Pereira	Los funcionarios de la Secretaria de Planeación Municipal manifiestan también estar acompañando el Proyecto La Virginia – Alférez desde sus inicios, solicitan tener especial cuidado con el corredor ambiental de Pereira y los suelos de protección de orden municipal, teniendo en cuenta que la administración viene realizando un trabajo fuerte de mitigación al cambio climático, para lo cual han tomado medidas tales como disminuir los usos del suelo urbano, en este sentido, desde de la administración la alternativa 1 es la más viable teniendo en cuenta que es la que menos territorio requiere, sin embargo, reconocen que esta no es la menos impactante para el resto de municipios del corredor, en caso tal que la alternativa escogida sea la 2.	Disminuir al máximo la tala de bosque seco La menor impermeabilización de la zona Mitigar al máximo la migración de las especies Tener en cuenta intersecciones en las vías y con centro poblados
Cartago	La reunión sostenida con el funcionario de la administración municipal, permitió corroborar los acercamientos de la EEB con la administración saliente y entrante, donde en ambos casos el funcionario estuvo acompañando el proceso; de acuerdo a las alternativas planteadas por la empresa, el funcionario considera que estas pueden ser viables.	Recomienda que se cumplan las medidas de manejo propuestas y se realice el debido seguimiento.
Bugalagrande:	En el marco de este encuentro, se evidenció el conocimiento del proyecto de parte de la administración municipal, se identificó de parte de los funcionarios el corredor de la alternativa 2 como zonas de ganadería donde el desarrollo del mismo	Solicitan tener especial cuidado con la zona de protección ambiental conocida como La Morena al suroriente del trazado propuesto, que si bien este no se traslapa sino que es

## "Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"

Municipio	Percepción frente a la aplicación de lineamientos de participación y Alternativas propuestas.	Recomendaciones frente al proyecto
	puede darse sin entrar en conflicto con el uso del suelo y/o afectar el ambiente.	contigua al trazado, debe ser de especial atención en caso de escogerse la alternativa 2 puesto que allí se espera desarrollar un proyecto de ecoturismo y parapente que se pueden ver afectado con la línea eléctrica
Bolívar:	Esta Autoridad logró verificar el conocimiento de los alcances, impactos y percepción del DAA y de las alternativas propuestas.	La administración solicita a la Autoridad que se verifique que el corredor mantenga las distancias adecuadas de los afluentes del embalse de Calamar y Manzanares, los cuales se constituyen como las fuentes abastecedoras de agua para el acueducto de Sarauva que surte a siete municipios.
Pradera:	La administración municipal manifiesta conocer los alcances del proyecto y la comunicación constante que se ha venido dando entre ellos y la EEB en el marco del proyecto La Virginia – Alférez 500 KV y Líneas asociadas. .	Solicitan que en caso tal de ser escogida la alternativa 2, se desarrolle teniendo en cuenta la dinámica social del corregimiento Bono Artonal, el cual reconocen como única entidad territorial a intervenir.
Palmira:	Teniendo en cuenta que por este municipio cruza el tramo 2 y tramo 3 del Proyecto Suroccidente UPME 04-2014, La Virginia – Alférez y Alférez – San Marcos respectivamente, la administración manifiesta que no es favorable que existan dos proyectos en el municipio, pues consideran que el mismo afectará el uso del suelo teniendo en cuenta las restricciones de 60 metros de exclusión de actividades sobre los trazados de líneas eléctricas, en este sentido, expresan que los municipios son vistos como actores pasivos ante los proyectos de interés nacional y los intereses locales no son tenidos en cuenta para ningún PIN, razón por la cual ellos si bien atienden a los intereses de la nación, en su opinión prefieren que ninguno de los proyectos de la UPME 04-2014 pase por su municipio con el fin de proteger los suelos y el paisaje.	En el caso específico del proyecto La Virginia – Alférez 500 KV y Líneas Asociadas, reconocen la zona del corredor propuesto como parte del piedemonte del municipio, la cual se constituye como sector de agricultura con una alta sensibilidad para el municipio debido a que de allí se obtiene los productos básicos para la subsistencia de los pobladores.
Candelaria:	La administración municipal manifiesta que el proyecto fue presentado en cada una de las etapas al municipio y representantes de la comunidad, ven viable el mismo puesto que su territorio es 100% plano y la clasificación agrológica de los suelos esta entre 1 y 3, reconocen que los cultivos de caña han desplazado las actividades tradicionales y son el principal factor de cambio en el paisaje.	Expresan que el municipio está sufriendo un proceso de conurbación con Santiago de Cali y que es importante tener en cuenta para la definición final del trazado que se está trabajando en un proyecto turístico sobre el malecón de Juanchito, por tanto no llegar a afectar el mismo.
Yumbo:	Para este municipio se encontró que, la administración participó de cada una de las etapas del DAA, manifestando el desarrollo de distintos espacios de comunicación y el taller de impactos en lo referente a la percepción del proyecto expresan que el mismo representa una nueva afectación para el paisaje de su territorio, teniendo en cuenta que ya existen diferentes trazados sobre el municipio que afectan los predios privados.	
Santiago de Cali:	En entrevista, la Autoridad pudo verificar el proceso de información y comunicación desarrollado con este municipio, esto con base en lo expresado por los funcionarios de la administración quienes manifiestan conocer los alcances e impactos del proyecto y reconocen que la EEB montó el trazado para las dos alternativas con base en los shapes del POT, sin	

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

Municipio	Percepción frente a la aplicación de lineamientos de participación y Alternativas propuestas.	Recomendaciones frente al proyecto
	embargo el trazado cruza algunas zonas de bosque seco tropical, situación que se corroboró a través de la herramienta SIGWEB de la ANLA, aun así, los representantes de la administración reconocen el uso del suelo del corredor principalmente de producción sostenible.	

Fuente: Grupo evaluador ANLA

De acuerdo a la visita de evaluación realizada por esta Autoridad, con algunas de las administraciones municipales por donde cruzan las alternativas del Proyecto La Virginia – Alférez 500 KV y Líneas asociadas, los soportes del proceso allegado a esta Autoridad mediante radicado No. 2016016243-1-000 del 01 de abril de 2016, se puede concluir que la EEB dio cumplimiento al numeral 4.4.1 de los Términos de Referencia DA-TER-3-01 en lo que respecta al orden regional y municipal.

A continuación, en la **Error! Reference source not found.** se presentan las entrevistas sostenidas con algunos representantes de las comunidades del Proyecto La Virginia – Alférez.

Tabla 26. Entrevistas de ANLA con Representes de las Comunidades

Municipio	Alternativa		Entrevistado (s)	Cargo / Función
	1	2		
Pradera		X	Luis Ángel Calderón	Presidente JAC Corregimiento Bolo Artonal
Candelaria		X	María del Socorro Reyes Edgar Sánchez	Representante Legal CC El Tiple Presidente ASOJAC
Yumbo	X		Lucero Muñoz Raúl Tello Directivos CC de la Comunidad Negra de Mulaló	JAC San Marcos 2015 Alto Consultivo Comunidades Afro del Valle del Cauca - AGAMY CC de la Comunidad Negra de Mulaló

Fuente: Grupo evaluador ANLA- 2016

Pradera: la única unidad territorial menor a intervenir en este municipio será el corregimiento Bono Artonal, del cual el señor Luis Angel Calderón es el presidente de la Junta de Acción Comunal, hasta el 30 de junio de 2015, quien da cuenta del proceso de información y comunicación desarrollado, así como también del taller de impactos desarrollado y las visitas a los puntos de control social.

Candelaria: se lleva a cabo entrevista con la señora María del Socorro Reyes quien manifiesta que el acercamiento inicial de la empresa en el corregimiento El Tiple se dio por medio de la JAC quienes junto con la administración municipal referencian al Consejo Comunitario Afrotiple y a partir de ese momento el consejo comunitario se integra al proceso de información y comunicación, reconociendo la participación de su comunidad en el taller de impactos.

En el caso de las comunidades No Étnicas del municipio, esta Autoridad se entrevista con el señor Edgar Sánchez, presidente de ASOJAC para Candelaria, quien da cuenta de su participación en el proceso informativo y reconocimiento en terreno del corredor propuesto, expresa que la comunidad se siente inquieta por las ondas electromagnéticas que puedan generar las redes, para lo cual, solicitaran a la Secretaría de Salud del Valle del Cauca emita un concepto al respecto.

Yumbo: para las comunidades No Étnicas, la Autoridad si bien se entrevistó con el señor Raúl Tello, alto consultivo para las Comunidades Afro del Valle del Cauca, el señor acompañó el proceso como representante de la Asociación de Grupos de Adulto Mayor de Yumbo (AGAMY), tanto él como la señora Lucero Muñoz expresaron conocer los alcances e impactos del proyecto La Virginia – Alférez 500KV y Líneas de transmisión asociadas.

Para el caso de las comunidades étnicas identificadas en el area de estudio esta Autoridad realizó las siguientes entrevistas.

## "Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"

Tabla 27 Entrevistas con representantes de comunidades étnicas

Municipio	Alternativa		Entrevistado	Cargo/Función
	1	2		
Yumbo	x		Directivos CC de la Comunidad Negra de Mulalo	CC de la comunidad Negra de Mulalo
Candelaria		x	María del Socorro Reyes	Representnte Legal CC El Tiple.

Fuente: Grupo evaluador ANLA 2017

Consejo Comunitario (CC) de la comunidad Negra de Mulaló: La empresa allega a esta autoridad en el anexo ubicado en la ruta social/anx\_Cap4/4.4.Anx 4.4./44.4.1.1ª Alternativa 1, las comunicaciones emitidas esta organización con el fin de informar acerca del proyecto en el siguiente orden:

- 10 de diciembre de 2015: La empresa emite comunicación de solicitud de espacio informativo entre la EEB y el CC de Mulaló.
- 17 de diciembre de 2015: Se realiza reunión informativa entre la EEB y CC de Mulaló.
- 28 de diciembre de 2015: La EMPRESA DE ENERGIA DE BOGOTA E.S.P. — EEB remite al CC de Mulaló alcance del proyecto y presentación utilizada en reunión informativa del 17 de diciembre de 2015.

A lo anterior, la junta directiva del CC de Mulaló manifestó que, si bien han recibido las comunicaciones, no validan las mismas como un espacio de acercamiento entre esta comunidad y la EEB pues consideran que tal como se está llevando a cabo el proceso, no recoge el alcance real de la participación que ellos consideran debe realizarse desde el enfoque diferencial, sin embargo, expresan su disposición para participar del mismo siempre y cuando este se realice en el marco de sus derechos diferenciales.

CC EL Tiple: Dentro de la reunión llevada a cabo por parte de esta Autoridad con su representante legal, quien manifiesta inicialmente que la empresa conocía de la existencia del Consejo Comunitario, y fue a través de la Alcaldía Municipal que se hizo contacto con la organización, para que posteriormente la empresa generara procesos de participación en los diferentes escenarios planteados en el estudio.

Respecto a la comunidades étnicas es importante resaltar que se dio participación dentro del proceso de información y comunicación con los Consejos Comunitarios de los municipios de Yumbo, Candelaria, Guacarí y Palmira como se evidencia en la tabla 4.4.19 del capítulo 4 y anexos del DAA radicado NO. 2016016243-1-000 del 01 de abril de 2016.

Mediante comunicación con radicado 2017022710472 del 27 de febrero de 2017, la Empresa de Energía de Bogotá, allegó información adicional en la que relaciona las actividades de información y participación adelantada con los Consejos Comunitarios de los resguardos indígenas de los municipios de Vijes y Trujillo. En la tabla 4.4.19 se relacionan los resguardos Wasiruma y el Resguardo Kipara, los cuales fueron incluidos en el proceso de información del DAA.

De acuerdo a los anexos presentados por la empresa, el día 09 de febrero de 2017, se llevó cabo reunión de socialización la cual conto con una participación de 27 representantes del Consejo Comunitario del Resguardo Wasiruma, donde se evidencia el registro de agenda desarrollada y las inquietudes presentadas por los representantes del Resguardo.

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

De acuerdo a la información presentada por la Empresa de Energía de Bogotá, y la revisión de los anexos allegados se concluye, que la empresa desarrollo espacios de información y participación del proyecto, con Autoridades Regionales, representantes de las Autoridades Municipales, organizaciones sociales, comunidades étnicas, y los demás grupos de interés; así mismo identificó estrategias de manejo orientadas al manejo de los impactos identificados.

**Dimensión Demográfica**

La empresa presenta información histórica del comportamiento demográfico a nivel regional y municipal para las dos alternativas propuestas, partiendo desde la época colonial hasta los movimientos migratorios actuales, lo cual permite dar cuenta de los distintos procesos de asentamiento, cambios culturales y sus respectivas adaptaciones asociadas al desarrollo económico regional y el conflicto armado.

La empresa detalla el número de población a afectar en el proyecto para las áreas de influencia directa así como para cada una de las alternativas propuestas, siendo la alternativa dos la de mayor afectación población con 159,193 personas ubicadas en el AID del proyecto, mientras que la alternativa 1 impactaría a 113,684 personas.

Respecto al NBI del área de influencia se toma como una variable diferencial entre las alternativas, destacándose en el caso del AII que el porcentaje de personas con NBI para la alternativa 1 es de 22,28%, mientras que para la alternativa 2 es de 17,63%.

En ese mismo sentido, una vez revisada la herramienta SIGWEB, se evidenció que tal como se presenta en la tabla de restricciones al medio socioeconómico, las zonas de expansión urbana, centro poblados rurales, cascos urbanos, se mantuvieron como áreas de exclusión para los corredores propuestos en las dos (2) alternativas.

Una vez realizado el análisis, esta Autoridad considera que este numeral da cumplimiento a lo establecido en los DA-TER-3-01 para la dimensión demográfica.

**Dimensión espacial**

La empresa presenta una amplia caracterización de la cobertura y calidad de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado, manejo de residuos sólidos, energía eléctrica, vías y comunicaciones y medios de comunicación presentes en el AII y AID.

En el caso de los servicios sociales, se caracterizan el acceso y prestación a salud, educación, vivienda y recreación para el AII y AID, atendiendo a los requerimientos establecidos en los DA-TER-3-01, permitiendo comparar la calidad y cobertura a servicios en el AII y AID del estudio.

**Dimensión económica**

Para este ítem, la empresa presenta información correspondiente a la estructura de la propiedad del AA para la Alternativas 1 y 2 basándose en información secundaria obtenida a través de las Administraciones Municipales, fuentes DANE Atlas de distribución de la propiedad rural entre otros.

Respecto a la estructura de la propiedad se tiene de acuerdo con la tabla 4.4.117 para la alterativa 1, y la tabla 4.4.145 para la alternativa 2 que existe un predominio de los predios de mediana extensión. En este sentido, adicional a lo establecido en los DA-TER-3-01, la empresa presenta un análisis de la Unidad Agrícola Familiar (UAF) y los procesos de restitución de tierras que se están adelantando en la zona.

Respecto a este tema, la empresa refiere lo siguiente:

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

“(…) cabe observar que la alternativa 1 tiene mayor gestión en los procesos de restitución de tierras que puede ser consecuencia de los hechos de violencia suscitados desde 1986 a 1984 en municipios como Trujillo, Rio Frio y Bolívar particularmente. En la alternativa 2 se muestran zonas macrofocalizadas en varios municipios en menos porción (…)”

Respecto a las formas de tenencia de la tierra para el AID se presenta información registrada en el Atlas de Distribución de la Propiedad Rural de Colombia, según tipo de propietario, siendo la privada de uso agropecuario la tipología dominante en la alternativa 1 y 2.

En el caso de los procesos productivos y tecnológicos del AII, se encuentra que, para cada uno de los sectores de la economía se presenta un análisis de la contribución a economía local donde el sector primario predominan los cultivos de caña, la ganadería y la minería, mientras que en el sector secundario se posiciona en desarrollo agroindustrial y empresarial y en el caso del sector terciario, la práctica del parapente como un renglón de la economía, si bien no es el más fuerte a nivel turístico, se posiciona como una actividad de trascendencia en la zona, especialmente en el municipio de Roldanillo, donde para el año 2015 se desarrolló el catorceavo mundial de parapente como lo señala empresa.

#### Mercado laboral

Mediante comunicación con radicado 2017022710472 del 27 de febrero de 2017, la Empresa de Energía de Bogotá, allegó la información adicional en la cual presenta la caracterización del mercado laboral, para los municipios del AID del proyecto, de acuerdo a las alternativas propuestas.

La empresa resalta que el objetivo de la caracterización es “analizar el mercado laboral actual (ocupación, empleo, desempleo y subempleo) y sus tendencias en los municipios del área de influencia indirecta del Proyecto La Virginia - Alférez. Se inicia la revisión de los indicadores a partir de la descripción del comportamiento del mercado laboral para cada uno de los departamentos (Valle del Cauca y Risaralda) en los que se ubican los municipios involucrados en el área de influencia. Se considera el período 2010-2015 para identificar la tendencia de las variables macroeconómicas claves de este mercado, y realizar un análisis comparativo entre los municipios.”

Al respecto la empresa reporta información DANE donde los indicadores suministrados en estos dominios corresponde a los indicadores principales de mercado laboral: Tasa global de participación (TGP), Tasa de ocupación (TO), Tasa de desempleo (TD), como las principales poblaciones de análisis: Población Ocupada, Desocupada, Inactiva, Subempleos entre otros.

La empresa reitera que existen limitaciones para obtener información estadística de los indicadores de mercado laboral para todos los municipios del AII, a diferencia de municipios como Pereira, Santiago de Cali y Yumbo, los cuales cuentan con datos cuantitativos de las estadísticas DANE. Para los demás municipios se hace una caracterización del mercado laboral a nivel descriptivo tomando como base la información de los Planes de Desarrollo Municipal 2016-2019 y datos estadísticos de estudios realizados por la Gobernación del Valle del Cauca.

De acuerdo con el análisis realizado por la empresa en relación a la dinámica laboral, en los municipios que hacen parte del AII de la alternativa 1, es común encontrar diversas problemáticas que afectan la dinámica laboral y por ende contribuyen a la condición de altos índices de desempleo. La problemática de desempleo que afecta al departamento no es ajena a los municipios que lo conforman. Al respecto, se identifica que los planes de desarrollo plantean que dentro de las principales problemáticas asociadas al desempleo se encuentran: falta de fuentes de empleo, bajo nivel de cualificación de los pobladores, bajo nivel de asociatividad y altos índices de empleo informal.

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

Respecto a la comparación entre las alternativas, se describen a nivel general en el análisis de la alternativa 2 haciendo las respectivas conclusiones y diferencias en los indicadores de mercado laboral, que no son muy ajenas a las problemáticas descritas para los municipios de la alternativa 1.

Llama la atención, la información presentada para el Municipio de Pereira en la cual la tasa de desempleo para el último trimestre de 2016 fue del 10,6%. Así mismo, respecto a la distribución porcentual de la población ocupada según ramas de la actividad, el DANE reporta que el 34% correspondió comercio restaurantes y hoteles, los servicios comunales, sociales y personales con el 22,7% y en tercer lugar industria y manufactura con el 13,2%, lo que implica que la tasa de desempleo de la ciudad de Pereira se mantenga por encima de los niveles nacionales.

#### Dimensión Cultural

Dentro de este ítem, la empresa presenta un análisis de la conformación de la cultura valluna y risaraldense, que permite identificar los hechos históricos relevantes del área de estudio, también presenta los patrones de asentamiento de la población del AII y AID, en la tabla 4.4.172 del capítulo 4 del DAA radicado 2016016243-1-000 del 01 de abril de 2016, se presenta la dependencia económica y sociocultural con los ecosistemas para los sub-grupos de población en las alternativas 1 y 2, finalmente se realiza un análisis acorde a los establecido en los DA-TER-3-01 para la identificación de los símbolos culturales más significativos tanto para la población asentada en la alternativa 1 como en la 2, que permiten comparar el contexto cultural de estas.

#### CARACTERIZACIÓN CULTURAL COMUNIDADES ÉTNICAS

Conforme a lo establecido en los DA-TER-3-01, numeral 4.4.5.2 “Con base en información secundaria y estudios etnográficos hacer una breve descripción de las comunidades étnicas presentes en el área de influencia total del proyecto, involucrando los siguientes aspectos: Territorios, Demografía, Salud, Educación, Religiosidad, Etnolingüística, Economía tradicional, Organización sociocultural y Presencia institucional.”

En las tablas 4.4.176 y 4.4.177 del DAA la empresa allega a esta Autoridad la descripción de comunidades étnicas presentes en el AII para las dos alternativas, las cuales corresponden a la comunidad NASA y la comunidad EMBERÁ CHAMI, para las cuales se realiza la caracterización en relación a población, ubicación geográfica, lengua, vivienda y, concepción del territorio, practicas ceremoniales, cosmología y cosmogonía entre otros. Ver **Error! Reference source not found.**

Así mismo, la empresa identifica las problemáticas de dichas comunidades las cuales están asociadas a la pérdida permanente de la medicina tradicional, insuficiencia de los espacios de intercambio de experiencias comunitarias y el conflicto armado.

Tabla 28 Comunidades Indígenas pertenecientes al AII del proyecto

Municipio	Corregimiento/Vereda	Grupo Étnico	Comunidad	Resolución	Resguardo	Parcialidad	ALT 1	ALT 2
Ginebra	EL Cocuyo	Nasa	Cuenca del Río Guabas	Reportada por INCORA en proceso (oficio 1972/23.10.00)				
Obando	Sin Información	Embera Chamí	El Machetazo y El Chuzo (Hoy Kima Drua)	Reportada por INCORA, en proceso (oficio 1972/23.10.00)				

## "Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"

Municipio	Corregimiento/Vereda	Grupo Étnico	Comunidad	Resolución	Resguardo	Parcialidad	ALT 1	ALT 2
La Victoria	Sin Información	Embera Chamí	Cueva Loca	Reportada por INCORA, en proceso (oficio 1972/23.10.00)				
Bugala-grande	Sin Información	Embera Chamí	Paila Arriba (Hoy Kipara)	Reportada por INCORA, en proceso (oficio 1972/23.10.00 y el 28.11.05)				
Bugala-grande	Sin Información	Embera Chamí	Doujurav i Da	111 del 26 de agosto de 2014				
Bolívar	Sin Información	Embera Chamí	Floresta Jaide	113 del 27 de agosto de 2014				
Bolívar	Sin Información	Embera Chamí	Buenavista	112 del 27 de agosto de 2014				
Pradera	Sin Información	Paez	Kwet Wala	0041 del 10-dic-1997				
Trujillo	Vereda Alto Cáceres	Embera Chamí	Drua Do (Portales del Río)	0042 del 31-may-1999				
Trujillo	Sin Información	Embera Chamí	Bajo Cáceres	261 del 11-10-2011				
Tuluá	Sin Información	Embera Chamí	Dachi Drua Chamí	0051 del 30-nov-1998				

Fuente: Tabla 4.4.187, DAA mediante radicado No. 2016016243-1-000 del 01 de abril de 2016. Empresa de Energía de Bogotá S.A. E.S.P.

Ahora, en cuanto a la caracterización de comunidades étnicas en el AID la EEB, identifica las siguientes comunidades:

Tabla 29. Comunidades Étnicas Identificadas en el AID

Municipio	Corregimiento	Grupo Étnico/Comunidad	Alternativa 1	Alternativa 2
Vijes	La Fresneda	Emberá Chamí	X	
Trujillo	Palermo	Emberá Chamí	X	
Candelaria	Corregimiento el Tiple	Consejo comunitario de la comunidad negra AFROTIPLE		
Yumbo	Corregimiento de Mulaló	Consejo comunitario de la comunidad negra del corregimiento de Mulaló	X	
	Corregimiento de San Marcos	Consejo comunitario de la comunidad negra del corregimiento de San Marcos	X	

## "Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"

Municipio	Corregimiento	Grupo Étnico/Comunidad	Alternativa 1	Alternativa 2
	Corregimiento de San Marcos	Consejo Comunitario del Corregimiento de Manga Vieja	X	
Palmira	Sin Información	Consejo Comunitario Llano Grande de Palmira		X
Santiago de Cali	Sin Información	Consejo Comunitario La Playa Renaciente	X	X
Guacarí	Sin Información	Consejo Comunitario Guacarí y sus Veredas		X

Fuente: Grupo evaluador ANLA- 2016

Con base en la información presentada en la **Error! Reference source not found.** se observa que la alternativa 1 presenta mayor número de comunidades étnicas, así mismo, se encuentra que la información contenida en el DAA para comunidades étnicas, atiende a lo establecido en los DA-TER-3-01.

En el caso del Consejo Comunitario de la Comunidad Negra del Corregimiento de Mulaló, en reunión sostenida con su junta directiva el día 28 de abril de 2015, expresan a esta Autoridad que no validan ningún estudio que se realice con información secundaria por considerarla errada, razón por la cual solicitan a la EEB se abra un espacio con enfoque diferencial que recoja una participación real de esta comunidad en el proceso DAA.

Si bien la EEB identificó siete Consejos Comunitarios reconocidos por el MININTERIOR, tres, por las alcaldías municipal y dos comunidades indígenas, en el capítulo 4.4. del DAA únicamente presenta información para los siguientes grupos étnicos:

- Consejo Comunitarios de la comunidad negra corregimiento el Tiple- AFROTIPLE ubicado en el municipio de Candelaria – Valle.
- Consejo de Comunidades negras del corregimiento de Mulaló, ubicado en el municipio de Yumbo- Valle.
- Consejos de comunidades negra del Corregimiento de San Marcos, ubicado en el municipio de Yumbo- Valle.
- Consejo Comunitario el Hormiguero ubicado en el municipio de Cali- Valle.

De acuerdo a la caracterización presentada por la empresa y la presencia de comunidades étnicas tanto para la alternativa 1 como, para la alternativa dos, se establece que una vez definida por parte de esta Autoridad la alternativa, la empresa deberá identificar y caracterizar en el Estudio de Impacto Ambiental, cada una de las comunidades étnicas presentes en el AID del tramo seleccionado, a fin de establecer de acuerdo a la normatividad los Procesos de Consulta Previa a que haya lugar y, presentar ante esta Autoridad los acuerdos establecidos dentro del proceso.

#### Aspectos Arqueológicos

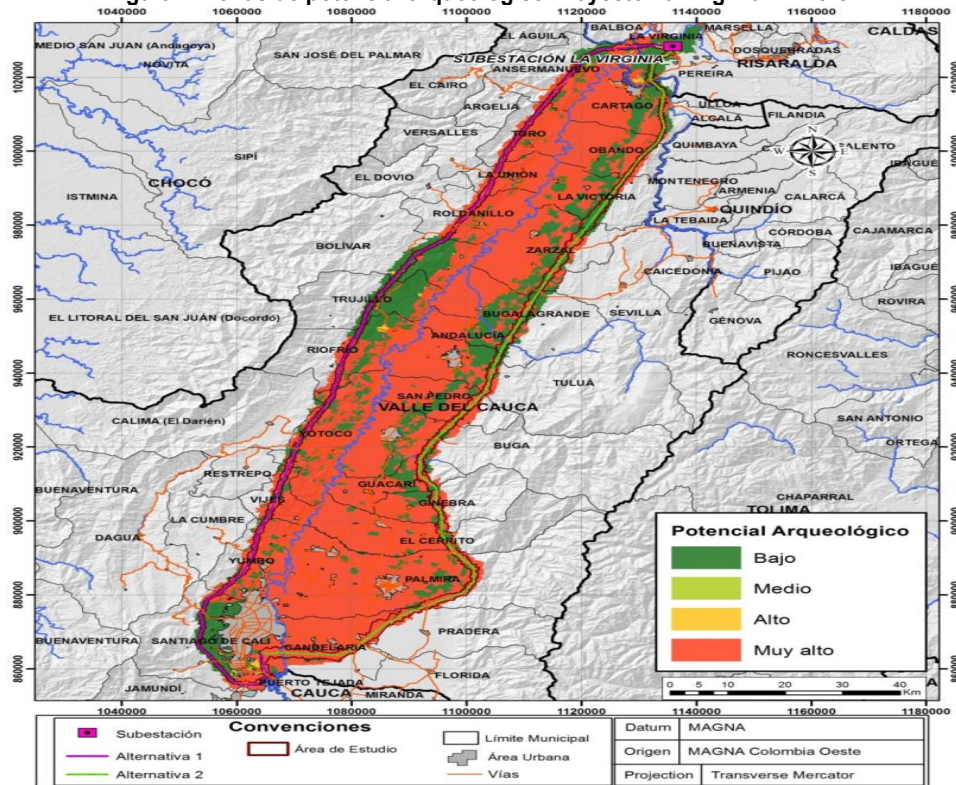
La empresa indica en el estudio que, mediante información secundaria, se elaboró el correspondiente análisis de potencial arqueológico de la zona el cual, dados los estudios realizados por diferentes autores en el área del proyecto, los cuales determinaron presencia de diferentes grupos humanos en periodos distintos de la historia.

“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”

Tras la revisión de los trabajos de arqueología realizados en el contexto local y regional del proyecto, se determinó que el área de estudio se enmarca en varias regiones que pueden ser consideradas como de alto potencial arqueológico, como lo indican la cantidad de yacimientos reportados y las diversas temáticas de estudios abordados por diferentes investigadores en los municipios que cruza el proyecto. Debido a ello se han tomado dos variables como criterios para delimitar zonas de potencial arqueológico, por un lado, se encuentra el estado del conocimiento arqueológico tanto local como regional que permite establecer patrones de usos del espacio y recursos naturales circundantes, y por el otro, la geomorfología que corrobora la aptitud de los espacios propicios para el asentamiento humano.

Con base en el cruce de las variables mencionadas anteriormente se puede establecer que para las dos alternativas propuestas existe un potencial arqueológico alto, tal como se observa en la siguiente figura:

**Figura 7. Zonas de potencial arqueológico Proyecto La Virginia – Alférez**



Fuente: Información presentada en el DAA mediante radicado No. 2016016243-1-000 del 01 de abril de 2016. Empresa de Energía de Bogotá S.A. E.S.P.

De acuerdo a lo descrito por la empresa, “La diferencia sustancial que se podría señalar en esta fase, está dada por la longitud con que se han diseñado las dos alternativas y su respectivo potencial, en donde se estima que en el AID existe un aproximado del 62,08% de potencial arqueológico Alto en la Alternativa 1 y la Alternativa 2, corresponde a un 72,55%. En cuanto al potencial Medio, la Alternativa 1 tiene un 70% y la Alternativa 2 el 0,45%, finalmente el potencial bajo se representa en el 34,76% y el 27,00% respectivamente”.

#### Dimensión Político-Organizativa

Teniendo en cuenta los antecedentes históricos para las dos alternativas, con el fin de dar cumplimiento a este ítem, la empresa realiza un análisis de la situación del conflicto armado debido a que los grupos armados al margen de la ley, se han presentado desde la década de los 70 como actores activos en el manejo del poder en el territorio. En este sentido, presentan también un análisis

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

de la dinámica electoral y la participación política para las dos alternativas, donde se detalla la participación en las pasadas elecciones locales.

**Organización y presencia institucional**

Respecto a la presencia institucional en el área de estudio del proyecto La Virginia – Alférez, presentan en la tabla 4.4.212 del DAA una relación de las autoridades ambientales para ambas alternativas, así como también, el listado de autoridades locales tanto Pereira (Información contenida en la tabla 4.4.213 del capítulo 4.4 del DAA con radicado No. 2016016243-1-000 del 01 de abril de 2016) como el 100% de los municipios del departamento del Valle del Cauca influenciados por el proyecto (Información contenida en la tabla 4.4.214 del capítulo 4.4 del DAA con radicado No. 2016016243-1-000 del 01 de abril de 2016).

Dentro del ejercicio de análisis de ésta información, la empresa concluye lo siguiente:

“En las dos alternativas claramente las administraciones municipales cumplen su función, sin embargo, se muestra un mayor desarrollo de programas en los municipios del área de influencia de la Alternativa 2, dato registrado en el índice de gestión integral que posiciona a 15 municipios en calificación sobresaliente y satisfactoria, a excepción de Cerrito y Obando que se ubicaron en bajo y medio. En cambio, en la Alternativa 1 dos de los municipios sometidos a calificación de índice global de gestión, muestran un desempeño crítico y bajo siendo Bolívar y Trujillo.”

De acuerdo con lo referido en los términos de referencia, la EEB presenta a esta autoridad un análisis de la participación social, las cuales agrupa para las 2 alternativas en las tablas 4.4.125 en el caso del municipio de Pereira y 4.4.126 para los municipios a intervenir por el proyecto en el departamento del Valle del Cauca, tanto para el AII como el AID.

**Tendencias del Desarrollo**

Para este ítem, la Empresa indica en el estudio, que se identificaron los proyectos de ejecución y los previstos desde el gobierno nacional y del departamental del Valle del Cauca, de los cuales se tuvo conocimiento durante la visita de campo, y se amplió la información a través de fuentes secundarias, así como con la de algunos proyectos cuyos recursos provienen de inversiones municipales. En el caso de los proyectos de orden nacional, estos se resumen en la Tabla 4.4.127 del Capítulo 4.4. para las dos (2) alternativas; los de orden departamental se agrupan en las tablas 4.4.217 y 4.4.219 del capítulo 4.4 del DAA RADICADO 2016016243-1-000 del 01 de abril de 2016, la cual incluye información de los municipios del AII para las dos alternativas.

**Información sobre población a desplazar**

De acuerdo con la fase en la que se encuentra el estudio, la empresa manifiesta que:

“Aún no se ha determinado el área puntual de influencia con la que se pudiera permitir identificar las afectaciones sobre la infraestructura social, y particularmente sobre las viviendas. Solo sobre esta base se podría hacer una identificación preliminar de la población a desplazar por efecto de la línea de transmisión.”

**CONSIDERACIONES SOBRE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL**

El estudio Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA) Radicado No. 201016016243-1-00 del 01 de abril de 2016, presenta la metodología de construcción para la zonificación ambiental, la cual se basa en los conceptos de sensibilidad e importancia, y define que elementos representativos del área de estudio son susceptibles a presentar alteraciones y/o modificaciones respecto a su estado inicial; para

“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”

así establecer una descripción general del área en términos de Sensibilidad e Importancia, posteriormente reporta las categorías por su sensibilidad e importancia, de baja a muy alta y luego las agrupa de acuerdo al grado de interacción entre sensibilidad e importancia y de esta forma define unas zonas dentro del área de estudio.

### **CONSIDERACIONES SOBRE EL MEDIO ABIÓTICO**

Para establecer la zonificación del medio abiótico, el estudio tuvo en cuenta los siguientes componentes: estabilidad geotécnica, amenaza por inundación, importancia hidrológica, y capacidad de uso del suelo.

Respecto a la estabilidad geotécnica, la Empresa concluye que el área del trazado de la alternativa 2, reporta en general alta estabilidad geotécnica, con baja sensibilidad a presentar procesos erosivos, pero la alternativa 1 presenta zonas donde la relación sensibilidad/importancia es intermedia lo cual representa eventualmente procesos de remoción en masa o erosivos catalogados como de estabilidad intermedia, estos sectores requerirán un mayor número de medidas de manejo durante la fase constructiva. La Alternativa 1 presenta de manera alterna zonas catalogadas como de estabilidad intermedia representando el 47,42% del área de influencia directa de esta alternativa. Sobre la Alternativa 2 las zonas catalogadas como de estabilidad intermedia, representan el 42,29% del área de influencia directa de la Alternativa 2.

De lo anterior el grupo de evaluación concluye que dado que como ya se reportó en este concepto la alternativa 1, atraviesa en su trazado una mayor porcentaje de zonas donde se presenta procesos de remoción en masa que la alternativa 2, se constituye un factor importante en la selección dado que al ejecutar actividades en el área de la alternativa 1 se pueden potenciar dichos procesos de remoción y afectar en mayor grado los recursos naturales de la región, aunque en la alternativa 2 también se presentan los procesos de remoción el porcentaje del área es menor.

Respecto a la importancia hidrológica, dentro de la alternativa 1 predominan las unidades geológicas con potenciales bajos y muy bajos, como consecuencia de la presencia y amplia distribución de las unidades litológicas impermeables representadas por los basaltos de la Formación Volcánica, las lateritas de la Formación Volcánica y las unidades metasedimentarias de la Formación Lázaro y el Complejo Estructural Dagua. Por otra parte, las unidades que representan potenciales altos y muy altos se encuentran restringidas a los extremos sur y norte de la alternativa, correspondientes a los depósitos aluviales del Río Cauca.

Por otra parte, la alternativa 2 presenta predominio de potenciales hidrogeológicos (el potencial hidrogeológico de una región está estrechamente relacionado con las características litológicas y estructurales de la misma, atributos que condicionan la permeabilidad y por lo tanto la capacidad de almacenar y transmitir agua) altos y muy altos como consecuencia del cruce de la alternativa por depósitos cuaternarios y unidades sedimentarias cenozoicas, altamente porosas y permeables. Estas unidades corresponden a conos aluviales de los principales afluentes que drenan el área de estudio, junto con las formaciones La Paila, Zarzal, La Pobreza y Cinta de Piedra, localizadas hacia el sector centro-norte de la alternativa. También se presenta un potencial muy alto hacia el extremo sur, donde la alternativa se desarrolla en la planicie correspondiente a los depósitos aluviales del Río Cauca y sus principales tributarios. Sin embargo, la alternativa 2 también presenta potenciales muy bajos hacia la zona centro-sur, debido a la presencia de unidades litológicas cristalinas de la Formación Amaime y el Macizo Ofiolítico de Ginebra. De lo anterior se extrae que prevalecen sobre la Alternativa 1 zonas que tienen una baja restricción de manejo en cuanto a las condiciones hidrogeológicas, debido a que prevalecen rocas con un bajo potencial hidrogeológico en donde las actividades del proyecto no alterarían las condiciones del nivel freático por tratarse de rocas impermeables, este tipo de materiales se presenta en el 83.14% del AID y en el 85,45 % del AII de esta alternativa, lo que contrasta con la Alternativa 2 en donde la presencia de rocas impermeables corresponde a 32.84% del AID y 31.76 del AII, en el resto del área del trazado de dicha alternativa, se presenta zonas con materiales porosos,

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

donde se puede almacenar agua, motivo por el cual se aumenta las restricciones y predominio de potenciales hidrogeológicos.

Respecto a la capacidad de uso de suelo, los suelos que se distribuyen en el AII y AID de la alternativa 1 y 2, se encuentran en más del 80,12% en zonificación Media según la capacidad o uso potencial de los suelos. Esto significa que no hay diferencia significativa en la oferta natural de los suelos respecto a las alternativas.

Respecto a la amenaza por inundación, se presentan zonas de relieve elevado o terrazas altas alejadas de las llanuras de inundación del río Cauca, corresponden a áreas catalogadas como de amenaza baja donde la probabilidad de inundación es poco frecuente, lo que los califica como aptos para realizar diversas actividades y por tanto presentan una oferta ambiental alta, por lo que requieren de pocas medidas de manejo y control para su desarrollo y se consideran de bajo manejo restrictivo. Este tipo de zonas se presentan en un 62,37 % del AID en la Alternativa 1 y un 66,32 % del AID en la Alternativa 2.

Zonas de terrazas cercanas a la llanura de inundación y las riveras de los ríos más importantes se categorizan con restricción media, distribuyéndose un 37,63 % del AID en la Alternativa 1 y un 32,71 % del AID en la Alternativa 2, debido a que aunque se presenta amenaza de inundación, se pueden desarrollar actividades con el debido control y manejo técnico y ambiental.

Zonas con amenaza de inundación alta, que presentan niveles críticos de inundación en las temporadas invernales o afectaciones por avenidas torrenciales, tienen una sensibilidad muy alta por lo tanto requieren un manejo y control especial. La Alternativa 2 presenta un área muy pequeña del AID bajo la categoría de amenaza muy alta por inundación, la cual corresponde a las llanuras del río Cauca al sureste de Cali, y unos valles intra-montanos al sureste de Palmira. Esta alternativa también presenta áreas catalogadas bajo la amenaza por inundación alta correspondientes a las riveras de los principales afluentes que desembocan en el mismo río. Respecto a la amenaza de inundación alta, se distribuyen en el norte de la Alternativa 2, en sectores muy pequeños y puntuales, con una distribución de 0,97 % del AID de esta alterna.

De lo anterior, se puede concluir que la zona de amenaza alta a la inundación solo se presenta en la zona norte de la alternativa 2, dado sus condiciones de zona y en áreas pequeñas, demostrando que esto no constituye un criterio de selección o de no ejecución de las alternativas propuestas.

En resumen, se reporta la zonificación de las dos alternativas de la siguiente manera:

En el área de estudio predomina la relación de sensibilidad e importancia en el medio abiótico de nivel Media (61,22%), respecto del valor Alta (38,78%).

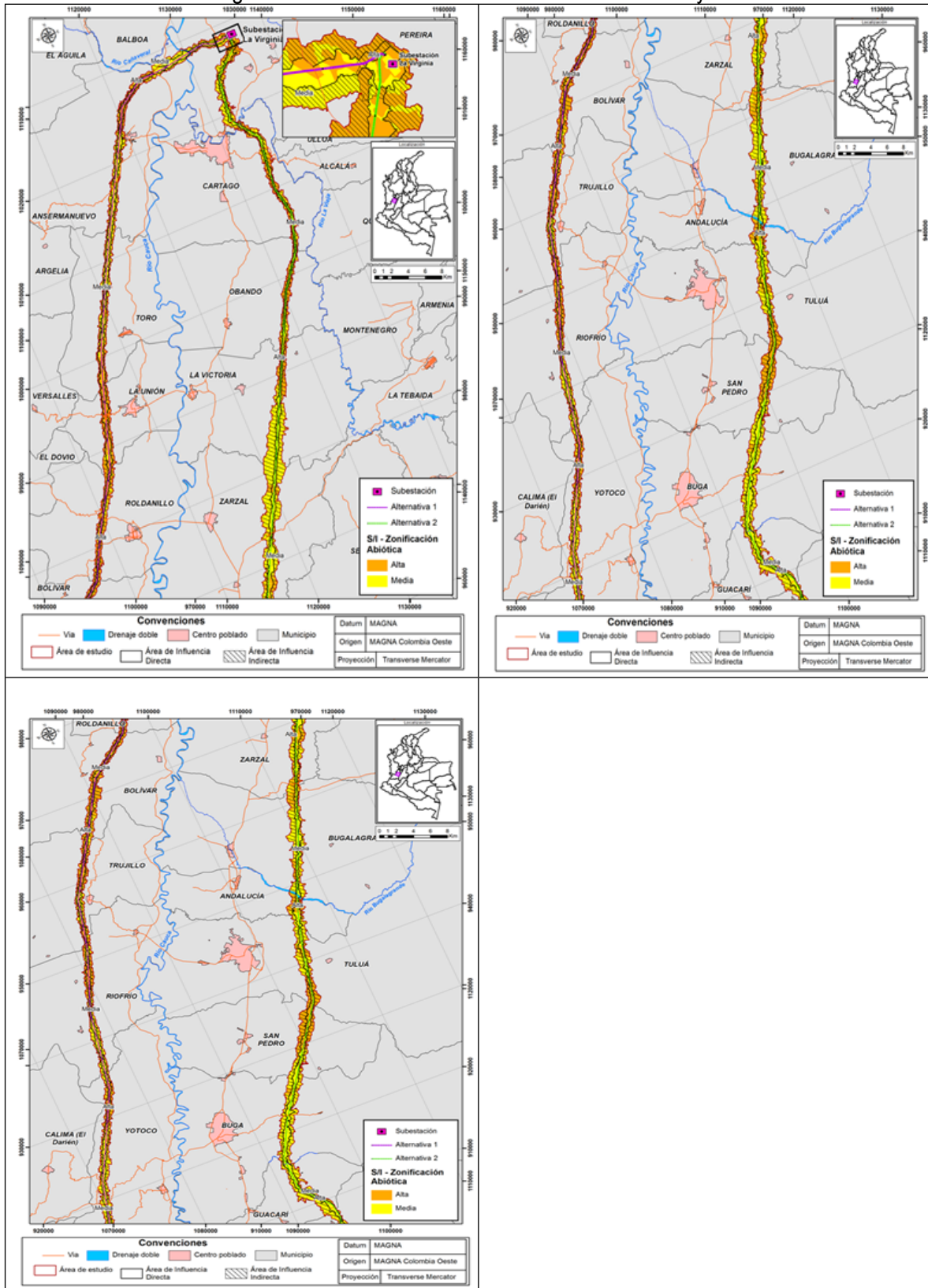
En el área de influencia directa AID de la Alternativa 1 se definieron áreas de zonificación abiótica con una distribución de: 53,37% para valor Media y 46,63% para valor Alta.

Al comparar las alternativas propuestas se observa que en el AID de la Alternativa 2 tiene mayor superficie en Zonificación abiótica Media (66,12%), respecto de la Alternativa 1 (53,37%).

Lo anterior significa, que la oferta ambiental del medio físico es más vulnerable a cualquier intervención en la Alternativa 1, debido a que se encuentra mayor superficie de geoformas de relieve de montaña (pendiente por encima del 25%) con mayor superficie afectada por procesos de remoción en masa y erosión; mientras que en la Alternativa 2 la oferta del medio físico indica geoformas de laderas cortas, con predominio de relieve de abanicos, lomas y valle.

“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”

Figura 8 Zonificación ambiental Alternativa 1 y 2



Fuente: DAA Radicado No. 201016016243-1-00 del 01 de abril de 2016

Es importante resaltar por parte del grupo de evaluación de ANLA, que uno de los grandes condicionantes de la alternativa 1, es que en su trazado se presenta una mayor zona de importancia sensibilidad alta, y que se modifican sus características ambientales de dichas zonas, motivo por el cual es ambientalmente más recomendable la alternativa 2 que aunque también en su trazado se evidencian zonas de sensibilidad importancia alta, el área a intervenir de esta zonas es menor que la alternativa 1.

“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”

## CONSIDERACIONES SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

Para la zonificación del medio biótico, la Empresa consideró dos (2) principales componentes, los ecosistemas terrestres y los hábitats según coberturas, en los cuales encontró que el área de estudio donde se establecen las alternativas del proyecto presenta una sensibilidad e importancia (S/I) “Alta” en el 27,2 % (13059,19 ha), “Media” en el 20,8 % (9989,4 ha) y “Baja” en el 51,9 % (24943,7 ha).

En cuanto a la alternativa No. 1, se encontró una sensibilidad e importancia alta para el AID en un 36% (3104,83 ha) a lo largo de todo el recorrido, mientras que para la alternativa No. 2 se encuentra en un 21,5% (2232,40 ha) de sensibilidad e importancia alta presente en pequeños fragmentos de las coberturas boscosas que se encuentran distribuidas por toda el AID de la opción propuesta.

Así mismo, para la sensibilidad e importancia media se observa que la Alternativa No. 1 posee un 21,23 % (1829,4 ha), frente a la alternativa No. 2 la cual presenta una extensión del 18,90 % (1958,80 ha).

En este mismo sentido, para la sensibilidad e importancia baja se presenta una dominancia para el AID de la alternativa No. 2 con un 59,56%, mientras que la alternativa No. 1 se encuentra un 42,73%.

Tabla 30. Zonificación Biótica para el Área de Estudio y cada una de las alternativas

S/I	ÁREA DE ESTUDIO(1)		COMPARACIÓN DE ÁREAS PARA LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS(2)							
			ALTERNATIVA 1				ALTERNATIVA 2			
			Área AII		Área AID		Área AII		Área AID	
			ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Baja	24.943,73	51,97	4.706,21	42,58	3.681,32	42,73	10.769,91	58,64	6.171,79	59,56
Media	9.989,37	20,81	2.325,41	21,04	1.829,40	21,23	3.875,75	21,10	1.958,80	18,90
Alta	13.059,19	27,21	4.020,58	36,38	3.104,83	36,04	3.720,05	20,26	2.232,40	21,54
Muy alta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	47.992,29	100,00	11.052,20	100,00	8.615,56	100,00	18.365,71	100,00	10.362,99	100,00

(1) Los datos corresponden al total del Área de Estudio para el DAA. La sumatoria de los totales de las áreas de influencia de las dos alternativas excede el total del área de estudio, debido a que hay un área que se superpone (404,17 ha) al inicio y final de dichas alternativas.

(2) Los datos corresponden a los valores de AII y AID de cada alternativa propuesta.

Fuente: información presentada en el DAA mediante radicado No. 2016016243-1-000 del 01 de abril de 2016. Empresa de Energía de Bogotá S.A. E.S.P.

Teniendo en cuenta lo anterior, esta Autoridad considera que la sensibilidad e importancia de las alternativas propuestas por la Empresa presentan claras diferencias tanto en el AII como en el AID debido a que la alternativa No. 1 se encuentra en áreas naturales cuya oferta de bienes y servicios ecosistémicos es mayor, en comparación con la alternativa No. 2 donde la disponibilidad de hábitats para la flora y la fauna es menor; lo cual lleva a la alternativa No. 1 como menos favorabilidad desde el punto de vista ambiental para el desarrollo del proyecto debido a que son evidentes los riesgos, efectos e impactos negativos que pueden generarse, ocasionando una direccionalidad definitiva hacia la alternativa No. 2 como la más viable ambientalmente.

## CONSIDERACIONES SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Para la definición de la zonificación ambiental del medio socioeconómico, la empresa toma para la construcción del mapa de zonificación ambiental cuatro variables a saberse: Estructura predial, NBI, actividad económica y potencial turístico y recreativo – parapente, de las cuales únicamente la actividad económica se inclina hacia la alternativa 1.

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

**Estructura Predial:** Al analizar de manera comparativa las alternativas, se identifica que la Alternativa 2 presenta mayor favorabilidad, en la medida en que tiene: a) una significativamente menor extensión de territorio con S/I Alta (3.978,7 ha en el AII y 2.000,9 ha en el AID) que la Alternativa 1 (4.599,4 ha en el AII y 3.001,3 ha en el AID); b) también la Alternativa 2 presenta favorabilidad por tener una mayor extensión (6.895,4 ha en el AII y 4.269,4 ha en el AID) en área de baja S/I por estructura de la propiedad, que la Alternativa 1 (2.362,9 ha en el AII y 1.793,5 ha en el AID).

**NBI:** La Alternativa 2, en general se presenten condiciones de menor vulnerabilidad en la población, que en la Alternativa 1, frente a intervenciones de su territorio, dado que su población tiene bajo NBI

**Actividad Económica:** El resultado de la comparación entre las alternativas por actividad económica lleva a la identificación que la Alternativa 1 aparece como algo más favorable que la Alternativa 2, puesto que tiene mayor área con actividad económica de calificación baja, y asimismo menos área con S/I media que la Alternativa 2.

**Potencial Turístico y Recreativo – Parapente:** Los resultados muestran que no hay áreas de alta S/I en la Alternativa 2, mientras que en la Alternativa 1 existen 3.768.9 ha en esta condición. También cabe destacar que en la Alternativa 2 es mayor la extensión de área de Baja S/I frente a la actividad potencial turístico y recreativo – Parapente. En ella se observa una mayor aptitud o favorabilidad en el sentido de que su actividad de parapentismo es menos intensiva

Lo anterior permite dar cuenta a esta autoridad que, si bien el ejercicio de zonificación cuenta con los parámetros mínimos para identificar las zonas de baja, media, alta y muy alta sensibilidad y un análisis amplio y suficiente para cada una de las alternativas propuestas, la comparación de la conformación porcentual permite reconocer que la zonificación del medio socioeconómico en el área de estudio, muestra mayor favorabilidad de la Alternativa 2, frente a la 1, con una diferencia marcada en su área respecto a S/I alta; este porcentaje diferencial es del 53,31%.

## **DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

### **AGUAS SUPERFICIALES Y/O SUBTERRÁNEAS**

Aguas superficiales.

El estudio Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA) Radicado No. 201016016243-1-00 del 01 de abril de 2016, en el capítulo 5, anota que el uso de aguas superficial está asociado a las actividades de construcción y/o consumo humano, que el consumo es bajo y no requerirá obtención directa de agua en ninguna fuente superficial o subterránea, para ser usada en las actividades constructivas y/o de consumo humano. Como alternativa para el abastecimiento del recurso hídrico, se propone realizar la compra de este a los acueductos municipales, o a distribuidores autorizados; tales como Aguas y Aguas de Pereira S.A. ESP (municipio de Pereira), Acuavalle S.A. ESP (municipio de Andalucía, Ansermanuevo, Bolívar, Bugalagrande, Candelaria, El Cerrito, Ginebra, Guacarí, La Unión, La Victoria, Obando, Palmira, Pradera, Riofrío, Roldanillo, San Pedro, Toro, Trujillo, Vijes, Yotoco, Zarzal), Aguas de Buga (municipio de Buga), Empresas Municipales de Cartago Ecartago S.A. ESP (municipio de Cartago), Empresas municipales de Cali EMCALI (municipio de Santiago de Cali y Yumbo), Centroaguas S.A. ESP (municipio de Tuluá), en la siguiente tabla se reporta el volumen de agua para consumo industrial requerido por cada alternativa:

Tabla 31 Volumen de agua para consumo industrial requerido para cada alternativa.

Alternativa	Componente		N° de torres	Total agua (m3)
	Ítem	Tipo estructura		
1	Línea 500 kV	A	458	2.256,67
		AA	40	227,25

## "Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"

Alternativa	Componente		Nº de terrenos	Total Agua (m <sup>3</sup> )
		B	37	445,49
		C	18	300,82
		D	5	85,66
		E	1	18,85
	Subestación La Virginia		N.A.	270
Total			559	3.604,74
2	Línea 500 kV	A	410	2.020,16
		AA	24	136,35
		B	44	529,77
		C	14	233,97
		D	8	137,06
	Subestación La Virginia		N.A.	270
Total			500	3.327,31

Fuente: DAA Radicado No. 201016016243-1-00 del 01 de abril de 2016.

Además, durante la etapa de construcción se requerirá un volumen de agua para la humectación de las vías en época de verano. Se estima que para tal fin se demandará un volumen aproximado de 5 m<sup>3</sup> de agua por kilómetro de vía en afirmado.

Para consumo humano se presenta lo siguiente:

El agua para consumo humano, será comprada a proveedores de agua para ser distribuido a los diferentes frentes de trabajo. No habrá plantas potabilizadoras ni captación de agua superficial, a continuación, se presentan la demanda de agua para consumo humano:

Tabla 32 Volumen de agua requerido para consumo humano de cada Alternativa de Línea

Alternativa	Componente	Total mes/hombre	Número de días/hombre	Total agua (m <sup>3</sup> ) (consumo 6 l/día/hombre)
1	Línea 500 kV	6.451	135.471	812,83
	S/E La Virginia 500 kV	282	5.922	35,53
	Total		141.393	848,36
2	Línea 500 kV	5.763	121.023	726,14
	S/E La Virginia 500 kV	282	5.922	35,53
	Total		126.945	761,67

Fuente: DAA Radicado No. 201016016243-1-00 del 01 de abril de 2016

Los cálculos estimados se basan en lo siguiente:

Los requerimientos de recurso hídrico para el personal se calcularon con base en que el volumen es el demandado durante la ejecución de las obras, en 20 meses para Alternativa 1 y 19 meses para Alternativa 2.

También se presentan los valores de demanda de agua para baños, los cuales son:

**"Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"**

Tabla 33 Volumen de agua requerido para el uso de servicios sanitarios para cada Alternativa de Línea

DESCRIPCIÓN	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Número de días/hombre	141.393	126.945
Número de días/hombre en patios de acopio y plazas de tendido	28.279	25.389
Consumo promedio servicio sanitario + lavado de manos (litros/hombre/día)	11,57	11,57
Volumen de agua requerido (m3)	327,18	293,75

Fuente: DAA Radicado No. 201016016243-1-00 del 01 de abril de 2016

Y en general al sumar la demanda para uso industrial y de consumo humano se obtiene lo siguiente:

Tabla 34 Volumen total de agua requerido para la construcción de cada Alternativa

TIPO DE USO	DESTINO	VOLUMEN DE AGUA (m3)	
		Alternativa 1	Alternativa 2
Consumo humano	Hidratación	848,36	761,67
Uso doméstico	Uso sanitario y lavado de manos	327,18	293,75
Industrial	Preparación de concreto (incluye lavado de herramientas)	3.604,74	3.327,31
<b>TOTAL</b>		<b>4.780,28</b>	<b>4.382,73</b>

Fuente: DAA Radicado No. 201016016243-1-00 del 01 de abril de 2016

A consideración de la ANLA, y como se ha venido reportando, la alternativa 2, presenta menor demanda de agua para el proyecto (392.55 m<sup>3</sup>, menos que la alternativa 1), lo cual permite a esta Autoridad tomar de decisiones sobre la alternativa más viable ambientalmente, dado que con consumos menores del recurso hídrico se está garantizando la sostenibilidad ambiental en el tiempo, de dicho recurso natural.

La empresa indica que el requerimiento del recurso hídrico en la etapa de construcción del proyecto, está destinado principalmente para uso doméstico (consumo humano, uso y aseo de sanitario) y uso industrial (preparación de concretos y humectación de vías). Siendo importante resaltar por parte del grupo de evaluación de la ANLA, que en la comparación de los caudales requeridos la alternativa 2 requiere un mes menos de ejecución que la alternativa 1, dando esto como resultado los siguiente: para la alternativa 1, 4780,28 m<sup>3</sup>/ 20 mese / 30 días, da como resultado en caudal continua 7.97 m<sup>3</sup>/día y para la alternativa 2 4382.73 m<sup>3</sup>/ 19 meses / 30 días, lo que da un caudal continua de 7.69 m<sup>3</sup>/ día, siendo muy similares los caudales requeridos por cada una de las alternativas, solo variando en 280 l/día.

De igual manera, el estudio informa que los volúmenes de agua para uso industrial requeridos para la ejecución de la obra, en cualquiera de las dos alternativas, serán obtenidos mediante la compra a proveedores debidamente acreditados y además que serán adelantados los permisos necesarios para las concesiones de agua en caso de ser requerido.

**Aguas subterráneas.**

La empresa anota en el DAA de Radicado No. 201016016243-1-00 del 01 de abril de 2016, que dentro de las actividades previstas para la construcción y operación del Proyecto, no se prevé la necesidad de captar aguas subterráneas, por lo tanto, no se considera necesario realizar la solicitud para concesión del uso de estas aguas, para ninguna de las dos alternativas.

**VERTIMIENTOS**

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

El proyecto de construcción, operación y mantenimiento “Subestación La Virginia Alférez - 500 kV y líneas de transmisión asociadas”, no requiere tramitar permiso de vertimiento, sin embargo, el proyecto generará residuos líquidos de tipo doméstico e industrial que provienen de las actividades desarrolladas en la etapa constructiva. Las aguas residuales generadas serán manejadas a través de terceros que cuenten con los permisos ambientales otorgados por la Autoridad ambiental competente.

Respecto al manejo de residuos líquidos en las subestaciones, la empresa anota que las actividades a desarrollar en las subestaciones existentes ya cuentan con un sistema debidamente autorizado y eficiente para el manejo de los residuos líquidos domésticos e industriales que se generen dentro de las mismas. En estos términos la EEB cumplirá lo establecido en dichos permisos, además de ajustarse a los procedimientos definidos por sus políticas de manejo para estos residuos. De lo cual el grupo de evaluación de la ANLA, considera adecuado el manejo propuesto por la Empresa en cuanto a disposición de vertimientos generados en las subestaciones en comento.

En general comparando la disposición final de vertimientos de las dos alternativas, se tiene lo siguiente: la alternativa 1 requiere de la disposición de 5.14 m<sup>3</sup>/mes de vertimientos domésticos, y la alternativa 2 requiere 4.84 m<sup>3</sup>/mes de disposición de los mismos residuos, lo que demuestra al comparar las dos alternativas, que dado la cantidad de personal a emplear en la construcción y operación de la línea la alternativa 2 presenta menor demanda de disposición final de aguas residual doméstica en 300 l/mes, de lo que se puede concluir que la alternativa 2 produce menos residuos de este tipo que la alternativa 1.

Respecto a las aguas residuales industriales, la empresa resalta que la cantidad a emplear es similar para las dos alternativas, y se genera específicamente por el lavado de herramientas, pero no se define la diferencia en volúmenes de este tipo de aguas a disponer.

#### OCUPACIONES DE CAUCES

De acuerdo a lo reportado por la Empresa, las líneas eléctricas no requieren permiso de ocupación de cauce sobre un cuerpo de agua, ya que no es necesario desarrollar ninguna obra hidráulica sobre las corrientes de agua o en las riveras que atraviesen las líneas de transmisión, los cruces a los cuerpos de agua interceptados, en las diferentes alternativas, se encuentran proyectados a través de vanos o cruces elevados; de igual manera se realizará para los cruces en las vías existentes (no se requiere construcción de nuevas vías). Por lo tanto, no habrá intervención directa sobre las corrientes superficiales y no se requerirá la construcción de estructuras adicionales para este fin.

#### APROVECHAMIENTO FORESTAL

Aunque los Términos de Referencia para Diagnóstico Ambiental de Alternativas en proyectos lineales del MADS (DA-TER-3-01, no establecen la necesidad de realizar un inventario forestal estadístico para la estimación de aprovechamiento forestal y biomasa a intervenir, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA mediante comunicado 2015021058-2-001 del 1° julio de 2015, solicitó que de acuerdo a lo estipulado en el Artículo Tercero de la Resolución 1277 de 2006, la Empresa de Energía de Bogotá S.A. ESP – EEB, debe incluir la estimación de biomasa a afectar y volumen susceptible de aprovechamiento forestal por alternativa como criterio de comparación entre estas.

Por esta razón la Empresa para cumplir con este requerimiento utilizó la información obtenida en parcelas de caracterización, que fueron localizadas teniendo en cuenta dos variables: unidades de cobertura de tipo arbóreo y arbustivo y biomas.

Es decir, se tomaron los datos de volumen por parcela (500 m<sup>2</sup> cada una\*) para obtener el cálculo de biomasa a extraer, los cuales fueron promediados para estimar los volúmenes por hectárea y luego

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

se extrapolaron al valor total del área de cobertura correspondiente, según cada alternativa. Asimismo, el cálculo de la biomasa a extraer se basó en la información obtenida en dichas parcelas.

En el DAA entregado a esta Autoridad mediante radicado No. 2016016243-1-000 del 01 de abril de 2016, la Empresa establece que el aprovechamiento forestal se prevé en los sitios de torre y en donde se evidencien riesgos por altura y espaciamiento mínimos técnicamente estipulados. En la **Error! Reference source not found.** tabla 35 se describen los volúmenes de aprovechamiento forestal para cada una de las alternativas propuestas.

Tabla 35. Aprovechamiento forestal para las alternativas propuestas

COBERTURA	ALTERNATIVA 1				ALTERNATIVA 2			
	Área (ha)	Volumen			Área (ha)	Volumen		
		m3/ha	m3	%		m3/ha	m3	%
Bosque denso	59,11	394,23	23.304,11	23,03	20,21	290,47	5.870,17	9,18
Bosque ripario	138,04	180,69	24.941,79	24,65	181,72	272,85	49.581,27	77,51
Bosque fragmentado	96,35	296,95	28.611,69	28,28	1,16	80,25	92,85	0,15
Vegetación secundaria	144,82	117,16	16.967,30	16,77	62,90	59,57	3.746,86	5,86
Pastos arbolados	111,74	65,77	7.349,43	7,26	96,66	48,42	4.680,46	7,32
<b>TOTALES</b>	<b>550,07</b>		<b>101.174,33</b>	<b>100,00</b>	<b>362,65</b>		<b>63.971,62</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Información presentada en el DAA mediante radicado No. 2016016243-1-000 del 01 de abril de 2016. Empresa de Energía de Bogotá S.A. E.S.P.

Conforme a lo anterior, el Grupo Evaluador de la ANLA, considera consistente la metodología y criterios mediante los cuales la Empresa estableció los volúmenes de aprovechamiento forestal y de acuerdo con estos volúmenes se concluye que la Alternativa 1 presenta un mayor volumen de aprovechamiento forestal que la Alternativa 2. Por lo que la información suministrada en este ítem se considera válida como parámetro de comparación para la selección de la alternativa viable para el desarrollo del proyecto.

### EMISIONES ATMOSFÉRICAS

De acuerdo con lo reportado por la Empresa, para las dos alternativas se generarán emisiones de gases típicos de combustión de motores y partículas a la atmósfera, en actividades como:

- Adecuación de vías de acceso y uso de las vías existentes.
- Transporte de material y personal para el desarrollo de actividades en subestaciones, plazas de tendido, patios de almacenamiento, entre otros.
- Uso de la maquinaria pesada como retroexcavadoras, cargadoras, volquetas, vehículos para el transporte de personal y materiales entre otros.
- Uso de equipos generadores eléctricos (plantas eléctricas), equipos menores los cuales además de aportar gases de combustión, contribuyen en la generación de ruido.

Dentro de los principales gases que se pueden llegar a generar, se encuentran los asociados a gases de combustión como Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), Óxidos de Nitrógeno (NO<sub>x</sub>), Monóxido de Carbono (CO); y el segundo referido al material particulado proveniente del uso de las vías no pavimentadas.

Por lo tanto, se define que las emisiones anteriormente nombradas únicamente serán de tipo móvil, por lo cual se espera entonces un incremento leve en este tipo de emisiones atmosféricas, y no se considera una alteración significativa en la calidad del aire de la zona. Se implementarán las medidas de manejo ambiental, Manejo de fuentes de emisiones atmosféricas y de ruido. Por lo anterior se concluye que no se requerirá la solicitud de permisos de emisiones.

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

De acuerdo a lo anterior el grupo de evaluación de la ANLA, considera que dado que, en la construcción y operación de las dos alternativas y subestaciones, se generará el mismo tipo de emisiones, esto no constituye un criterio de selección de la alternativa más óptima ambientalmente, pero es de aclarar que es importante tener en cuenta el tema de generación de emisiones y aumento en la presión sonora en el área de ejecución del proyecto.

### APROVECHAMIENTO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

El documento indica que los materiales de construcción (agregados) requeridos, serán empleados para la fabricación de los concretos necesarios para las fundaciones de las estructuras, serán adquiridos por proveedores que posean título minero y licencia ambiental para la explotación del recurso natural (para lo cual presenta la tabla de canteras autorizadas en el área del proyecto, la cual ya fue anotada en el presente concepto técnico). En la siguiente tabla se indican los volúmenes aproximados requeridos de materiales son:

Tabla 36 Volumen de demanda de materiales de construcción.

Alternativa	Componente	Arena para concretos (m3)	Triturado para concretos (m3)	Gravas, bases granulares (m3)	Total (m3)
1	Línea 500 kV	15.932,65	18.526,34		34.458,99
	S/E La Virginia 500 kV	810		2.070	2.880,00
	Total	16.742,65	18.526,34	2.070,00	37.338,99
2	Línea 500 kV	14.607,17	16.985,08		31.592,25
	S/E La Virginia 500 kV	810		2.070	2.880,00
	Total	15.417,17	16.985,08	2.070,00	34.472,25

Fuente: DAA Radicado No. 201016016243-1-00 del 01 de abril de 2016

### DISPOSICIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

El documento presenta para el estimativo de los residuos sólidos a generar durante las actividades constructivas de la línea de energía en cualquiera de las dos alternativas los cuales se reportan en la siguiente tabla:

Tabla 37 Volumen de generación de residuos sólidos por alternativa.

ASPECTO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Disposición de materiales de excavación sobrantes (m3)(3)	3.246,21	3.108,65
Residuos sólidos (t)	282,79	253,89

Fuente: DAA Radicado No. 201016016243-1-00 del 01 de abril de 2016

El esquema general de gestión, manejo y disposición final se presenta en las siguientes tablas:

Tabla 38 Identificación y alternativas preliminares de manejo de residuos sólidos domésticos

ACTIVIDAD O FUENTE	TIPO DE RESIDUO	ALTERNATIVA DE MANEJO
Alimentación e hidratación del personal. Ocupación y uso de oficinas y trabajo administrativo.	Residuos reciclables y/o reutilizables: envases limpios de vidrio, plástico, cartón, papel periódicos, revistas, folletos, catálogos, cuadernos, hojas de papel, fotocopias, sobres, tarjetas, cartón, bolsas de papel, cajas, cartulinas y cartones, latas vacías. Todos estos en buen estado, sin humedad, ni suciedad o con restos de alimentos.	Separación y almacenamiento, para enviar a empresa de reciclaje de la zona.  Campañas de reutilización y bajo consumo de estos productos.
Alimentación e hidratación del personal.	Residuos orgánicos: todos los restos de alimentos, cáscaras de frutas y verduras, restos de alimentos.	Separación y almacenamiento, para enviar a empresa de servicios públicos con disposición final en relleno sanitario, debido a que por el tiempo de

## "Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"

ACTIVIDAD O FUENTE	TIPO DE RESIDUO	ALTERNATIVA DE MANEJO
		estadía en los frentes de obra no es posible realizar compostaje.
Alimentación e hidratación del personal. Ocupación y uso de oficinas y trabajo administrativo. Actividades en los frentes de trabajo.	Residuos no aprovechables basuras: caucho, bolsas de frituras, icopor, tetra pack, papel carbón, servilletas y papel higiénico, barrido de áreas comunes.	Separación y almacenamiento, para enviar a empresa de servicios públicos con disposición final en relleno sanitario.

Fuente: DAA Radicado No. 201016016243-1-00 del 01 de abril de 2016

Tabla 39 Residuos sólidos industriales/especiales y/o peligrosos

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
Capacitación	<p>Para el adecuado manejo de los residuos peligrosos, el personal que supervisa y ejecuta las actividades de construcción o mantenimiento de la infraestructura de transmisión por lo menos recibe dentro de la charla previa a la ejecución de las actividades la manera para identificar y segregar los residuos peligrosos, en caso que aplique, evitando la contaminación de residuos ordinarios durante su manipulación y la contaminación ambiental; generando conocimiento sobre los efectos o impactos negativos que sobre el medio ambiente y los recursos naturales causa un manejo inadecuado de estos residuos y; transmitiendo conocimientos en cuanto a las medidas de control para evitar pérdidas, derrames o fugas de los mismos y la forma de actuar en el evento de un incidente de estos.</p> <p>Se realizarán capacitaciones encaminadas a que el personal adscrito al proyecto minimice la generación de RESPEL reutilizando los contenedores para las mismas sustancias, evitando el derrame de sustancias químicas. Asimismo se realizarán campañas de reutilización y de minimización de productos que generen este tipo de residuos.</p>
Identificación	<p>El contratista o colaborador de EEB identifica en la etapa de planeación del trabajo, los residuos a generar, los cuales registra en el formato AST-F-PR-001 "Análisis de trabajo seguro – ATS".</p> <p>Al tener identificados los residuos peligrosos a generar, el contratista o colaborador de EEB determina con cual o cuales receptores realizará la disposición final y adjunta al formato AST-F-PR-001 "Análisis de trabajo seguro – ATS" copia de los permisos ambientales del receptor para su disposición o indica si serán entregados en los almacenes de EEB para su gestión. Adicionalmente todos los contenedores deben estar identificados con el logo de la NFPA 704 (Standard for the Identification of Hazards of Materials for Emergency Response), y asimismo mantener en el lugar de almacenamiento de las sustancias las correspondientes hojas de seguridad.</p> <p>El Asesor Ambiental designado apoyará al interventor o colaborador de EEB en la revisión del ATS para evaluar la pertinencia de lo planteado en cuanto al manejo de residuos peligrosos y evaluará la suficiencia de la documentación relacionada con los permisos ambientales del receptor propuesto por el contratista.</p> <p>Una vez generados los residuos peligrosos, el ejecutor de la actividad (Colaborador de EEB o contratista) solicita al Asesor Ambiental o al interventor el formato AST-F-AI-004 "Clasificación y registro mensual de Residuos peligrosos generados", el cual es numerado por el Asesor Ambiental para efectos de control, previo o posterior a su diligenciamiento.</p>
Segregación / separación de residuos	<p>Para la separación de los residuos peligrosos de los ordinarios (no peligrosos), se contará con una zona con recipientes fijos o portátiles (bolsas, canecas u otros) rotulados para el almacenamiento de residuos peligrosos, con el objeto que el personal que genera residuos realice la separación, evite la contaminación de los residuos ordinarios, y tome las medidas de control para evitar incidentes, como fugas, derrames o reactividad.</p> <p>Los residuos peligrosos generados serán medidos de forma independiente y su peso se registra en el formato AST-F-AI-004 "Clasificación y registro mensual de Residuos peligrosos generados". Esta actividad puede ser durante la separación o al momento de realizar la disposición final.</p>
Almacenamiento temporal	<p>Para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos se tiene en cuenta las características de los residuos, de forma tal que se puedan tomar medidas de control de incidentes, como fugas, derrames o reactividad.</p> <p>En el formato AST-F-AI-004 "Clasificación y registro mensual de Residuos peligrosos generados", se reporta el sitio donde se encuentran almacenados temporalmente los residuos relacionados.</p>
Transporte	<p>El contratista o el colaborador de EEB verificarán que la empresa encargada de realizar el transporte de los residuos peligrosos hasta el lugar de disposición final cumpla con los requisitos legales para esta actividad.</p>
Disposición final	<p>Los contratistas o colaboradores de EEB para la eliminación de los residuos peligrosos generados contarán con el servicio de organizaciones que cuenten con licencia ambiental y/o</p>

## "Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
	<p>permiso ambiental otorgado por una autoridad ambiental competente para realizar la disposición final de los residuos peligrosos que le sean entregados.</p> <p>Aquellos residuos peligrosos que tengan el potencial de ser materia prima para un proceso productivo podrán ser entregados a organizaciones que realicen el tratamiento y que cuentan con un permiso o licencia ambiental otorgada por una autoridad ambiental competente para realizar el tratamiento de los residuos peligrosos que le sean entregados.</p> <p>Para cualquiera de los casos, dichas organizaciones certificarán que los residuos peligrosos generados por EEB fueron dispuestos finalmente o aprovechados.</p> <p>Para el caso de baterías, bombillas de vapor de mercurio, agroquímicos entre otros susceptibles a devolución pos-consumo, se procurará la adquisición de dichos productos con proveedores que cuenten con un plan de devolución pos-consumo.</p> <p>Para el caso de los contratistas que disponen los residuos peligrosos provenientes de actividades realizadas con EEB sumados con los generados en otras empresas y cuenta con una certificación sin identificar la cantidad generada por EEB, acompañará dicha certificación con una comunicación que indique la cantidad que corresponde a los residuos peligrosos generados por las actividades realizadas a EEB.</p>
Seguimiento y control	<p>El colaborador de EEB o el interventor del contratista verificarán que el personal esté capacitado para el adecuado manejo de residuos peligrosos, esta verificación puede ser a través de listados de asistencia, fotografías, permisos de trabajo, u otro que identifique para verificar las capacitaciones sobre residuos peligrosos dadas al personal.</p> <p>El colaborador o interventor cuando lo considere apropiado, realizará inspecciones a los sitios de generación y/o almacenamiento temporal de residuos peligrosos para que con el apoyo del Asesor Ambiental designado, se determine la pertinencia de las medidas tomadas.</p> <p>El Asesor Ambiental consolidará y actualizará la información de la generación de residuos peligrosos de acuerdo con lo registrado en los formatos AST-F-AI-004 "Clasificación y registro mensual de Residuos peligrosos generados" que le sean entregados, de manera que pueda ser determinada la media móvil mensual (promedio de los promedios ponderados del peso de los residuos peligrosos generados en los últimos seis (6) meses, para un mes determinado) por jurisdicción de autoridades ambientales. Dicha información será consolidada en el Formato AST-F-AI-005 "Memoria de Cálculo – Gestión de Residuos Peligrosos".</p> <p>El Asesor Ambiental, de acuerdo con los resultados de la actualización y consolidación de la información, reportará en reunión mensual al Vicepresidente de Transmisión sobre la necesidad o no de inscribirse como generador de residuos peligrosos ante las autoridades ambientales competentes lo cual quedará consignada en el acta de reunión. En el caso de tener la obligación de registrarse como generador de residuos peligrosos, se deberá proceder de acuerdo con lo establecido en la normativa ambiental vigente para tal caso.</p> <p>Los colaboradores de EEB o los contratistas, antes de la liquidación de contratos, le entrega al Asesor Ambiental o al interventor, según sea el caso, la(s) certificación(es) de disposición final de los residuos peligrosos que fueron generados, acorde con la cantidad registrada en los formatos AST-F-AI-004 "Clasificación y registro mensual de Residuos peligrosos generados" en desarrollo de las actividades realizadas.</p> <p>El colaborador o interventor verificará que la disposición final de los residuos peligrosos se haya realizado con el receptor indicado en la planeación. En caso de presentarse algún cambio de receptor, verificará que este también cuente con los permisos requeridos para tal fin expedidos por una autoridad ambiental competente.</p> <p>El manejo será realizado de acuerdo a lo estipulado en la estrategia ABS-84116 de Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales.</p>

Fuente: DAA Radicado No. 201016016243-1-00 del 01 de abril de 2016

De lo anterior el grupo de evaluación resalta que se puede observar que la alternativa 2, genera menor cantidad de residuos sólidos y materiales sobrantes de excavación (cual genera menor modificación de los recursos naturales de la región) que la alternativa 1, como ya se mencionó anteriormente, es importante resaltar por parte del grupo de evaluación de la ANLA, que todas estas características serán tomadas en la definición de la alternativa ambiental más coherente con el desarrollo del proyecto.

“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”

## CONSIDERACIONES SOBRE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL

### IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

#### Situación Sin Proyecto

Según lo verificado en el estudio, la Empresa una vez realizó la caracterización para los medios abiótico, biótico, socioeconómico y cultural, identificó una serie de actividades propias del área de influencia que interactúan con el ambiente y que generan impactos de diferente intensidad o importancia.

Según el estudio, el cálculo de la importancia de los impactos está basado en la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental propuesta por Vicente Conesa Fernández-Vitora, con el fin de establecer lo que se ha denominado como Importancia Ambiental del impacto (IA), que corresponde a la manifestación del efecto de las actividades humanas sobre el ambiente, la cual se mide “en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad”.

Las principales actividades descritas son:

- Ganadería
- Explotación Minera
- Presencia de Asentamientos Humanos
- Agricultura tradicional
- Agricultura industrial
- Aprovechamiento forestal
- Población dispersa
- Infraestructura Vial y Transporte Terrestre
- Transmisión de Energía Eléctrica o Líneas de Distribución
- Transporte y almacenamiento de Hidrocarburos
- Infraestructura de transporte aéreo
- Industria manufacturera
- Turismo y recreación
- Protección y conservación de ecosistemas

#### Medio Abiótico

Para el medio abiótico de acuerdo con la “Matriz de identificación de Impactos-Escenario Sin Proyecto” propuesta por la empresa se identificaron los siguientes impactos:

- Cambio en las geo formas del terreno
- Generación y/o activación de procesos denudativos
- Modificación de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo
- Modificación en el uso actual del suelo
- Cambio en la calidad paisajística
- Variación del nivel freático
- Cambio en las características fisicoquímicas del recurso hídrico
- Alteración en la disponibilidad del recurso hídrico
- Cambio en la calidad del aire
- Presencia de radiointerferencias y campos electromagnéticos
- Modificación en los niveles de presión sonora

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

En general del análisis presentado por la Empresa, se resalta que en el escenario sin proyecto la mayoría de los impactos desde el componente físico, están asociados a las actividades ganadería, agricultura, vivienda y construcción que ejecuta la comunidad y algunas empresas de la región y su categoría se inscribe en moderada, lo que es coherente de acuerdo a lo identificado por el grupo de evaluación de la ANLA.

#### Medio Biótico

Para la evaluación de impactos en el escenario “Sin proyecto” la Empresa identificó los siguientes ver la tabla a continuación. Lo anterior, teniendo en cuenta las actividades antrópicas que se desarrollan en el AID del proyecto para los impactos negativos (agricultura tradicional, agricultura industrial, ganadería, explotación minera y aprovechamiento forestal, infraestructura vial y transporte terrestre, transmisión de energía eléctrica o líneas de distribución, población dispersa, turismo y recreación y almacenamiento o transporte de hidrocarburos) y para los impactos positivos la protección y conservación de ecosistemas estratégicos.

Tabla 40. Identificación de impactos ambientales escenario “Sin proyecto”

BIÓTICO	ECOSISTEMAS TERRESTRES	FLORA	Cambio en las coberturas vegetales naturales
			Cambio en la composición florística
			Fragmentación de las coberturas vegetales naturales
			Cambio en el uso de áreas de importancia para la protección y conservación
		FAUNA	Alteración a la fauna silvestre
			Alteración a los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias
	Modificación de hábitats para la fauna		
ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS	Modificación de la composición de las comunidades hidrobiológicas	

Fuente: Información presentada en el DAA mediante radicado No. 2016016243-1-000 del 01 de abril de 2016. Empresa de Energía de Bogotá S.A. E.S.P.

Posterior al análisis realizado por la Empresa, se estableció que para el componente biótico se presentan siete (7) impactos causados por 12 actividades en las dos (2) alternativas propuestas. Donde en la alternativa No. 1 se identificaron 75 interacciones (ocho (8) positivas y 67 negativas), mientras que para la alternativa No. 2 se identificaron 73 interacciones (ocho (8) positivas y 65 negativas).

Lo anterior, permitió establecer que entre el 87% y 89% de las actividades generan impactos negativos sobre el medio biótico, indicando el estado actual de las coberturas vegetales las cuales están siendo alteradas generando disminución de la oferta de servicios ecosistémicos.

Por último, se estableció que las actividades que generan mayor presión sobre el medio biótico son la ganadería, la explotación minera, el aprovechamiento forestal y la agricultura industrial, lo cual es coherente de acuerdo con la visita de evaluación realizada por esta Autoridad.

#### Medio Socioeconómico

“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”

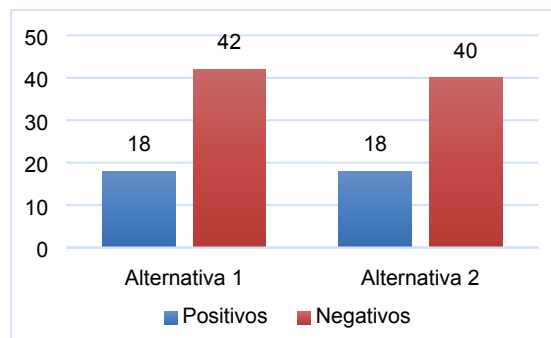
De acuerdo con la información allegada a esta Autoridad, la identificación de impactos para el escenario Sin Proyecto, para el medio socioeconómico se encontraron 12 impactos (**Error! Reference source not found.**), los cuales se presentan en las dos alternativas con diferencias mínimas.

Tabla 41. Identificación de impactos ambientales escenario “Sin proyecto” Medio Socioeconómico

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO
SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA	POBLACIÓN	Cambio en la dinámica poblacional
	DIMENSIÓN ESPACIAL	INFRAESTRUCTURA SOCIAL	Interferencias con la infraestructura social, comunitaria y económica
		MALLA VIAL	Alteración del estado de las vías (vías secundarias y terciarias)
		DESARROLLO TURÍSTICO	Limitación de actividades turísticas y recreativas
	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DINÁMICA LABORAL	Generación temporal de empleo
		BIENES Y SERVICIOS	Dinamización de la economía local (Oferta y demanda de bienes y servicios)
		USO DE LA TIERRA	Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre
	DIMENSIÓN POLÍTICO-ORGANIZATIVA	GESTIÓN COMUNITARIA	Generación de expectativas
			Modificación en la percepción de seguridad de las comunidades
			Potenciación de conflictos
DIMENSIÓN CULTURAL	PATRONES CULTURALES	Intervención en áreas con presencia de grupos étnicos	
ARQUEOLOGÍA	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	Alteración al patrimonio histórico y arqueológico	

Fuente: Información presentada en el DAA mediante radicado No. 2016016243-1-000 del 01 de abril de 2016. Empresa de Energía de Bogotá S.A. E.S.P.

Figura 9 Impactos Sin Proyecto identificados para el medio socioeconómico



Fuente: Grupo evaluador ANLA- 2016

Situación Con Proyecto

Medio abiótico

Para esta fase se establecieron las etapas y actividades del proyecto, teniendo en cuenta las características técnicas detalladas, con base en esta información se desarrolló una matriz, en donde se identificaron los impactos potenciales ocasionados por las actividades a desarrollar en el área.

Para el escenario con proyecto, se identificaron los siguientes impactos:

- Generación y/o activación de procesos denudativos
- Modificación de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

- Modificación en el uso actual del suelo
- Cambio en la calidad paisajística
- Variación puntual del nivel freático
- Cambio en las características fisicoquímicas del recurso hídrico
- Alteración en la disponibilidad del recurso hídrico
- Cambio en la calidad del aire
- Presencia de radiointerferencia y campos electromagnéticos
- Modificación en los niveles de presión sonora

Reportándose en general que los impactos predominantes se encuentran en categoría moderada, que algunos como descapote y adecuación de los sitios de instalación, se consideran severos pero son con muy poca exposición y puntuales.

Es importante resaltar por parte del grupo de evaluación lo siguiente: en el medio abiótico se evaluaron en la fase de construcción para la Alternativa 1, un total de 57 impactos: 53 negativos y 4 positivos, lo cual representa un 2,8% y un 36,8% respectivamente, para un total de 39,6%, y la Alternativa 2, donde se presenta en este medio abiótico un total de 57 impactos, 4 positivos y 53 negativos, representando 2,8% y 37,4% respectivamente para un total de 40,1%. Los impactos negativos para la Alternativa 1 son de 84,7% y 15,3% positivos, la actividad que más genera un impacto negativo en la Alternativa 1 es la de desmote y descapote de sitios de torre y subestación con 18 interacciones, seguido por las excavaciones en sitios de torre y subestación y adecuación y funcionamiento de sitios de acopio con 14 interacciones. Para la Alternativa 2 los impactos negativos representan el 84,5% y positivos de 15,5%, la actividad de desmote y descapote de sitios de torre y subestación sólo presenta 3 interacciones negativas y 6 para las excavaciones en sitios de torre y subestaciones, mientras que la actividad que más genera impactos negativos con 14 interacciones es la de adecuación y funcionamiento de sitios de acopio.

Es importante resaltar, que los impactos negativos más relevantes en la alternativa 1, están asociados al descapote y posible potenciación de la magnitud de impactos asociados a desestabilización geotécnica de la zona montañosa para instalación y excavación de sitios de torres, en cuanto a la alternativa 2, los impactos negativos más relevantes están asociados al desmote y descapote para zonas de acopio.

En general del análisis presentado por la Empresa se resalta que en el escenario con proyecto la mayoría de los impactos desde el componente físico, esta asociados a la etapa de construcción y su categoría se inscribe en moderada y compatible, lo que es coherente de acuerdo a lo identificado por el grupo de evaluación de ANLA.

También se considera que la evaluación de impactos se constituye un criterio de selección de alternativas, porque como ya se mencionó la alternativa 1, puede generar impactos que potencian los procesos de erosión o de remoción en mayor proporción dado que la mayoría de su trazado (90 %) se encuentran en zonas donde se presenta esta condición, en cambio la alternativa 2, está asociada a diferentes impactos, aunque su trazado también transcurre en zonas de potencial remoción en masa, el tramos es menor (40 %) que la alternativa 1. Motivo por el cual hasta este momento la alternativa 2 se perfila como la óptima desde el punto de vista ambiental.

#### Medio Biótico

En el escenario “Con proyecto”, la Empresa estableció las actividades que se encuentran enmarcadas en cada una de las etapas del proyecto: Constructiva y Operativa, siendo éstas la base para la evaluación ambiental.

Teniendo en cuenta lo anterior, se identificaron para la etapa de construcción cinco (5) impactos en cada alternativa con 15 interacciones en las actividades planteadas para esta fase; mientras que para

“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”

la etapa de operación se presentaron cuatro (4) impactos con interacción en cinco (5) de las ocho (8) actividades establecidas para esta fase.

En este orden, para las dos alternativas en la etapa de construcción se identificaron 27 interacciones negativas sobre la flora y la fauna y en la etapa de operación se presentaron 13 interacciones, cuatro (4) positivas durante el desmantelamiento y abandono, y nueve (9) negativas; las positivas dado al retiro de la línea eléctrica que reduciría el impacto sobre la fauna por modificación de hábitats en el mantenimiento de la servidumbre.

De acuerdo con lo anterior, esta Autoridad considera que la empresa presenta de acuerdo con los términos de referencia la identificación de impactos con proyecto.

### Conclusión

En el escenario “Con proyecto-construcción”, en el componente biótico se identificaron cinco (5) impactos en cada alternativa los cuales interactúan con 15 actividades planteadas para el desarrollo del proyecto, mientras que en “operación” se presentarían cuatro (4) impactos que tienen interacción con cinco (5) de las ocho (8) actividades establecidas para esta etapa.

Para las dos alternativas, en etapa de construcción se identificaron un total de 27 interacciones sobre los elementos flora y fauna, interacciones que en su totalidad tienen carácter negativo por su misma naturaleza. En la etapa de operación se encontró que en las dos alternativas se presentan 13 interacciones de las cuales cuatro (4) tienen carácter positivo y nueve (9) negativo, las positivas relacionadas con la etapa de desmantelamiento o abandono del proyecto la cual permitirá que se retiren los elementos instalados asociados a la línea eléctrica reduciendo el impacto sobre los corredores de vuelo de las aves, afectaciones a la fauna y la modificación de sus hábitats puesto que no habría que continuar con actividades de mantenimiento de la servidumbre que no permite el desarrollo de coberturas arbóreas importantes.

Comparando las dos alternativas, es preciso indicar que en el medio biótico se presentan mayores impactos ambientales negativos en la Alternativa 1 específicamente los relacionados con el cambio en las coberturas vegetales naturales, la fragmentación de coberturas vegetales naturales y cambio en el uso del suelo de áreas de importancia para la protección y conservación, en esta alternativa (1) estos impactos generan modificaciones importantes sobre los ecosistemas terrestres. Es preciso indicar que en el AID de la Alternativa 1 se presenta una mayor cantidad de figuras (37) con mayor extensión efectiva a intervenir (693,48 ha) de protección para las cuales habría que iniciar procesos de solicitud de permisos de sustracciones. La Alternativa 2 presenta un número similar de figuras de protección (36) pero la extensión de intervención es menor 387,53 ha (ver Tabla 6.73 Tabla de descripción impacto, Cambio en el uso de áreas de importancia para la conservación).

### Medio Socioeconómico

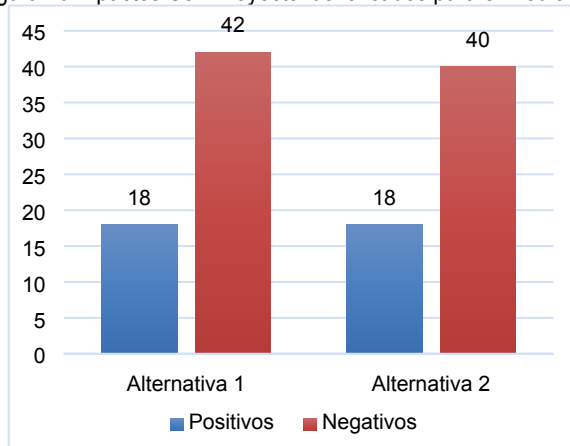
De acuerdo con la información allegada a esta Autoridad, la identificación de impactos para el escenario con Proyecto, para el medio socioeconómico se encontraron 12 impactos, los cuales se presentan en las dos alternativas con diferencias mínimas como se observa en la **Error! Reference source not found.** se destaca que estos partieron de los talleres de impactos realizados en el tercer momento de información y comunicación.

“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO
SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA	POBLACIÓN	Cambio en la dinámica poblacional
	DIMENSIÓN ESPACIAL	INFRAESTRUCTURA SOCIAL	Interferencias con la infraestructura social, comunitaria y económica
		MALLA VIAL	Alteración del estado de las vías utilizadas por el Proyecto (vías secundarias y terciarias)
		DESARROLLO TURÍSTICO	Limitación de actividades turísticas y recreativas
	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DINÁMICA LABORAL	Generación temporal de empleo
		BIENES Y SERVICIOS	Dinamización de la economía local (Oferta y demanda de bienes y servicios)
		USO DE LA TIERRA	Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre
	DIMENSIÓN POLÍTICO-ORGANIZATIVA	GESTIÓN COMUNITARIA	Generación de expectativas
			Modificación en la percepción de seguridad de las comunidades
	DIMENSIÓN CULTURAL	PATRONES CULTURALES	Potenciación de conflictos
			Intervención en áreas con presencia de grupos étnicos
	ARQUEOLOGÍA	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	Alteración al patrimonio histórico y arqueológico

Fuente: Información presentada en el DAA mediante radicado No. 2016016243-1-000 del 01 de abril de 2016. Empresa de Energía de Bogotá S.A. E.S.P.

Figura 10 Impactos Con Proyecto identificados para el medio socioeconómico



Fuente: Grupo evaluador ANLA- 2016

De acuerdo a los impactos presentados para la etapa de construcción y las interacciones dadas en relación a las actividades propuestas, se tiene que para la alternativa uno (1) se presentan 42 impactos negativos y 18 impactos positivos, mientras que para la alternativa dos se presenta una leve disminución de los impactos negativos los cuales se presentan 40 interacciones, mientras que los positivos corresponden a 18.

Teniendo en cuenta la importancia ambiental de los impactos para el medio socioeconómico, se tiene que para la Alternativa 1, el impacto “Limitación de actividades turísticas y recreativas (Parapentismo, Ala Delta y cometas)”, presenta un nivel de importancia crítico, mientras que para que para la

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

alternativa 2, este impacto no se presenta, toda vez que esta actividad no se desarrolla de manera representativa en la zona.

Ahora bien, teniendo en cuenta la distribución porcentual de los impactos para el medio socioeconómico, se tiene que en la Alternativa 1 se obtuvo que el 41.7% de las interacciones corresponden al medio en el medio socioeconómico, y para la Alternativa se presenta un rango de 40,8 %. En general no se observa una diferencia significativa en los porcentajes de representatividad de impactos para el medio, en relación a las dos alternativas.

De manera general y comparativa en ambas alternativas el mayor aporte negativo en la identificación de interacciones corresponde el 19,6% en la alternativa 1 y el 17,8% en la alternativa 2. Cabe resaltar que a pesar de tener la alternativa 2, un número superior de unidades territoriales, es la que aporta mayores interacciones positivas. En resumen, la alternativa 2 es más favorable en la evaluación de impactos y la diferencia se marca en el 1,8%.

De acuerdo con lo anterior, esta Autoridad considera que la empresa presenta de acuerdo con los términos de referencia la identificación de impactos con proyecto, para el componente socioeconómico.

**CONSIDERACIONES SOBRE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTOS**

A continuación se exponen las consideraciones de esta Autoridad acerca de la evaluación económica de impactos presentada por la Empresa de Energía de Bogotá S.A. E.S.P., para el Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA) para la Subestación La Virginia Alférez - 500 kV y líneas de transmisión asociadas, de acuerdo con la solicitud realizada por esta Autoridad en Reunión de Información Adicional celebrada el día 30 de enero de 2017, cuya respuesta fue allegada por la empresa mediante Radicado No. 2017022710472 del 27 de febrero de 2017.

**Consideraciones sobre la selección de impactos relevantes y los criterios de escogencia por parte del usuario**

La metodología desarrollada por la Empresa de Energía de Bogotá S.A. E.S.P. para la evaluación de impactos ambientales de las alternativas del proyecto se fundamenta en lo planteado por Conesa para establecer la importancia ambiental. Esta se mide a través de la sumatoria total de los criterios de naturaleza, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad y recuperabilidad. A partir de los niveles de importancia de los impactos, la empresa propone la jerarquización en compatible, moderado, severo o crítico para los impactos de carácter negativo, y favorable, favorable alto, beneficioso y beneficioso alto para los impactos de carácter positivo.

La empresa menciona: “...la evaluación ambiental permite una primera aproximación para la selección de los impactos a valorar, considerándose que aquellos impactos que obtienen mayor calificación serán susceptibles de aplicar el análisis de valoración económica. Es por esta razón, debe iniciarse con la jerarquización de los impactos de acuerdo con su calificación ambiental; para los impactos con la menor calificación, es decir, impactos evaluados como irrelevantes y poco significativos, se considera que las medidas de manejo propuestas lo controlan, mitigan y/o previenen, y por tanto no serán objeto de la cuantificación monetaria...los impactos potenciales de mayor significancia y relevancia, considerados como los impactos negativos con calificaciones de importancia ambiental de Crítico y Severo; y los impactos positivos cuya calificación de importancia ambiental fue Favorable Alto” (sic). De esta manera, a través de las tablas 6.92 y 6.93 se presentan los impactos por importancia ambiental, y aquellos susceptibles de valoración económica se relacionan a continuación:

“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”

### Alternativa 1

Limitación de actividades turísticas y recreativas  
 Fragmentación de las coberturas vegetales naturales  
 Cambio en el uso de áreas de importancia para la protección y conservación  
 Afectación a la fauna silvestre  
 Cambio en las coberturas vegetales naturales  
 Cambio en la calidad paisajística  
 Modificación de hábitats para la fauna  
 Alteración al patrimonio histórico y arqueológico  
 Dinamización de la economía local (positivo)  
 Generación temporal de empleo (positivo)  
 Cambio en la dinámica poblacional (positivo)

### Alternativa 2

Cambio en las coberturas vegetales naturales  
 Alteración al patrimonio histórico y arqueológico  
 Fragmentación de las coberturas vegetales naturales  
 Dinamización de la economía local (positivo)  
 Generación temporal de empleo (positivo)  
 Cambio en la dinámica poblacional (positivo)

De acuerdo con la metodología propuesta por la empresa para la selección de impactos relevantes, esta Autoridad encuentra válidos los criterios aplicados para la escogencia de los mismos, así mismo, se evidencia correspondencia entre dicha metodología y los impactos que son identificados como susceptibles de valoración económica.

### Consideraciones sobre la cuantificación biofísica de impactos relevantes.

En la siguiente Tabla se relacionan las consideraciones de esta Autoridad respecto a la cuantificación efectuada de los impactos identificados como relevantes por la EEB, a partir de los indicadores de línea base descritos y el análisis de impactos adelantado para cada una de las alternativas por parte de la empresa.

Tabla 43. Consideraciones de la ANLA sobre la Cuantificación Biofísica

Impacto	Cuantificación Biofísica según Capítulo de Evaluación Económica		Consideraciones de la ANLA
	Alternativa 1	Alternativa 2	
Limitación de actividades turísticas y recreativas	La EEB argumentó que este impacto es inconmensurable en etapa de DAA, aunque existe un indicador de línea base asociado al número de sitios turísticos de parapentismo afectados por la servidumbre del AII (cuatro sitios de despegue).	El impacto no se consideró relevante para la Alternativa 2.	Al respecto esta Autoridad considera que en efecto con la información disponible en etapa de DAA no es posible tener una cuantificación biofísica exacta del impacto. Así mismo, con la línea base presentada puede realizarse un análisis del cambio en calidad ambiental en una etapa subsiguiente.
Fragmentación de las coberturas vegetales naturales	La empresa explicó que en etapa de DAA el impacto es inconmensurable debido a la alta incertidumbre existente debido a la necesidad de adelantar un inventario forestal detallado. Sin embargo, un indicador de línea base es el número de parches de vegetación natural intervenidos por el proyecto.		La ANLA encuentra válido el análisis elaborado por la empresa teniendo en cuenta el alcance del DAA y la información disponible en esta etapa del proyecto.

## "Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"

Impacto	Cuantificación Biofísica según Capítulo de Evaluación Económica		Consideraciones de la ANLA
	Alternativa 1	Alternativa 2	
Cambio en el uso de áreas de importancia para la protección y conservación	691,11 ha	387,53 ha	Con base en la información presentada por la empresa para la evaluación del impacto, esta Autoridad considera acertada la cuantificación biofísica a partir de la superficie a intervenir sobre áreas de protección y conservación.
Afectación a la fauna silvestre	La empresa propone como indicador de línea base el número de especies probables de fauna silvestre a afectar en el área de intervención, para lo cual expone: 71 especies de anfibios, 124 especies de reptiles, 549 especies de aves y 204 especies de mamíferos.		Con base en la información presentada por la empresa para la evaluación del impacto, esta Autoridad considera acertada la cuantificación biofísica a partir del número de especies probables de fauna silvestre a afectar.
Cambio en las coberturas vegetales naturales	33.74 ha 241.17ha	28.07ha 203.99ha	Se considera acertado el valor estimado por cambio en las coberturas vegetales naturales, con base en áreas de cobertura vegetal con cambio permanente en el uso de suelo y las áreas sujetas a aprovechamiento forestal.
Cambio en la calidad paisajística	550 ha 20.457,33m2 4 sitios de despegue y llegada de parapente 559 torres	NA	Esta Autoridad considera válido el análisis realizado por la empresa en cuanto a la incertidumbre existente con relación al impacto en etapa de DAA. Así mismo, es acertada la aproximación planteada por la EEB con relación a la cuantificación biofísica a partir del área de intervención, posibles sitios de afectación de la actividad de parapente y número de torres emplazadas.
Modificación de hábitats para la fauna	Se propone como indicador de línea base el área de coberturas boscosas (bosques de galería y/o ripario, fragmentado y denso) afectadas por el proyecto. La cuantificación biofísica indica que el cambio en la calidad ambiental es de 293,50 ha.	NA	Se considera válido el análisis presentado por la EEB, teniendo en cuenta la información disponible en etapa de DAA, y la propuesta de línea base es acertada.
Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	8.615,56 ha	10.362,99 ha	Se considera acertada la cuantificación biofísica del impacto teniendo en cuenta el área estimada en etapa de DAA con potencial arqueológico.
Dinamización de la economía local	La empresa expuso que, debido al alto grado de incertidumbre, el impacto se considera inconmensurable y propone como indicador de línea base, la variación en la demanda de bienes y servicios en el AII.		Esta Autoridad considera válido el análisis realizado por la empresa en cuanto a la incertidumbre existente con relación al impacto y la información disponible en esta etapa del proyecto.
Generación temporal de empleo	3.797 empleos no formados 2.936 empleos formados	3.415 empleos no formados 2.630 empleos formados	Esta Autoridad considera válido el análisis realizado por la empresa de acuerdo con la información presentada.
Cambio en la dinámica poblacional	En etapa de DAA el impacto se consideró inconmensurable dado se requiere información relacionada con la población registrada para las unidades territoriales del área de influencia y el número de población atraída por el proyecto.		Esta Autoridad considera válido el análisis realizado por la empresa en cuanto a la dificultad para cuantificar el impacto y la información disponible en esta etapa del proyecto.

Fuente: Elaborado por el Grupo Técnico a partir del DAA Radicado No. 2017022710472 del 27 de febrero de 2017.

### Consideraciones sobre la valoración de costos y beneficios ambientales.

A continuación, se presentan las consideraciones de esta Autoridad con relación a la valoración de impactos relevantes efectuada por la EEB para cada una de las alternativas presentadas:

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”****Generación de empleo.**

La empresa indica: “Para el desarrollo del proyecto La Virginia - Alférez, se requiere la contratación de mano de obra formada (MOF) y mano de obra no formada (MONF) para realizar las labores de construcción y posteriormente, apoyo en la operación, este impacto fue calificado como Favorable Alto en ambas alternativas, es decir, que es significativo y relevante debido a los efectos residuales que genera sobre el ecosistema”.

Luego, se presenta información acerca de la cantidad de empleos requerido para cada alternativa. Para la Alternativa 1, 3.797 empleos no formados y 2.936 empleos formados, para la Alternativa 2, 3.415 empleos no formados y 2.630 empleos formados. Posteriormente se menciona: “...el salario corriente puede constituir un indicador social sesgado del costo de oportunidad de la mano de obra, si se tiene en cuenta las deficiencias y las distorsiones existentes en los mercados laborales...se recurrió

al Factor de Conversión o Razones de los Precios de Cuenta (RPC) estimadas para Colombia...”. A partir del producto entre el precio promedio de mercado de la MONF y la MOF (\$2.000.000 y \$3.500.000 respectivamente), y su correspondiente Factor de Conversión (0,6 de la MONF y 1 de la MOF), la empresa calcula el salario en precios sombra en \$1.200.000 para la MONF y \$3.500.000 para la MOF. Por lo tanto, se indica que estos valores son el beneficio que percibe cada individuo empleado por el proyecto considerando el costo de oportunidad al no emplearse en una actividad diferente. Con esta información se calculan los beneficios para cada alternativa, considerando el total de empleados requeridos y el tiempo en el cual se emplearían, y los resultados muestran la generación temporal de empleo es superior en la Alternativa 1 (\$14.396.242.857) que en la Alternativa 2 (\$12.956.339.286) y se menciona que esto se debe a la cantidad de mano de obra requerida en la etapa de construcción y a las proporciones del personal (mano de obra formada y no formada). Al respecto, esta Autoridad acertada la propuesta metodológica. No obstante, recomienda que para la el Estudio de Impacto Ambiental, si la empresa decide incluir en la valoración económica de este impacto la mano de obra de obra formada, deberá soportar a través del análisis que esta proviene del área de influencia del proyecto.

**Cambios en las coberturas vegetales naturales.**

La empresa menciona: “...durante la construcción y operación del proyecto es necesario realizar el despeje de la vegetación en la franja de servidumbre, sitios de torres y subestaciones, patios de tendido y vías de acceso...”. Se menciona que los cambios en las coberturas vegetales debido a las actividades del proyecto tienen efectos sobre los servicios ecosistémicos de provisión, hábitat/soporte y regulación, por esta razón, se propone la valoración económica a partir de los cambios en la actividad productiva (agrícola y ganadera) y a partir de los costos de reemplazo para estimar la afectación sobre las coberturas vegetales naturales. En cuanto a la afectación sobre las coberturas naturales, se presenta la Tabla 6.102 en la que se relacionan las coberturas sujetas a aprovechamiento forestal presentes en cada alternativa, así, para la Alternativa 1 se estima que se afectara un total de 241ha, mientras que para la alternativa 2, 203.99ha.

Luego, se indica: “Debido a la escasez de información oficial que declare un valor de mercado para los diferentes tipos de coberturas vegetales, de acuerdo con la especificidad de cada zona de vida en la que se encuentran, los valores por hectárea de las coberturas vegetales fueron definidos utilizando un panel de expertos”. Para esto, se utilizó la técnica Delphi en dos etapas, en la primera se preguntó de forma individual a cada experto por el valor económico otorgado a las coberturas vegetales a afectar; y en la segunda, se presentaron en plenaria los resultados logrados a partir de los aportes individuales, para realizar ajustes, discutir la validez y llegar a un consenso, y así obtener un valor económico que refleje de forma acertada el costo social.

De esta manera, junto con el área a afectar y el valor por hectárea (técnica delphi) se calculó el costo ambiental por cambio en las coberturas, para la alternativa 1 el costo es de \$11.966.958.810, y para

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

la alternativa 2 \$10.312.122.471. Al respecto, esta Autoridad recomienda a la Empresa que para próximos ejercicios realizados bajo la técnica Delphi, que en desarrollo del panel de expertos se indique las fuentes de información (precios reales y periodos de inversión) en las cuales se basan para determinar que los valores considerados corresponden a una buena aproximación del costo ambiental para el periodo de recuperación.

En cuanto al cambio en la productividad, se consideró la actividad agrícola y ganadera, para lo cual se presenta la Tabla 6.107 en la que se muestra el total de hectáreas afectadas (puntos de torre, puntos de acopio y plazas de tendido) por el proyecto destinadas a las actividades de interés, para la alternativa 1, 27.26ha de ganadería y 6.48ha de agricultura (caña), y para la alternativa 2, 18.19ha de ganadería y 9.88ha de agricultura. Para el caso de la ganadería, se tiene en cuenta en promedio, por cada hectárea de pastos y herbazales existentes en el departamento se encuentran 1,05 bovinos, este valor multiplicado por las hectáreas a afectar de cada alternativa, genera una aproximación del número de cabezas de ganado a afectar (29 alternativa 1 y 19 alternativa 2). Posteriormente se considera la Resolución 014 del 28 de enero de 2016 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, para determinar los valores del ganado bovino, vigencia fiscal 2015 y así se estima el valor económico por cambios en la productividad de la ganadería para la alternativa 1 en \$ 37.349.591 y para la alternativa 2 en \$ 24.922.563.

En cuanto al cambio en la productividad para actividades agrícolas, se considera la caña de azúcar. Para este análisis se tiene en cuenta información de las Evaluaciones Agropecuarias Municipales (EVA) de la Oficina de planeación y prospectiva del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) (2016), donde se indica que el rendimiento promedio de la producción de caña de azúcar para el año 2015 en el departamento del Valle del Cauca, fue de 124,40 ton/ha. Con este valor y con el total de hectáreas presentes (6.48ha y 9.88ha, se excluyen las hectáreas con uso diferente a cultivos de caña), se calculan las toneladas productivas para la alternativa 1 en 806.14ton y para la alternativa 2, 1.229,11ton. Con esta información, el precio promedio internacional del azúcar en la bolsa de Londres para el año 2015 (\$2.746,47 US/COP), se calculan los ingresos percibidos por los productores de caña para la alternativa 1 en \$47.917.713 y la alternativa 2 en \$73.059.723, estos valores representan los ingresos que dejarían de recibir las personas del área de influencia dedicadas al cultivo de caña. De esta manera, la empresa presenta el flujo del impacto cambios en las coberturas naturales vegetales para un horizonte de 25 años y concluye: “...el costo total para la Alternativa 1 es de \$4.657.679.898 y para la Alternativa 2 es de \$4.277.076.758. En este sentido, es posible afirmar que el costo ambiental generado por este impacto es superior en la Alternativa 1”.

Esta Autoridad considera que, para la etapa de Estudio de Impacto Ambiental, la empresa debe tener en cuenta que la metodología de valoración propuesta debe corresponder con la naturaleza del impacto, que en este caso se relaciona con las coberturas naturales, el cual no goza de correspondencia con la metodología de cambios en la actividad productiva. Al respecto, para el análisis se debe abordar el concepto de Valor Económico Total (VET), el cual se centra en que cualquier tipo de recurso natural y/o ambiental se caracteriza por tener otros valores diferentes al valor de uso directo. De esta manera, si solo se estiman valores de uso, se subestiman los verdaderos costos ambientales, generando un sesgo en los análisis costo-beneficio de cada alternativa. Por lo tanto, para el Estudio de Impacto Ambiental se recomienda la inclusión de estos valores, relacionados con servicios ecosistémicos de provisión, hábitat/soporte y regulación, reconocidos por la misma empresa.

**Alteración del patrimonio histórico y arqueológico.**

La empresa menciona: “Desde el punto de vista arqueológico, cualquier movimiento del suelo o subsuelo durante las actividades del proyecto La Virginia - Alférez, puede generar una afectación y/o alteración de los vestigios que constituyen el patrimonio arqueológico del país. De acuerdo con esto, todas las actividades del proyecto que durante sus fase constructiva u operativa impliquen descapotes, movimientos de suelo y excavaciones pueden generar potenciales impactos a las zonas de interés arqueológico”. De esta manera, la cuantificación física de este impacto se realiza a partir de las áreas

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

con potencial arqueológico en el AID del proyecto, 8.615ha para la alternativa 1 y 10.362ha para la alternativa 2, luego; se propone su aproximación monetaria a partir de las medidas de manejo. Al respecto, esta Autoridad considera aceptable el abordaje como punto de comparación de las alternativas, no obstante, por ser el ICAHN la entidad competente para la aprobación y seguimiento de los planes tanto de prospección, como de manejo arqueológico, se recomienda para el Estudio de Impacto Ambiental de la Alternativa seleccionada, que este impacto pueda jerarquizarse como internalizable, así como lo propone la empresa, al garantizarse el cumplimiento de las medidas propuestas.

Cambio en el uso de áreas de importancia para la protección y conservación. La empresa indica que el servicio ecosistémico afectado por este impacto es el de hábitat/soporte, dado que las reservas de protección y conservación sirven como medio de flora y fauna, y contribuyen al mantenimiento de la diversidad genética, adicionalmente, dicha afectación sobre los bienes y servicios ecosistémicos es mayor para la alternativa 1 que para la 2 (691,11ha y 387.53ha respectivamente). Se realiza la valoración económica del impacto utilizando la técnica de costos de reemplazo por la técnica Delphi dada la escasez de información oficial. Para esto, se relacionan en la Tabla 6.123 los costos ambientales por cambio de uso de áreas de importancia para la protección y conservación para la alternativa 1, los cuales se estiman en \$311.921.429 para todas las coberturas afectadas (308ha) y para los 25 años de horizonte del proyecto, la empresa los calcula en \$6.299.289.922 VPN (TSD 12%). La propuesta metodológica de valoración se considera acertada dada la información expuesta; no obstante, esta Autoridad recomienda a la Empresa que para próximos ejercicios realizados bajo la técnica Delphi, que en desarrollo del panel de expertos se indique las fuentes de información (precios reales y periodos de inversión) en las cuales se basan para determinar que los valores considerados corresponden a una buena aproximación del costo ambiental para el periodo de recuperación.

**Impactos Inconmensurables.**

Con relación a estos impactos, se menciona que tienen mayor significancia y relevancia de acuerdo con la evaluación ex-ante y dada la información secundaria disponible no pueden ser considerados para la valoración económica, debido a la incertidumbre sobre los efectos que pueden ocasionar sobre los bienes y servicios ecosistémicos asociados, por lo tanto, la empresa sugiere su análisis en la siguiente etapa del Estudio Ambiental (EIA). Los impactos con estas características son los siguientes:

- Dinamización de la economía local
- Cambio en la dinámica poblacional
- Limitación de las actividades turísticas y recreativas
- Fragmentación de las coberturas vegetales naturales
- Afectación a fauna silvestre
- Modificación de hábitats para fauna
- Cambio en la calidad paisajística

Referente a la identificación de impactos inconmensurables efectuado por la empresa, esta Autoridad coincide con la EEB en que estos presentan una dificultad para su medición, aspecto que limita la posibilidad de valorarlos en etapa de DAA, por lo tanto, se acepta el análisis presentado. No obstante, para próximos ejercicios, esta Autoridad recomienda que la empresa tenga en cuenta que si hay información y técnicas de aproximarse a la cuantificación biofísica, puede desarrollarse su valoración económica, lo cual representa un valor agregado que coadyuva a determinar la diferencia entre alternativas. No puede confundirse la dificultad para acercarse al establecimiento del delta ambiental con el carácter de inconmensurabilidad de un impacto, el cual es determinado por la imposibilidad de encontrar una unidad de medida comparable con otras para su posterior valoración.

**Consideraciones sobre los indicadores económicos.**

La Empresa de Energía de Bogotá explicó que el Análisis Costo-Beneficio se realizó con base en los impactos que fueron valorados a través de métodos indirectos: Cambio en las coberturas naturales

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

vegetales, Alteración al patrimonio histórico y arqueológico, y Cambio en el uso de áreas de importancia para la protección y conservación (se tuvo en cuenta solo para la alternativa 1), y de acuerdo con los resultados de los procesos de valoración de costos, se infiere que la alternativa 1 tiene mayores costos en comparación a la alternativa 2. En cuanto al beneficio generación temporal de empleo, el resultado indica que la alternativa 1 alcanza un mayor beneficio ambiental en comparación a la alternativa 2. Como criterio de decisión, la empresa calculó la Relación Beneficio Costo, para la alternativa 1 en 1.04 y para la alternativa 2 en 1.75. Al respecto, la empresa menciona que a pesar que en ambas alternativas los beneficios superan a los costos, la alternativa 2 presenta un mejor indicador dada la superioridad en 68.26%.

En cuanto al análisis de sensibilidad, se realizó considerando la variación de la tasa social de descuento (5% y 20%) y los cambios en los costos totales ambientales con aumentos del 30% y 50%. Así la empresa concluye con relación a la variación de la TSD “Los resultados muestran que para ambas Alternativas, a excepción de la variación de la TSD del 5% para la Alternativa 1, el total de los beneficios superan el total de los costos ambientales y por ende los indicadores de RBC son siempre mayores a 1. Sin embargo, se evidencia que la Alternativa 2 del proyecto genera mejores resultados desde el punto de vista económico y ambiental para la sociedad”. Con respecto a la variación de los costos ambientales, “Los resultados muestran que ante cambios en los costos ambientales la RBC sufre variaciones considerables...puede verse como la RBC va cayendo en las dos Alternativas a medida que aumentan los costos, es decir, si el proyecto incurre en mayores costos ambientales”. Esto se refuerza con la siguiente información: “un aumento de los costos en el 30% reduce la RBC en 23,1% y el aumento de los costos en el 50%, reduce la RBC en 33,3% para las dos Alternativas”. Por último, la empresa concluye: “...en la Alternativa 2, a pesar de que los costos aumenten hasta un 50%, la RBC permanece mayor a 1; es decir, que desde la valoración económica de los impactos, el proyecto sigue siendo viable y produce efectos positivos en el bienestar”.

De acuerdo con las consideraciones de esta Autoridad en el apartado de valoración económica de impactos relevantes, el análisis económico de las alternativas se considera pertinente. De esta manera, con la información presentada, las alternativas pueden ser comparables y a partir de las conclusiones de los análisis del ACB, esta Autoridad puede orientar el diagnóstico hacia la alternativa 2.

**CONSIDERACIONES SOBRE LA ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL**

De acuerdo con la información presentada en el estudio radicado 201016016243-1-00 del 01 de abril de 2016 y en la información adicional de radicado 2017014008-1-000 del 27 de febrero de 2017, se observa que la empresa se basó en los términos de referencia para realizar la zonificación de manejo ambiental, teniendo en cuenta los resultados de la zonificación ambiental y los resultados de la Evaluación de Impactos de las actividades a desarrollar en el área del proyecto, la empresa emplea la metodología de Zonificación Ambiental de Áreas de Interés Petrolero de ECOPETROL, que básicamente se soporta en una homologación de las unidades zonificadas ambientalmente mediante los criterios de vulnerabilidad e importancia. Después de este análisis, se observa que los diferentes niveles de sensibilidad e importancia ambiental, socioeconómica y cultural indican el nivel de control y manejo requerido para contrarrestar los efectos potenciales de la intervención. Así, el nivel establecido para la sensibilidad/importancia de las unidades territoriales o escenario natural de referencia analizados, determina la capacidad que tiene o no, el medio para asimilar y/o recuperarse de una posible alteración, ya sea por mecanismos naturales (resiliencia) en el corto plazo o en periodos más largos para volver a su estado inicial.

A continuación, se describen las unidades de manejo resultantes de la aplicación de la homologación de unidades de Sensibilidad/Importancia (S/I) se describen las unidades de manejo, apoyados en la distribución de las unidades de zonificación por área (hectáreas) y porcentaje (%) de distribución por alternativa propuesta.

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

La empresa informa que la zonificación de manejo permitió definir los niveles de gestión socio-ambiental que deberá asumir el proyecto, los cuales fueron establecidos mediante la correspondencia con las unidades de sensibilidad/importancia determinadas en la zonificación ambiental, tal como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 44 Distribución de unidades de manejo ambiental en las alternativas propuestas en el Proyecto La Virginia - Alférez

ZONIFICACIÓN DE MANEJO	ÁREA DE ESTUDIO(1)		COMPARACIÓN DE ÁREAS PARA LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS (2)							
			ALTERNATIVA 1				ALTERNATIVA 2			
	ha	%	Área AII		Área AID		Área AII		Área AID	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Áreas de intervención	5778,35	12,04	263,69	2,39	197,06	2,29	3610,29	19,66	1747,69	16,86
Áreas de intervención con restricción baja	15717,65	32,75	3260,63	29,50	2101,89	24,40	6728,81	36,64	3906,58	37,70
Áreas de intervención con restricción media	7741,98	16,13	2244,56	20,31	1581,09	18,35	2732,14	14,88	1185,75	11,44
Áreas de intervención con restricción alta	18754,31	39,08	5283,32	47,80	4735,52	54,96	5294,48	28,83	3522,97	34,00
Áreas de Exclusión	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	47992,29	100,00	11052,20	100,00	8615,56	100,00	18365,71	100,00	10362,99	100,00

(1) Los datos corresponden al total del Área de Estudio para el DAA. La sumatoria de los totales de las áreas de influencia de las dos alternativas excede el total del Área de Estudio, debido a que hay un área que se superpone (404.17 ha) al inicio y final de dichas alternativas.

(2) Los datos corresponden a los valores de AII y AID de cada alternativa propuesta.

Fuente: DAA Radicado No. 201016016243-1-00 del 01 de abril de 2016 e información adicional de radicado 2017014008-1-000 del 27 de febrero de 2017

La zonificación de manejo se ajustó a tres (3) niveles principales de intervención, según las características ambientales del área de estudio y las actividades del proyecto.

#### ÁREAS DE EXCLUSIÓN:

Corresponde a aquellas áreas que no pueden ser intervenidas por las actividades de un Proyecto, obra o actividad. Se considera que el criterio de exclusión está relacionado con la fragilidad, sensibilidad y funcionalidad socio-ambiental de la zona; de la capacidad de autor recuperación de los medios a ser afectados y del carácter de las áreas con régimen especial.

De acuerdo a lo analizado por el grupo de evaluación de acuerdo a lo reportado en el capítulo 7 del Diagnóstico Ambiental de Alternativas, la empresa define que todas las áreas excluidas son aquellas con pendientes superiores a 60 % (lo cual constituye para la empresa un criterio de identificación de alternativas, dado que limita los trazados de las alternativas propuestas a que no presenten tramos en zonas de pendientes superiores a 60 %), las cuales en los criterios de identificación de alternativas se tiene como con alto potencial de generación de fenómenos de remoción debido a la ejecución de actividades en dichas áreas, basados en lo anterior la empresa, define que no cuenta con zonas dentro

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

de la categoría de área de exclusión, es importante resaltar por parte del grupo de evaluación que en la definición de zonificación de manejo ambiental, la empresa deberá incluir todas aquellas áreas que se encuentren en categorías establecidas por la normatividad ambiental vigente como lo son zonas de humedales y sus respectivas franjas de protección, cuerpos lóticos y lénticos y sus franjas de protección (excepto en aquellos lugares donde se autorice su intervención), pantanos y sus respectivas franjas de protección, bajos inundables, etc., y no solo como incluyó en el capítulo de zonificación ambiental, para el medio físico, las zonas de pendientes altas por la posibilidad de generación de fenómenos de remoción en masa.

**ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIONES ALTA:**

Corresponde a las áreas que fueron definidas como de sensibilidad e importancia (S/I) Alta. Se encuentran las siguientes unidades: las zonas de estabilidad geotécnica baja correspondientes a sectores desde inclinados hasta escarpados en donde las rocas aflorantes presentan un grado de fracturamiento y meteorización intermedia; las unidades de suelo por clase agrologica muy alta y las zonas establecidas de amenaza natural por inundación Muy alta en el plano de inundación del río Cauca

A consideración del grupo de evaluación en esta categoría se deberán incluir áreas con presencia de cuerpos lóticos y lénticos donde se autorice la intervención para ejecución de actividades del proyecto, etc., es decir aquellas unidades ambientales de sensibilidad muy alta y de muy alta vulnerabilidad para la ejecución de las actividades del proyecto y deberá especificar con más detalle dichas unidades y deberá incluir las respectivas restricciones en cada unidad.

**ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIONES MEDIA:**

Corresponde a las áreas que fueron definidas como de sensibilidad e importancia (S/I) Media, caracterizadas según los mapas intermedios logrados en la zonificación ambiental. Se encuentran las siguientes unidades: sectores ligeramente inclinados hasta inclinados, en roca que presentan un bajo grado de fracturamiento y meteorización; sectores más cercanos a al Valle del río Cauca con sensibilidad alta por la presencia de acuíferos continuos de extensión regional; Potencial hidrogeológico Muy alto y Alto.

De lo cual el grupo de evaluación considera que la empresa identifica unidades que debe incluirse en esta categoría, pero deberá especificar con más detalle dichas unidades y deberá incluir las respectivas restricciones en cada unidad.

**ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIÓN BAJA:**

En las que se incluyen zonas establecidas de amenaza natural por inundación alta en el plano de inundación del río Cauca, zonas de bajo potencial hidrogeológico, al igual que las anteriores unidades, la empresa deberá detallar y especificar con más detalle dichas unidades y deberá incluir las respectivas restricciones en cada unidad.

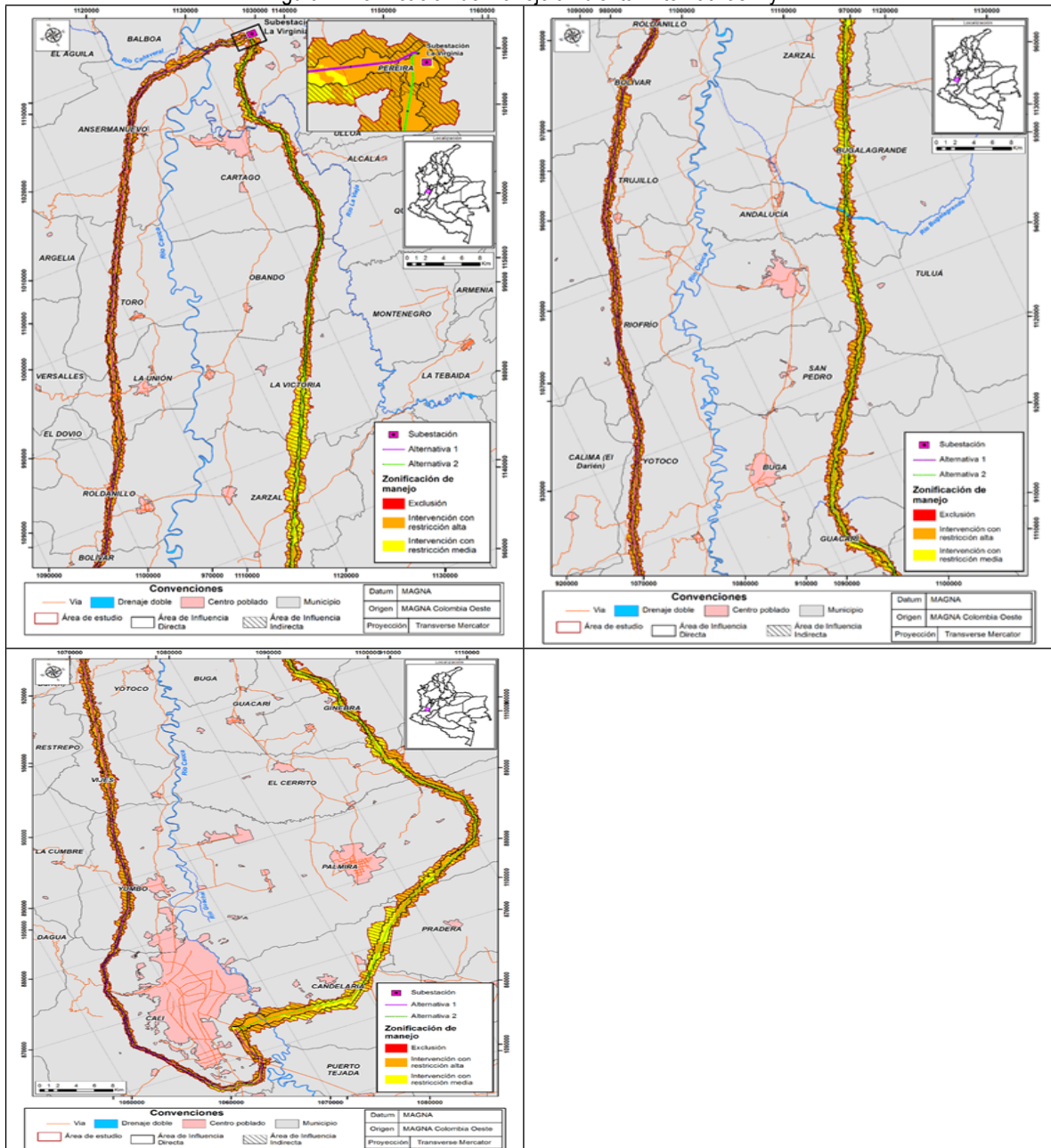
**ÁREAS DE INTERVENCIÓN SIN RESTRICCIONES:**

Se encuentra definida por sectores estables con morfología plana, con buena cobertura vegetal donde por sus condiciones intrínsecas no generan, con facilidad, proceso de inestabilidad. A consideración del grupo de evaluación la empresa deberá definir las unidades a detalle las unidades que se incluyan en esta categoría.

A continuación, se presenta la zonificación de manejo ambiental propuesta por la Empresa para las diferentes alternativas:

“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”

Figura 11 Zonificación de manejo ambiental Alternativas 1 y 2



Fuente: DAA Radicado No. 201016016243-1-00 del 01 de abril de 2016 e información adicional de radicado 2017014008-1-000 del 27 de febrero de 2017

Se resalta por parte del grupo de evaluación, que la Empresa identifica a manera general las diferentes categorías dentro del área de estudio, específicamente en las de exclusión (asociadas a zonas donde la ejecución de actividades del proyecto potencia los fenómenos de remoción en masa debido a que cuentan con pendientes superiores a 60 %, por lo cual no ejecutará ningún tipo de actividad en estas zonas) no identifica ninguna área, pero es de resaltar por parte del grupo de evaluación, que la alternativa 1, se encuentra en una mayor categoría de áreas de intervención con restricciones altas, y medias, debido que dentro del área que interviene su corredor, está la presencia de zonas de alta pendiente y de procesos donde sí se ejecutan actividades se pueden potenciar fenómenos de remoción en masa, aunque en la alternativa 2, se presenta igual condición, pero el tamaño del área a intervenir bajo esas condiciones es significativamente menor que la de la alternativa 1, lo cual es un criterio importante para la elección de alternativas.

También es importante aclarar que se deberá realizar una zonificación de manejo ambiental detallada para la alternativa optima seleccionada, donde se incluyan todas las categorías presentes en el área del proyecto.

“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”

## CONSIDERACIONES SOBRE LAS ESTRATEGIAS DE MANEJO AMBIENTAL

### MEDIO ABIÓTICO

En el documento allegado, la empresa presenta la descripción de 9 estrategias propuestas para el medio abiótico, como se muestra en la siguiente tabla:

TABLA 45 LISTADO DE FICHAS DE LAS ESTRATEGIAS DE MANEJO AMBIENTAL MEDIO ABIÓTICO

MEDIO	FICHA	CÓDIGO
MEDIO ABIÓTICO	Control de áreas afectadas por procesos denudativos, manejo de zonas inundables y variación puntual del nivel freático.	ABS-84115
	Disposición y manejo de materiales sobrantes.	ABS-84116
	Manejo paisajístico	ABS-84117
	Manejo de materiales de construcción	ABA-84121
	Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales	ABH-84131
	Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales	ABS-84115
	Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos técnicos (oficinas, no hospedaje) y sitios de acopio temporal	ABS-84116
	Manejo de fuentes de emisiones atmosféricas y ruido	ABS-84117
	Manejo de cruces con cuerpos de agua	ABA-84121

Fuente: DAA Radicado No. 201016016243-1-00 del 01 de abril de 2016

“Cada estrategia planteada por la empresa contiene: Objetivos, Metas, Etapa del proyecto, impactos a los que responde, Tipo de medida a ejecutar, Lugar de aplicación, Población beneficiada, Estrategias a implementar, Descripción de actividades, Especificaciones técnicas, Mecanismos y Estrategias participativas, Personal requerido, Indicadores de eficiencia y Costos por alternativa.

El Grupo Evaluador de la ANLA encontró conforme lo incluido por parte de la Empresa, en las estrategias de manejo planteadas ya que corresponde a información completa y coherente que responde adecuadamente a la prevención, mitigación y control de los impactos identificados para el medio biótico, durante la etapa de construcción y puesta en servicio del proyecto. Además de atender a los requerimientos establecidos en los Términos de Referencia DA-TER-3-01 para proyectos lineales.

A consideración del grupo de evaluación de ANLA, las estrategias de manejo ambiental, planteadas por la empresa se aplican a cualquiera de las alternativas seleccionadas, dado que no presenta ninguna discriminación entre alternativas propuestas, pero si cubre los impactos generados en la ejecución del proyecto por cualquiera de las alternativas.

### MEDIO BIÓTICO

Desde el punto de vista biótico, la Empresa planteó ocho (8) estrategias de manejo para el área de estudio (All) de las alternativas propuestas, las cuales se relacionan a continuación:

- Manejo de Remoción de la Cobertura Vegetal y Descapote (BS - 84211)
- Manejo del Aprovechamiento Forestal (BS-84212)
- Manejo de Flora (BS- 84213)
- Manejo de la protección y conservación de hábitats (BPC-84241)

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

- Compensación por pérdida de Biodiversidad (BS-84214)
- Salvamento de Fauna (BF-84221)
- Manejo de la fauna silvestre (BF-84222).

Cada estrategia planteada por la empresa contiene: Objetivos, Metas, Etapa del proyecto, impactos a los que responde, Tipo de medida a ejecutar, Lugar de aplicación, Población beneficiada, Estrategias a implementar, Descripción de actividades, Especificaciones técnicas, Mecanismos y Estrategias participativas, Personal requerido, Indicadores de eficiencia y Costos por alternativa.

El Grupo Evaluador de la ANLA encontró conforme lo incluido por parte de la Empresa, en las estrategias de manejo planteadas ya que corresponde a información completa y coherente que responde adecuadamente a la prevención, mitigación y control de los impactos identificados para el medio biótico, durante la etapa de construcción y puesta en servicio del proyecto. Además de atender a los requerimientos establecidos en los Términos de Referencia DA-TER-3-01 para proyectos lineales.

Sin embargo, es oportuno recomendar a la Empresa, que en el marco del EIA para la alternativa seleccionada, al momento establecer las estrategias de manejo, tenga en cuenta las especies forestales que se encuentren en peligro crítico o en veda nacional o regional, así como lo pertinente al rescate y traslado de epífitas.

A consideración del grupo de evaluación de ANLA, las estrategias de manejo ambiental, planteadas por la empresa se aplican a cualquiera de las alternativas seleccionadas, dado que no presenta ninguna discriminación entre alternativas propuestas, pero si cubre los impactos generados en la ejecución del proyecto por cualquiera de las alternativas.

#### MEDIO SOCIOECONÓMICO

Para el medio socioeconómico, se contemplan cinco estrategias de manejo, las cuales son aplicables a las dos alternativas propuestas por la empresa, detallando las comunidades que de manera directa se verán afectadas por el proyecto, es decir las unidades territoriales de cada alternativa, las cuales corresponden a 32 unidades para la Alternativa 1, y 28 unidades territoriales para la Alternativa 2.

El estudio de acuerdo al resultado de evaluación de los impactos ambientales en cada una de las fases del proyecto, ha estructurado las estrategias, que contienen las medidas de manejo para los impactos en el medio socioeconómico con cinco fichas de manejo:

TABLA 46 MEDIDAS DE MANEJO PARA EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

CÓDIGO	NOMBRE
SE-84311	Información y participación comunitaria
SE-84312	Manejo a la infraestructura social, comunitaria y económica
SE-84313	Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto
SE-84314	Contratación de mano obra local
SE-84315	Prevención de la afectación al patrimonio arqueológico e histórico

Fuente: DAA mediante radicado No. 2016016243-1-000 del 01 de abril de 2016.  
Empresa de Energía de Bogotá S.A. E.S.P.

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

En cada ficha de manejo, se detallan objetivos, metas, etapas, impactos a controlar, tipo de medida y acciones a desarrollar, lugar de aplicación, población beneficiada, mecanismos y estrategias participativas, personal requerido, indicadores de seguimiento y monitoreo (cualitativos y cuantitativos con su respectiva medición, indicador y frecuencia), responsable de la actividad, cronograma y presupuesto, dando cumplimiento a lo establecido en los términos de referencia.

Respecto a la ficha de manejo a la infraestructura social comunitaria y económica, es necesario que durante el EIA se determinen las viviendas impactadas, y si llegado el caso se establece la necesidad de reasentar, la Empresa deberá presentar una ficha de manejo para la atención de esta población, que asegure la restitución de redes sociales de las familias y el acompañamiento para las etapas ante, durante y después del proceso de traslado.

A consideración del grupo de evaluación de ANLA, las estrategias de manejo ambiental, planteadas por la empresa se aplican a cualquiera de las alternativas seleccionadas, dado que no presenta ninguna discriminación entre alternativas propuestas, pero si cubre los impactos generados en la ejecución del proyecto por cualquiera de las alternativas.

### **CONSIDERACIONES DE LA ANLA SOBRE LAS ESTRATEGIAS DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL PROYECTO**

Con el Monitoreo y Seguimiento se busca analizar la eficiencia y eficacia de las Estrategias de Manejo Ambiental propuestas por la Empresa, lo que permitirá llevar el control óptimo manejo de la fase constructiva del proyecto.

#### **MEDIO ABIÓTICO**

El estudio presenta para el medio abiótico siete (7) estrategias de monitoreo y seguimiento en relación con las estrategias de manejo ambiental las cuales son:

**TABLA 47 ESTRATEGIAS DE MONITOREO PARA EL MEDIO ABIÓTICO**

NOMBRE DE LA FICHA	CÓDIGO FICHA	ESTRATEGIA QUE ATIENDE
Seguimiento, monitoreo y control de las obras implementadas para controlar los procesos denudativos ocasionados por el proyecto	SMABS-84111	ABS -84111 Control de áreas afectadas por procesos denudativos, manejo de zonas inundables y variación puntual del nivel freático. ABS-84113 Manejo paisajístico
Seguimiento y monitoreo al manejo de materiales de construcción	SMABS-84114	ABS-84114 Manejo de materiales de construcción
Seguimiento y monitoreo de las corrientes superficiales del área de influencia del proyecto y aguas residuales	SMABS-84115	ABS-84115 Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales
Seguimiento y monitoreo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales	SMABS-84116	ABS-84116 Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales
Seguimiento y monitoreo de la instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos técnicos (oficinas, no hospedaje) y sitios de acopio temporal	SMABS-84117	ABS-84117 Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio temporal
Seguimiento y monitoreo de fuentes de emisión atmosférica y ruido.	SMABA-84121	ABA-84121 Manejo de fuentes de emisiones atmosféricas y ruido
Seguimiento y monitoreo al manejo de cruces con cuerpos de agua	SMABH-84131	ABH-84131 Manejo de cruces con cuerpos de agua

Fuente: DAA Radicado No. 201016016243-1-00 del 01 de abril de 2016

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

Aunque las medidas de monitoreo presentadas por la Empresa cumplen con lo solicitado en los términos de referencia y no presentan diferencia para las alternativas propuestas, éstas intentan verificar las medidas de manejo implementadas en el desarrollo del proyecto para cualquiera de las alternativas seleccionadas, a consideración del grupo de evaluación, para el EIA se deberán complementar todas aquellas estrategias de monitoreo que permitan mediante su seguimiento, hacer comparaciones en las modificaciones de la línea base del escenario sin proyecto con proyecto. Tal es el caso de la ficha SMABS-84111, SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL MEDIO ABIÓTICO, donde solo se proponen inspecciones visuales periódicas de las de los sitios de descapote y de las obras ejecutadas para estabilidad geotécnica, y no se propone otra metodología que reporte datos cuantitativos que se puedan comparar para verificar las variaciones propuesta. En la ficha SMABS-84114, Seguimiento y monitoreo al manejo de materiales de construcción, se proponen registros fotográficos, como metodología de seguimiento, pero no se propone un balance de materia para llevar registros de materiales empleados y materiales sobrantes.

**MEDIO BIÓTICO**

Para el componente biótico la empresa plantea siete (7) estrategias para el Seguimiento y Monitoreo de las medidas de Manejo Ambiental durante la construcción y puesta en servicio del proyecto. Estos programas son:

- Seguimiento y Monitoreo para la Remoción de la Cobertura Vegetal y Descapote
- Seguimiento y Monitoreo al Aprovechamiento Forestal
- Seguimiento y Monitoreo al Manejo de Flora
- Seguimiento a las acciones de Compensación por pérdida de Biodiversidad
- Seguimiento y Monitoreo de Fauna Silvestre
- Seguimiento y Monitoreo a la Revegetalización

Cada programa planteado por la empresa contiene: Objetivos, Metas, Etapa del proyecto, Impactos a los que responde, Estrategia de manejo a la que responde, Lugar de aplicación, actividades a desarrollar, Personal requerido, Indicadores de seguimiento Cronograma de ejecución y Costos por alternativa.

El Grupo Evaluador de la ANLA encontró conforme lo incluido por parte de la Empresa, para los programas de seguimiento y monitoreo del proyecto ya que contienen información completa y coherente que responde adecuadamente al cumplimiento de las estrategias de manejo a las que obedecen. Además, atiende los Términos de Referencia DA-TER-3-01 para proyectos lineales.

Por último, cabe resaltar que para el EIA de la alternativa seleccionada, la Empresa deberá tener en cuenta las especies forestales que se encuentren en peligro crítico o en veda nacional o regional, así como lo pertinente al rescate y traslado de epifitas al momento de definir los programas de seguimiento y monitoreo del proyecto.

Las medidas de monitoreo presentadas por la Empresa cumplen con lo solicitado en los términos de referencia y no presentan diferencia para las alternativas propuestas.

**MEDIO SOCIOECONÓMICO**

El programa de seguimiento y monitoreo del estudio, describe las metodologías e insumos mediante los cuales se pretende verificar el cumplimiento de las medidas de manejo ambiental presentadas, con relación al medio socioeconómico en el documento se observa que la empresa presenta los programas de seguimiento y monitoreo para las fichas o programas propuestos en el Plan de Manejo Ambiental, los cuales permitirán analizar y medir la eficiencia y eficacia de dichas medidas ambientales.

Las fichas propuestas por la empresa corresponden a:

“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”

- Seguimiento y monitoreo al programa información y participación comunitaria
- Seguimiento y monitoreo al manejo de infraestructura social, comunitaria y económica
- Seguimiento y monitoreo al programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto
- Seguimiento y monitoreo al programa de contratación de mano obra local

De acuerdo a las estrategias de seguimiento y monitoreo establecidas en el DAA, se tiene de manera general que las mismas atienden a las acciones de verificación establecidas en el PMA, y que se encuentran acorde a lo establecido en los términos de referencias DA-TER-3-01 y no presentan diferencia para las alternativas propuestas.

### **CONSIDERACIONES DE LA ANLA SOBRE EL PLAN DE CONTINGENCIAS**

El Plan de Contingencia presentado por la Empresa, contempla:

Un Análisis de riesgos: Conjunto de procedimientos cualitativos y cuantitativos para poder identificar las amenazas que pueden materializarse en el proyecto o instalación y sus consecuencias sobre el medio y su entorno, es desarrollado mediante matrices identificando los diferentes escenarios.

Plan Estratégico: Describe la filosofía y la estructura de respuesta de la Empresa, reporta los recursos disponibles y presenta las estrategias de capacitación, divulgación e implementación.

Plan Operativo: Establece los procedimientos de activación, notificación y comunicación del PDC, prioridades de protección, lineamientos operativos para el control de la emergencia y los procedimientos de manejo de la fase posterior a la atención de la misma.

Plan Informativo: Presenta la información necesaria para el manejo en campo de la contingencia, tales como: cartografía regional y local de las unidades de producción y guías telefónicas del personal, autoridades y comunidades relacionadas con el área de influencia, entre otros.

Al respecto, el Equipo Evaluador considera que el Plan de Contingencia presentado por la Empresa está estructurado de conformidad con la normativa vigente y contempla el mapa de riesgo del Proyecto incluyendo las amenazas, condición prioritaria para el proyecto, en el análisis de riesgos incluye las líneas de flujo y todas las actividades a ejecutar en el desarrollo del proyecto, siendo adecuado para cualquiera de sus alternativas.

A consideración del grupo de evaluación, la Empresa debe mantener actualizado el PDC, de acuerdo a nuevos protocolos nacionales e internacionales que se genere para el tema; también se precisa que los responsables del PDC deben estar en contacto con las autoridades locales, nacionales e internacionales para mantener y registrar cualquier cambio que se presente por relevo de personal, además la Empresa deberá disponer con terceros que cuenten con autorizaciones ambientales vigentes, para transporte, almacenamiento y disposición final de los residuos generados por cualquier tipo de contingencia.

### **COMPARACIÓN AMBIENTAL DE LAS ALTERNATIVAS**

De acuerdo con los Términos de Referencia para la elaboración de estudios de Diagnóstico Ambiental de Alternativas para Proyectos Lineales (DA-TER-3-01), emitidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible MAVDT, hoy en día el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), para este capítulo la empresa presentó un análisis comparativo de las alternativas evaluadas a lo largo del presente Diagnóstico Ambiental de Alternativas – DAA.

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

Según la metodología planteada por la Empresa, el Proyecto se evaluó de acuerdo con la síntesis de los capítulos desarrollados previamente. De ellos fueron identificados, investigados, analizados y evaluados, desde la perspectiva ambiental criterios cualitativos, cuantitativos, técnicos y económicos, consideradas como los macro criterios, para la ejecución del Proyecto. En este sistema definieron una calificación con tres puntajes, en donde se le asignó un valor de 5 a la alternativa con la afectación más baja, 3 en el caso en que las alternativas presentan una afectación igual o con una diferencia no mayor al 2,5% y un valor de 1 a la alternativa que presente la mayor afectación al área de estudio.

A continuación, se presenta lo más relevante para la toma de decisiones sobre la alternativa ambientalmente óptima para la ejecución del proyecto, entregado por la empresa.

**TABLA 48 DISTRIBUCIÓN DE LOS PESOS EN MACRO CRITERIOS Y CRITERIOS EN EL ANÁLISIS PONDERADO**

CRITERIOS	VARIABLE	PONDERACIÓN VARIABLE	PONDERACIÓN CRITERIO	PONDERACIÓN CRITERIO Y VARIABLE
TÉCNICO	Longitud de la alternativa (km)	20%	20%	4%
	Cantidad de vértices	20%		4%
	Número de torres	20%		4%
	Paralelismo con otras líneas de transmisión (km con paralelismo menos de 300 m)	10%		2%
	Cruces de cuerpos de agua principales (< n. ° > Favorabilidad)	15%		3%
	Superposición con proyectos existentes	15%		3%
	Total Criterios técnicos	100%		20%
AMBIENTAL	ABIÓTICOS	8%	70%	6%
	Zonificación del medio abiótico	100%		5,6%
	BIÓTICOS	8%		6%
	Zonificación del medio biótico (oferta ambiental y sistemas de control)	100%		5,6%
	SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES	8%		6%
	Zonificación del medio Socioeconómico y Cultural (% del área)	60%		3,4%
	Numero Centros poblados ubicados a menos de 2 km	13%		0,7%
	Sitios de interés turístico y recreativo	13%		0,7%
	Distancia a sitios de comunidades reconocidas por INCODER y Ministerio del Interior, a menos de 2 km	14%		0,8%
	DEMANDA DE RECURSOS NATURALES	10%		7,0%
	Demanda de agua	25%		1,8%
	Aprovechamiento forestal (m3)	50%		3,5%
	Generación de residuos sólidos	25%		1,8%
EVALUACIÓN DE IMPACTOS	30%	21%		

## "Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"

CRITERIOS	VARIABLE	PONDERACIÓN VARIABLE	PONDERACIÓN CRITERIO	PONDERACIÓN CRITERIO Y VARIABLE
	Impactos favorables altos	25%		5,3%
	Impactos compatibles	25%		5,3%
	Impactos negativos (severo y critico)	25%		5,3%
	Impactos relevantes en componente de flora	25%		5,3%
	ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL	26%		18%
	Zonificación de manejo ambiental	100%		18,2%
	ANÁLISIS DE RIESGOS	10%		7%
	Riesgos aceptables	40%		2,8%
	Riesgos críticos	40%		2,8%
	Riesgos tolerables	20%		1,4%
	Total Criterios ambientales	100%		70%
ECONÓMICOS	Estrategias de manejo ambiental (COSTOS)	40%	10%	4,0%
	Naturaleza del Impacto (n. de impactos controlados)	20%		2,0%
	Relación costo-beneficio de las alternativas	20%		2,0%
	Análisis de sensibilidad	20%		2,0%
	Total Criterios económicos	100%		10%
				100,0%

Fuente: DAA Radicado No. 201016016243-1-00 del 01 de abril de 2016

TABLA 49 DISTRIBUCIÓN DE LOS PESOS EN MACRO CRITERIOS Y CRITERIOS EN EL ANÁLISIS PONDERADO – CALIFICACIÓN DE CRITERIOS TÉCNICOS

Variable	Ponderación variable	Ponderación criterio	Ponderación criterio y variable	Valor		Calificación		Calificación (Sobre ponderación de variable y criterio)	
				Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 1	Alternativa 2
Longitud de las alternativas (km)	20%	20%	4,0%	217	206	1	5	0,04	0,20
Cantidad de vértices	20%		4,0%	136	37	1	5	0,04	0,20
Número de torres	20%		4,0%	559	500	1	5	0,04	0,20
Paralelismo con otras líneas de transmisión (km con paralelismo menos de 300 m)	10%		2,0%	72,88	-	1	5	0,02	0,10

## "Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"

Variable	Ponderación variable	Ponderación criterio	Ponderación criterio y variable	Valor		Calificación		Calificación (Sobre ponderación de variable y criterio)	
				Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 1	Alternativa 2
Cruces de cuerpos de agua principales (< n. ° > Favorabilidad)	15%		3,0%	1	2	5	1	0,15	0,03
Superposición con proyectos existentes	15%		3,0%	7	5	1	5	0,03	0,15
Total Criterios técnicos	100 %		20%					0.32	0.88

Fuente: DAA Radicado No. 201016016243-1-00 del 01 de abril de 2016

Después de la evaluación del Diagnóstico Ambiental de Alternativas de la línea de transmisión eléctrica La Virginia – Alférez, para el componente Técnico fue posible determinar que la Alternativa 2 es la que más se ajusta a las implicaciones técnicas y económicas del proyecto, encontrando los mayores valores de viabilidad en la mayoría de los criterios.

De igual manera para el caso del componente Ambiental la Alternativa 2 también es la más favorable teniendo en cuenta la demanda de recursos naturales, la superficie en áreas protegidas y biodiversidad sensible, el aprovechamiento forestal, y la zonificación de los medios abiótico, biótico y social que presentaron valoraciones de mayor viabilidad, en comparación con la Alternativa 1.

La zonificación del medio socioeconómico en el área de estudio, muestra mayor favorabilidad de la Alternativa 2, frente a la 1, con una diferencia marcada del 53,31% de su área en S/I alta. Respecto a la distancia a centros poblados, esta variable se valora en función del conteo a menos de 2 km del AID del proyecto, situación que evidencia la favorabilidad de la alternativa 2 con diez (10) centros poblados, comparado con la alternativa 1, evaluada con el mismo criterio que presenta 20. Lo anterior, permite analizar que existe mayor sensibilidad social en la alternativa 1 por el número de centros poblados.

Por otra parte, la empresa manifiesta lo siguiente respecto a las actividades de parapentismo, en proceso de desarrollo en el departamento del Valle del Cauca: "Para el análisis que nos ocupa, en ambas alternativas se tuvo en cuenta un criterio a nivel de percepción y expectativas por el posible impacto de limitaciones en el despegue del parapentismo por el cruce del proyecto de líneas eléctricas en la alternativa 1.

Lo anterior recoge las preocupaciones de las autoridades locales y la nota de opinión Diario ADN 29 de enero de 2016 emitida por Gustavo Álvarez Gardeazabal asociada al turismo y al proceso de Paz en el norte Valle del Cauca, que posiciona al turismo de aventura (Parapentismo) en un grado de riesgo por el desarrollo de proyectos de líneas de transmisión, aspecto que fue revisado y valorado como una alerta importante para que dicha variable fuera cartografiada e incluida en la zonificación del componente socioeconómico y cultural, como también incluida en una variable de comparación dada la sensibilidad que representa para el territorio". En conclusión se muestra que el parapentismo, marca una clara diferencia entre las alternativas, evidenciando un desarrollo de zonas de despegue en la alternativa 1 representado en 4 sitios ubicados en Roldanillo y Ansermanuevo, comparado con la alternativa 2 que es el 0%.

En ese sentido, aunque la empresa señala que la alternativa 2 no afectaría las actividades de parapentismo, en el Estudio de Impacto Ambiental – EIA se deberá tener en cuenta en cada uno de

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

sus contenidos este tipo de actividades considerando que la comunidad ha manifestado evidente preocupación al respecto.

En relación con el componente económico, esta Autoridad se permite concluir que la Alternativa 2 es la más viable, debido a que tiene tiempos constructivos menores, así como la mejor relación costo-beneficio.

No obstante lo anterior, tal y como se señala en el presente documento, para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental se deberá profundizar la información según lo establecido en los Términos de Referencia LI-TER-1-01, acogidos mediante Resolución 1288 del 30 de junio de 2006 y las recomendaciones que en dicho capítulo se transcriben.

En consecuencia, la Empresa propone que la Alternativa 2 sea la seleccionada para el que el Proyecto "Subestación La Virginia Alférez - 500 kV y líneas de transmisión asociadas", pase a fase de Estudio de Impacto Ambiental y diseños de detalle de ingeniería.

**SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS POR PARTE DE LA ANLA**

Conforme a la información allegada a esta autoridad, por la Empresa de Energía de Bogotá ESP., mediante el Radicado No. 201016016243-1-00 del 01 de abril de 2016, por el cual presentó Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA) para el proyecto "Subestación La Virginia Alférez - 500 kV y líneas de transmisión asociadas" y lo verificado mediante la visita de evaluación, a continuación se realiza la comparación de las alternativas propuestas mediante la aplicación de la metodología Multiobjetivo, además de la estimación de la variación del análisis de sensibilidad para determinar la robustez de la alternativa más viable desde el punto de vista ambiental y cuyos resultados se presentan en esta sección.

Para desarrollar esta metodología, el Grupo Evaluador seleccionó ciertas variables o criterios empleados en su análisis. Una vez definidos los criterios, se aplicó la metodología multiobjetivo de promedios ponderados, la cual consiste en cuantificar los valores obtenidos en el estudio para cada criterio según las respectivas unidades y se asigna un puntaje entre 1 y 100 a cada alternativa, de forma tal que se establece el valor de 100 a la variable o criterio menos impactante y los demás reciben su calificación en función de su cercanía al mejor valor. Posteriormente, se ponderan los resultados obtenidos para cada uno de los criterios evaluados, al final la alternativa seleccionada será la que sume el mayor valor de las dos.

Para el presente análisis, el Grupo Evaluador identificó doce (12) criterios ambientales, como se relacionan a continuación:

**Medio Abiótico**

- Longitud de línea
- Número de torres
- Cruce con cuerpos de agua
- Cantidad de vértices
- Cruces con infraestructura lineal existente
- Áreas con vegetación arbustiva en la servidumbre

**Medio Biótico**

- Áreas protegidas y estrategias de conservación
- Área ocupada por coberturas boscosas y vegetación secundaria
- Aprovechamiento Forestal

## "Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa"

## Medio Socioeconómico

- Centros poblados
- Infraestructura social
- Destinación económica del suelo
- Potencial arqueológico

## Estructura de preferencia del decisor

Los métodos adoptados para el análisis requirieron que el decisor (el grupo técnico) asignara ponderaciones o pesos relativos a cada uno de los objetivos, de manera que dichas ponderaciones reflejen su propia estructura de preferencias. En este caso se concertó entre el equipo evaluador dicha estructura, la cual se presenta en la **Error! Reference source not found.** En la primera columna se presentan cada uno de los criterios analizados, seguida de las unidades de medición, el puntaje asignado para cada una de las alternativas, el peso agregado de cada conjunto de objetivos y luego se presenta el peso de cada criterio dentro del total.

TABLA 50 ANÁLISIS MULTIOBJETIVO

CRITERIOS	UNIDAD ES	A1	A2	A1	A2	PESO GRUPO	PESO TOTAL	A1	A2
<b>CRITERIOS ABIÓTICOS</b>									
Longitud de línea	Km	217	205	97.5	100	0.333	0.055	5.4	5.5
Número de torres	UN	559	500	89.4	100	0.333	0.055	4.9	5.5
Cruce con cuerpos de agua	UN	1	2	100	50	0.333	0.055	5.5	2.75
Cantidad de vértices	UN	136	37	27.2	100	0.333	0.055	1.5	5.5
Cruces con infraestructura lineal existente.	UN	77	75	97.4	100	0.333	0.055	5.4	5.5
Áreas con vegetación arbustiva en la servidumbre (ha)	Ha	0.67	0.00	0	100	0.333	0.055	0	5.5
<b>SUBTOTAL CRITERIOS ABIÓTICOS</b>							0.333	22.7	30.25
<b>CRITERIOS BIÓTICOS</b>									
Áreas protegidas estratégicas de conservación	Ha	4.472.08	2.909.24	53.71	100	0.333	0.111	2.6	5.5
Áreas ocupadas en cobertura boscosa y vegetación secundaria	Ha	550.07	362.05	51.93	100	0.333	0.111	3.2	5.5
Aprovechamiento forestal	M3	101.17433	63.971.62	58.16	100	0.333	0.111	4.5	5.5
<b>SUBTOTAL CRITERIOS BIÓTICOS</b>							0.333	10.1	16.5
<b>CRITERIOS SOCIOECONÓMICOS</b>									
Asentamientos humanos	UN	63	52	52.5	100	0.333	0,083	4.4	8.3
Infraestructura social	UN	40	60	40.6	100	0.333	0,083	6.7	8.3
Destinación económica del suelo	Km	2589	2160	55.5	100	0.333	0,083	6.3	8.3
Potencial arqueológico	%	62	72,5	100	72	0.333	0,083	8.3	6.8
<b>SUBTOTAL CRITERIOS SOCIOECONÓMICOS</b>								25.7	31.7
<b>TOTAL</b>						1.00	1.00	59.1	78.45

Fuente: Análisis del equipo evaluador. ANLA, 2016

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

Aplicando el método de los promedios ponderados en un primer escenario donde a cada componente se le asigna un peso del 33.33%, se obtiene que la mejor Alternativa para el componente abiótico es la dos (2) con un puntaje de 30.25. Al aplicar sólo los criterios bióticos resulta como la Alternativa más favorable también la número dos con un puntaje de 16.5, en cuanto al componente socioeconómico resulta más favorable la Alternativa dos, con un puntaje de 31.7.

De igual manera, al aplicar el método de los promedios ponderados integrando los tres subgrupos o denominados grandes objetivos ambientales (medio abiótico, biótico y socioeconómico) junto con todos sus criterios, y utilizando los pesos de 33,33% para cada componente, se tiene como la mejor Alternativa la dos (2), como se observa a continuación:

Tabla 51 RESULTADOS DE FAVORABILIDAD POR ALTERNATIVA

Alternativas	Alternativa 1	Alternativa 2
Promedio Ponderado	19.7	26.15
Ordenamiento	2	1

Fuente: Análisis del Equipo Evaluador. ANLA, 2016.

De lo anterior se concluye que:

- El Análisis Multiobjetivo se realizó utilizando el método de los Promedios Ponderados y considerando doce (12) criterios u objetivos distribuidos en los componentes abiótico, biótico y socioeconómico, definiendo como mejor Alternativa la dos (2), en un escenario con un mismo porcentaje de importancia de 33.33% para los tres medios. Dado que como ya se mencionó implica una menor demanda de recursos naturales de la región e interviene una menor área de los distritos especiales, modifica en menor grado las características físicas de la región, siendo el mayor valor el de la conservación de los ecosistemas y de los recursos naturales.
- Explorando los escenarios, dando peso mayor a cada uno de los componentes, no se evidenció variación al darle mayor peso al componente biótico en donde también resulta más favorable la alternativa 2. En los componentes social y abiótico la Alternativa 2, resulta ser la Alternativa ambientalmente más favorable.
- En el análisis de sensibilidad, la Alternativa 2, aumenta su puntuación ante los cambios de porcentajes de importancia mostrándola como la Alternativa más robusta para los componentes abiótico y social.
- Teniendo en cuenta el Análisis Multiobjetivo realizado y los resultados obtenidos en el mismo, además de toda la caracterización y análisis propio del Diagnóstico Ambiental de Alternativas del proyecto “Subestación La Virginia Alférez - 500 kV y líneas de transmisión asociadas” se recomienda seleccionar para fase de factibilidad, la Alternativa dos (2).
- La evaluación realizada permite concluir con base en los componentes físico, biótico y socioeconómico y de manera general sobre la zonificación ambiental relacionada con las Alternativas propuestas que la Alternativa más viable desde el punto de vista ambiental, corresponde a la Alternativa 2; lo anterior, con base al análisis Multiobjetivo de convalidación, a partir del método de Promedios Ponderados y distribuidos para los componentes ya mencionados.

#### CONSIDERACIONES DEL MEDIO ABIÓTICO

Con relación al medio abiótico, se evidencia que la alternativa 2 resulta ser más favorable ambientalmente, además una vez integrados los tres componentes los escenarios muestran que la viabilidad es para la alternativa 2.

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

Conforme a lo establecido anteriormente, se llega a la conclusión que el corredor alternativo viable ambientalmente desde el medio Abiótico de acuerdo al análisis multiobjetivo corresponde a la alternativa 2, teniendo en cuenta que de acuerdo a los criterios analizados presenta menos áreas impactadas.

Igualmente se presenta una menor longitud en su trazado, por ende un número menor de torres a instalar y de vértices a ejecutar, lo cual implica una menor intervención de área y modificación de los recursos naturales del área del proyecto,

Sumado a lo anterior, la alternativa 2 en su trazado atraviesa una menor longitud de zonas donde se presentan fenómenos de remoción en masa los cuales, se ven potenciados por actividades de descapote, que a su vez para la alternativa en comento son menores debido a su menor longitud; el anterior criterio presenta a la alternativa 2 como la más robusta en la selección de alternativas.

Además, el corredor de la alternativa 2 no presenta intervención en Áreas con vegetación arbustiva en la servidumbre, lo cual constituye un criterio para definir que minimiza los impactos ambientales sobre este tipo de áreas.

#### CONSIDERACIONES DEL MEDIO BIÓTICO

En cuanto al Medio biótico, se concluye que la Alternativa 2 es la más favorable ambientalmente, ya que presenta menor intervención de ecosistemas estratégicos, menor volumen de aprovechamiento forestal, menor impacto en la fauna y flora presentes en el área.

No obstante lo anterior, y considerando que la alternativa con mayor elegibilidad es la dos (2), la empresa en el EIA, deberá optimizar las medidas de manejo y el trazado definitivo de la línea con el fin de disminuir los impactos sobre los ecosistemas encontrados, así como por las zonas de protección establecidos mediante el ordenamiento territorial y optimizar el aprovechamiento forestal en las coberturas de bosque abierto, bosque de galería y/o ripario, vegetación secundario y/o en transición y en cualquier otra cobertura vegetal que sea necesario intervenir.

#### CONSIDERACIONES DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

De acuerdo con las consideraciones realizadas para el medio socioeconómico se determina que la alternativa 2, es la más favorable. Este corredor posee una extensión menor es decir 205 km, lo que se asocia directamente con una menor incidencia de afectación en unidades territoriales del AID, correspondientes a 52.

Respecto a las actividades económicas predominantes en el AID, se tiene que la Alternativa 1 presenta una actividad económica menos intensiva, y que por tanto podría llegar a verse menos afectada en su capacidad productiva, en la generación de ingresos o en la probabilidad de afectación o modificación de la productividad por acciones, intervenciones o condiciones introducidas al entorno económico. No obstante, cabe precisar que la diferencia con la Alternativa 2, es poca, teniendo en cuenta las similitudes existentes en relación a los procesos productivos presentados en el área.

Respecto al potencial arqueológico presente en el Área de Influencia Socioeconómica, se tiene que el área en general presenta un potencial arqueológico alta, en relación a las alternativas se tiene que para la Alternativa 1, el potencial es de 62%, mientras que para la Alternativa 2, representa un 72%.

“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”

## RESULTADO DE LA EVALUACIÓN

### SUFICIENCIA DE LA INFORMACIÓN

El Grupo Técnico Evaluador de la ANLA considera que el Estudio Diagnóstico Ambiental de Alternativas del Proyecto “Subestación La Virginia Alférez - 500 kV y líneas de transmisión asociadas”, cumple con lo establecido en los Términos de Referencia DA-TER-3-01, en los siguientes aspectos:

- Se presentan los criterios tenidos en cuenta para identificar las alternativas propuestas.
- Las alternativas presentadas son razonables, practicables o factibles desde las perspectivas ambiental, técnica y socioeconómica y permiten alcanzar los objetivos del proyecto.
- La información contenida en los documentos presentados por la empresa se considera relevante y suficiente para la selección de la alternativa.

### CONCEPTO DE SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA

En la documentación presentada a esta Autoridad por la EMPRESA DE ENERGIA DE BOGOTA E.S.P. — EEB, se realiza una descripción de las alternativas a evaluar para el Proyecto “Subestación La Virginia Alférez - 500 kV y líneas de transmisión asociadas”, su localización geográfica, la descripción general y obras principales; las características del área de estudio y el área de influencia directa en sus componentes de geología, geomorfología, geotecnia, suelos, usos del suelo, clima, paisaje, hidrología, usos del agua, hidrogeología, ecosistemas terrestres y acuáticos, caracterización del componente socioeconómico y cultural, demanda y aprovechamiento de recursos naturales, identificación de impactos ambientales, zonificación de manejo ambiental, estrategias de manejo ambiental, estrategias de monitoreo y seguimiento, plan de contingencia y una comparación de las alternativas propuestas.

Luego de hacer el análisis de la información y teniendo en cuenta la viabilidad ambiental, técnica y socioeconómica de las alternativas presentadas, las características particulares de las mismas y los resultados de los análisis de comparación de alternativas, se consideró que la alternativa más adecuada que racionaliza el uso de recursos y evita o minimiza riesgos, efectos e impactos al ambiente, corresponde al Corredor Alternativo 2, para las líneas de transmisión.

### ESTABLECIMIENTO DE LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA

Para continuar con el trámite de Licencia la EMPRESA DE ENERGÍA DE BOGOTÁ E.S.P., deberá realizar el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para el proyecto " Subestación La Virginia Alférez - 500 kV y líneas de transmisión asociadas", elaborado para el corredor Alternativo dos (2) seleccionado, de conformidad con lo establecido en los Términos de Referencia LI-TER-1-01, acogidos mediante Resolución 1288 del 30 de junio de 2006, “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”, así como la Metodología General para la presentación de Estudios Ambientales, o aquellos que los modifiquen o sustituyan, los cuales podrá encontrar en la página WEB [www.anla.gov.co](http://www.anla.gov.co), Subportal Normativa – Documentos Estratégicos - Términos de Referencia y lo establecido en el Decreto 1076 de 2015.

### FUNDAMENTOS CONSTITUCIONALES Y LEGALES

La Constitución Política, en relación con la protección del medio ambiente, contiene entre otras disposiciones, que es obligación del Estado y de las personas, proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación (Art.

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

8°); es deber de la persona y del ciudadano proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano (Art. 95); todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano, y es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines (Art. 79); le corresponde al Estado planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución, previniendo y controlando los factores de deterioro ambiental, imponiendo sanciones legales y exigiendo la reparación de los daños causados (Art. 80).

La Ley 99 de 1993, mediante la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental -SINA- y se dictan otras disposiciones, determina, en el Artículo 5, las funciones del Ministerio.

El artículo 56 ibídem, en relación con el Diagnóstico Ambiental de Alternativas establece lo siguiente:

*“En los proyectos que requieran licencia ambiental, el interesado deberá solicitar en la etapa de factibilidad a la autoridad ambiental competente, que ésta se pronuncie sobre la necesidad de presentar o no un diagnóstico ambiental de alternativas.*

*El diagnóstico ambiental de alternativas incluirá información sobre la localización y características del entorno geográfico, ambiental y social de las alternativas del proyecto, además de un análisis comparativo de los efectos y riesgos inherentes a la obra o actividad, y de las posibles soluciones y medidas de control y mitigación para cada una de las alternativas (...)*”

A través del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible cuyo objetivo se concreta en la compilación y racionalización de normas que rigen el sector ambiental mediante un instrumento único, siendo necesario indicar, que si bien la previsión de derogatoria suprimió las normas ambientales reglamentarias, su aplicación continua bajo la vigencia del referido Decreto de compilación.

En relación al Diagnóstico Ambiental de Alternativas el precitado Decreto establece en su artículo 2.2.2.3.4.1:

*“Objeto del diagnóstico ambiental de alternativas. El diagnóstico ambiental de alternativas (DAA), tiene como objeto suministrar la información para evaluar y comparar las diferentes opciones que presente el peticionario, bajo las cuales sea posible desarrollar un proyecto, obra o actividad. Las diferentes opciones deberán tener en cuenta el entorno geográfico, las características bióticas, abióticas y socioeconómicas, el análisis comparativo de los efectos y riesgos inherentes a la obra o actividad; así como las posibles soluciones y medidas de control y mitigación para cada una de las alternativas.*

*Lo anterior, con el fin de aportar los elementos requeridos para seleccionar la alternativa o alternativas que permitan optimizar y racionalizar el uso de recursos y evitar o minimizar los riesgos, efectos e impactos negativos que puedan generarse.”*

De igual forma en el artículo 2.2.2.3.4.2 el precitado Decreto indica los proyectos que requieren de la presentación de Diagnóstico Ambiental de Alternativas y particularmente se indica el que corresponde al presente caso:

*“Exigibilidad del diagnóstico ambiental de alternativas. Los interesados en los proyectos, obras o actividades que se describen a continuación deberán solicitar pronunciamiento a la autoridad ambiental competente sobre la necesidad de presentar el Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA):*

*8. El tendido de líneas nuevas de transmisión del Sistema Nacional de Transmisión.”*

Así mismo la referida norma fijó los criterios para la evaluación del Diagnóstico Ambiental de Alternativas en su artículo 2.2.2.3.4.4. de esta manera:

*“La autoridad ambiental revisará el estudio con base en el Manual de Estudios Ambientales de Proyectos del artículo 16 del presente decreto. Así mismo, evaluará que el diagnóstico ambiental de alternativas (DAA) cumpla con lo establecido en los artículos 14, 17 y 19 del presente decreto, y además, que el interesado haya*

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

*presentado para cada una de las alternativas del proyecto, el correspondiente análisis comparativo de los impactos ambientales, especificando cuales de estos no se pueden evitar o mitigar.*

*Se debe revisar y evaluar que la información del diagnóstico sea relevante y suficiente para la selección de la mejor alternativa del proyecto, y que presente respuestas fundamentadas a las inquietudes y observaciones de la comunidad.”*

**COMPETENCIA DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES**

Mediante Decreto-ley 3573 del 27 de septiembre de 2011, el Gobierno Nacional, en uso de las facultades extraordinarias conferidas mediante la Ley 1444 de 2011, creó la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, como entidad encargada de que los proyectos, obras o actividades sujetos a licenciamiento, permiso o trámite ambiental cumplan con la normativa ambiental, de tal manera que contribuyan al desarrollo sostenible ambiental del País.

El citado Decreto-Ley 3573 del 27 de septiembre de 2011, en su artículo tercero, prevé como una de las funciones de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales la de otorgar o negar las licencias, permisos y trámites ambientales de conformidad con la ley y los reglamentos, realizar la evaluación, el seguimiento de los instrumentos de manejo y control, permisos y trámites ambientales.

De conformidad con lo establecido en el numeral 2 y en concordancia con el numeral 21 del Artículo 10° del Decreto 3573 del 27 de septiembre de 2011, mediante el cual se disponen las funciones del Despacho de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales le corresponde suscribir los actos administrativos necesarios para el normal funcionamiento de la Entidad relacionados con las funciones de la ANLA.

A través de la Resolución 1348 del 23 de octubre de 2015, proferido por la dirección de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, se asignó a la Subdirección de Evaluación y Seguimiento la función de definir la alternativa del Diagnóstico Ambiental de Alternativas. Por lo anterior, el suscrito funcionario es el competente para expedir el presente acto administrativo.

**CONSIDERACIONES DE ESTA AUTORIDAD**

Teniendo en cuenta la valoración y comparación de alternativas efectuadas a través del Concepto Técnico 01612 del 17 de abril de 2017 y observando plenamente lo prescrito en el artículo 2.2.2.3.4.4 del Decreto 1076 de 2015, esta Autoridad en atención a la selección de la opción ambiental que presenta menores impactos ambientales, considera que la mejor alternativa para el proyecto denominado “Subestación La Virginia Alférez - 500 kV y líneas de transmisión asociadas”, corresponde al corredor de la Alternativa 2, la cual tiene una longitud total de 205,68 km, partiendo del punto fijo estación La Virginia, localizada sobre el costado occidental de la cordillera central, y transcurre sobre este mismo costado en casi toda su longitud, posteriormente, atraviesa un sector plano del Valle del Cauca, en la búsqueda de su punto final o existente subestación Alférez, atravesando los departamentos de Risaralda y Valle del Cauca, para un total de 17 municipios y 52 veredas y corregimientos.

Se resalta que si bien la Alternativa para el corredor de la alternativa 2, es la elegible para el proyecto, en la parte resolutoria del presente acto administrativo, se acogerán las recomendaciones señaladas en el concepto técnico y en tal sentido, sobre el corredor alternativo 2, la EMPRESA DE ENERGIA DE BOGOTA S.A E.S.P.procederá a elaborar el Estudio de Impacto Ambiental.

Que, en mérito de lo expuesto,

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.-** Elegir el corredor alternativo 2, por ser el más óptimo desde el punto de vista ambiental para el proyecto denominado “Subestación La Virginia Alférez - 500 kV y líneas de transmisión asociadas”, la cual cuenta con una longitud total de 205,68 km, esta alternativa transcurre por los departamentos de Risaralda y Valle del Cauca, atravesando un total de 17 municipios y 52 veredas y corregimientos, la alternativa parte del punto fijo estación La Virginia, localizada sobre el costado occidental de la cordillera central, y transcurre sobre

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

este mismo costado en casi toda su longitud, posteriormente, atraviesa un sector plano del Valle del Cauca, en la búsqueda de su punto final o existente subestación Alférez

**ARTÍCULO SEGUNDO:** La EMPRESA DE ENERGIA DE BOGOTA E.S.P. — EEB, deberá presentar ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA-, el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para el Proyecto “Subestación La Virginia Alférez - 500 kV y líneas de transmisión asociadas”, para el corredor alternativo 2, de conformidad con lo establecido en los Términos de Referencia LI-TER-1-01 acogidos mediante la Resolución 1288 del 30 de junio de 2006, Estudio de Impacto Ambiental para el tendido de líneas de transmisión del sistema nacional de interconexión eléctrica, compuesto por el conjunto de líneas con sus correspondientes módulos de conexión (Subestaciones) que se proyecten operen a tensiones iguales o superiores a 220 KV, así como la Metodología General para la presentación de Estudios Ambientales, o aquellos que los modifiquen o sustituyan, los cuales podrá encontrar en la página WEB [www.anla.gov.co](http://www.anla.gov.co), Subportal Normativa – Documentos Estratégicos - Términos de Referencia y lo establecido en el Decreto 1076 de 2015.

**PARÁGRAFO.** Los Términos de Referencia se constituyen en una herramienta que pretende facilitar el proceso de elaboración de dicho estudio y una guía general, por lo cual es responsabilidad de la empresa, verificar que no quede excluida la evaluación de algún aspecto que pueda afectar negativamente el uso óptimo y racional de los recursos naturales renovables o el medio ambiente, o alguna de las posibles medidas de prevención, corrección, compensación y/o mitigación de impactos y efectos negativos que pueda ocasionar el Proyecto.

**ARTÍCULO TERCERO:** La EMPRESA DE ENERGIA DE BOGOTA E.S.P. — EEB, para la elaboración y presentación del Estudio de Impacto Ambiental, además de lo establecido en los términos de referencia LI-TER-1-01 y del artículo 2.2.2.3.6.2. del Decreto 1076 de 2015 deberá tener en cuenta los siguientes aspectos para el corredor de la alternativa 2 del proyecto “SUBESTACIÓN LA VIRGINIA ALFÉREZ - 500 KV Y LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ASOCIADAS”.

1. Definir y aclarar en la etapa de EIA, la jurisdicción de las autoridades ambientales para el proyecto e incluirlas para las diferentes actividades de la ejecución del proyecto.
2. Presentar la estimación de las compensaciones por pérdida de la biodiversidad con base en el manual para la asignación de compensaciones por pérdida de la biodiversidad, adoptado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante Resolución 1517 del 31 de agosto de 2012.
3. La empresa en la información geográfica y cartográfica deberá presentar para la alternativa seleccionada todo lo relacionado con los proyectos con los que tiene superposición, donde se incluyan las medidas que permitan demostrar la coexistencia con los demás proyectos, de conformidad con lo expuesto en el artículo 2.2.2.3.6.4 del Decreto 1076 de 2015
4. Radicar copia del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto en la(s) Corporación(es) Autónoma(s) Regional(es) competente(s), para su pronunciamiento y remitir a esta Autoridad constancia de la radicación del mismo en la solicitud de licencia ambiental, de conformidad con el parágrafo 2 del artículo 2.2.2.3.6.2 del Decreto 1076 de 2015.
5. Analizar detenidamente para la alternativa seleccionada, las zonas donde el proyecto pueda generar conflictos con el uso del suelo, las unidades de análisis establecidas por la Empresa a saber, tierras con conflicto por sobreutilización con una aptitud media, Tierras con conflicto por subutilización con una aptitud alta y uso adecuado con una aptitud media, incluyendo los posibles conflictos que se presenten con las comunidades.
6. Revisar y analizar el tema de zonas en donde el recurso hídrico sea escaso y pueda generar conflictos por uso detenidamente para las alternativas seleccionadas, considerando un inventario de acueductos veredales y/o municipales, un inventario de usos y los posibles conflictos que se puedan presentar con las comunidades.
7. Para la alternativa seleccionada, tanto para las Subestaciones Alférez y San Marcos, así como para las líneas de transmisión asociadas al proyecto, minimizar el impacto en las áreas de expansión urbana, y en caso tal de que el paso por alguna de ellas sea necesario deberá presentar los métodos y/o técnicas constructivas que permitan la ejecución del proyecto y mediante las cuales se mitigue los

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

impactos en las comunidades objeto de ser intervenidas.

8. El trazado definitivo debe tener en cuenta las áreas de expansión urbana o de usos restringidos para la actividad.
9. Respecto a las actividades de parapentismo, en proceso de desarrollo en el departamento del Valle del Cauca, debe dar manejo a la misma en todos los capítulos donde aplique con el objeto que los impactos que genere el proyecto sobre la citada actividad sean consideradas, debidamente evaluados y se establezcan medidas de manejo que prevenga, controlen, o mitiguen su probable afectación.
10. El EIA deberá elaborarse de conformidad con la metodología general para la presentación de estudios ambientales, así como la Resolución 2182 del 23 de diciembre de 2016, mediante la cual se modifica y consolida el modelo de almacenamiento geográfico (DATABASE) de dicha metodología. Dicho Estudio de Impacto Ambiental (EIA) deberá ser presentado en medio magnético.

**11. De la Descripción del Proyecto,**

- a) Presentar información exacta de la generación de vertimientos por parte de las actividades a ejecutar en el proyecto.

**12. Definición del área de influencia:** Establecer con precisión las áreas de influencia directa e indirecta y sus características teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- a) El Área de Influencia Directa (AID), no puede limitarse exclusivamente a la servidumbre de 60 m, sino que debe incluir las unidades de cobertura vegetal que se intervengan y las vías de acceso (de orden veredal y privadas) adecuadas o utilizadas para construcción del proyecto.
- b) La delimitación para los medios abiótico y biótico debe estar basada en la distribución de las unidades fisiográficas naturales (v.gr. cuencas o fracciones de ellas) y/o ecosistemas y agregados de ellos presentes en la región.
- c) La delimitación del Área de Influencia Directa para el medio socioeconómico, no sólo se debe remitir a las unidades territoriales identificadas en el trazado, sino que deberá incluir la identificación de los predios afectados por el desarrollo de las actividades del proyecto, diferenciando las actividades a desarrollar en cada uno de ellos.
- d) En el caso que certifique el Ministerio del Interior la presencia de comunidades étnicas, deberá incluirlos en la determinación del Área de Influencia Directa, teniendo en cuenta no solo su ubicación geográfica, sino las características que identifican las condiciones ambientales y culturales que definen los usos y afectaciones que sobre éstas puedan llegar a tener las mencionadas comunidades.
- e) Incluir la localización de áreas de especial interés como parques arqueológicos, y sitios de interés histórico y cultural, entre otros, que se identifiquen en el trazado final del proyecto.
- f) Identificar los Centros Poblados y/o Cascos Urbanos que se localizan en las áreas de influencia de acuerdo al trazado definitivo del proyecto y los impactos que estos puedan generar.
- g) Presentar en el Estudio de Impacto Ambiental correspondiente a la alternativa seleccionada, la metodología y criterios utilizados, justificación, descripción y análisis y la delimitación cartográfica de las áreas de influencia directa e indirecta para los medios físico, biótico y socioeconómico.

**13. De la Caracterización del Área de Influencia****13.1. Desde el medio Abiótico**

- a) Establecer los tipos de acuíferos de importancia socioeconómica, que correspondan al AID, a fin de que se evite, prevenga o se mitigue el efecto de la construcción de torres en áreas

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

cercanas a los puntos de captación del recurso hidrogeológico por parte de la comunidad, cumpliendo con la normatividad vigente al respecto.

- b) Determinar las condiciones geotécnicas para cada uno de los sitios de instalación de torres, con el fin de establecer el sitio más adecuado para su instalación y las medidas de manejo a implementar.

**13.2. Desde el medio Biótico**

- a) Optimizar las medidas de manejo y el trazado definitivo de la línea, con el fin de disminuir los impactos sobre los ecosistemas encontrados en las reservas regionales y municipales, así como por las zonas de protección establecidas mediante el ordenamiento territorial.
- b) Identificar, sectorizar, delimitar, caracterizar y cuantificar los diferentes tipos de coberturas vegetales existentes en el área de influencia del Proyecto, su estado de conservación e importancia ambiental.
- c) Realizar un inventario al 100% de los individuos arbóreos con un DAP mayor de 10 cm, en las zonas a intervenir en el área de la servidumbre, plazas de tendido, adecuación de vías de acceso a utilizar en la etapa de construcción, entre otras); e incluir dentro de la caracterización todas las formas o categorías de vegetación (v.gr fustales, latizales, brinzales, briófitas, bromelias, labiadas, pasifloráceas, palmas, etc.)
- d) Presentar la localización (incluida la georreferenciación) de los sectores caracterizados y/o inventariados; Las Metodologías de muestreo detalladamente descritas y soportadas bibliográficamente; los Registros fotográficos; la Identificación de todas las especies registradas, a un nivel taxonómico detallado (v.gr. a nivel de especie), la cual deberá realizarse por una institución especializada o un profesional idóneo en el tema; y la Evaluación sobre la presencia de especies florísticas endémicas, en veda, con alguna categoría de amenaza (según los Libros Rojos de Colombia y la Resolución No. 0192 del 10 de febrero de 2014 MADS), de importancia ecológica, económica y/o cultural, entre otros.
- e) Presentar las planillas de campo de la caracterización florística.
- f) Determinar los efectos de la fragmentación de ecosistemas, la dinámica sucesional y de regeneración natural, evaluando la capacidad de amortiguación o asimilación de los ecosistemas a intervenir, indicando las tendencias de poblamiento o dispersión de las especies de importancia biológica y de esta manera proponer las medidas de manejo que permitan disminuir los impactos generados por la implementación del proyecto en el área de estudio.
- g) Optimizar las medidas de manejo y el trazado definitivo de la línea, con el fin de disminuir a la mínima expresión el aprovechamiento forestal de los bosques abiertos, bosques de galería y/o riparios, vegetación secundaria o en transición y demás coberturas vegetales a intervenir.
- h) Incluir información clara y actualizada de todas las zonas de importancia a nivel Nacional, Regional y Local incluyendo áreas de protección y conservación de los recursos naturales declaradas por los municipios, la CVC y la Nación.
- i) Verificar la distribución espacial de las especies de fauna que sean registradas mediante información secundaria (v.gr. encuestas o bibliografía), tanto para la región como para el rango altitudinal en que se encuentra el proyecto.
- j) Presentar la metodología empleada para el levantamiento de información primaria, incluyendo fotografías de los monitoreos e indicando el esfuerzo de muestreo.

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

- k) Caracterizar los principales grupos faunísticos (Aves, mamíferos, reptiles y anfibios) teniendo en cuenta la toponimia vernacular de la región y la clasificación taxonómica hasta el nivel sistemático más preciso. Identificar especies endémicas, con algún grado de amenaza, especies sombrilla, así como aquellas especies que estén restringidas a ciertas áreas o que presenten una distribución muy confinada. La identificación de las especies se deberá efectuar por una entidad especializada o un profesional idóneo en el tema.
- l) Georreferenciar, describir y ubicar cartográficamente los lugares de muestreo de fauna (sobre el mapa de cobertura vegetal y/o uso del suelo), para lo cual se deberá presentar la justificación de su selección y registro fotográfico.
- m) Indicar la importancia de las principales especies de fauna identificadas y analizar la relación de éstas con las unidades vegetales y cuerpos de agua existentes en la zona (v.gr. áreas de refugio, alimento, hábitat, corredores de migración, sitios de concentración estacional y/o distribución espacial. Determinar las principales cadenas tróficas, fuentes naturales de alimentación y rutas migratorias de las especies más representativas.
- n) Incluir información específica de los corredores de movilidad de especies de distribución restringida o endémica o en alguna categoría de amenaza, de acuerdo con la Resolución 0192 del 10 de febrero de 2014 MADS.
- o) Identificar los principales ecosistemas acuáticos (lénticos y lóticos), determinando su dinámica e importancia en el contexto regional, precisando si estos se encuentran ubicados en unidades de conservación en todas sus categorías y niveles, junto con aquellos al interior de ecosistemas sensibles y/o manejo especial.

**13.3. Desde el medio Socioeconómico****13.3.1 En Cuanto a los lineamientos de Participación- Información Grupos de Interés:**

- a) Implementar estrategias de convocatoria que promuevan la participación de los diferentes grupos de interés presentes en el área de influencia de la alternativa seleccionada.
- b) Presentar un análisis de los compromisos establecidos en el EIA, respecto a su cumplimiento y acciones derivadas de los mismos.
- c) Presentar el alcance del proyecto y sus implicaciones ambientales, hacer énfasis en los impactos y las medidas de manejo propuestas e identificar los aportes que los participantes realicen al respecto, los cuales pueden ser considerados en el diseño o ajuste de las Medidas que se propongan en el PMA. Como soportes del proceso, pueden anexar en el EIA: correspondencia, agendas de trabajo, actas detalladas de reunión y registros fotográficos y/o filmicos.
- d) Incluir las diferentes etapas de elaboración del estudio, presentando a los interesados y participantes tanto la fase de elaboración del EIA, como los resultados de éste.
- e) Durante el proceso de aplicación de los lineamientos de participación con todas las comunidades étnicas y no étnicas y las Autoridades Municipales y regionales, presentar el alcance del proyecto y sus implicaciones ambientales, deberá hacer énfasis en los impactos y las medidas de manejo propuestas e identificar los aportes que los participantes realicen al respecto, los cuales pueden ser considerados en el diseño o ajuste de las Medidas que se propongan en el PMA. Como soportes del proceso, pueden anexar en el EIA: correspondencia, agendas de trabajo, actas detalladas de reunión y registros fotográficos y/o filmicos.

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”****13.3.2 En cuanto a la caracterización socioeconómica:**

- a) Identificar y caracterizar la totalidad de infraestructura ubicada en zona de servidumbre de la alternativa seleccionada. Para aquellas que se encuentran habitadas establecer para cada unidad familiar, como mínimo características demográficas, nivel de arraigo, relaciones de parentesco y vecindad, actividad económica y análisis de vulnerabilidad.
- b) Incluir para la descripción de las dimensiones del medio socioeconómico, cada uno de los componentes lo referente a la caracterización de los predios identificados en la zona de servidumbre del proyecto.
- c) Presentar información georreferenciada de las áreas de intervención del proyecto, sobre los territorios de comunidades étnicas que certifique el Ministerio del Interior en el AID del proyecto.
- d) Incluir para la dimensión cultural, información detallada que especifique las características culturales de las comunidades Indígenas y Afrocolombianas que certifique el Ministerio del Interior, haciendo énfasis en la relación con su entorno para la dimensión cultural, de acuerdo con la certificación del Ministerio del Interior.
- e) Caracterizar en el EIA la dimensión de tendencias de desarrollo para la alternativa seleccionada, los diferentes proyectos de interés nacional, regional y municipal que se adelantan en las subregiones del trazado final, analizando la interferencia que el proyecto pueda generar en ellos.
- f) Identificar con claridad y suficiencia la infraestructura social que podría llegar a recibir los impactos directos incluyendo vías, viviendas, distritos de riego y demás elementos de importancia para el medio socioeconómico.
- g) Identificar y caracterizar aquellas unidades y actividades productivas ubicadas en zona de servidumbre de la alternativa seleccionada y afectadas con el desarrollo del proyecto, identificando con propietarios impactos económicos, sociales, políticos y culturales generados, así como mecanismos para mitigar, prevenir, controlar y/o compensar durante la ejecución del proyecto (construcción y operación).
- h) En caso de presentarse población a reasentar se deberá tener en cuenta lo establecido en los Términos de Referencia LI-TER-1-01, acogidos mediante Resolución 1288 del 30 de junio de 2006 en los cuales se establece que:

**14. De la Zonificación Ambiental del proyecto****14.1 Desde el medio Abiótico**

- a) Realizar la identificación del total de las categorías y su sensibilidad en el AID de la alternativa seleccionada, determinando la sensibilidad e importancia.

**14.1.1 Respecto a la demanda de recursos, la empresa deberá tener en cuenta:**

- a) La identificación de nacederos en el AID de la alternativa seleccionada, determinando la sensibilidad e importancia.
- b) Los suelos de protección definidos en el Ordenamiento Territorial de los municipios que integran el área de influencia Indirecta.

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

14.2 Desde el medio socioeconómico:

- a) Implementar una metodología para la zonificación ambiental del componente socioeconómico, en la cual además de identificar y analizar cada una de las dimensiones relevantes para el medio socioeconómico, se permita calificar la sensibilidad e importancia ambiental de cada variable de manera no solo cualitativa, sino que adicionalmente incluya una valoración cuantitativa, la cual permitirá calificar la sensibilidad de manera integral para cada uno de los sectores que conforman el trazado del proyecto.
- b) El proceso metodológico debe arrojar del cruce de las variables estudiadas, el grado de sensibilidad final del componente socioeconómico en cada sector, para posteriormente poder contrastarlo con el de los medios físico y biótico.

**15. De la demanda de recursos:** La Empresa para el trámite del permiso de aprovechamiento forestal en la alternativa seleccionada, deberá dar cumplimiento a los siguientes aspectos dentro del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), tanto para el corredor de la alternativa seleccionada como para las actividades conexas, y presentar la información (incluyendo los respectivos soportes):

- a) Realizar el inventario tanto para fustales como latizales, para lo cual se deberán marcar todos los individuos inventariados de manera que dicha marcación pueda ser corroborada por esta Autoridad en la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental.
- b) El inventario deberá realizarse al 100% (servidumbre, plazas de tendido, adecuación de accesos en caso que requiera el aprovechamiento forestal) en todas las unidades de cobertura vegetal que requieren la tala de fustales, para lo cual se deberá presentar la información levantada en campo por tipo de cobertura, y en el caso de los bosques de galería (riparios o vegetación marginal de cauce) por corriente de agua a intervenir.
- c) Para los latizales, el inventario se realizará en todas las unidades de cobertura vegetal que se requiere su aprovechamiento de acuerdo a lo establecido en los Términos de Referencia LI-TER-1-01 acogidos mediante Resolución 1288 del 30 de junio de 2006, para lo cual se deberá presentar la información levantada en campo por tipo de cobertura.
- d) Estimar el volumen comercial (fustales) y total de aprovechamiento.
- e) Presentar el área inventariada en las diferentes unidades de cobertura vegetal.
- f) Localizar y georreferenciar las áreas donde se realizará el aprovechamiento, relacionando la vereda o el corregimiento y el municipio en el cual se ubican. Igualmente, se deben identificar los predios afectados, con el nombre de su propietario.
- g) Presentar la identificación de todas las especies registradas en el inventario forestal, a un nivel taxonómico detallado (v.gr. a nivel de especie), la cual deberá realizarse por una institución especializada o un profesional idóneo en el tema. Al igual y teniendo en cuenta los resultados obtenidos de dicha identificación, se evaluará la presencia de especies florísticas endémicas, en veda, con alguna categoría de amenaza, de importancia ecológica, económica y/o cultural, entre otros.
- h) En caso de hallarse especies florísticas con veda a nivel nacional (incluidas todas las formas o categorías de la vegetación v.gr. fustales, latizales, brinzales, briófitas, bromelias, labiadas, pasifloráceas, palmas, etc.), la Empresa debe solicitar su levantamiento ante la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Para especies de veda a nivel regional, dicho trámite debe ser solicitado ante la Autoridad Ambiental Regional competente. Lo anterior, bajo los lineamientos o Términos de Referencia establecidos para tal fin por dichas entidades. Las actividades mencionadas se deben desarrollar de forma paralela a la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, de tal manera

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

que una vez presentado el documento, esta Autoridad cuente con la información suficiente para la evaluación del medio biótico.

- i) En el suceso de registrarse en los estratos fustal, latizal y brinzal, y otras formas o categorías de la vegetación (v.gr. briófitas, bromelias, labiadas, pasifloráceas, palmas, etc.), especies establecidas como endémicas o en alguna categoría de amenaza (mayor o menor, v.gr. en peligro crítico, vulnerable, en peligro, casi amenazado y/o preocupación menor), se deberán proponer las medidas pertinentes para su manejo, las cuales deberán tener en cuenta las recomendaciones de la Corporación Autónoma Regional competente.

**16.De la Evaluación de Impactos**

- a) A nivel metodológico, la empresa deberá especificar los parámetros de valoración cuantitativa y cualitativa de cada uno de los impactos que se identifican para los escenarios sin y con proyecto en los medios socioeconómico, biótico y abiótico.
- b) Sin proyecto: En el Estudio de Impacto Ambiental de la alternativa seleccionada, deberá presentar la siguiente información:

Realizar un análisis cuantitativo del estado actual de las condiciones físico-bióticas y socioeconómicas del área de estudio, teniendo en cuenta impactos sinérgicos y acumulativos que se identifican en el área, para posteriormente analizarlos a la luz de los impactos que se identifiquen en el escenario con proyecto para cada uno de los medios.

**16.1 Desde el medio Abiótico**

- a). Realizar el análisis de impactos acumulativos respecto a los proyectos de los sectores de energía, minería, e infraestructura, así como aquellos que la empresa identifique durante el levantamiento de la información para el EIA.

**16.2 Desde el medio Biótico**

- a) Incluir y evaluar el impacto de la interrupción de las rutas de desplazamiento y migración de las aves que causaría la construcción de las torres y las líneas de transmisión.
- b) Analizar la fragmentación de los ecosistemas, con el fin de identificar posibles impactos acumulativos.

**16.3 Desde el medio Socioeconómico**

- a) Incluir en el análisis y valoración de impactos para el medio socioeconómico, los referidos a “fragmentación de predios” y “cambio en el uso del suelo”, además de los que se identifiquen a lo largo del desarrollo del estudio de impacto ambiental, incluyendo los identificados en la realización de las Consultas Previas, en caso que el Ministerio del Interior certifique la presencia de comunidades étnicas.
- b) Evaluar el impacto a predios, lo cual permitiría identificar y dimensionar el nivel de compensación por afectación a la actividad económica

**17.De la Evaluación Económica Ambiental del Proyecto****17.1 Cuantificación biofísica de impactos relevantes:**

- a) En el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), la empresa deberá tener presente la diferencia entre inconmensurabilidad, incertidumbre, y la dificultad para cuantificar un impacto, relacionada con la información disponible. La inconmensurabilidad se refiere a que la magnitud del impacto se presenta en unidades no comparables, mientras la incertidumbre se refiere a la falta de certeza sobre la ocurrencia del impacto.

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”****17.2 Valoración de costos y beneficios no internalizados**

- a) Valorar económicamente todos los impactos relevantes seleccionados con potencial de general externalidades en la sociedad.
- b) Asegurar la correspondencia entre la naturaleza del impacto a valorar y la metodología propuesta para su valoración económica, considerando además la inclusión en el análisis de valores de uso y no uso.
- c) En el EIA, si la empresa utiliza la técnica Delphi como método de valoración de algún impacto relevante, en el desarrollo del panel de expertos se debe indicar las fuentes de información (precios reales y periodos de inversión) en las cuales se basan las declaraciones, para determinar que los valores considerados corresponden a una buena aproximación del valor económico total.
- d) En el EIA, la valoración del beneficio por generación de empleo, el tipo de mano de obra formada solo podrá incluirse en el flujo económico si se soporta que proviene del área de influencia del proyecto.
- e) En el EIA, tener en cuenta las demás obligaciones impuestas por esta Autoridad en el presente acto administrativo con especial énfasis en lo que se refiere a la evaluación de impactos, Plan de Manejo Ambiental y Programas de Seguimiento y Monitoreo para los tres medios, biótico, abiótico y socioeconómico.

**18. De la zonificación de Manejo Ambiental****18.1 Desde el medio Abiótico**

- a) Para los cuerpos de agua lénticos, pozos de agua y aljibes, definir una ronda de protección de acuerdo con la normatividad vigente y según sean las especificidades de los mismos.
- b) Ciénagas, lagunas, represas con una ronda de protección de 50 metros.
- c) En relación a nacimientos y manantiales, y su ronda perimetral:
  - Inventario de nacimientos que hacen parte del área de influencia directa (AID) del proyecto. Establecer coordenadas planas.
  - Ubicación de estas áreas con respecto al trazado de la línea de transmisión.
  - Evaluar el estado actual ambiental de ronda de protección ambiental y su ubicación con respecto al trazado del poliducto (distancia en metros medidos a partir de su periferia).
  - Registro Fotográfico.

**18.2 Desde el medio Biótico:** En el caso de requerir la “intervención de las áreas protegidas” identificadas en el DAA u otras que se lleguen a identificar durante la elaboración del EIA de la alternativa seleccionada, se debe dar cumplimiento a lo siguiente:

- a. Se deberá contar con el pronunciamiento al respecto a la viabilidad de su intervención por parte de las autoridades competentes que las declararon, registraron, que identificaron la necesidad de su conservación y/o que estén encargadas de su administración (ya sea CARDER, CVC, Dirección de Bosques del MADS, Unidad de Parques Nacionales Naturales, propietarios de reservas privadas, entre otros). Dichas autoridades determinarán entre otros aspectos, las prohibiciones, restricciones, viabilidad de sustracción, en caso que la Ley lo permita. Estos pronunciamientos deberán ser presentados en el Estudio de Impacto Ambiental y lo que así establezcan dichas autoridades, deberá ser tenido en cuenta en el EIA.
- b. En caso que la autoridad competente determine la necesidad de sustracción de un área protegida, la Empresa deberá realizar los trámites que correspondan para obtener dicha sustracción.
- c. En cuanto a las zonas de Reserva Forestal de Ley 2ª, la Empresa deberá realizar el trámite de sustracción definitiva ante la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

- d. Con relación a las áreas declaradas como Distritos de Manejo Integrado (DMI), se deberá regir a lo establecido en la legislación ambiental vigente para este tipo de áreas declaradas.
- e. Con relación a las Áreas de Reserva Forestal Protectora (RFP) y Reservas Forestales Protectoras – Productoras (RFPP) del orden nacional, regional y local declaradas, se deberá realizar la delimitación del área susceptible a intervenir y realizar el trámite de sustracción correspondiente.
- f. Identificar las reservas naturales de la sociedad civil, para lo cual en caso de existir alguna, adelantar el trámite dispuesto en el artículo 2.2.2.1.17.13 del Decreto 1076 de 2015.
- g. Identificar y caracterizar las áreas en proceso de declaratoria, áreas propuestas y áreas potenciales en la categoría de Áreas Naturales Protegidas de importancia, predios adquiridos no declarados, entre otros.

18.3 En relación con los ecosistemas estratégicos y sensibles, establecidos en los Planes de Ordenamiento Territorial de los municipios involucrados y por la CVC, la empresa deberá tener en cuenta la siguiente información:

- a) Nombre, categoría de manejo y tipo de ecosistema.
- b) Localización de las zonas, definiendo los límites políticos veredales y municipales en relación con el Proyecto y establecer el área total declarada.
- c) Ubicación del área con respecto al trazado definitivo de la alternativa seleccionada.
- d) Caracterización biofísica del área, contemplando aspectos como: rangos altitudinales, temperatura, precipitación, fisiografía (relieve, topografía, pendientes), descripción de cuerpos de agua superficiales, permanentes y transitorios, uso actual del suelo, flora, fauna, entre otros.
- e) Descripción de límites de las áreas, indicando coordenadas planas de los puntos limítrofes
- f) Zonificación ambiental del área (categorías de ordenamiento definidas) de acuerdo al acto administrativo.
- g) Definición de los usos para las diferentes zonas (uso principal, uso compatible, uso condicionado, uso prohibido, etc.), de acuerdo al acto administrativo.
- h) Información cartográfica en planos o planchas a escala 1:25000 o mayor, que permitan visualizar los ecosistemas estratégicos y sensibles, establecidos en los Planes de Ordenamiento Territorial de los municipios involucrados en el área de estudio y por la Corporación Autónoma Regional competente.

18.4 En cuanto a las Áreas Protegidas y Ecosistemas sensibles: Respecto a las Áreas de Sistemas de Parques Nacionales Naturales, Reservas Forestales (Protectoras, Protectoras – Productoras), Santuarios de Fauna y Flora y Distritos de Manejo Integrado declaradas del Orden Nacional, Regional y Local y Reservas Naturales de la Sociedad Civil, allegar la siguiente información:

- a) Nombre, Categoría de manejo, tipo de ecosistema y el acto administrativo del área declarada.
- b) Localización de las áreas, definiendo los límites político administrativos veredales y municipales en relación con el proyecto y establecer el área total declarada.
- c) Ubicación del área declarada con respecto al trazado definitivo de la alternativa seleccionada.
- d) Descripción de límites de las áreas protegidas, indicando coordenadas planas de los puntos

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

límites.

- e) Zonificación ambiental del área (categorías de ordenamiento definidas).
- f) Definición de los usos para las diferentes zonas (uso principal, uso compatible, uso condicionado, uso prohibido).
- g) Copia de los actos administrativos por medio de los cuales fueron declaradas estas áreas por la autoridad ambiental competente.
- h) Mapa “Áreas Protegidas Legalmente”, a escala 1:25.000 de tal manera que se logre visualizar e identificar claramente sus límites y que sus siglas, nombres, achurados y colores sean acordes con las convenciones presentadas en él.

18.5 En atención a las prohibiciones y restricciones que se determinen por parte de las autoridades competentes en relación con la intervención de ecosistemas sensibles y estratégicos, zonas protegidas, etc., la Empresa deberá prever la necesidad de implementar las obras, estrategias, métodos constructivos, especificaciones técnicas y/o tecnologías complementarias, y otros que se requieran para garantizar el cumplimiento de la normatividad establecida al respecto, los pronunciamientos de las autoridades competentes y la protección y conservación de dichas zonas.

18.6 Para la ubicación del trazado definitivo deberá tener en cuenta la mínima intervención de ecosistemas sensibles y zonas protegidas, teniendo en cuenta la zonificación con que cuenten dichas zonas, en caso de existir, así como los pronunciamientos de las autoridades competentes anteriormente referidos.

18.7 Incluir dentro de las categorías de zonificación de manejo, las siguientes zonas como áreas de exclusión:

- a. Bosques de galería y/o riparios ubicados dentro de las rondas de protección hídrica de 30 metros, medidos a partir de su periferia, de acuerdo a lo establecido en el Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 Artículo 2.2.1.1.18.2. Protección y conservación de los bosques (Decreto 1449 del 27 de junio de 1977). Se hace claridad que solo se permite el cruce de la línea de transmisión en una franja de máximo cinco (5) metros de ancho, ubicada en medio del AID (o mejor alineamiento posible), por donde se podrá instalar los pórticos de tendido que faciliten el paso de los conductores a través del cuerpo de agua (arroyo, quebrada), a fin de lograr la mínima intervención sobre la vegetación ribereña, y, por lo tanto, la mínima remoción de cobertura vegetal.
- b. Nacimientos y sus rondas de protección de 100 metros a la redonda, medidos a partir de su periferia, establecidos en el Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 Artículo 2.2.1.1.18.2 Protección y conservación de los bosques (Decreto 1449 del 27 de junio de 1977).
- c. Rondas de protección hídrica de 30 metros medidos a partir de su periferia, establecidos en el Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 Artículo 2.2.1.1.18.2 Protección y conservación de los bosques (Decreto 1449 del 27 de junio de 1977). Se hace claridad que solo se permite el cruce de la línea de transmisión en una franja de diez metros de ancho, ubicada en medio del AID, por donde se podrá instalar los pórticos que faciliten el paso de los conductores a través del cuerpo de agua (arroyo, quebrada o río), a fin de lograr la mínima intervención sobre la vegetación ribereña.

18.8. Desde el medio Socioeconómico

- a) La empresa deberá identificar e incluir dentro de la zonificación de manejo las comunidades étnicas presentes en el AID, determinando su sensibilidad e importancia.
- b) Identificar áreas de bocatomas, jagüeyes, molinos, acueductos, canales de riego, infraestructura de suministro hídrico, eléctrico e instalaciones de funcionamiento de las fincas y haciendas.
- c) Elaborar la zonificación de manejo ambiental correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental de la alternativa seleccionada teniendo en cuenta: la caracterización socioeconómica de las áreas de influencia directa y de los predios correspondientes del corredor por donde se construya

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

el proyecto, la aplicación de los lineamientos de participación con las comunidades de dichas áreas, la zonificación ambiental y la evaluación de impactos.

- d) Incluir en el Estudio de Impacto Ambiental de la alternativa seleccionada, en el capítulo de zonificación de manejo ambiental, los resultados referidos a este aspecto en el marco de la realización de las Consultas Previas llevadas a cabo con las comunidades étnicas presentes en el área de influencia directa del proyecto.

**19. De los Programas de Manejo Ambiental****19.1 Desde el medio Abiótico**

- a). Incluir las medidas de manejo ambiental que se implementen para corregir, prevenir mitigar o compensar los impactos ambientales asociados a la ejecución del proyecto en la alternativa 2.
- b). Incluir una Ficha de manejo de manantiales y nacimientos de agua, con el fin de no afectar estas zonas, que revisten gran importancia en términos ambientales y sociales. En el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), se tendrá que incluir el inventario de estos puntos (georreferenciación, registro fotográfico y ubicación en la respectiva cartografía temática) y se deberá considerar una franja de protección del 100 m a la redonda.

**19.2 Desde el medio Biótico:**

- a). La empresa deberá tener en cuenta las especies forestales en peligro crítico o que se encuentren en veda nacional o regional.
- b). Incluir un Programa de compensación para el medio biótico (subcomponente florístico) en lo relacionado con los ecosistemas terrestres, el cual deberá realizarse con base en las especificaciones del Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de la Biodiversidad del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Viceministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, considerando no solo actividades de compensación, sino restauración de los ecosistemas afectados en la zona o áreas equivalentes.
- c). Presentar un programa de compensación para la intervención de ecosistemas diferentes a los naturales y seminaturales.
- d). Incluir de manera detallada, las técnicas empleadas para el proceso de ahuyentamiento y rescate de fauna. Adicionalmente, deberá indicar claramente el procedimiento posterior al rescate de los individuos (v.gr. reubicación, entrega a las respectivas Corporaciones Autónomas Regionales, entre otros).

**19.3 Desde el medio socioeconómico**

- a) Incluir las medidas de manejo ambiental que se implementen para corregir, prevenir mitigar o compensar los impactos ambientales asociados a la ejecución del proyecto en la alternativa 2, para el medio socioeconómico.
- b) Presentar una ficha de manejo para la atención de la población, que asegure la restitución de redes sociales de las familias y el acompañamiento para las etapas ante, durante y después del proceso de traslado.
- c) Determinar los programas para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos generados a la comunidad del AID que pueda verse con ocasión del desarrollo del proyecto, de acuerdo el análisis de impactos que pueda ocasionar el proyecto a las actividades productivas y con la caracterización de la infraestructura productiva o económica existente sobre la zona de servidumbre de la alternativa seleccionada.

**“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”**

- d) Incluir las medidas con particularidades para el manejo de los impactos que se generen con comunidades Indígenas y Afrocolombianas de acuerdo con los resultados de las actividades desarrolladas en el marco de las Consultas Previas que se adelanten.
- e) Las medidas de manejo a proponer, deben tener en cuenta la importancia de prevenir, mitigar y/o corregir impactos que se puedan producir sobre poblaciones que presentan condiciones de mayor vulnerabilidad, así como sus particulares y diferenciadas dinámicas económicas y de organización.
- f) Incluir medidas de manejo específicas para los casos en que el proyecto llegue a interferir con otros proyectos que son de interés nacional y regional por su importancia económica y social.
- g) Diseñar medidas aquellas que permitan controlar impactos que se identifiquen durante la elaboración del EIA, tales como la “fragmentación de predios” y/o el “cambio en el uso del suelo” y los que sean identificados en el desarrollo de la elaboración del EIA.
- h) La empresa deberá incluir una ficha orientada a la compensación del medio socioeconómico por eventuales afectaciones a la infraestructura recreativa, social y económica, así como a lugares de importancia cultural para las comunidades, entre otros.

**20. De los programas de Seguimiento y Monitoreo****20.1 Desde el medio Biótico**

- a) Indicar en el EIA el monitoreo de las especies forestales en peligro crítico o que sean trasladadas.
- b) Deberá tener como registro de verificación una ficha para las especies capturadas y las especies liberadas, incluyendo un registro fotográfico, el cual presente además como mínimo la siguiente información nombre común de la especie, nombre científico, grupo taxonómico, estado, nivel de amenaza, endemismo, observaciones, fecha, vereda o corregimiento, municipio, entre otros, en relación al seguimiento y monitoreo de la Estrategia de Manejo Salvamento de fauna”, la cual hace parte del programa de manejo de fauna silvestre.

**20.2 Desde el medio Socioeconómico**

- a) Incluir las fichas de seguimiento y monitoreo para los programas que se plantean con ocasión de establecer las medidas de manejo para los impactos identificados en este medio.

**21. Del Plan de contingencia**

- a) Identificar las instituciones presentes dentro del área de influencia y su representante, realizando un directorio y el cronograma de las actividades a desarrollar, teniendo en cuenta la inclusión de los respectivos simulacros.

**ARTÍCULO CUARTO.** –La aprobación del Diagnóstico Ambiental de Alternativas y la elección tanto la Subestación La Virginia Alférez - 500 kV como del Corredor Alternativo 2 (dos) para el proyecto “Subestación La Virginia Alférez - 500 kV y líneas de transmisión asociadas”, no determina la viabilidad ambiental del proyecto, ya que ésta se encuentra sujeta a la presentación y aprobación del Estudio de Impacto Ambiental.

**ARTICULO QUINTO.** - Notificar el presente acto administrativo a la empresa EMPRESA DE ENERGIA DE BOGOTA E.S.P. — EEB, a través de su representante legal o su apoderado debidamente constituido.

**ARTÍCULO SEXTO.** - Contra el presente acto administrativo, procede el recurso de Reposición, el cual podrá instaurarse por escrito y dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la notificación del mismo, de conformidad a lo preceptuado en el Artículo 76 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

**NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE**

“Por el cual se evalúa un Diagnóstico Ambiental de Alternativas y se define una alternativa”

Dado en Bogotá D.C., a los 02 de mayo de 2017



**GUILLERMO ALBERTO ACEVEDO MANTILLA**  
Subdirector de Evaluación y Seguimiento

**Ejecutores**

HELENA GONZALEZ TORRES  
Abogado/Contratista



KEVIN DE JESUS CALVO ANILLO  
Profesional Técnico/Contratista



**Revisores**

ADRIANA PAOLA RONDON  
GARCIA  
Líder Jurídico



Expediente No. NDA1046  
Concepto Técnico N° 01612 de 17 de abril de 2017  
Fecha: 18 de abril de 2017

Proceso No.: 2017031298  
Plantilla\_Auto\_SILA\_v2\_42634

**Nota:** Este es un documento electrónico generado desde los Sistemas de Información de la ANLA. El original reposa en los archivos digitales de la Entidad.