



60

## MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

AUTO No. 60 --

( 04 MAR 2015 )

“POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL”

### La Directora de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS

En ejercicio de las funciones asignadas por el Decreto 3570 del 27 de octubre de 2011 y las delegadas mediante Resolución No. 0053 del 24 de enero de 2012 y

#### CONSIDERANDO

Que mediante comunicación con radicado No. **4120-E1-29621** del 29 de agosto de 2014, la Doctora **MARIA CRISTINA TORO RESTREPO**, en su calidad de Tercer Suplente de la Presidente de la **EMPRESA DE ENERGIA DE BOGOTA S.A. E.S.P.**, remite información pertinente para la solicitud de sustracción definitiva y temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, para el desarrollo y ejecución del proyecto Línea de Transmisión Tesalia – Alférez 230 kV y sus módulos de conexión, ubicados en los municipios de Tesalia, Iquirá, Teruel, Palermo y Santa María en el departamento del Huila; Planadas y Río Blanco en el departamento del Tolima; Pradera, Florida, Candelaria y Santiago de Cali en el departamento del Valle del Cauca.

Que la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS mediante el Auto No. 323 del 10 de septiembre de 2014, procedió a realizar apertura al expediente No. SRF 0302, a fin de continuar con el trámite correspondiente para la solicitud de sustracción definitiva y temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, para el desarrollo y ejecución del proyecto Línea de Transmisión Tesalia – Alférez 230 kV y sus módulos de conexión, ubicados en los municipios de Tesalia, Iquirá, Teruel, Palermo y Santa María en el departamento del Huila; Planadas y Río Blanco en el departamento del Tolima; Pradera, Florida, Candelaria y Santiago de Cali en el departamento del Valle del Cauca.

Mediante comunicación con radicado No. **4120-E1-33811** del 30 de septiembre de 2014, el señor Mauricio Pablo Acevedo Arredondo, en representación de la **EMPRESA DE ENERGÍA DE BOGOTÁ S.A. E.S.P.**, allega oficio dando alcance a la comunicación No. **4120-E1-29621** del 29 de agosto de 2014, allegando dos (2) medios digitales.

Que la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible- MADS mediante el concepto técnico No. 231 del 26 de diciembre de 2014, evaluó la información presentada por la **EMPRESA DE ENERGÍA DE BOGOTÁ S.A. E.S.**, para la solicitud de sustracción definitiva y temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, relacionada con el proyecto Línea de Transmisión Tesalia- Alférez 230 kV y sus módulos de

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

conexión de acuerdo con las obras que hacen parte de la Convocatoria UPME 05 de 2009., el cual se determinó lo siguiente:

"(...)

**DESCRIPCIÓN DE LA SOLICITUD**

*La Doctora María Cristina Toro Restrepo, actuando en nombre y representación de la Empresa de Energía de Bogotá S.A. E.S.P., mediante el comunicado No. 4120-E1-29621 del 29 de agosto de 2014, solicita la "Sustracción Definitiva del área de Reserva de Ley 2ª de 1959, relacionada con la Reserva Forestal Central, para el Proyecto Línea de Transmisión Tesalia – Alférez 230 kV y su módulos de conexión, obras que hacen parte de la convocatoria UPME 05 de 2009."*

**ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA INFORMACIÓN PRESENTADA**

*A continuación se presenta un extracto de la información presentada por el solicitante en el documento técnico "Sustracción a la Reserva Forestal Central de Ley 2da / 1959; Proyecto Tesalia - Alférez 230kv y sus módulos de conexión asociados, obras que hacen parte de la convocatoria UPME 05-2009".*

**IMPORTANCIA DE LA ACTIVIDAD CONSIDERADA DE UTILIDAD PÚBLICA O INTERÉS SOCIAL**

*A este respecto, el solicitante en el documento técnico señala:*

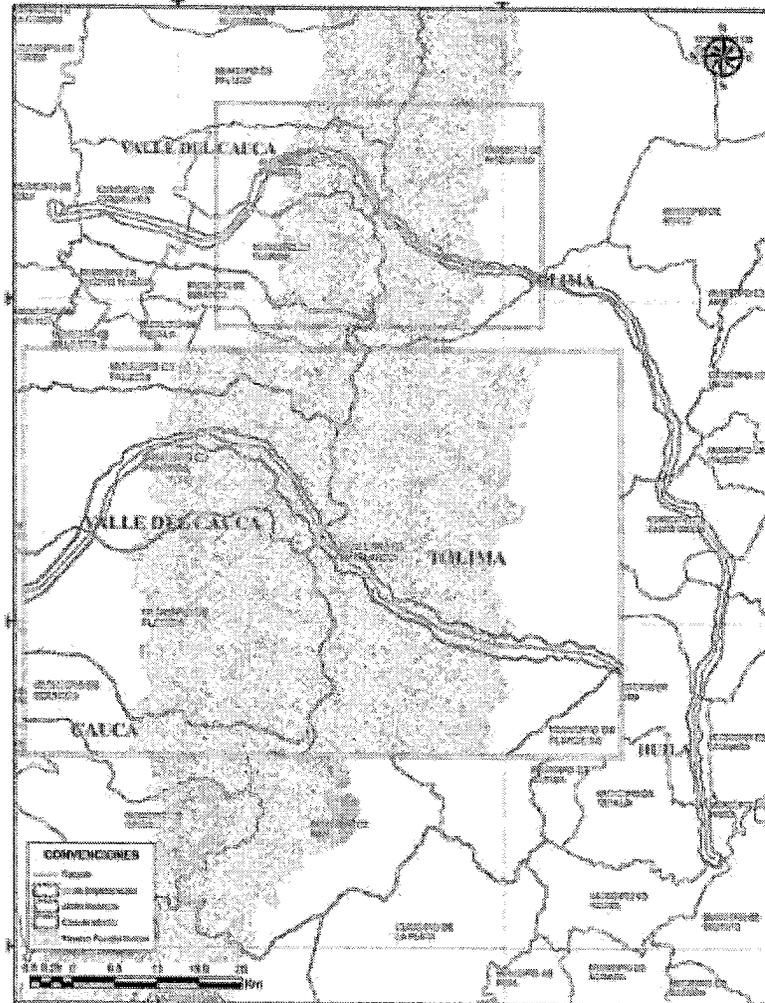
*Que el objetivo del Proyecto UPME 05 de 2009 y sus componentes está orientado a satisfacer necesidades colectivas primordiales en forma permanente, a través de la transmisión de energía, actividad que según el Artículo 5 de la Ley 143 del 11 de julio de 1994, "es considerada como un servicio público de carácter esencial, obligatorio y solidario (...)". Además, la Ley 142 del 11 de julio de 1994, en su Artículo 56, declara de "utilidad pública e interés social la ejecución de obras para prestar los servicios públicos y la adquisición de espacios suficientes para garantizar la protección de las instalaciones respectivas.*

**ASPECTOS TÉCNICOS DE LA ACTIVIDAD****Localización geográfica**

*El solicitante en el documento técnico de soporte a la solicitud de sustracción indica que la línea de transmisión Tesalia - Alférez 230 Kv y sus módulos de conexión asociados, inician en la subestación Tesalia, al Norte de la hidroeléctrica El Quimbo, continuando su recorrido dentro del macizo colombiano, bordeando la cordillera central por los municipios de Tesalia, Iquira, Teruel, Palermo, Santa María, en el departamento del Huila, los municipios de Planadas y Río Blanco en el departamento del Tolima y los municipios de Pradera, Florida, Candelaria y Santiago de Cali en el departamento del Valle del Cauca, estas área se traslapan, en una longitud de 36,91 km (18,44% del total de la línea de transmisión Tesalia – Alférez) con la Zona de Reserva Forestal Central, declarada por Ley 2ª de 1959, los municipios que intercepta el área de sustracción son: Río Blanco y Pradera, como se muestra en la Tabla 1, hay que señalar que el lugar denominado Territorios nacionales son tierras baldías del estado colombiano.*

**Figura 1. Localización político administrativa y geográfica del Proyecto y el área de**

POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014; citado por EEB<sup>1</sup>, 2014.

**Tabla 1. Municipios que intercepta el área de sustracción**

Municipio	Vereda	Área
Pradera (Valle del Cauca)	Arenillo	0,200
	Bolo Azul	17,044
	Bolo Blanco	0,358
	El Retiro	1,855
	La Carbonera	1,143
Río Blanco (Tolima)	Territorios Nacionales	8,569
	Campo Hermoso	0,529
<b>Total</b>		<b>29,699</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014; citado por EEB., 2014.

### Infraestructura del proyecto de transmisión

Según lo señalado por el solicitante, para el proyecto de transmisión Tesalia – Alférez, en total se requieren 415 torres de las cuales 80 se encuentran localizadas en el área de la reserva forestal Central. La línea de transmisión inicia su recorrido en el área de la reserva forestal Central en la abscisa k119+185 y va hasta la abscisa k155+190 comenzando en el vano entre la torre 225 - 226 a 76,8m después de la torre 225 y sale de la reserva en el vano entre las torres 314V2 - 315V2 a 351,1 m después de la torre 314V2.

<sup>1</sup>Documento técnico denominado: "Sustracción a la reserva forestal Central de ley 2da / 1959; Proyecto Tesalia - Alférez 230kV y sus módulos de conexión asociados"

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL”

**Infraestructura temporal asociada al proyecto**

El solicitante en el documento técnico señala que las instalaciones temporales a utilizar son las siguientes:

- Campamentos.
- Plazas de tendido.
- Helipuerto.
- Patios de acopio y bodegas.
- Franja de Captación

Es importante señalar que alguna de esta infraestructura puede ser multifuncional con el fin de optimizar la mínima afectación al área de la reserva, (p. ej. campamento y patios de acopio, o campamentos patios de acopio y helipuerto).

El solicitante hace una breve reseña de las instalaciones asociadas a utilizar en la construcción de la línea de transmisión como se muestra a continuación:

**Campamentos**

En el documento técnico se indica la localización de los campamentos y una breve descripción del área donde se ubicaran los denominados campamentos C3, C4 y C5, los cuales se localizan en el municipio de Río Blanco en el departamento del Tolima, respecto a los demás campamentos, indica el solicitante que la información correspondiente a los campamentos ubicados en el municipio de Pradera en el departamento del Valle del Cauca, se integrará como información complementaria, una vez las condiciones de seguridad física en el área sean favorables y se cuente con el acompañamiento de las fuerzas militares para el ingreso al área de influencia directa del proyecto.

**Plazas de tendido**

El solicitante hace una breve descripción de dos (PT18 y PT19) de las ocho plazas de tendido que se localizarían en el área de reserva forestal Central.

**Helipuertos**

Señala el solicitante que para el estacionamiento y carga de los helicópteros se considerarán emplazamientos eventuales, que serán utilizados por períodos inferiores a 10 días, ya que las actividades en los frentes de trabajo se irán moviendo a lo largo de los tramos que se trabajarán con helicóptero. En el caso que se necesite utilizar un emplazamiento eventual por más de 10 días, se solicitará un permiso especial a la Dirección General de Aeronáutica Civil.

En el documento se indican las coordenadas de localización y se realiza la descripción de los denominados “heliacopios” H5, H6, H7 y H8, ubicados en el municipio de Río Blanco departamento del Tolima; además se indica que la información de los sitios de helipuerto ubicados en el municipio de Pradera, departamento del Valle del Cauca, se integrará como información complementaria una vez las condiciones de seguridad física en el área sean favorables y se cuente con el acompañamiento de las fuerzas militares para el ingreso al área de influencia directa del proyecto.

**Patios de acopio y bodegas**

Se contempla la habilitación de bodegas intermedias que corresponden a sitios de almacenamiento de materiales, insumos y herramientas, además de estacionamiento de maquinaria, equipos y vehículos.

**Franja de captación**

POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL”

Es el lugar en donde se tomará el agua para realizar las actividades constructivas del Proyecto como las placas de cimentación de las torres; el transporte del agua hasta el carro tanque se realizará por medio de mangueras.

#### **Infraestructura permanente asociada al proyecto – vías de acceso**

Respecto a la infraestructura permanente, señala el solicitante que:

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

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

#### **Total de áreas requeridas en el área de la reserva**

Señala el solicitante que “Las áreas a utilizar en la reserva forestal Central se presentan en la Tabla 8, hay que señalar que alguna de las áreas propuestas puede ser utilizada para diferentes fines (...)”

**Tabla 2. Áreas requeridas para el proyecto en la reserva Forestal Central (Tabla 8)**

<b>Tipo de Infraestructura</b>	<b>Área ha</b>	<b>Tipo de sustracción</b>
Sitios de torre	1,154	Definitiva
Accesos	12,948	
Infraestructura asociada	13,071	Temporal
Captaciones	2,526	
	29,699	

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014; citado por EEB., 2014.

#### **Duración de la actividad**

El solicitante presenta un cronograma de actividades que sugiere una duración de 17 meses, sin embargo no existe claridad en este punto, teniendo en cuenta lo mencionado en la parte explicativa del documento técnico en la cual se indica que: “Para la construcción y puesta en operación de la línea de transmisión Tesalia – Alférez 230 kV se estima una duración de XX meses (sic). En la Figura (...) se presenta el cronograma detallado para la construcción.” (Subrayado fuera del texto)

#### **Componentes de la actividad**

#### **Características generales del proyecto.**

En la Tabla 3 se presenta un resumen de las características generales de la línea de transmisión.

**Tabla 3. Características técnicas principales del proyecto**

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

Descripción	Unidad Identificación	Cantidad
Longitud	km	≈ 199
Nivel de tensión	kV	230
Corriente de diseño	Amp	1040
Número de circuitos	U	2
Tipo de torres		5
Cantidad de torres	U	415
Torres por kilómetro	Torre/km	2.1
Cable conductor	ACAR 18/19-1250 kc mil	
Subconductores por fase		1
Cable de guarda	Acero 3/8" y OPGW 48 fibras	
Distancia mínima del conductor al suelo		6,8

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014; citado por EEB., 2014.

### Resumen de las obras

#### Estructuras de apoyo

El diseño de las estructuras ha considerado criterios específicos, en atención a sus diferencias geográficas, generando tipos de estructuras adecuadas a cada uno de estos tramos pero que tendrán la misma silueta.

**Tabla 4. Tipo de estructuras a emplear en el Proyecto**

Tipo	Denominación
Suspensión liviana	A
Suspensión pesada	AA
Retención liviana	B
Retención intermedia	C
Retención pesada / Terminal	D / DT

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014; citado por EEB., 2014.

En la tabla siguiente se señalan las torres requeridas en el área de la reserva forestal.

**Tabla 5. Estructuras requeridas en la Línea Tesalia – Alférez 230 kV en el área de la reserva forestal Central**

Torre	Abscisa	Cota (m)	Coordenadas EPSG Magna - Sirgas 3116 Bogotá		Tipo de torre
			Norte	Este	
T226	119.192,71	2.637,47	795.272,14	855.422,47	A
T227	119.499,17	2.677,69	794.973,29	855.490,36	B
T228	119.583,51	2.692,25	794.891,56	855.511,19	A
T229	119.900,37	2.682,45	794.584,51	855.589,43	A
T230	120.503,65	2.755,99	793.999,91	855.738,39	A
T231	120.649,05	2.769,20	793.859,60	855.776,52	A
T232	121.192,56	2.778,61	793.335,11	855.919,05	A
T233	121.563,43	2.777,07	792.977,22	856.016,30	A
T234	121.765,46	2.796,98	792.782,26	856.069,28	A
T235	122.161,23	2.809,70	792.399,72	856.170,74	A
T236	122.629,92	2.832,09	791.946,69	856.290,90	A
T237	122.908,41	2.868,94	791.677,51	856.362,29	A
T238	123.208,95	2.899,57	791.387,02	856.439,34	A
T239	123.457,48	2.927,40	791.146,78	856.503,05	A
T240	123.714,80	2.925,44	790.898,05	856.568,97	C
T241	124.054,58	2.923,73	790.607,86	856.745,71	A
T242	124.446,98	2.993,28	790.272,72	856.949,82	A
T243	125.319,74	3.076,23	789.527,32	857.403,79	B
T244	125.697,98	3.125,60	789.188,55	857.572,02	A
T245	126.177,97	3.170,83	788.758,66	857.785,51	B
T246	127.098,96	3.527,67	787.933,78	858.195,15	B

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

T247	128.132,53	3.664,36	787.008,07	858.654,86	B
T248	129.280,20	3.816,89	785.988,48	859.181,73	B
T249	129.510,77	3.904,54	785.779,75	859.279,65	D
T250	129.691,08	3.942,80	785.723,79	859.451,07	A
T260	130.245,48	4.034,68	785.551,74	859.978,09	C
T261	131.121,97	3.985,23	785.054,39	860.699,81	B
T262	131.527,32	4.089,74	784.779,62	860.997,83	B
T263	131.636,15	4.119,17	784.711,16	861.082,42	B
T264-V2	132.317,95	4.069,64	784.160,44	861.484,37	AA
T265-V2	133.317,48	3.863,21	783.353,09	862.073,63	B
T266-V2	133.740,48	3.947,93	783.011,41	862.323,01	A
T267-V2	133.852,41	3.957,87	782.921,00	862.389,00	B
T268-V2	134.037,48	3.921,64	782.780,88	862.509,89	A
T269-V2	134.641,48	3.726,80	782.323,56	862.904,45	C
T270-V2	135.634,48	3.978,14	781.571,71	863.553,11	A
T271-V2	135.909,23	4.069,53	781.363,67	863.732,60	AA
T272-V2	135.969,56	4.055,92	781.318,00	863.772,00	C
T273-V2	136.469,48	4.042,39	781.081,26	864.212,31	A
T274-V2	136.638,48	4.016,75	781.001,23	864.361,16	A
T275-V2	137.100,48	3.921,98	780.782,44	864.768,07	AA
T276-V2	138.099,48	3.887,40	780.309,35	865.647,95	A
T277-V2	138.299,48	3.921,97	780.214,64	865.824,10	A
T278-V2	138.516,22	3.905,31	780.112,00	866.015,00	B
T279-V2	138.589,06	3.879,93	780.068,63	866.073,52	A
T280-V2	139.219,48	3.631,35	779.693,25	866.580,00	A
T281-V2	139.379,48	3.569,75	779.597,98	866.708,54	A
T282-V2	140.193,48	3.248,92	779.113,28	867.362,50	C
T283-V2	140.593,65	3.263,49	778.875,00	867.684,00	C
T284-V2	141.106,48	3.156,56	778.701,21	868.166,48	AA
T285-V2	142.093,28	2.986,98	778.366,79	869.094,89	A
T286-V2	142.228,39	3.009,63	778.321,00	869.222,00	C
T287-V2	143.108,48	2.913,17	777.738,84	869.882,04	AA
T288-V2	144.059,14	2.756,00	777.110,00	870.595,00	B
T289-V2	144.279,48	2.688,06	776.985,45	870.776,76	A
T290-V2	145.279,48	2.707,34	776.420,16	871.601,65	C
T291-V2	145.599,48	2.890,00	776.239,27	871.865,62	A
T292-V2	145.777,20	2.945,09	776.138,81	872.012,22	D
T293-V2	145.897,48	2.885,64	776.018,71	872.018,92	A
T294-V2	146.117,48	2.733,56	775.799,05	872.031,17	C
T295-V2	147.115,48	2.612,67	774.802,60	872.086,74	A
T296-V2	147.306,59	2.660,62	774.611,79	872.097,38	A
T297-V2	148.302,48	2.715,80	773.617,44	872.152,84	A
T298-V2	148.542,48	2.781,80	773.377,82	872.166,20	A
T299-V2	148.648,91	2.791,45	773.271,55	872.172,13	C
T300-V2	149.029,07	2.560,78	772.922,34	872.322,39	A
T301-V2	149.538,20	2.345,90	772.454,68	872.523,62	B
T302-V2	150.617,45	2.382,64	771.463,31	872.950,20	C
T303-V2	150.737,89	2.445,42	771.352,67	872.997,81	D
T304-V2	150.878,20	2.376,14	771.216,51	872.963,95	A
T305-V2	151.318,20	2.181,01	770.789,51	872.857,78	AA
T306-V2	152.378,20	1.938,84	769.760,84	872.601,99	B
T307-V2	152.864,20	2.025,34	769.289,20	872.484,72	A
T308-V2	153.390,20	2.205,94	768.778,74	872.357,79	D
T309-V2	153.501,22	2.248,01	768.671,00	872.331,00	B
T310-V2	153.681,20	2.125,69	768.494,51	872.295,76	C
T311-V2	154.681,20	2.099,68	767.513,86	872.099,96	A
T312-V2	154.732,04	2.097,83	767.464,00	872.090,00	B
T313-V2	154.801,20	2.093,89	767.397,45	872.071,22	A
T314-V2	155.106,20	1.988,70	767.103,91	871.988,41	AA

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014; citado por EEB., 2014.

**Fundaciones**

Corresponden al apoyo o estabilización de las estructuras en el terreno. Esta estabilización se realiza a través de fundaciones independientes para cada una de las patas de las estructuras. En general, estas fundaciones son de concreto, contra terreno o con necesidad de rellenos y llevan una armadura metálica en su interior. En los casos que no es posible emplear fundaciones de concreto (por ejemplo, en roca firme), se emplean anclajes inmersos en el terreno. En la superficie se deja sobresalir la sección superior de cada anclaje metálico (stub),

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

que constituye la base sobre la cual se arma la estructura. Dependiendo de la calidad de los suelos, corresponderá el tipo de fundación que será utilizada para cada estructura.

Demanda de recursos naturales

Respecto a la demanda de recursos naturales el solicitante indica que la construcción de la línea de transmisión eléctrica Tesalia – Alférez 230 kV, requerirá el despeje de vegetación en la franja de servidumbre, particularmente para las obras de cimentación en los sitios de torre. Cuando estas sean en concreto se requerirá de los recursos agua (captación directa a fuente natural o suministro con carrotanque) y suelo (descapote y material de cantera).

Franjas de captación

Según el documento técnico presentado por el solicitante, se propone la obtención del recurso hídrico mediante la captación del recurso sobre fuentes hídricas superficiales.

En el documento se hace una descripción de las fuentes de agua que serán objeto de captación. Estas son:

- Captación sobre la quebrada El Bejuquero
- Captación sobre la quebrada El Triunfo
- Captación sobre la quebrada Oriente

Vertimientos

Según lo indicado por el solicitante, en el proceso de construcción de la línea eléctrica que se encuentra en la Reserva Forestal Central no se ocasionará ninguna clase de vertimiento a los diferentes cuerpos de agua y al suelo ya que los campamentos serán acondicionados mediante un sistema portátil para el manejo de las aguas residuales.

Ocupación de cauce

Se indica en el documento técnico, que durante la construcción y operación de las líneas de transmisión, no se intervendrá directamente los cauces de las quebradas, caños y drenajes naturales del área de influencia del proyecto, en razón a que los cruces en los cuerpos de agua se realizarán a través de vanos, por lo tanto, no se requiere la construcción de estructuras adicionales para este fin.

Aprovechamiento ForestalAprovechamiento forestal en área de sustracción definitiva

Según el documento técnico que sustenta la solicitud de sustracción, en sitios de torre el volumen total de aprovechamiento será de 120,09 m<sup>3</sup>, el volumen comercial de 53,58 m<sup>3</sup> y 864 individuos arbóreos, para las categorías fustal y latizal; respecto al aprovechamiento en accesos a adecuar se indica que el volumen total de aprovechamiento será de 1.000,85 m<sup>3</sup>, el volumen comercial de 444,19 m<sup>3</sup> y 8.397 individuos arbóreos, para las categorías fustal y latizal; en cuanto al aprovechamiento forestal en vanos se menciona que el volumen total de aprovechamiento será de 11.284,17 m<sup>3</sup>, el volumen comercial de 5.062,54 m<sup>3</sup> y 73.357 individuos arbóreos, para las categorías fustal y latizal.

Según indica el solicitante el volumen de aprovechamiento forestal total es de 12.405,11 m<sup>3</sup>, el volumen comercial de 605,19 m<sup>3</sup> y 82.618 individuos.

Aprovechamiento forestal en área de sustracción temporal

POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL”

Menciona el solicitante que el volumen total de aprovechamiento será de 1.109,74 m<sup>3</sup>, el volumen comercial de 473,49 m<sup>3</sup> y 9.922 individuos arbóreos, para las categorías fustal y latizal.

*Identificación de accesos existentes*

En el documento técnico, el solicitante hace una breve descripción de tres accesos, esto son:

- Acceso 07. Vía Planadas – Río Blanco
- Acceso 08. Vía Pradera – Potrerito – Bolo Azul
- Acceso 09. Vía Florida – Candelaria

**AREAS DE INFLUENCIA**

**Área de Influencia Directa (AID)**

Se menciona en el documento técnico que sustenta la solicitud de sustracción que como parte del área de influencia directa, se encuentran las 29,70 ha que hacen parte de la reserva forestal Central de Ley 2 de 1959, las cuales serán sustraídas de dicha reserva para el desarrollo del proyecto, así mismo se hace mención a las áreas que se solicitan a sustraer del mismo modo que se hizo en el capítulo de aspectos técnicos.

Se indica respecto a los sitios de torre que: los sitios de torre estimados tienen una extensión de 225 m<sup>2</sup> con dimensiones de 15x15 m, sin embargo, en el área de coberturas de páramo se ha optimizado esta medida llegando a una extensión 144 m<sup>2</sup> con dimensiones de 12 x 12 m.

También en este apartado, el solicitante hace mención a la Infraestructura de uso temporal asociada al proyecto.

En relación con el AID socioeconómica, menciona el documento técnico que soporta la sustracción: Para delimitar el entorno y así generar una caracterización detalladas de las diferentes dimensiones del componente socioeconómico se definió el área de Influencia directa, como las veredas y/o corregimientos sobre las cuales se realizarán las actividades establecidas en las etapas de Construcción y Operación y Mantenimiento, y que por lo tanto son susceptibles de recibir directamente los impactos positivos o negativos que puedan generarse.

Según lo consignado en el documento técnico que soporta la solicitud de sustracción, las unidades territoriales que conforman el AID socioeconómica son los que se muestran en la tabla siguiente:

**Tabla 6. Descripción general del área de influencia directa socioeconómica**

Desde	Hasta	Departamento	Municipio	Vereda
K 119 + 185	K 136 + 804	Tolima	Río Blanco	Territorios Nacionales
K 136 + 804	K 148 + 701	Valle del cauca	Pradera	Bolo Azul
K 148 + 701	K 149 + 957			Bolo Blanco
K 149 + 957	K 153 + 514			El Retiro
K 153 + 514	K 154 + 175			Arenillo
K 154 + 175	K 155 + 190			La Carbonera

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014; citado por EEB., 2014.

**Área de Influencia Indirecta (AII)**

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

En el documento técnico que sustenta la solicitud de sustracción, se indica por parte del solicitante respecto al área de influencia indirecta físico-biótica, que esta tiene una extensión de 5122,65 hectáreas, en los departamentos del Tolima y Valle del Cauca.

Respecto al All socio-económica, menciona el documento técnico que: En el All de la zona de la Reserva Forestal Central fueron identificadas las veredas: Campo Hermoso y Territorios Nacionales que hacen parte del municipio de Rio Blanco-Tolima y los corregimientos Bolo Azul, Bolo Blanco, El Retiro y La Carbonera en el municipio de Pradera-Valle del Cauca.

**LÍNEA BASE****Medio Abiótico****Geología**

Menciona el documento que el área de influencia indirecta de la Reserva Forestal Central, se localiza en la Geoestructura Cordillera Central, desde el sitio de torre T226 al oriente en el municipio Rio Blanco hasta el sitio de torre T314-V2, al occidente en el municipio de Pradera.

En el documento se encuentra una descripción de las unidades litológicas identificadas en el área de influencia del proyecto, en la cual se presenta además la siguiente tabla síntesis:

**Tabla 7. Estratigrafía área de influencia indirecta – Línea Tesalia – Alférez 230 Kv**

Era	Periodo	Cordillera Central				
		Símbolo Propuesto	Nombre	Área (ha)		Descripción
				(All)	(AID)	
CENOZOICO	CUATERNARIO	Qc	Depósitos coluviales	48,9	4,3	Conformados principalmente por depósitos de ladera. Se caracterizan por su contenido de matriz, generalmente suelta, con un porcentaje variable de bloques de diámetro y composición variable.
		Qca/Qaa	Conos aluviales / Abanicos aluviales	47	0,6	Depósitos de sedimentos de variado espesor, asociados a eventos de alta energía localizados en zonas de piedemonte de la vertiente occidental de Cordillera Central. En el municipio de Pradera están conformados por materiales finos, de texturas areno limo arcillosa a arena gruesa a conglomerática.
		Qfg	Depósitos glaciales y fluvio-glaciares	295,6	7,4	Cantos y bloques angulares a subangulares, de rocas ígneas intrusivas y porfíricas y en menor proporción metamórficas (esquistos), englobados en una matriz de grava, arena y a veces material arcilloso. Se localizan en las zonas de páramo asociadas a las cuencas altas de los ríos Hereje y Bolo.
	NEOGENO	Tad	Rocas Hipoabisales	21,3	0,2	Andesitas - dacitas, porfíricas, afaníticas.
		Ki	Rocas intrusivas	34,3	0,9	Cuarzo-dioritas biotíticas principalmente, intruidas a lo largo de la zona de la Falla de Romeral, determinadas por geofísica.
	CRETÁCEO	Kiba	Complejo Barroso - Amaine	259,1	12,9	Diabasas de color pardo amarillento a pardo rojizo y ocre, altamente fracturadas y meteorizadas, con desarrollo de suelos residuales arcillosos, de color naranja. Basaltos almohadillados, diques y piroclastitas básicas, con delgadas intercalaciones de rocas sedimentarias con metamorfismo incipiente (Kiba/Jka).
MEZOSOICO	JURÁSICO	Ji	Batolito de Ibagué	1.441,50	34,8	Roca ígnea masiva fanerítica, holocristalina, mesocrática, índice de color de 35-40%, textura granular. Color crema moteado de puntos negros, con algunas patinas de color verde pistacho y otras amarillentas

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

						ocasionadas por la alteración de la roca. En la zona del río Hereje la roca es una tonalita biotítica, dura, masiva, también granodiorita.
		PTRcd	Batolito de Santa Bárbara	185,7	2,6	Cuerpo intrusivo intermedio, biotítico, conformado por una cuarzdiorita – tonalita, tiene una fábrica tectónica (foliada) bien definida, orientada noroeste- sureste, edad mínima $211 \pm 51$ m.a Rb/Sr.
PALEOZOICO		Pzb	Grupo Bugalagrande	53	1,8	Esquistos anfibólicos, cloríticos y negros (grafíticos) localmente unidades importantes de cuarcita.
		PZmc	Complejo Cajamarca	2.395,40	70,9	Esquistos cuarzosericiticos, esquistos verdes y cuarcitas. Localmente anfibolitas, mármoles y neises.
PRECÁMBRICO		Pzba	Complejo Bolo Azul	341,1	8,6	Neis hornbléndico con abundante contenido micáceo tipo muscovita, gránulos de cuarzo y feldespatos; anfibolitas, metagabros, dioritas.
			Total	5.122,70	144,9	hectáreas

Fuente: INGEOMINAS. Planchas Geológicas: 301 Planadas, 300 Cali. Escala 1:100.000. Citado por EEB., 2014.

En el documento se describen las siguientes fallas localizadas en el área de influencia del proyecto:

- Fallas de Herrera y Hereje
- Falla meridiano
- Sistema de fallas Romeral

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

### Geomorfología

Menciona el documento respecto de la Geoestructura Orógeno.- Cordillera Central que: En esta zona la Cordillera Central es de ambiente morfogenético denudacional, asociados a las diferentes unidades litológicas que la conforman; se caracteriza también por paisaje de montañas, lomas y piedemonte.

De acuerdo con el solicitante, el paisaje de montaña está asociado a diferentes ambientes morfogenéticos y tipos de relieve, como se detalla a continuación:

#### Montañas fluvio Erosiónales (MÑ)

Son paisajes de ambiente morfogenético denudacional. Comprenden un área de 2.656,3 ha (51,9%) del AII y 72,0 ha (50,8%) del AID en el área de la reserva forestal. Se desarrolla sobre rocas intrusivas, metamórficas, lavas basálticas. Sobre esta unidad de paisaje se ubican T226-T241 y T285-V2-T314-V2.

Esta unidad de paisaje comprende un relieve de Filas, vigas y crestas ramificadas (MÑ34-62d, e, f, fg) con pendientes entre fuertemente quebradas (25-50%) hasta fuertemente escarpadas (>75%); alto índice de relieve, laderas largas, escalonadas; cimas redondeadas, medianamente amplias, afectadas en alto grado por pisadas de ganado, con desarrollo de pequeños despegues del terreno.

#### Montañas Fluvio Glaciares (MN)

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL

Son paisajes de ambiente morfogenético denudacional. Comprenden un área de 2.417,0 ha (47,2%) del AII y 69 ha (48,7%) del AID, en el área de reserva; esta unidad de paisaje se ubica en el eje de la Cordillera, y comprende los sitios de torre T243-T284-V2.

Esta unidad de paisaje comprende un relieve de Cumbre de artesas, cumbres andinas (MN5-63 e,f,g). Se desarrolla sobre rocas intrusivas, tipo cuarzodiorita, granodiorita y tonalitas, entre otras, de edad Jurásica y rocas de metamorfismo regional tipo esquistos cuarzo sericíticos, negros y esquistos verdes. La forma de terreno característica es de Laderas de circo y artesas; de pendientes fuertemente quebradas (25-50%) a fuertemente escarpadas (>75%), índice de relieve alto a muy alto, laderas largas a muy largas. Se identificaron también coluvios (MN15-62e) y vallecitos coluvio aluviales (MN44-62e y MN44-103 d,e).

#### Montañas Fluvio Gravitacionales (MH)

En esta unidad de paisaje se encuentran un cono aluvial (MH17-62g), con un área de 46,0 ha (0,9%) en el AII y 0,6 ha (0,4%) en el AID; con pendientes fuertemente escarpadas (>75%).

Además, en el documento técnico presentado por el solicitante, se muestra para el área de influencia directa una caracterización geomorfológica para la cual según menciona el solicitante, se realizó un recorrido detallado por el corredor del AID de la línea de transmisión Tesalia – Alferez 230 Kv.

Del mismo modo se incluye en la información presentada el análisis morfodinámico multitemporal, a este respecto señala el solicitante que: Este trabajo se realizó con fotografías aéreas de dos épocas, década 1.960 – 1.970 y década 1.980 – 1.990. En cuanto a las imágenes de satélite Rapideye y Spot, 2.009 – 2.010, trabajadas, tienen muy poca cobertura en el área de sustracción de reserva, por lo que no fue posible utilizarlas en esta evaluación.”

El solicitante concluye respecto a los procesos morfodinámicos que:

Los procesos morfodinámicos dominantes en el área de reserva forestal, corresponden a deslizamientos activos e inactivos, aislados, que se han desarrollado tanto en ambientes morfogenético fluvio erosional como fluvio glaciar. Se han desarrollado principalmente en rocas metamórficas del Complejo Cajamarca y en cercanías al contacto de esta litológica con las rocas intrusivas del Batolito de Ibagué.

Se identificaron dos tramos de actividad morfodinámica constante en el tiempo, que corresponden a los sectores entre los sitios de torre T242 – T247 y tramo T282-V2 a T296-V2.

En la evaluación de actividad morfodinámica reciente, se identificó un aumento considerable en deslizamientos activos, en el tramo entre los sitios de torre T225 – T242, al parecer, debido a afectación por pérdida de cobertura vegetal en las partes altas de las laderas en la margen izquierda del río Hereje; también por construcción de una vía sobre esta misma ladera.

El cruce del corredor de ruta a través del río Bolo, se encuentra en alto riesgo debido a los eventos de avalanchas generados en épocas pasadas. De acuerdo a lo observado en las fotografías aéreas de las diferentes épocas, se evidencia mayor actividad morfodinámica en la década 1.960 – 1.970. Sin embargo, es clara la influencia estructural hacia la cuenca alta del río Bolo, por lo que es necesario mejorar las condiciones protectoras de la región mediante la instauración de actividades de restauración de la cobertura boscosa.

#### Hidrogeología

Señala el solicitante que: Esta área se ubica en la región geológica correspondiente a la Cordillera Central donde las rocas presentes varían hacia su extremo occidental entre sedimentos Cuaternarios, rocas del cretáceo, neógeno y paleozoico, en la parte central y oriental por rocas ígneas ácidas, metamórficas del Precámbrico y Paleozoico y sedimentos del

POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

cuaternario en menor proporción. Estas rocas y sedimentos, con diferentes propiedades litológicas, pueden conformar acuíferos por porosidad primaria y secundaria y algunas con limitados recursos hídricos.

En la zona de los valles se hace amplio uso del agua subterránea para el abastecimiento de los diferentes sectores, incluyendo el abastecimientos público; en el Valle del Cauca, soportan gran parte de la actividad agrícola e industrial de la zona.

### Unidades hidrogeológicas

El solicitante en el documento técnico presenta una descripción de los sistemas de acuíferos identificados en el área de influencia del proyecto, en la siguiente tabla, extraída del documento, se muestran algunas características de los acuíferos identificados.

**Tabla 8. Sistemas acuíferos en el área de influencia del proyecto (AI – AID), área y porcentaje**

Sistema de Acuífero	Características de los Acuíferos	Unidades Hidrogeológicas		Área de Influencia Indirecta		Área de Influencia Directa			
				(Ha)	(%)	(Ha)	(%)		
<b>SEDIMENTOS Y ROCAS CON FLUJO INTERGRANULAR</b>									
Acuíferos de Alta productividad capacidades específicas entre 2.0 y 5.0 l/s/m	Sistemas acuíferos continuos de extensión regional, depositados en un ambiente fluvial, conformados por sedimentos Cuaternarios de baja consolidación y depósitos Cuaternarios inconsolidados que desarrollan acuíferos de tipo libre, semiconfinado a confinado. Aguas recomendables para cualquier uso.	Qca/Qaa	Conos aluviales Abanicos antiguos	47,02	0,92%	0,61	0,42%		
				TOTAL	47,02	0,92%	0,61	0,42%	
Acuíferos de Baja productividad capacidad específica entre 0.05 y 1.0 l/s/m	Sistemas acuíferos discontinuos de extensión local, conformados por sedimentos Cuaternarios no consolidados, rocas Terciarias de baja a moderada consolidación de ambiente volcánico, fluvio-volcánico, fluvial, coluvioaluvial, fluvioglacial y marinos que conforman acuíferos de tipo libre, confinado y semiconfinado. Almacenan aguas dulces recomendable para cualquier uso.	Qfg	Depósitos glaciales y fluvio-glaciares	295,56	5,77%	7,36	5,08%		
				Qc	Depósitos coluviales	48,85	0,95%	4,33	2,99%
				TOTAL	344,4	6,72%	11,69	8,07%	
<b>SEDIMENTOS Y ROCAS CON LIMITADOS RECURSOS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS</b>									
Acuíferos con muy baja productividad capacidad específica promedio menor de 0.05 l/s/m. Acuíferos	Complejo de rocas ígneas, metamórficas, volcánicas muy compactas y en ocasiones fracturadas, del Precámbrico, Paleozoico, Jura - triásico Cretácico y Neógeno. Se comportan básicamente como acuíferos.	Tad	Rocas Hipoabisales	21,34	0,42%	0,17	0,11%		
		Ki	Rocas intrusivas	34,27	0,67%	0,93	0,64%		
		Kiba	Complejo Barroso Amaime	259,11	5,06%	12,89	8,89%		
		Ji	Batolito de Ibagué	1.441,47	28,14 %	34,77	23,99 %		
		PTRcd	Batolito de Santa Bárbara	185,65	3,62%	2,62	1,81%		
		Pzb	Grupo Bugalagrande	52,98	1,03%	1,78	1,23%		
		PZmc	Complejo Cajamarca	2.395,36	46,76 %	70,85	48,88 %		
		Pzba	Complejo Bolo Azul	341,06	6,66%	8,62	5,95%		
		TOTAL		4.731,24	92,36 %	132,6	91,51 %		
<b>ÁREA TOTAL</b>				5.122,66	100,00 %	144,9	100,00 %		

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014; citado por EEB., 2014.

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

*Respecto a las zonas de recarga de los acuíferos y descarga y dirección de flujo del agua subterránea, señala el solicitante que las principales zonas de recarga de los acuíferos en la región donde se localiza el área en evaluación la constituyen las zonas de falla que la atraviesan porque en estas zonas las rocas se encuentran fracturadas por la presencia de fallas, lo cual es un factor favorable para la infiltración, los sectores donde hay cambios de pendiente entre las zonas montañosas y planas, y las zonas planas o suavemente onduladas donde se encuentran depósitos cuaternarios ubicadas en el Valle del Cauca.*

*El flujo subterráneo regional en los acuíferos del valle del río Cauca es de tipo radial convergente hacia el centro de la cuenca, donde se encuentra su principal zona de almacenamiento.*

*En el documento técnico que sustenta la solicitud de sustracción se presenta además un análisis de la vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación.*

**Hidrografía e Hidrología**

*Según menciona el documento técnico que sustenta la solicitud de sustracción, que la red de drenajes de dicha área pertenece a las cuencas hidrográficas del Río Cauca, cuenca del Río Saldaña y Río Magdalena.*

**Caracterización hidrológica del área de influencia indirecta**

*Respecto al área de influencia indirecta indica el documento técnico que:*

*Desde el punto de vista del sistema de drenaje, el área de estudio está compuesta por parte de las cabeceras de las dos mayores cuencas del país. En el departamento del Cauca se conforma por el Alto Cauca, conformada por el río Cauca y sus afluentes, los ríos Palo, Negro, Teta, Desbaratado, Fraile, Bolo y sus afluentes Río Bolo blanco, Bolo azul, Q. Mendoza, Q. El castillo, Q. El silencio.*

*En La cuenca del alto Magdalena sobre la cordillera central en el flanco occidental tiene como su principal fuente de drenaje al río Saldaña al que confluyen los Ríos Ata, Hereje, Q La Patagonia, Q Montalvo, Río Claro, San Joaquín, San Gabriel, Río Siquila, Q Las Arrugas, Q San Pablo, Q. El triunfo, Q Las Mercedes, Q el Bejuquero, Q. Quebradón, Q. Venado, Q. Purgatorio.*

**Sistemas lenticos**

*En relación con los sistemas lenticos, identifica el solicitante en el área de influencia del proyecto la ciénaga El Purgatorio, en las coordenadas E=789512, N=857348.*

**Sistemas loticos**

*Señala el solicitante que la red de drenaje sobre la que se encuentra el área de influencia del proyecto de interconexión eléctrica, pertenece a la zona hidrográfica del río Magdalena, subdivido en tres grandes cuencas que corresponden a la del Alto Magdalena, el río Saldaña y el río Cauca.*

**Caracterización hidrológica del área de influencia indirecta**

*De acuerdo con lo mencionado por el solicitante en el documento técnico que sustenta la solicitud de sustracción, en lo que respecta a la red de drenaje las corrientes interceptadas por el proyecto son las que se muestran en la tabla siguiente.*

**Tabla 9. Cruces de corrientes, Línea de Transmisión área del proyecto**

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

Abscisa	Fuente	Vereda	Municipio	Depto	Este	Norte
K 123 + 786	Quebrada Bejuquero	Territorios Nacionales	RIOBLANCO	TOLIMA	790837,5	856605,8
K 124 + 205	NN	Territorios Nacionales	RIOBLANCO	TOLIMA	790479,6	856823,8
K 124 + 469	NN	Territorios Nacionales	RIOBLANCO	TOLIMA	790254,1	856961,1
K 124 + 639	NN	Territorios Nacionales	RIOBLANCO	TOLIMA	790108,4	857049,9
K 124 + 767	NN	Territorios Nacionales	RIOBLANCO	TOLIMA	789999,5	857116,2
K 124 + 811	NN	Territorios Nacionales	RIOBLANCO	TOLIMA	789961,8	857139,2
K 125 + 011	Quebrada Purgatorio	El Territorios Nacionales	RIOBLANCO	TOLIMA	789791,1	857243,2
K 125 + 161	NN	Territorios Nacionales	RIOBLANCO	TOLIMA	789662,9	857321,2
K 125 + 860	NN	Territorios Nacionales	RIOBLANCO	TOLIMA	789043,7	857644,0
K 126 + 074	NN	Territorios Nacionales	RIOBLANCO	TOLIMA	788851,4	857739,5
K 126 + 490	Quebrada Triunfo	El Territorios Nacionales	RIOBLANCO	TOLIMA	788479,5	857924,1
K 127 + 185	NN	Territorios Nacionales	RIOBLANCO	TOLIMA	787857,0	858233,3
K 127 + 446	NN	Territorios Nacionales	RIOBLANCO	TOLIMA	787622,6	858349,7
K 127 + 662	NN	Territorios Nacionales	RIOBLANCO	TOLIMA	787429,5	858445,5
K 127 + 676	Quebrada Auxilio	El Territorios Nacionales	RIOBLANCO	TOLIMA	787416,6	858452,0
K 127 + 755	NN	Territorios Nacionales	RIOBLANCO	TOLIMA	787346,1	858487,0
K 128 + 518	NN	Territorios Nacionales	RIOBLANCO	TOLIMA	786665,5	858831,9
K 128 + 809	NN	Territorios Nacionales	RIOBLANCO	TOLIMA	786407,5	858965,2
K 130 + 816	Quebrada Soledad	La Territorios Nacionales	RIOBLANCO	TOLIMA	785227,9	860448,0
K 132 + 955	NN	Territorios Nacionales	RIOBLANCO	TOLIMA	783644,9	861860,6
K 132 + 957	NN	Territorios Nacionales	RIOBLANCO	TOLIMA	783644,9	861860,6
K 133 + 066	Quebrada Asalto	El Territorios Nacionales	RIOBLANCO	TOLIMA	783555,8	861925,7
K 133 + 439	NN	Territorios Nacionales	RIOBLANCO	TOLIMA	783255,2	862145,1
K 135 + 002	Quebrada Arrugas	Las Territorios Nacionales	RIOBLANCO	TOLIMA	782050,3	863140,2
K 137 + 255	NN	Bolo Azul	PRADERA	VALLE CAUCA DEL	780634,2	865043,8
K 137 + 572	NN	Bolo Azul	PRADERA	VALLE CAUCA DEL	780634,2	865043,8
K 138 + 904	NN	Bolo Azul	PRADERA	VALLE CAUCA DEL	779880,9	866326,7
K 139 + 757	NN	Bolo Azul	PRADERA	VALLE CAUCA DEL	779373,4	867011,5
K 141 + 449	Quebrada Mendoza	Bolo Azul	PRADERA	VALLE CAUCA DEL	778585,3	868488,4
K 141 + 657	Quebrada Perros	Cansa Bolo Azul	PRADERA	VALLE CAUCA DEL	778514,7	868684,2
K 142 + 587	NN	Bolo Azul	PRADERA	VALLE CAUCA DEL	778083,5	869491,3
K 142 + 742	NN	Bolo Azul	PRADERA	VALLE CAUCA DEL	777981,2	869607,2
K 142 + 975	NN	Bolo Azul	PRADERA	VALLE CAUCA DEL	777827,2	869781,9
K 143 + 496	NN	Bolo Azul	PRADERA	VALLE CAUCA DEL	777482,4	870172,8
K 144 + 864	Quebrada Silencio	El Bolo Azul	PRADERA	VALLE CAUCA DEL	776655,2	871258,7
K 146 + 518	Quebrada Elvira	La Bolo Azul	PRADERA	VALLE CAUCA DEL	775398,9	872053,5
K 146 + 817	NN	Bolo Azul	PRADERA	VALLE CAUCA DEL	775100,3	872070,1
K 147 + 548	NN	Bolo Azul	PRADERA	VALLE CAUCA DEL	774370,4	872110,8

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

Abscisa	Fuente	Vereda	Municipio	Depto	Este	Norte
K 149 + 321	NN	Bolo Blanco	PRADERA	VALLE CAUCA DEL	772654,3	872437,7
K 149 + 938	Rio Bolo Blanco	Bolo Blanco	PRADERA	VALLE CAUCA DEL	772087,3	872681,7
K 152 + 013	Quebrada Maltina	El Retiro	PRADERA	VALLE CAUCA DEL	770115,2	872690,1
K 152 + 753	NN	El Retiro	PRADERA	VALLE CAUCA DEL	769397,3	872511,6
K 153 + 098	NN	El Retiro	PRADERA	VALLE CAUCA DEL	769062,6	872428,4
K 153 + 228	NN	El Retiro	PRADERA	VALLE CAUCA DEL	768936,1	872396,9
K 154 + 245	Quebrada Negros Los	La Carbonera	PRADERA	VALLE CAUCA DEL	767941,6	872185,4
K 155 + 414	Quebrada Tamboral El	La Carbonera	PRADERA	VALLE CAUCA DEL	766807,2	871904,7

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014; citado por EEB., 2014.

### Usos del agua

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

### Usos de agua superficial

En el documento técnico que sustenta la solicitud de sustracción, se señala que a partir de la revisión de información secundaria (POT, EOT y POMCAS), e información levantada en campo por el consultor, se puede realizar la siguiente caracterización sobre los usos del agua superficial en el área de estudio:

#### Río Blanco

Las quebradas El Quebradón y el Duda son la fuente de abastecimiento para el acueducto del municipio de Río Blanco. Las Aguas del Río Blanco son suministradas para uso agrícola y pecuario de su cuenca, receptor de las aguas residuales domésticas del municipio de Río Blanco.

#### Pradera

La principal fuente de abastecimiento de agua es el río Bolo que se forma de la confluencia del río Bolo Azul y Bolo Blanco a ellos se van agregando sucesivamente varias quebradas menores e innumerables Acequias y Zanjones que discurren paralelos al Río Bolo cruzando el territorio en la zona plana.

La cuenca hidrográfica del río Bolo se localiza al sur-oriente del departamento del Valle del Cauca y comprende los municipios de Pradera, Palmira y Candelaria; su superficie total es de 436.8 km<sup>2</sup>, de la cual la mayor área corresponde al municipio de Pradera.

Las Aguas del Bolo son suministradas para uso agropecuario, avícolas, piscícolas y el cultivo de caña de azúcar, el río Bolo receptor de las aguas residuales domésticas de las cabeceras de los corregimientos que se encuentran dentro de la cuenca del Bolo, El municipio de Pradera vierte sus aguas servidas al Zanjón Tamboral. Eventualmente algunos ingenios han emprendido intentos de tratamiento de sus aguas servidas.

### Conflictos de uso del agua

POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

*El solicitante indica que en cuanto a los conflictos potenciales por uso del agua, no es factible que se llegasen a presentar, debido a que los consumos estimados para el proyecto son bajos y se encuentran desagregados a lo largo de cada trazado.*

**Fuentes de abastecimiento de agua para el proyecto**

*Señala el solicitante en el documento técnico, que las actividades a desarrollar durante las etapas de construcción y operación del Proyecto requieren del recurso hídrico, tanto para el uso industrial como para el uso doméstico. La EEB contempla la obtención del recurso hídrico a través de la captación en franjas sobre fuentes hídricas superficiales, únicamente para la etapa de obras civiles, en un caudal de 0,033 L/s para las Líneas de Transmisión; 0,15 L/s para humectación de vías de acceso en afirmado y 0.35 L/s para campamentos; y a ser usadas por el Proyecto.*

*En la tabla siguiente, se listan las fuentes hídricas superficiales sobre la cuales se hará captación, en el área de la sustracción.*

**Tabla 10. Fuentes hídricas superficiales para captación, en el área de la sustracción.**

Fuente	departamento	Municipio	Vereda / predio	Caudal a captar	Actividad de Uso
Quebrada El Bejuquero	Tolima	Río Blanco	Vereda Territorios Nacionales	0.61 L/s	1) Construcción de Líneas de Transmisión. 2) Humectación de vías de acceso en afirmado que serán usadas por el Proyecto 3) Campamentos
Quebrada El Triunfo	Tolima	Río Blanco	Vereda Territorios Nacionales	0.61 L/s	1) Construcción de Líneas de Transmisión. 2) Humectación de vías de acceso en afirmado que serán usadas por el Proyecto 3) Campamentos
Quebrada Oriente	Valle del Cauca	Pradera	Vereda Pinares	0.61 L/s	1) Construcción de Líneas de Transmisión. 2) Humectación de vías de acceso en afirmado que serán usadas por el Proyecto 3) Campamentos

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014; citado por EEB., 2014.

**Calidad del agua**

*El solicitante señala que la temperatura de cada una de los cuerpos superficiales se vio influenciada directamente por la temperatura ambiente del sitio de monitoreo, evidenciándose que a mayor altitud del sitio del monitoreo, menor es la temperatura de la fuente hídrica lo que es coherente con la realidad de fuentes sin intervención.*

*Los valores de pH para los cuerpos de agua superficial se encontraron aptos para la destinación del recurso del que trata los artículos 38, 39, 40, 42 y 43 del decreto 1594 de 1984 en el 100% de las estaciones monitoreadas. Mientras la totalidad de los pozos emergentes evaluados no serían aptos para el consumo humano con solo un tratamiento de desinfección según lo estipulado en el artículo 39 de dicho decreto.*

*Con respecto a la destinación del recurso hídrico del que trata los artículos 38 y 39 del decreto 1594 del 84, la mayoría de fuentes de agua superficial se presentaron como aptas para el consumo humano y domestico donde solo se necesita tratamiento convencional debido a que allí se presentaron características como: Aguas muy suaves de baja salinidad y bajo contenido de sulfatos que no mostraron contaminación por material flotante, sólidos suspendidos, mineralización, nitritos, nitratos, grasas aceites o sus derivados, tampoco por metales pesados o sustancias altamente persistentes, bioacumulables, residuales o contaminantes analizados en el estudio, sus índices de materia orgánica, pH, mineralización y sólidos suspendidos mostraron una clasificación de baja a nula a excepción de la quebrada el Purgatorio que presentó índice de materia orgánica Alto.*

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

*El oxígeno disuelto mostró un valor adecuado en todas las estaciones monitoreadas siendo concentraciones que favorecen de forma significativa los procesos físicos, químicos y biológicos que se presentan en los cuerpos de agua.*

*En cuanto a la DBO<sub>5</sub>, los valores registrados en estas fuentes hídricas son inferiores a los 2 mg/L lo que permite concluir que dichos cuerpos de agua no están siendo impactados por las actividades llevadas a cabo en la zona de estudio que generen contaminación de carácter orgánico.*

*Los compuestos de origen orgánico, como las, grasas, aceites no registraron concentraciones al ser analizadas por el laboratorio o estas se presentaron con valores inferiores al límite de detección lo que muestra que no existen impactos asociados al uso o manejo de estos compuestos.*

*Metales y compuestos como el arsénico, bario, cadmio, hierro, cobalto, cromo hexavalente, manganeso, mercurio y plata, no registraron concentraciones o estas se encontraron por debajo de los límites establecidos en el decreto 1594 de 1984 lo que nos indica que los cuerpos de agua presentan buenas condiciones.*

*Los índices de diversidad muestran que la estructura de las comunidades estudiadas presenta una baja existencia de taxones dominantes en los cuerpos de agua monitoreados lo que indica que estos son ecosistemas aptos para mantener una dinámica interespecifica normal con excepción de la comunidad Fito y Zooplanctónica donde hubo ausencia de organismos en algunas estaciones y baja presencia de morfoespecies lo anterior debido principalmente a las condiciones de Oligotrofia generalizadas propias de los ecosistemas de alta montaña, donde también intervienen factores medioambientales como la baja luminosidad y alta pluviosidad ocurrida durante el monitoreo.*

*Para la comunidad Zooplanctónica, se puede observar que la diversidad fue baja especialmente en aquellos donde solo se registró una morfoespecie, indicando así que este ensamble presenta perturbaciones importantes que son derivadas de la baja abundancia y riqueza de productores primarios como el Fitoplancton.*

*Los organismos heterótrofos del plancton estudiado presentaron una alta dominancia en la mayoría de las estaciones, relacionada principalmente a la escasa profundidad de las fuentes hídricas monitoreadas y los fuertes factores fisicoquímicos derivados de las condiciones ambientales de alta montaña además de la escasa oferta de alimento debido a la oligotrofia de los sistemas.*

*La mayoría de las morfoespecies más representativas de la comunidad Perifítica y Fitoplanctónica coincidieron con bioindicación de sistemas oligotróficos y bajas tolerancias a la contaminación por lo que esta sería la situación de los cuerpos de agua analizados, solo se presentaron unas cuantas morfoespecies indicadoras de eutrofia lo cual se podría atribuir a condiciones o eventos específicos de aporte de materia orgánica que no precisamente evidencian el estado general de los cuerpos de agua.*

*La comunidad Bentónica fue una de las mejores representadas en cuanto a su estructura, la cual probablemente esté relacionada con la integridad física y química del ambiente, dando como resultado un ensamblaje heterogéneo, sin embargo para aquellas estaciones donde la diversidad fue muy baja como es el caso de Quebrada El Auxilio (Índice de Shannon 0.199) debe considerarse el efecto que puede tener sobre la comunidad Bentónica algunas variables medioambientales como el tipo de sustrato, la estructura y estado de conservación de la vegetación riparia del punto de monitoreo (Peterson & Stevenson, 1992), entre otros.*

*En los puntos de monitoreo Arroyo La Holanda 1, Quebrada La Represa, Quebrada La Honda y Quebrada El Paso hay indicios que apuntan a que en estos cuerpos de agua se están presentando procesos de mineralización*

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

*El monitoreo permitió la identificación de un solo espécimen (*Oncorhynchus mykiss*) en los cuerpos de agua donde fue positiva la captura de ictiofauna, la cual es una especie exótica presente en toda la geografía alto andina que es ampliamente cultivada en la zona, es reconocida como un depredador altamente efectivo por lo que tal vez sea la especie predominante en el área.*

*Con respecto a la comunidad de Macrófitas El grupo de individuos mejor representado lo fue la familia Cyperaceae agrupando el 30% de las morfoespecies, por su parte las demás familias agruparon el 5% de las morfoespecies al presentar una para cada familia, las estaciones con mayor éxito en el muestreo de Macrófitas lo fueron Arroyo La Holanda1 y Quebrada La Represa al registrar 5 morfoespecies por estación.*

**Suelos****Caracterización de los suelos**

*El solicitante presenta la descripción de los suelos en términos de unidades cartográficas de suelo (asociación, consociación o grupo indiferenciado) identificadas en el área de estudio a partir de los paisajes dominantes.*

**Departamento del Tolima****Suelos de paisaje de Montaña**

*Suelos de montaña con clima extremadamente frío y muy húmedo*

**Asociación MDB:** *suelos que se encuentran en un clima extremadamente frío y muy húmedo, presenta un relieve tipo filas y vigas, fuertemente quebrado y moderadamente escarpado, con pendientes variables entre el 25 y 50% y frecuentes depresiones. La asociación está compuesta por los suelos Lithic Cryorthents en un 60% y Afloramientos Rocosos en un 40%. Los materiales geológicos dominantes son los piroclastos, las andesitas y las rocas metamórficas (Esquistos). Suelos superficiales, bien drenados, de texturas gruesas, ácidos y de baja fertilidad.*

*Corresponde a suelos superficiales, bien drenados, de texturas gruesas, ácidos y de baja fertilidad.*

**Fases para uso y manejo**

*MDBe: relieve fuertemente quebrado y moderadamente escarpado, con pendientes rectas y largas entre el 25 y 50% y fuertes depresiones.*

*MDBf: relieve fuertemente quebrado y moderadamente escarpado, con pendientes rectas y largas de 50-75% y fuertes depresiones.*

*Suelos de montaña con clima muy frío y muy húmedo*

**Grupo indiferenciado MGB:** *suelos que se encuentran en clima muy frío y muy húmedo, presenta relieve tipo filas y vigas, moderado y fuertemente escarpado, laderas rectas y largas con pendientes entre 50 y 75% y mayores; en algunos sectores muy localizados se presenta fenómenos de escurrimiento superficial y erosión hídrica ligera. Este grupo indiferenciado está compuesto por suelos Lithic Troportents en un 60%, Lithic Hapludands en un 20% y Lithic Tropofolists en un 20%; Los materiales geológicos dominantes son tonalitas y andesitas con recubrimiento de cenizas volcánicas.*

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

*Suelos muy superficiales y moderadamente profundos, bien drenados, ácidos, muy ricos en materia orgánica y de fertilidad muy baja. Esta área corresponde a la zona de vida de bosque pluvial montano; la vegetación natural es arbórea intervenida y herbácea en algunos sectores.*

*Fases para uso y manejo*

*MGBf: relieve tipo filas y vigas, moderado y fuertemente escarpado, laderas rectas y largas con pendientes entre 50 y 75% y mayores.*

*Suelos de montaña con clima frío húmedo y muy húmedo*

**Asociación MKE:** *Suelos que se encuentran en clima frío húmedo y muy húmedo, presenta relieve tipo filas y vigas, con pendientes moderadamente escarpadas y largas y con la presencia de erosión ligera en algunas áreas. Esta asociación está conformada por suelos Typic Humitropepts en un 45%-Typic Troorthents en un 45%. Dominan los materiales geológicos como las tonalitas.*

*Suelos profundos y superficiales, bien drenados de texturas medias; ácidos, ricos en materia orgánica y de fertilidad moderada.*

*Fases para uso y manejo*

*MKEf: pendiente entre 50 y 75%, relieve escarpado y erosión ligera en algunas áreas.*

**Consociación MKI:** *Suelos que se presentan en clima frío húmedo y muy húmedo, presenta relieve tipo abanicos, ligeramente inclinado, con pendiente de 3 a 7%. Esta consociación está formada por suelos Fluventic Humitropepts en un 55% y por un suelo similar Andic Humitropepts en un 45%. Los materiales geológicos dominantes son sedimentos coluvio-aluviales.*

*Suelos profundos, bien drenados, de texturas medias a finas, ácidos; ricos en materia orgánica y de fertilidad moderada.*

*Fases para uso y manejo*

*MKIb: pendiente entre 3 y 7%, relieve escarpado y erosión ligera en algunas áreas.*

**Departamento del Valle del Cauca**Suelos de paisaje de Montaña

*Suelos de montaña con clima extremadamente frío pluvial*

**Inasociación MEA:** *suelos que se presentan en clima extremadamente frío pluvial, se encuentra en relieves moderados y fuertemente escarpados con pendientes mayores del 75%, Los suelos de esta Inasociación está conformada por suelos Lithic Cryorthents, Lithic Fulvicryands, Typic Haplocryands y Afloramientos Rocosos. De acuerdo a la clasificación de Holdridge los suelos de esta unidad corresponden a la zona de vida denominada bosque pluvial Montano (bp-M). Los suelos se han originado de rocas metamórficas de bajo grado (esquistos) y/o rocas ígneas de cuarzodiorita cubiertas parcialmente por depósitos piroclásticos de ceniza volcánica.*

*Fases para uso y manejo*

*MEAg: pendientes superiores al 75%, relieve fuertemente escarpado.*

Suelos de montaña con clima muy frío, muy húmedo y húmedo

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

**Inasociación MGA:** Suelos que se presentan en clima frío, muy húmedo y húmedo. Geomorfológicamente corresponde a filas y vigas, con relieve fuertemente escarpado y pendientes mayores del 50%, irregulares, largas y con moderada disección. Esta unidad cartográfica está conformada por suelos Typic Hapludands, Lithic Udorthents o Afloramientos Rocosos. Se presentan temperaturas menores a 12°C, alta nubosidad, fuertes vientos, poca exposición solar, precipitaciones anuales menores a 2.000 mm, con distribución bimodal.

Suelos bien drenados, moderadamente profundos a superficiales, limitados por fragmentos de roca en la superficie y en el perfil, texturas moderadamente gruesas, gravillosas, pedregosas y moderada fertilidad.

Fases para uso y manejo

MGAf: pendientes superiores al 50%, relieve moderadamente escarpado.

**InasociaciónMGB:** Suelos que se presentan en clima frío, muy húmedo y húmedo. Geomórficamente corresponde a cumbres alpinas y campos morrénicos en el paisaje de montaña fluvio glacial. Con relieve ligeramente ondulado a ligeramente escarpado, con pendientes entre 3 y 50%, irregulares, largas y moderada disección. Esta Inasociación está conformada por suelos Typic Hapludands o Typic Haplofibrists o Lithic Udorthents o Typic Endoaquands o Afloramientos rocosos. Se presentan temperaturas menores a 12°C, alta nubosidad, fuertes vientos, poca exposición solar, precipitaciones anuales menores a 2.000 mm, con distribución bimodal.

Suelos moderadamente profundos a superficiales, texturas moderadamente gruesas gravillosas, pedregosas, bien drenados, muy fuerte a fuertemente ácidos, fertilidad moderada.

Fases para uso y manejo

MGBd: pendiente de 12 a 25% relieve ligeramente inclinado.

Suelos de montaña con clima frío muy húmedo

**Asociación MKC:** Suelos que se presentan en clima frío muy húmedo. Se localizan en filas y vigas en el paisaje de montaña fluvio gravitacional. Relieve es moderado y fuertemente escarpado, con pendientes mayores del 50%, en laderas rectas, largas y muy largas, con moderada disección. Esta asociación está compuesta por suelos Typic Hapludands, Typic Udorthents y Typic Fulvudands.

Suelos moderadamente profundos, texturas moderadamente finas moderadamente gruesas, bien drenados, fuerte a moderadamente ácidos, fertilidad moderada, muy superficiales a superficiales, texturas moderadamente gruesas, cascajosas, pedregosas excesivamente.

Fases para uso y manejo

MKcf2: Pendiente de 50 a 75%, relieve moderadamente escarpado, erosión moderada.

Suelos de montaña con clima frío húmedo

**Asociación MLCe2;** Suelos presentes en el clima frío húmedo. Geomorfológicamente se ubica en filas y vigas, en el paisaje de montaña fluvio gravitacional. El relieve es variado, desde moderadamente quebrado a fuertemente escarpado, con pendientes superiores al 12%. Asociación formada por suelos Typic Fulvudands – Typic Udorthents.

Suelos muy profundos a muy superficiales limitados por la presencia de fragmentos de roca o por contacto lítico, texturas moderadamente finas, moderadamente finas gravillosas y

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

*moderadamente gruesas gravillosas en laderas o cimas rectas o convexas, variada longitud y moderada disección, fases ligeramente escarpadas, erosión moderada.*

**Asociación MLCf2:** *Suelos presentes en clima frío, húmedo. Geomorfológicamente se ubican en filas y vigas en el paisaje de montaña fluvio gravitacional, con relieve desde moderadamente quebrado a fuertemente escarpado, con pendientes superiores al 12%.*

*Esta asociación está formada por suelos Typic Fulvudands con un 60% y Typic Udorthents con un 40%.*

*Suelos muy profundos, texturas moderadamente finas, bien drenados, moderada a ligeramente ácidos, fertilidad alta.*

*Fases para uso y manejo*

*MLCe2: pendiente 25 a 50%, relieve moderadamente escarpado y erosión moderada  
MLCf2: pendiente 50 a 75% relieve moderadamente escarpado y erosión moderada.*

**Asociación MLdf2:** *Suelos presentes en clima frío, húmedo. Geomorfológicamente se ubican en filas y vigas en el paisaje de montaña fluvio gravitacional, relieve moderadamente escarpado, con pendiente de 50 a 75. Esta asociación está formada por Typic Udorthents-Typic Hapludands.*

*Suelos profundos, texturas de moderadamente finas a moderadamente gruesas, bien drenados, moderada a ligeramente ácidos, fertilidad de alta a moderada, erosión moderada.*

*Fases para uso y manejo*

*MLdf2: pendiente 50 a 75% relieve moderadamente escarpado y erosión moderada.  
Suelos de montaña con clima medio y húmedo*

**Asociación MQDf2\_vc:** *Suelos presentes en el clima medio y húmedo, dispuestos en filas y vigas en el paisaje de montaña fluvio gravitacional. El relieve es moderadamente quebrado a moderadamente escarpado, con pendientes entre 50 y 75%. Esta asociación está formada por los suelos Typic Dystrudepts - Lithic Udorthent,*

*Suelos bien drenados, profundos a superficiales limitados por contacto lítico o paralítico, texturas moderadamente finas, finas y finas gravillosas, moderada y alta fertilidad y algunos con alta saturación de aluminio.*

*Fases para uso y manejo*

*MQDf2\_vc: pendiente 50 a 75% relieve escarpado, erosión moderada. Fases ligeramente quebrada, pedregosa.*

*Esta unidad se renombro con el sufijo "\_vc" debido a que se encuentra en el departamento del Huila con diferentes características ya que son estudios diferentes.*

**Complejo MQI:** *Suelos presentes en clima medio y húmedo. Geomorfológicamente se encuentra dispuesto en Vallecitos coluvio-aluviales. Este complejo se encuentra conformado por suelos Entic Apludolls-Typic Udifluvents;*

*Suelos superficiales a muy superficiales, texturas medias a gravillosas y moderadamente gruesas y gruesas, bien drenados, moderada a ligeramente ácidos, fertilidad moderada a alta, con pendiente de 3-7%.*

*Fases para uso y manejo*

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

**MQIbp:** pendiente de 3-7%, relieve ligeramente ondulado y fases pedregosas.

**Unidades cartográficas en el área de influencia directa AID**

El solicitante señala que en el AID, se identificaron 15 unidades de suelo donde predomina el paisaje de montaña y climas entre extremadamente frío y frío húmedo y altas pendientes.

**Tabla 11. Unidades Cartográficas de suelos en el área de influencia directa (AID)**

Símbolo	Municipio	Área	
		Hectáreas	%
MGBf	Rio Blanco	28,66	19,77
MKCF2	Pradera	28,03	19,34
MDBf	Rio Blanco	17,56	12,11
MLCF2	Pradera	17,40	12,01
MDBe	Rio Blanco	12,13	8,37
MLDF2	Pradera	8,34	5,75
MQDF2 vc	Pradera	8,12	5,60
MEAg	Pradera	7,05	4,86
MKEf	Rio Blanco	6,94	4,79
MGAf	Pradera	3,79	2,61
MLAf1	Pradera	3,09	2,13
MLCe2	Pradera	2,74	1,89
MQIbp	Pradera	0,88	0,61
MKib	Rio Blanco	0,14	0,09
MGBd	Pradera	0,08	0,06
<b>Total</b>		<b>144,94</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014; citado por EEB., 2014.

**Capacidad de uso de las tierras - Uso potencial**

**Capacidad de uso del suelo en el área de influencia indirecta**

El solicitante indica que el área de influencia indirecta es de 5122,66 hectáreas, la cual se encuentra clasificada en cuatro clases agrológicas, donde el 72,2% corresponde a la Clase 7, el 25,1% a la Clase 8, el 1,4% a la clase 4 y finalmente con 1,3% a la Clase 6

**Capacidad de uso del suelo en el área de influencia directa**

**Tabla 12. Capacidad de uso en el área de influencia directa (AID)**

Uso Potencial	Cubrimiento	
	Hectáreas	%
Conservación	128,86	88,91
Forestal	15,06	10,39
Agrícola	1,01	0,70
<b>Total</b>	<b>144,94</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014; citado por EEB., 2014.

**Uso actual del suelo**

El solicitante presenta en orden descendente por cubrimiento los usos actuales encontrados en el área de estudio, identificados por Tipo de Uso, Símbolo y Coberturas, áreas de cubrimiento en hectáreas (ha) y porcentaje (%).

**Uso actual del suelo en el área de influencia indirecta**

**Tabla 13. Uso actual del suelo en el área de estudio (AII)**

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

Uso Actual	Tipo de Uso	Símbolo	Cobertura	Área Uso		Área Tipo de Uso	
				Hectáreas	%	Hectáreas	%
Conservación	Conservación	CS	Arbustal abierto	3627,36	70,81	3619,80	70,66
			Arbustal denso				
			Bosque denso				
			Vegetación de Páramo y Subpáramo				
			Vegetación secundaria alta				
Recursos Hídricos	CH	Ríos (50 m)	7,56	0,15			
Ganadería	Explotación Pecuaria	EP	Pastos arbolados	1092,95	21,34	1092,95	21,34
			Pastos limpios				
Forestal	Producción-Protección	PP	Bosque fragmentado	291,77	5,70	92,68	1,81
	Protección	PR	Bosque de galería y/o ripario				
Descanso y recuperación	Descanso y recuperación	DR	Pastos enmalezados	110,58	2,16	110,58	2,16
			Vegetación secundaria baja				
<b>Total</b>				<b>5122,66</b>	<b>100,00</b>	<b>5122,66</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014; citado por EEB., 2014.

**Uso actual del suelo en el área de influencia directa**

Según el solicitante, el área de influencia directa con una extensión de 144,94 hectáreas (incluyendo corredor de servidumbre de 32 mts, plazas de tendido y áreas de adecuación) presenta uso actual del suelo especificado en la Tabla 14, donde se identifica el uso, la ubicación por municipio, área por municipio y área y porcentaje por uso.

**Tabla 14. Uso actual del suelo en el área de influencia directa (AID)**

Uso Actual	Municipio	Área	Área Uso Actual	
			Hectáreas	%
Conservación	Pradera	36,07	87,33	60,25
	Río Blanco	51,26		
Ganadería	Pradera	29,98	42,43	29,27
	Río Blanco	12,45		
Forestal	Pradera	10,14	11,32	7,81
	Río Blanco	1,19		
Descanso y recuperación	Pradera	3,34	3,86	2,67
	Río Blanco	0,52		
<b>Total</b>		<b>144,94</b>	<b>144,94</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014; citado por EEB., 2014.

**Conflictos de uso del suelo****Área de influencia indirecta**

El solicitante identifica los conflictos de uso que se muestran en la tabla siguiente para el AII.

**Tabla 15. Conflictos de uso del suelo en el área de influencia indirecta (AII)**

Símbolo	Categoría	Descripción Conflictos de Uso	Cubrimiento	
			Hectáreas	Porcentaje %
TSC	Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado	Hace referencia al conjunto de tierras con aptitud para ser explotadas en desarrollo agropecuarios o explotación de los recursos naturales en las cuales los usos que se desarrollan están en relativa concordancia con la capacidad de uso determinada, identificando al recursos suelos y los demás recursos conexos en equilibrio sin deterioros evidentes mayores, estableciendo que el potencial mantenimiento de las explotaciones actuales deben incorporar conceptos productivos ambientalmente sostenible propendiendo por el mantenimiento de los recursos naturales en calidad y cantidad adecuada.	4029,70	78,66

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

	<b>Conflicto por sobreutilización severa</b>	Determina las tierras que principalmente poseen una aptitud de uso referida a la protección y la conservación, en las cuales se identifican usos actuales que están en total discrepancia respecto de su real capacidad de uso, siendo desprovistas de sus características iniciales perdiendo su funcionalidad de prestación de bienes y servicios ambientales, generando consigo el deterioro de los recursos naturales conexos y la pérdida de la dinámica natural de los ecosistemas que allí se establecen, disminuyendo principalmente la oferta de agua y por consiguiente flora y fauna	1048,83	20,47
CSOL	<b>Conflicto por sobreutilización ligera</b>	Corresponde al grupo de tierras que principalmente poseen aptitud forestal en las cuales los usos que se desarrollan en la actualidad se encuentran en ligera discordancia respecto de su capacidad de uso, lo cual genera o propicia un progresivo incremento del deterioro ambiental manifestado por procesos erosivos, disminución de la fertilidad natural y una afectación ligera de la fauna y la flora asociada, disminuyendo igualmente la potencia oferta de agua.	44,12	0,86
<b>TOTAL</b>			<b>5122,66</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014; citado por EEB., 2014.

**Área de influencia indirecta**

**Tabla 16. Conflicto de uso en el área de influencia directa (AID)**

Conflicto de Uso	Municipio	Vereda	Área		Porcentaje %
			Hectáreas		
TSC	PRADERA	Arenillo	49,55	102,51	70,73
		Bolo Azul			
		Bolo Blanco			
		El Retiro			
	La Carbonera				
	RIOBLANCO	Campo Hermoso	52,97		
Territorios Nacionales					
CSOS	PRADERA	Arenillo	29,10	41,41	28,57
		Bolo Azul			
		Bolo Blanco			
		El Retiro			
	La Carbonera				
	RIOBLANCO	Campo Hermoso	12,31		
Territorios Nacionales					
CSOL	PRADERA	El Retiro	0,88	1,01	0,70
	RIOBLANCO	Territorios Nacionales	0,14		
<b>Total</b>			<b>144,94</b>	<b>144,94</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014; citado por EEB., 2014.

**Meteorología y Clima**

Según el solicitante, teniendo en cuenta las características climáticas del área, esta se dividió en las siguientes zonas: Zona 1, Flanco Occidental Cordillera Central comprende Municipio Río Blanco; y Zona 2, Cuenca Alta Río Cauca, Comprende los Municipios de Pradera y Florida.

**Temperatura****Zona 1: Flanco Occidental Cordillera Central municipio de Río Blanco**

En la zona se presentan temperaturas medias anuales que varían de 12,3°C hasta 25,3°C, en las estaciones San José de las Hermosas y Puerto Saldaña, respectivamente. Las temperaturas máximas se presentan en las estaciones de Puerto Saldaña (25,3 °C) y Relator (22,7 °C), esto debido a que se encuentran localizadas a una altura que varía de 920 a 1200 msnm. En cuanto a las temperaturas más bajas se localizan en la estación de San José de las Hermosas (12,3°C), ya que encuentra entre a 2490 msnm. En general la Temperatura promedio para el Municipio de Río Blanco de acuerdo con los datos se calcula en 18.6 °C.

**Zona 2: Cuenca Alta Río Cauca**

En general, el comportamiento de la temperatura media multianual es similar en las estaciones, oscilando entre 22.9°C en las estaciones Ingenio Cauca y Cenicaña, y 23.3°C en la estación

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

*Apto Bonilla Aragón. En cuanto a altitud, la zona es homogénea variando entre 1073 y 1078 msnm.*

**Precipitación**

*En el área de estudio se presentan valores máximos de precipitación total media multianual de 3389,4 mm registrados en la estación Gaitán la cual se encuentra ubicada en el municipio de Río Blanco, Tolima a una altura de 1990 msnm, seguida de la estación Relator con 2156,9 mm ubicada en el mismo municipio a una altura de 1200 msnm. Los valores menores de precipitación total media mensual multianual se presentan en la estaciones Aeropuerto Bonilla Aragón con 905.5 mm, ubicada en Palmira Valle del Cauca a una altura de 961 msnm, y la estación cenicaña con 1141,7 localizada en Florida 1013 msnm. En la zona se presentan un régimen de precipitaciones bimodal con meses de mayores lluvias.*

**Humedad Relativa****Zona 1: Flanco Occidental Cordillera Central Municipio de Río Blanco**

*En la zona sólo se tienen registros medios mensuales multianuales de humedad relativa en la estación Relator del Municipio de Río Blanco, y éstos varían entre el 70% y 80%. En promedio el valor característico de este parámetro es 76%. A lo largo del año, se observa un régimen bimodal (aunque este parámetro no presenta grandes variaciones), reportándose los valores más altos de humedad relativa en los meses de marzo abril y mayo y noviembre, diciembre; es decir coinciden con los periodos más lluviosos que es el comportamiento esperado.*

**Zona 2: Cuenca Alta Río Cauca**

*Los valores medios mensuales de humedad relativa en la zona del proyecto se encuentran entre el 72% y el 81%, encontrándose los valores más altos en las estaciones Cenicaña e Ingenio Cauca. Los valores más bajos se presentan en la estación Aeropuerto Alfonso Bonilla. En promedio el valor característico de este parámetro es 77%. A lo largo del año, se observa un régimen bimodal, reportándose los valores más altos de humedad relativa en los meses de noviembre y diciembre, y abril y mayo; lo que muestra que coinciden con los periodos más lluviosos, que es el comportamiento esperado.*

**Vientos**

*Menciona el solicitante que la información reportada por las estaciones de medida en la zona y analizada por el Atlas Ambiental (UMPE, 2006), indica que la velocidad media del viento de superficie reportan valores entre 2,0 y 2,5 m/s.*

*Hacia la zona este del proyecto, el régimen de vientos es determinante del comportamiento de las precipitaciones y especialmente de la localización del óptimo pluviométrico. Para este sector de la zona de estudio, durante la mayor parte del año se presenta calma con el 45%, seguido de los eventos provenientes del Sur con el 25%. Le siguen los eventos de Suroeste con el 10%, y del Norte con el 7%. La velocidad media del viento oscila entre 3.4 y 5.4 m/s a lo largo del año.*

*Hacia el sector noroeste y al otro lado de la cordillera Oriental, la Rosa de Vientos de la estación Aeropuerto Bonilla Aragón los resultados de la medición de la frecuencia muestran que la dirección predominante de donde proviene los vientos en la mayor parte del año son los vientos del oeste (W) con un 7.0%; le siguen en importancia los vientos provenientes del noroeste (NW) con un 4.0% y del norte (N) con 3.0%. Las demás direcciones se presentan con una frecuencia menor.*

**Clasificación bioclimática**

*De acuerdo con los valores de índice hídrico anual y los de evapotranspiración potencial, se tienen las clasificaciones mostradas en la Tabla 17.*

POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

**Tabla 17. Índices de Clasificación Climática**

Im	TIPO DE CLIMA	ETP (CM)	TIPO DE CLIMA
>100	Super Húmedo	>114	Cálido
80 – 100	Muy Húmedo	99.7 – 114	Semicálido
60 – 80	Húmedo	85.5 – 99.7	Templado – Cálido
40 – 60	Moderadamente Húmedo	71.2 – 85.5	Templado – Frío
20 – 40	Ligeramente Húmedo	57 – 71.2	Semifrío
0 – 20	Semihúmedo	42.7 – 57	Frío Moderado
(-20) – 0	Semiseco	28.5 – 42.7	Frío Acentuado
(-40) – (-20)	Seco	14.2 – 28.5	De Tundra
(-60) – (-40)	Árido	<14.2	Helado

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014; citado por EEB., 2014.

### Biodiversidad para el Área de Influencia Directa e Indirecta

#### Flora

#### Ecosistemas terrestres

El solicitante indica en el documento técnico, que de acuerdo con el mapa de ecosistemas en el área de influencia indirecta del proyecto, se cuenta con la presencia de un gran bioma, que corresponde al Bosque Húmedo Tropical; asociados a este se encuentran tres biomas: el Orobioma Alto de los Andes, el Orobioma Medio de los Andes y por último el Orobioma Bajo de los Andes.

**Tabla 18. Gran Bioma y Biomas presentes en el Área de influencia del proyecto.**

GRAN BIOMA	BIOMAS	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
Bosque Húmedo Tropical	Orobioma Alto de los Andes	3297,38	64,37
	Orobioma Medio de los Andes	1821,80	35,56
	Orobioma Bajo de los Andes	3,48	0,07
<b>Total</b>		<b>5122,66</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014; citado por EEB., 2014.

De acuerdo con el solicitante, en el área de influencia indirecta del proyecto, hay un total de 21 ecosistemas, de estos ecosistemas 14 corresponden a ecosistemas naturales que conservan cobertura vegetal arbórea primaria o en estado sucesional, 1 ecosistema natural de cuerpos de agua y los 6 restantes a ecosistemas transformados o antropizados.

**Tabla 19. Ecosistemas presentes en el área de influencia indirecta del proyecto**

GRAN BIOMA	BIOMA	ECOSISTEMA	ÁREA (ha)	ÁREA %
Bosque húmedo tropical	Orobioma alto de los Andes	Arbustal abierto del Orobioma alto de los Andes	108,350	2,12
		Arbustal denso del Orobioma alto de los Andes	153,63	3,00
		Bosque de galería y/o ripario del Orobioma alto de los Andes	45,06	0,88
		Bosque denso del Orobioma alto de los Andes	1276,15	24,91
		Bosque fragmentado del Orobioma alto de los Andes	86,62	1,69
		Pastos arbolados del Orobioma alto de los Andes	79,88	1,56
		Pastos enmalezados del Orobioma alto de los Andes	27,19	0,53
		Pastos limpios del Orobioma alto de los Andes	336,63	6,57
		Vegetación de Páramo y Subpáramo del Orobioma alto de los Andes	1050,00	20,50
		Vegetación secundaria alta del Orobioma alto de los Andes	131,14	2,56
		Vegetación secundaria baja del Orobioma alto de los Andes	2,73	0,05
	<b>Total Orobioma Alto de los Andes</b>	<b>3297,38</b>	<b>64,37</b>	
	Orobioma medio de los Andes	Bosque de galería y/o ripario del Orobioma medio de los Andes	151,19	2,95
		Bosque denso del Orobioma medio de los Andes	677,92	13,23
		Bosque fragmentado del Orobioma medio de los Andes	6,06	0,12
		Pastos arbolados del Orobioma medio de los Andes	52,69	1,03
		Pastos limpios del Orobioma medio de los Andes	623,12	12,16
		Ríos (50 m) del Orobioma medio de los Andes	7,56	0,15

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL

		Vegetación secundaria alta del Orobioma medio de los Andes	222,61	4,35
		Vegetación secundaria baja del Orobioma medio de los Andes	80,66	1,57
		<b>Total Orobioma medio de los Andes</b>	<b>1821,80</b>	<b>35,56</b>
	Orobioma bajo de los Andes	Bosque de galería y/o ripario del Orobioma bajo de los Andes	2,84	0,06
		Pastos limpios del Orobioma bajo de los Andes	0,64	0,01
		<b>Total Orobioma bajo de los Andes</b>	<b>3,48</b>	<b>0,07</b>
		<b>Total general</b>	<b>5122,66</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014; citado por EEB., 2014.

Respecto al Área de influencia directa, señala el solicitante que de las 726,18 ha que contemplan el área total del corredor trazado, plazas de tendido y línea de captación del proyecto, 144,96 ha se encuentran dentro del área de Reserva Forestal Central, esta área se encuentra conformada por 14 ecosistemas naturales con cobertura vegetal y 5 ecosistemas transformados para un total de 19 ecosistemas, todos estos pertenecientes a los Orobiomas Alto, Medio y Bajo de los Andes. En la Tabla 20 se presenta la relación de áreas de los ecosistemas presentes en el área de influencia directa del proyecto que serán objeto de sustracción.

Tabla 20 Ecosistemas presentes dentro del AID que conforman el ASS

Gran Bioma	Bioma	Ecosistema	Área (ha)	Área (%)
Bosque Húmedo Tropical	Orobioma alto de los Andes	Arbustal abierto del Orobioma alto de los Andes	2.89	1.99
		Arbustal denso del Orobioma alto de los Andes	3.43	2.37
		Bosque de galería y/o ripario del Orobioma alto de los Andes	1.39	0.96
		Bosque denso del Orobioma alto de los Andes	24.13	16.65
		Bosque fragmentado del Orobioma alto de los Andes	3.13	2.16
		Pastos arbolados del Orobioma alto de los Andes	0.35	0.24
		Pastos enmalezados del Orobioma alto de los Andes	0.52	0.36
		Pastos limpios del Orobioma alto de los Andes	20.53	14.16
		Vegetación de Páramo y Subpáramo del Orobioma alto de los Andes	30.44	21.00
		Vegetación secundaria alta del Orobioma alto de los Andes	3.28	2.27
		Vegetación secundaria baja del Orobioma alto de los Andes	0.45	0.31
		Orobioma medio de los Andes	Bosque de galería y/o ripario del Orobioma medio de los Andes	5.37
	Bosque denso del Orobioma medio de los Andes		14.58	10.06
	Bosque fragmentado del Orobioma medio de los Andes		1.24	0.86
	Pastos arbolados del Orobioma medio de los Andes		1.92	1.33
	Pastos limpios del Orobioma medio de los Andes		19.63	13.54
	Vegetación secundaria alta del Orobioma medio de los Andes		8.59	5.92
	Orobioma bajo de los Andes	Vegetación secundaria baja del Orobioma medio de los Andes	2.90	2.00
		Bosque de galería y/o ripario del Orobioma bajo de los Andes	0.20	0.14
			<b>Total general</b>	<b>144.96</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014; citado por EEB., 2014.

## Caracterización

El solicitante presenta las unidades de cobertura identificadas tanto en el AII con en el AID en las tablas que se muestran a continuación.

Tabla 21. Unidades de cobertura de la tierra y uso actual del suelo presente en el AII

Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV	Área (ha)	Área (%)	
2. Territorios Agrícolas	2.3. Pastos	2.3.1. Pastos limpios		960.38	18.75	
		2.3.2. Pastos arbolados		132.57	2.59	
		2.3.3. Pastos enmalezados		27.19	0.53	
3. Bosques y áreas seminaturales	3.1. Bosques	3.1.1. Bosque denso		1954.07	38.15	
		3.1.3. Bosque fragmentado		92.68	1.81	
		3.1.4. Bosque de galería y/o ripario		199.08	3.89	
	3.2. Áreas con	3.2.2. Arbustal	3.2.2.1. Arbustal denso		153.63	3.00
			3.2.2.2. Arbustal abierto		108.35	2.12

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

	vegetación herbácea y/o arbustiva	3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	3.2.3.1. Vegetación secundaria alta	353.76	6.91
			3.2.3.2. Vegetación secundaria baja	83.38	1.63
		3.2.4. Vegetación de Páramo y Subpáramo		1050.00	20.50
5. Superficies de agua	5.1. Aguas continentales	5.1.1. Ríos (50 m)		7.56	0.15
<b>Total</b>				<b>5122.66</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014; citado por EEB., 2014.

**Tabla 22. Unidades de cobertura de la tierra y uso actual del suelo presente en el AID**

Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV	Área (ha)	Área (%)	
2. Territorios Agrícolas	2.3. Pastos	2.3.1. Pastos limpios		40.16	27.70	
		2.3.2. Pastos arbolados		2.27	1.57	
		2.3.3. Pastos enmalezados		0.52	0.36	
3. Bosques y Áreas Seminaturales	3.1. Bosques	3.1.1. Bosque denso		38.71	26.70	
		3.1.3. Bosque fragmentado		4.38	3.02	
		3.1.4. Bosque de galería y/o ripario		6.95	4.80	
		3.2.2. Arbustal	3.2.2.1. Arbustal denso	30.44	21.00	
	3.2. Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	3.2.3.1. Vegetación secundaria alta	2.89	1.99	
			3.2.3.2. Vegetación secundaria baja	11.87	8.19	
		3.2.4. Vegetación de Páramo y Subpáramo		3.34	2.31	
	<b>Total</b>				<b>144.96</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014; citado por EEB., 2014.

Además de la identificación de coberturas ya mencionadas, el solicitante presenta el análisis y caracterización florística de 15 de los ecosistemas identificados en el AII.

### Especies amenazadas

El solicitante presenta las especies identificadas en el proyecto, que presentan algún grado de amenaza.

**Tabla 23 Especies con algún grado de amenaza en el Proyecto.**

Familia	Especie	Status observación	Status veda
Arecaceae	Ceroxylon alpinum	Observada en el área	No aparece bajo alguna veda, pero es considera en Peligro, Libros rojos
Arecaceae	Ceroxylon quindiuense	Observada en el área	Vedada, Ley 61 de 1985
Cyatheaceae	Cyathea caracasana	Es una de las especies de la caracterización, colectada y observada en el área	Resolución 0801 de 1977 (INDERENA)
Cyatheaceae	Cyathea pungens	Es una de las especies de la caracterización, colectada y observada en el área	Resolución 0801 de 1977 (INDERENA)
Cyatheaceae	Cyathea sp.01	Es una de las especies de la caracterización, colectada y observada en el área	Resolución 0801 de 1977 (INDERENA)
Fagaceae	Quercus humboldtii	Observada en el área	Resolución 0316 de 1974 (INDERENA)
Juglandaceae	Juglans neotropica	Es una de las especies de la caracterización, colectada y observada en el área	Resolución 0316 de 1974 (INDERENA)
Podocarpaceae	Podocarpus oleifolius	Observada en el área	Resolución 0316 de 1974 (INDERENA).
Podocarpaceae	Retrophyllum rospigliosii	Observada en el área	Resolución 0316 de 1974 (INDERENA).

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014; citado por EEB., 2014.

### Fauna terrestre

Respecto a la fauna el solicitante señala en el documento técnico que:

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

Los anfibios que se ubican en el AID del área de reserva, son en gran proporción generalistas, teniendo una amplia tolerancia a ocupar diversidad de ambientes, solamente un bufónido *Osornophryne percrassa* está bajo la categoría EN (Rueda-Almonacid, Lynch, & Amézquita, 2004), distribuyéndose en áreas de Páramo. Todos los anuros encontrados son insectívoros, y no realizan grandes migraciones. No se reportan nuevas especies para la ciencia. Se encontró una mayor diversidad de anuros en el Orobioma Alto de los Andes, hecho reportado en un estudio biogeográfico de anfibios paramunos (Lynch & Mayorga, 2002) en el cual se menciona que la diversidad de anfibios aumenta a mayor elevación altitudinal, este grupo faunístico es uno de los más afectados pues su diversidad y abundancia se concentra en este sector, siendo esta área, la más extensa en el área de reserva con un 64,37%.

En el caso de los reptiles se registraron especies que tienen una amplia tolerancia a ocupar diversidad de ambientes, encontrando una especie endémica para Colombia *Atractus melas* y la serpiente cazadora *Clelia clelia* que está en el apéndice II del CITES. Dichas especies se concentran en el Orobioma medio de los Andes que es el segundo bioma más extenso en el área de reserva con un 35.56%.

Para el caso de las aves, se registraron especies asociadas que no están propiamente restringidas a coberturas boscosas, sino que se distribuyen en variedad de coberturas como Bosque fragmentado, pastos arbolados y/o enmalezados, vegetación secundaria, pastos limpios y bordes de bosque, en este caso la avifauna no presentaría una disminución considerable en sus poblaciones pues las especies encontradas son plásticas y se adaptan en ambientes perturbados. Las aves se afectan más por el vuelo y la posible tensión que puedan sufrir al tener contacto con la línea eléctrica.

Las especies afectadas pueden ser pocas en específico las acuáticas encontradas con referencia a dos miembros de Anatidae que se encuentran en grado de amenaza y que pueden sufrir algún grado de electrocución y/o colisión, por ser especies gregarias y de vuelo crepuscular, al dirigirse a zonas de laguna ubicadas en cercanía a las torres eléctricas. Con el fin de evitar estos impactos, se instalan desviadores de vuelo. Especies endémicas y casi endémicas como la guacharaca y el carraco de páramo no serán afectados pues el área a sustraer es poca (29.7 HA), las cuales en su mayoría se tratan de sectores potrerezados utilizados para la ganadería.

Se encontró para los mamíferos, que la familia de Ratonos (Criticidae) fue la más diversa (6 especies) y murciélagos de la familia Phyllostomidae (2 especies), con similares registros se encontraron principalmente en vegetación de páramo y subpáramo y en bosque denso del orobioma alto de los andes, ratones, danta de páramo (Tapiridae) y conejos (Leporidae). Siendo la danta de páramo, *Tapirus pinchaque* (Categoría de Amenaza EN) la especie que ha sido más afectada por la fragmentación del hábitat que está ocurriendo en la zona y el oso de Anteojos *Tremarctos ornatus* (Categoría de Amenaza Vu) podrían tener un grado de amenaza únicamente en la etapa de Construcción del tendido eléctrico, sin embargo se implementaran las medidas necesarias de ahuyentamiento, rescate y/o rehabilitación. Otras especies que se encuentran en categoría de amenaza Vulnerable, como *Aotus cf lemurinus* y *Pudu mephistophiles*, *Lontra longicaudis* exhiben poblaciones pequeñas y se encuentran en disminución actualmente, debido a la reducción en la oferta de hábitat en donde se distribuyen, por causas como la fragmentación, contaminación, disminución de zonas refugio, oferta de alimento, que es específica para la mayoría de especies de hábito frugívoro que se registraron.

**Asociación a coberturas de anuros en el área de la reserva**

La diversidad de anfibios se concentró en la franja altitudinal de 2700-3700 msnm, ya que la diversidad de anfibios aumenta a mayor elevación altitudinal, por tanto se encontró una mayor diversidad de anuros distribuidos en el Orobioma Alto de los Andes con un 58.3%%, reportando a un bufónido *Osornophryne percrassa* y siete craugastóridos *Pristimantis racemus* y *Pristimantis simoterus*, *Pristimantis piceus*, *Pristimantis sp (n:2)*, seguida del Orobioma Medio de los Andes con un 25% con especies adaptadas a ambientes intervenidos como *Pristimantis*

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

*palmeri*, *P. piceus* y *P. buckleyi*, en el Orobioma Bajo de los Andes con 16.7%, se ubicaron las especies que se encuentran en áreas abiertas como *Pristimantis aff. achatinus* y *Dendropsophus colombianus*.

El 66.67% de anfibios que se encuentran en el área de la reserva se distribuyen en zonas de bosque fragmentado y vegetación secundaria alta como las ranas de lluvia *Pristimantis palmeri*, *Pristimantis piceus*, *Osornophryne percrassa* que pueden encontrarse en bosque primario y secundario, además de áreas abiertas, *Pristimantis racemus* es más específica de áreas de Páramo y fue encontrada en zonas de Bosque fragmentado, siendo entonces más vulnerable a los cambios que se puedan dar en áreas de la reserva, pues en registros de esta especie, no se conocen para áreas intervenidas (UICN, 2014), dado también por su distribución altitudinal (3030-3570 msnm) más restringida y elevada con respecto a las otras especies antes mencionadas. Dichas zonas de bosque fragmentado proveen de diferentes perchas a los individuos encontrados además de recursos importantes para su alimentación y reproducción, siendo importante este registro al no conocerse su adaptabilidad a áreas fragmentadas.

Individuos con una mayor tolerancia a zonas intervenidas se observaron con un 16.67% en zonas de pastos como la ranita amarilla *Dendropsophus colombianus* y *Pristimantis aff. achatinus* que pueden encontrarse también cercanas a borde de bosque o con una cobertura vegetal presente, que les provea de un microclima deseable para su sobrevivencia.

**Asociación de los reptiles a coberturas vegetales en el área de la reserva.**

La distribución de los reptiles se concentró en el Orobioma medio de los Andes con un 43.75% seguido del orobioma bajo de los Andes con un 37.5% y en menor proporción el Orobioma alto de los Andes 18.75%

Los reptiles asociados a las coberturas vegetales se encuentran en zonas altamente intervenidas pues un 60% de las serpientes encontradas se ubicaron en zonas de pastos limpios, individuos de las especies *Leptophis ahaetulla*, *Clelia clelia*, *Erythrolamprus bizona*, *Erythrolamprus cobella*, *Lampropeltis triangulum*, *Micrurus mipartitus* son especies carnívoras que se alimentan de roedores, ranas y otros individuos también de hábitos generalistas y que son principalmente de hábitos semiarborícolas y terrestres.

En áreas abiertas se encontró a dos especies endémicas, la serpiente tierrera *Atractus melas*, debajo de un tronco caído resaltando que esta especie es endémica y que necesita de zonas de refugio durante el día para su sobrevivencia y *Anolis antonii* que se encontró dentro de una zona urbana y abiertas, debido al microclima que encuentran en estas zonas. Solamente una especie se encontró en Bosque Fragmentado *Oxybelis aeneus* debido a que esta especie requiere de una estructura vegetal alta por sus hábitos arborícolas

**Asociación de las aves a coberturas vegetales en el área de la reserva**

La distribución de las aves se concentró en el Orobioma bajo de los Andes con un 34,8%, el Orobioma medio de los Andes con un 34% y el Orobioma Alto de los Andes en menor proporción con un 31.1%, encontrándose que la riqueza de aves se correlaciona con la complejidad del hábitat y la precipitación, siendo mayor su encuentro en el Orobioma bajo y medio de los Andes para el área de la reserva.

Se realiza un análisis de asociación de las aves (Anexo I-Fauna Aves), según categoría ecológica que fue adaptado de un estudio en Boyacá (Stiles & Bohórquez, 2000), puesto que por su amplio desplazamiento y uso de diferentes coberturas, por sus requerimientos de percha, alimentación y reproducción, pueden asociarse a diferentes coberturas vegetales, sin restringirse a una cobertura en particular.

Se observa que las aves en un 38.62% no se encuentran restringidas al bosque denso, sino que también se ubican en áreas de bordes y vegetación secundaria (Tipo I.b). Las categorías se explican a continuación.

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

Las especies restringidas a bosque poco alterado, bosque denso; I.b. Especies no restringidas al bosque denso, también en bordes, vegetación secundaria; II. Especies de bosque fragmentado, bordes, pastos arbolados y/o enmalezados; III. Especies de áreas abiertas, áreas con poca o ninguna cobertura arbórea como pastos limpios o cultivos de porte bajo; IV. Especies acuáticas: IV.a. Especies asociadas a cuerpos de agua con vegetación densa; IV.b. Especies asociadas a cuerpos de agua con vegetación baja o sin esta, orillas abiertas, espejos de agua; V. Especies aéreas: V.a. Especies aéreas que requieren vegetación en varios hábitat, pero sobrevuelan en amplia gama de hábitats; V.b. Especies aéreas, indiferentes a la presencia de bosque, prefieren áreas abiertas (pastos limpios, cultivos de porte bajo), percha expuesta; VI. Especies asociadas a vegetación de páramo y subpáramo.

Las aves de tipo I.b que no están restringidas al bosque denso, sino que también se encuentran en bordes y vegetación secundaria, pertenecen a las familias Thraupidae, Tyrannidae, Trochilidae, Ramphastidae, Parulidae, lo cual concuerda con la composición de avifauna (diversidad y abundancia, seguidas de aves (35.86%) que prefieren áreas de bosque fragmentado, bordes, pastos arbolados y/o enmalezados pertenecientes a las familias Trochilidae, Furnariidae, Thraupidae, Icteridae y Psittacidae.

En menor proporción especies de áreas abiertas (Tipo III) pertenecientes a las familias pertenecientes a Falconidae, Thraupidae, Cuculidae e Icteridae que se distribuyen en zonas de borde y áreas con poca o ninguna cobertura arbórea como pastos limpios o cultivos de porte bajo con un 9.66%, esto debido en gran parte a su comportamiento alimenticio.

**Asociación de los mamíferos a las coberturas vegetales presentes.**

La diversidad de mamíferos en Colombia, es alta en las cordilleras, con un endemismo alto en la cordillera central (Rodríguez, Alberico, Trujillo, & Jorgenson, 2006).

Se encontró que los mamíferos se distribuyeron en abundancia en el ecosistema de vegetación de páramo y subpáramo en un 44,11%, con mayores encuentros de *Tapirus pinchaque* (n:10), *Sylvilagus brasiliensis* (n:8) aunque este conejo también tolera áreas abiertas, para el borugo *Cuniculus taczanowskii* (n:1), se registraron rastros entre las coberturas de Páramo y bosque denso, *Tremarctos ornatus* (n:1), se registró desde zonas de Páramo, pasando por bosque denso y vegetación secundaria baja con mayor frecuencia en el bosque denso (19,11%,) en esta cobertura se registraron individuos que se encuentran en áreas boscosas como *Cuniculus taczanowskii* (n:3), y un individuo registrado para las especies: *Dasyprocta punctata*, *Didelphis marsupialis*, *Lontra longicaudis*, *Nasua olivacea*, *Puma concolor*, *Thomasomys cf cinerereiventer*, *Tremarctos ornatus*.

En menor proporción se observaron en Bosque Fragmentado 11.76%, los géneros *Didelphis*, *Thomasomys*, *Carollia* y *Oligoryzomys* y en vegetación secundaria alta del Orobioma medio de los Andes, con individuos de los generos *Pudu*, *Dasypus*, *Aotus*, *Sturnira*, *Melanomys* y *Thomasomys*. En la vegetación secundaria alta del orobioma alto de los andes con un 10,29% individuos de *Tremarctos ornatus*, *Sylvilagus* y *Sciurus*. Pocos individuos de *Pudu* (n:2), se observaron en el Bosque Abierto del orobioma Alto de los Andes.

Se evidencia que los mamíferos encontrados prefieren áreas con coberturas vegetales densas a fragmentadas, sin registros de estos en áreas abiertas. Con mayor preferencia según el individuo y su comportamiento a áreas de páramo y bosques densos.

Ecosistemas Asociados: BD\_OAA: Bosque Denso del Orobioma Alto de los Andes, VPS\_OAA: Vegetación de Páramo y subpáramos del orobioma Alto de los Andes, BF\_OAA: Bosque fragmentado del orobioma Alto de los Andes, VSA\_OAA: Vegetación secundaria o en transición alta del Orobioma Medio de los Andes, VSA\_OAA: Vegetación secundaria o en transición alta del Orobioma Alto de los Andes, BA\_OAA: Bosque abierto del Orobioma Alto de los Andes.

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

**Ecosistemas acuáticos****Comunidad bentónica**

En la **quebrada el Paso** se encontraron en mayor proporción individuos del orden Díptera con las familias Ceratopogonidae, Tipulidae, Psychodidae, de los órdenes Coleóptera se encontró a las familias Elmidae, Haplotaxida y Tubificidae, pues se trata de individuos adaptados a un fondo arenoso y con buena proporción de oxígeno disuelto, pues presenta coberturas arbustivas y arbóreas.

En la **quebrada El Auxilio**, únicamente se registró el orden Trichoptera con miembros de las familias Leptoceridae y Helicopsychidae.

En la **Turbera** el orden con mayor abundancia y riqueza correspondió a Trichoptera, siendo la familia Leptoceridae la más representativa, con el género Grumichella sp, en menor proporción individuos de Glossiphoniidae, del Phylum Annelida. Encontrándose un índice de contaminación medio (ICOMO) en esta quebrada.

En la **quebrada La Represa**, El orden más abundante correspondió a Trichoptera, en cuanto a familias Hydropsychidae agrupo la mayor abundancia con 14% mientras que la mayor riqueza correspondió al orden Díptera y Coleoptera siendo la familia Elmidae con un porcentaje de 13%, la más rica en morfoespecies. En los análisis se identifica una alta concentración de coliformes fecales, nitrógeno amoniacal, sulfatos y cromo, se encontró un índice ICOMO de tipo Medio, con problemas de mineralización.

**La Honda:** Se encontraron como órdenes representativos Coleóptera y Díptera, la familia más abundante lo fue Planariidae (Orden: Neophora) con 34%, siendo el taxa más abundante Dugesia sp, mientras que la mayor riqueza fue para la familia Tipulidae. Se registran concentraciones altas de coliformes fecales, se están presentando problemas de mineralización y concentración alta de detergentes. Registró un índice de contaminación ICO bajo.

**La Cascada:** Se encontró en abundancia a los órdenes Trichoptera, siendo la familia más abundante Helicopsychidae y Coleóptera perteneciente a este último orden, con un porcentaje de 44%, aunque la riqueza estuvo distribuida de manera uniforme con porcentajes de 50% para las familias presentes, está quebrada presento concentraciones altas de coliformes fecales, el índice de contaminación ICOMO e ICO es bajo.

**La Amarillita:** Estuvo representada por cuatro órdenes, Tricoptera fue el orden con mayor riqueza y abundancia representado por la familia Leptoceridae 32%. Hemíptera, Haplotaxida y Díptera, se encontraron en menor proporción.

**El Venao:** Representado por el orden Trichoptera, el cual presentó el mayor porcentaje de riqueza y abundancia, dentro de este sobresale la familia Helicopsychidae con el taxa más abundante Helicopsyche sp.

**El Quebradón:** El orden Diptera, fue el más abundante y rico, la familia más abundante la constituyó Chironomidae con 43%, la tasa más representativa de esta estación lo fue un morfo de la subfamilia Tanypodinae.

**Rio Hereje:** Los órdenes más abundantes Coleoptera y Ephemeroptera Aguas Abajo la familia Elmidae obtuvo los mayores porcentajes de riqueza y abundancia (33% y 32% respectivamente). El tasa más abundante equivale a Anacroneuria sp.

**El Triunfo:** El tramo donde se realizó el muestreo presentaba un lecho pedregoso, sin signos de intervención antrópica en sus márgenes, vegetación arbustiva y pastos del tipo Poaceae de subpáramo.

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

En la estación de monitoreo de la quebrada el Triunfo 100 m abajo, el orden Trichoptera obtuvo el mayor porcentaje de abundancia 50%, seguido por los órdenes Díptera 29%, siendo el más rico (40%) y Ephemeroptera 18%. La Familia Hydropsychidae presentó los mayores porcentajes de abundancia (43%) y de riqueza (20%), la tasa más representativa corresponde a *Macrostemum* sp.

**El Bejuquero:** Aguas abajo, Los Díptera obtuvieron 41% de abundancia, pero los más ricos en especies fueron Ephemeroptera y Trichóptera con 36%, la familia con mayor porcentaje de riqueza correspondió a Hydropsychidae (27%). La tasa más representativa pertenece a *Bibliocephala* sp.

**Comunidad ictica**

Se encontró en el río Hereje y las quebradas La Amarillita, El Auxilio, El Purgatorio a la Trucha Arcoiris *Oncorhynchus mykiss*, de la familia Salmonidae.

**Conectividad ecológica****Primer escenario. Antes de ejecutar el proyecto**

A nivel de coberturas vegetales, se observa que dentro de las posibles coberturas comunes a los tres tipos de biomas registrados en el área de la Reserva Forestal Central, el bosque denso es la cobertura más predominante tanto para el Orobioma medio de los Andes como para el Orobioma alto de los Andes, mientras que el bosque de galería, pasa inadvertido para los tres biomas, a pesar de que es la única cobertura registrada para el Orobioma bajo de los Andes.

Por otro lado resulta altamente interesante que la segunda cobertura más importante para el Orobioma alto de los Andes y en sí para la Reserva Forestal Central, sea la correspondiente a la vegetación de páramo y Subpáramo (1050ha), esto da a entender que a pesar del alto grado de disturbio registrado en la zona, este tipo de vegetación ha sido más resistente a los frecuentes y abruptos cambios a los que el hombre ha llevado al ecosistema.

No obstante, es de importancia recalcar que esta zona a pesar de estar dentro de una categoría de protección, presenta un alto grado de impacto, lo cual debe ser considerado al momento de establecer medidas de restauración y conservación de los ecosistemas y sus servicios Ecosistémicos, como fuente principal para la sobrevivencia de la fauna y del hombre.

**Segundo escenario (Después de ejecutar el proyecto)**

A nivel de coberturas vegetales, de nuevo sobresale el área ocupada por el bosque denso para el Orobioma medio y Alto de los Andes, lo cual da indicio de que la afectación que se produciría por la ejecución del proyecto, estaría relacionada con el incremento en el número de parches en casi un 50%, y una disminución de área de menos de 15 y 25 ha, respectivamente.

También se evidencia que el bosque natural fragmentado para el orobioma medio de los andes, y el bosque de galería para el orobioma bajo de los andes, prácticamente sería despreciable.

**Funcionalidad e interacción con la fauna presente en la Reserva Forestal Central**Anfibios

Teniendo en cuenta que el Orobioma alto de los Andes, además de ser el área más extensa dentro de la Reserva Forestal Central, es el que presenta mayores índices de conectividad, se concluye que la comunidad de anfibios puede verse afectada, durante la etapa de construcción del tendido eléctrico, pues se harán actividades relacionadas con la remoción de coberturas vegetales tales como musgo y/o vegetación baja. Por tal razón y para evitar pérdida a nivel de especies, se deberán establecer medidas de manejo, tales como rescate y reubicación de los individuos, especialmente de hábito restringido, sin dejar de lado a especies generalistas, a pesar de que éstas puedan ocupar ecosistemas de pastos limpios, bosque fragmentado, zonas abiertas, bosque de Galería, bosques secundarios y áreas asociadas a cuerpos de agua, por

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

lo cual se presume tienen una numerosa población, por tanto tienen tolerancia a zonas de borde y vegetación fragmentada.

De acuerdo al índice de similitud de Jaccard, se evidencia que las especies de anuros, tienen una adaptabilidad media en ambientes perturbados. Esta conclusión surge a partir del registro de especies en áreas abiertas, cuerpos acuáticos y zonas de humedal que tienen un grado de similitud de un 24%. Con un 12% pueden encontrarse especies de Páramo en otras coberturas como bosque fragmentado, vegetación secundaria alta, siendo el caso de *Pristimantis piceus*, que fue observado en ambas coberturas. Únicamente el bufonido *Osorno phrynepercrassa* que se encuentra en Categoría EN (global) y VU (nacional) se distribuye en zonas de páramo, y en menor proporción *Pristimantis piceus* y *Pristimantis racemus*, los cuales fueron identificados fuera del área de reserva, pero se trata de la misma cobertura existente en esta zona. Así mismo existe un mayor grado de similitud entre especies que pueden encontrarse en áreas de vegetación secundaria alta y zonas de borde como es el caso de *Pristimantis aff achatinus* (48%).

#### Reptiles

Para el caso de los reptiles, se registraron especies en su mayoría cosmopolitas, los cuales ocuparon áreas altamente intervenidas. Se distribuyeron en áreas abiertas y zonas de borde, en el área de reserva.

Con el fin de identificar la similitud de especies de reptiles compartidas entre coberturas, se encontró que un 36% de las especies están distribuidas en las coberturas de áreas abiertas y bordes de bosque, identificándose dos especies endémicas, la serpiente tierrera *Atractus melas* y el lagarto *Anolis antonii*, que se encontraron en áreas abiertas en el Orobioma Medio de los Andes. En bosque fragmentado y vegetación secundaria alta existió similitud, en específico en serpientes de las familias Colubridae, Dipsadidae, Elapidae.

Una especie de hábito arborícola se encuentra asociada a zonas de bosque fragmentado *Oxybelisaeneus*, que tiene una baja representatividad en la zona de reserva. Solamente se registró una especie asociada a cuerpos acuáticos, la serpiente *Micrurus mipartitus*, sin embargo esta especie también puede encontrarse en bosques fragmentados.

#### Aves

Existe una alta similitud de especies que habitan las coberturas de vegetación secundaria alta y bordes, tal es el caso de especies típicas de bosque denso como los tinámidos *Nothocercus julius*, *Furnaridos Xiphorhynchus susurrans* y *Xiphocolaptes promeropirhynchus*, *Grallaridos Grallarianuchalis*, *Grallaria ruficapilla* y *Scytalopus latrans* (Rhinocryptidae), por lo cual se hace necesario reubicar estas especies ya que pueden verse afectadas, por la remoción de cobertura vegetal, en el bosque denso.

En los resultados de biodiversidad existe una mayor riqueza de especies en las categorías ecológicas de zonas no restringidas al bosque denso y sus bordes, vegetación secundaria y, en zonas de bosque fragmentado y sus bordes, pastos arbolados y/o enmalezados.

Dos especies acuáticas, *Oxyura jamaicensis* (categoría de amenaza nacional EN) y *Anas andium* (estatus poblacional en evaluación), de la familia Anatidae, son específicas para áreas de humedal y cuerpos acuáticos con áreas abiertas, que se encontraron en áreas de páramo del Orobioma alto de los Andes, por lo cual pueden verse afectadas con la construcción del proyecto, pues en su comportamiento migratorio realizan vuelos crepusculares, de manera gregaria y podrían sufrir algún grado de electrocución y/o colisión, además los humedales donde habita cuando migra, pueden verse reducidos, por lo que las zonas de humedal, deben ser protegidas durante el proceso de construcción, en los departamentos del Tolima (Río blanco-Vereda territorios nacionales) y Valle del Cauca (Pradera). De extinguirse estos cuerpos de agua, estas especies que dependen exclusivamente de ecosistemas acuáticos de tipo

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

lentico, y la migración de éstas (que tiene picos de movimiento entre los meses de agosto y octubre), se verían gravemente afectados.

De igual forma, el rescate y reubicación es recomendable para otras aves endémicas y casi endémicas como la guacharaca *Ortalis columbiana* y el carraco de páramo *Phalcoboenus carunculatus*, ya que pueden afectarse con la reducción de las coberturas vegetales donde se reproducen y hacen nidos, puesto que son aves que restringen su área de acción a fragmentos de bosque húmedo, bordes de bosque y pastos arbolados, sin embargo, se aclara que estas aves se pueden adaptar a coberturas intervenidas. Otros casos son los del colibrí calzoncitos áureo (*Eriocnemis mosquera*), casi- endémico que se distribuye en bosque fragmentado, bordes, pastos arbolados y/o enmalezados; *Myioborus ornatus* que tiene una alta dependencia a zonas boscosas encontrándose en bosques montanos y, *Urothraupis stolzmannique* está asociado a bosque montano y matorrales, con una dependencia media a coberturas boscosas.

### Mamíferos

La danta *Tapirus pinchaque* que puede encontrarse desde los 1400 msnm (bosque subandino) hasta el páramo, junto con el oso de anteojos, se ubicó en el análisis de similitud en un 20%, con respecto a las demás coberturas fragmentadas. No obstante es de aclarar que a pesar de que el oso de Anteojos (*Tremarctos ornatus* (VU)), tiene un área de distribución más amplia, con mayor encuentro en bosques alto andinos, es una especie muy vulnerable a la fragmentación del hábitat y ampliación de zonas de agricultura, pues al ingresar a estas últimas en búsqueda de alimento, puede ser cazados.

Sin embargo según los resultados obtenidos se evidencia que estas especies sensibles tienen un corredor importante para su sobrevivencia en el área de reserva, al evidenciarse la conectividad media y alta. Por tanto las medidas de manejo durante la etapa de construcción, de ahuyentamiento, rescate y reubicación son aceptables pues la cobertura vegetal existente, les garantiza su sobrevivencia.

Una mayor afinidad se registró entre las especies que se distribuyen en vegetación secundaria alta y bosque fragmentado (85%) en específico Primates y carnívoros que se encuentran en categoría de amenaza Vulnerable, como *Aotus cf. lemurinus*, *Pudu mephistophiles* y *Lontra longicaudis*, que no sólo exhiben poblaciones pequeñas, sino que debido a la reducción en la oferta de hábitat, como consecuencia de la fragmentación, contaminación disminución de zonas de refugio, oferta de alimento, sus poblaciones se encuentran en disminución. Además se registró una afinidad del 75% en especies de bosque denso, tales como roedores, carnívoros y lagomorphos.

Se encontró afinidad de un 50% entre especies registradas en pastos arbolados, bosque denso, vegetación secundaria alta y bosque fragmentado que corresponderían a la mayoría de individuos muestreados y que tienen un gran rango de adaptabilidad, pues se dispersan en áreas abiertas y de borde.

### **Conclusiones**

El solicitante expresa que al analizar las métricas del paisaje, para los dos escenarios y desde una sola perspectiva, se aprecia que el Orobioma alto de los Andes es el bioma mejor representado en términos de área, lo cual estaría de acorde con el categoría de conservación que presenta la zona. Sin embargo es evidente el abuso que se ha tenido con los ecosistemas dentro del área de la Reserva, ya que el número de fragmentos y peor aún el grado de conectividad de los mismos es crítico y más aún cuando se tiene en cuenta el área que ocupan cada bioma dentro del área, dejando ver como única herramienta de defensa natural de los ecosistemas de alta montaña, la topografía y los diferentes tipos de suelo que se presentan en el área del proyecto.

De acuerdo a lo anterior, resulta importante recalcar la pérdida en área y el aumento en número de fragmentos que sufre el Orobioma alto de los Andes, después de ejecutarse el proyecto,

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

*evidenciándose una alta sensibilidad de este bioma y sus ecosistemas, tan importantes para el almacenamiento, regulación y circulación del agua para los demás seres.*

*Ahora, si se fija la atención a las coberturas vegetales que se registraron para cada uno de los biomas, se observa que el bosque denso fue la cobertura más constante, pues presentó en ambos escenarios el número más grande de parches y área, mientras que cobertura como bosque de galería, fue menos recurrente y casi ausente en el orobioma bajo de los andes, a pesar de que era la única cobertura que se registró para este bioma. Esta situación se repitió en el número de fragmentos con área núcleo, que puedan brindar hábitat para la fauna de la región, a pesar de que sus tamaños disminuyan después de ejecutarse el proyecto.*

*Por otro lado, es importante mencionar que el bajo número de fragmentos para el Orobioma bajo de los Andes, es reflejo de los cambios en el uso del suelo que se han dado en la región donde actividades como la ganadería y la agricultura priman en ese bioma, coberturas completamente antropizadas. No obstante, cabe señalar que en caso de la Vegetación de subpáramo y páramo, los fragmentos presentan valores satisfactorios, dejando ver un grado de conservación relativamente bueno con respecto a las zonas aledañas, por lo cual se debe poner mucha atención a estos ecosistemas de alta montaña, al momento de ejecución el proyecto, buscando siempre generar el menor impacto posible, con lo cual no se altere notoriamente la capacidad e resiliencia del mismo.*

*En cuanto a la conectividad de los fragmentos, se concluye que esta métrica del paisaje, no tendría un cambio significativo entre el primer y segundo escenario, lo que garantizaría de cierta forma, que las condiciones actuales de la zona se mantuvieran; no obstante, se tendría que prestar especial atención a aquellos ecosistemas donde el cambio en número de fragmentos y área, fuera alto, de igual forma, se deberán plantear estrategias de manejo, mitigación y compensación que ayuden a mejorar la capacidad de resiliencia de los ecosistemas una vez pase el tiempo de ejecución de la obra, con lo cual el área disponible para la vida silvestre aumente, ayudando de esta forma a que las condiciones bióticas, así como las funciones ecosistémicas se recuperen.*

*A nivel de conectividad funcional, específicamente para las especies de fauna registradas en el área de la Reserva Forestal Central, se concluye que todos los grupos podrían llegar a adaptarse a las nuevas condiciones del sitio, no obstante hay que recalcar que especies altamente sensibles como aves migratorias y mamíferos vulnerables o con áreas de acción grandes, se verían afectados con la fragmentación de los parches actuales, por lo que dentro de las medidas de mitigación, además de hacer ahuyentamiento, rescate y reubicación de organismos de diferentes especies de animales, se deberán implementar medidas que ayuden a la recuperación de grandes áreas que garanticen buenas condiciones de sobrevivencia para grandes mamíferos como el oso de anteojos o el pudu, o para aves migratorias, sin llevarlos a un suicidio, por su acercamiento a zonas agropecuarias.*

**Componente socioeconómico****Áreas de influencia**

*Señala el solicitante que el Área de influencia Indirecta (AII) para el proyecto, lo componen los territorios municipales que tienen algún tipo de repercusión por las actividades generadas por el mismo proyecto. Para el caso de este documento lo conforman las veredas y corregimientos donde los impactos ambientales trascienden el espacio físico del proyecto y su infraestructura asociada, es decir, la zona externa al Área de Influencia Directa (AID).*

*En la Tabla 4 se puede observar las veredas que hacen parte del área de influencia indirecta de los municipios de Rio Blanco y Pradera y el tipo de infraestructura y área de sustracción a solicitar.*

**Tabla 24. Veredas del Área de Influencia Indirecta**

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

Municipio	Vereda o Corregimiento	Tipo de infraestructura							
		Infraestructura	Área ha	Infraestructura	Área ha	Infraestructura	Área ha	Infraestructura	Área ha
Rio Blanco	Campo Hermoso	Infraestructura asociada	0.53	Buffer alineamiento 16m	0	Accesos Buffer 3m	0	Captación	0
	Territorios Nacionales	Infraestructura asociada	1.47	Buffer alineamiento 16m	58.11	Accesos Buffer 3m	3.79	Captación	1.53
Pradera	Bolo Azul	Variante	10.32	Buffer alineamiento 16m	38.07	Accesos Buffer 3m-Vía Tipo 7 CB	5.10	Captación	1
	Bolo Blanco	Variante	0	Buffer alineamiento 16m	4.02	Accesos Buffer 3m	0.33	Captación	0
	El Retiro	Variante	0.23	Buffer alineamiento 16m	11.38	Accesos Buffer 3m	1.34	Captación	0
	La Carbonera	Variante	0	Buffer alineamiento 16m	4.43	Accesos Buffer 3m	1.04	Captación	0

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014; citado por EEB., 2014.

### Asentamientos

Según señala el solicitante, los asentamientos identificados en el All de la zona de Reserva Forestal a sustraer son de tipo rural, conformados principalmente por población dispersa la cual se haya localizada en veredas o corregimientos donde el número de habitantes no sobrepasa las 180 personas, siendo el promedio 127 habitantes por vereda<sup>2</sup>.

Se pudo identificar a través de la ficha veredal y étnica cultural<sup>3</sup> (ver Anexo J4), diligenciada con los miembros de las Juntas de Acción Comunal –JAC, Gobernador del Resguardo Las Mercedes y diferentes líderes comunitarios, que el total de población en el All es de 634 personas, sin embargo para la vereda Campo Hermoso del municipio de Rio Blanco no se pudo obtener información debido a solicitudes hechas por grupos al margen de ley que se encuentran presentes en estos territorios.

En general la población de los corregimientos de Pradera tienen un tipo de poblamiento disperso a excepción de la Carbonera que su comunidad se caracteriza por ser nucleada. Las familias que se asientan en estos territorios provienen del Valle del Cauca, Tolima, Antioquia, Pasto y Cauca y la población que emigra lo hace en su mayoría por situaciones de orden público, situaciones económicas y oportunidades laborales, estos se desplazan hacia los departamentos del Cauca y Tolima.

### Etnias

Dentro del All definida para este estudio y que se localiza dentro de la Reserva Forestal Central, no se evidencia la presencia o asentamiento de comunidad indígenas y/o afro descendientes<sup>4</sup>. Sin embargo en la vereda de Territorios nacionales se asientan en la parte baja el Resguardo Las Mercedes perteneciente a la comunidad Nasa-Páez.

### Servicios ambientales

Señala el solicitante que, se encontró que el agua es el recurso máspreciado por los habitantes de las veredas y de los corregimientos, sin desconocer la utilidad que ofrece el suelo, los recursos forestales, el aire y, finalmente, la fauna<sup>5</sup>.

En cuanto al paisaje, en el área de influencia indirecta, la población del Resguardo Las Mercedes- Territorios Nacionales considera fundamental y atractivo su territorio, el 100% de la

<sup>2</sup> Análisis del consultor- Consultoría Colombiana S.A 2014.

<sup>3</sup> Elaborada por Consultoría Colombiana S.A.

<sup>4</sup> Ibíd.

<sup>5</sup> Análisis del Consultor- Consultoría Colombiana S.A. 2013-2014

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL”

población considera que su hábitat es un entorno agradable y reconocen que los sitios que llaman la atención son las lagunas y el páramo.<sup>6</sup>

**Servicios ambientales**Servicios públicos**Acueducto y alcantarillado**

El área de influencia indirecta del municipio de Pradera está conformada por cuatro corregimientos: Bolo azul, Bolo Blanco, El Retiro y La Carbonera, esta última cuenta con el servicio de acueducto administrado por la Asociación de Usuarios, existe en promedio para el All 147 usuarios. En los otros territorios se abastecen a través de nacederos, quebradas y el río Bolo, en general las poblaciones consideran que el agua es potable.

En el sector de Territorios Nacionales específicamente para el Resguardo Las Mercedes, las familias se abastecen para el servicio de acueducto de la Quebrada El Oriente, cuenta con un tanque de almacenamiento; el Gobernador refiere que “aunque el agua no es apta para el consumo humano, consideran que el líquido no presenta problemas de mal olor, sabor, baja presión, turbiedad, etc; sin embargo se debe hervir”.

Respecto al alcantarillado, ninguna de las comunidades cuenta con este servicio, el manejo que le dan a las aguas residuales es el uso de letrinas, unión a inodoro con y sin conexión a pozo séptico.

**Energía eléctrica**

La Empresa Municipal de Cali EMCALI suministra el servicio de energía al municipio de Pradera y a sus corregimientos a excepción de Bolo Azul donde las 16 familias no cuentan con el servicio y algunas viviendas de corregimientos aledaños se abastecen a través de plantas eléctricas, generadores de energía que tienen turbina y velas. Como se menciona anteriormente no se pudo obtener información de Campo Hermoso y Bolo Blanco por temas de seguridad.

En el municipio de Río Blanco y específicamente en la vereda Territorios Nacionales la empresa que suministra el servicio es ENERTOLIMA, tiene una cobertura del 100% en las 25 viviendas, el principal problema que presenta el servicio según refieren sus habitantes se relaciona con los cortes frecuentes; sin embargo hacia el sector del páramo la base militar existente en este sector se abastece con velas y linternas.

**Aseo y Recolección de Residuos Sólidos**

Respecto a la recolección de basuras, ninguna de las comunidades cuenta con este servicio, el manejo que le dan es la quema, entierro y en ocasiones utilizan las basuras como producción de compost.

Para el caso específico del Resguardo, el servicio sólo se presta en el casco urbano del corregimiento Herrera. Los habitantes del Resguardo tienen dentro de su infraestructura comunitaria un depósito de basuras donde sitúan estos residuos. En otras ocasiones las basuras las entierran o las reciclan.

**Gas**

Las comunidades del All no cuentan con el servicio de gas natural, no tienen infraestructura de distribución que cubra estas zonas. Las familias tienen la posibilidad de acceder al gas propano

<sup>6</sup> Consultoría Colombiana S.A. 2013- Ficha Etno-cultural

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL”

en pipetas y es utilizado para la cocción de alimentos, de igual forma utilizan la leña y la energía eléctrica.

**Telefonía**

Por último, el servicio de telefonía móvil es el de mayor acceso a la comunidad, con frecuencia de la señal de las empresas Movistar y Avantel, en el corregimiento El Retiro no existe señal para ningún operador.

Servicios sociales**Salud**

A excepción del Corregimiento El Retiro, las veredas que hacen parte del área de influencia indirecta (All), no cuentan con infraestructura de salud para la atención del servicio primario. Sin embargo para este Corregimiento aunque cuenta con dicha infraestructura, no se encuentra en funcionamiento debido a la falta del recurso humano para brindar la atención a sus habitantes.

Para la atención en salud, la comunidad del resguardo aunque cuenta con un centro de salud ubicado en el Corregimiento Herrera, aproximadamente a siete (7) kilómetros del territorio, donde se ofrece atención en primeros auxilios, medicina general y odontología; la comunidad prefiere atender las diferentes necesidades de salud acudiendo en primera instancia a las plantas medicinales, seguido de consultar al médico tradicional y en menor porcentaje acuden al puesto de salud de este corregimiento.

Los índices de mortalidad reflejan, que durante el último año se han presentado 2 fallecimientos en el corregimiento La Carbonera, el índice en los otros territorios es nulo.

**Vivienda**

Señala el solicitante que según información primaria obtenida en campo, existe un total de 191 viviendas en las 6 unidades territoriales que hacen parte del All, excepto Campo Hermoso, por no lograr obtener información. Los materiales predominantes en la construcción de paredes es el ladrillo, la madera y el bahareque, para los pisos predomina la madera, cemento o tierra y los techos en teja de zinc; Del total de viviendas del All, existen 26 deshabitadas por motivos de desplazamiento forzado y condiciones económicas y una de ellas ubicada en el sector de Territorios Nacionales, la cual se encuentra deshabitada por motivos de avalancha.

**Educación**

El 100% de las veredas tienen infraestructura de escuelas públicas rurales a cargo de los municipios.

**Recreación**

Respecto al tema de la recreación y el turismo, se encontró que las veredas del All carecen de infraestructuras adecuadas para el esparcimiento de sus habitantes, las veredas no cuentan con escenarios deportivos, santuarios o sitios de recreación y turismo específicos, por lo que sus habitantes deben desplazarse a las cabeceras municipales, centros poblados, o a las cabeceras de los corregimientos aledaños.

**Red vial**

Cada una de las veredas del All cuentan al menos con una vía de comunicación hacia sus respectivas cabeceras municipales, sin embargo, se destaca como principales problemas del sistema vial la baja cobertura que existe de transporte para el ingreso y salida de los habitantes de las veredas y corregimientos y los altos costos que representan el traslado de los mismos;

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL”

*esto sin desconocer la percepción de la población frente al deficiente y regular estado en que se encuentran las vías (capa de rodadura en terreno natural). En su gran mayoría los sistemas de transportes utilizados son motocicletas particulares, el carro que transporta la leche y para el sector del All de Rio Blanco transporte de vehículos particulares.*

**Actividades productivas**

*Señala el solicitante que las actividades económicas en las veredas del All del municipio de Pradera se encuentran soportadas de la siguiente manera: El desarrollo pecuario se da en mayor escala en el sector rural desde los corregimientos Bolo Azul, Bolo Blanco y El Retiro con una producción lechera de aproximadamente 3.200 litros, cuentan con acopio de leche en crudo y este último corregimiento con la transformación en yogurt, kumis y queso. En un segundo renglón la agricultura que se refleja en los corregimientos de Bolo Blanco y La Carbonera.*

*Los principales cultivos agrícolas son la caña, el café, aromáticas, hortalizas, y entre los frutales la fresa y el banano. Esta condición se presenta en toda el área de influencia directa a excepción del corregimiento Bolo Azul donde los habitantes desarrollan actividades netamente pecuarias basada en ganado bovino destinado a doble propósito (carne, leche y sus derivados).*

*La economía en las veredas del All del municipio de Rio Blanco tienen como base principal la agricultura, en un menor porcentaje la, actividad ganadera.*

*Durante el levantamiento de la información en campo se pudo obtener información real de las principales actividades económicas que desarrollan las familias que habitan el resguardo, en orden de importancia el 100% practica la agricultura, 67% artesanías y un 25% la ganadería.*

**Presencia institucional**

*La presencia institucional-empresarial para el All, está materializada en entidades estatales, de carácter mixto y privadas que prestan servicios de diferente tipo a los y las ciudadanas.*

*La identificación de actores sociales para el área de influencia indirecta de Rio Blanco y Pradera, se vincula en primer lugar con los integrantes de las juntas directivas de las JAC de las veredas que hacen parte del estudio, a excepción de Territorios Nacionales.*

*El Resguardo Las Mercedes, registrado con resolución número 0036 del 10 de diciembre de 1997, posee un acta de posesión del cabildo que está registrada en la alcaldía municipal y cuenta con registro en el Ministerio del Interior.*

*En el municipio de Pradera para la resolución de conflictos interviene la Junta de Acción Comunal y el Comité de Desarrollo Municipal Rural (CDMR) liderado por cada uno de los representantes de los corregimientos y los cabildos existentes quienes se reúnen el primer martes de cada mes con acompañamiento del Alcalde y funcionarios de acuerdo a las secretarías requeridas.*

*En Pradera hace presencia Instituciones Estatales como la Presidencia de la República con el Programa Familias en Acción, La UMATA (Semillas para Fresa en Bolo Blanco), Federación Nacional de Cafeteros (El Retiro), para los corregimientos Bolo Azul y La Carbonera, no existe presencia de instituciones del Estado.*

**Régimen de propiedad de la tierra**

*La propiedad de la tierra se acomoda a la dinámica de las relaciones sociales de los distintos modos de producción. En este caso particular, se reconoce que la zona es agropecuaria, con un uso particular en ganadería extensiva que genera a su vez la expansión de las fronteras pecuarias.*

*En el área de influencia indirecta del municipio de Pradera se reportan 166 predios de los cuales 80 son fincas y 86 casa lotes. Del 100% de los predios reportados, los líderes manifiestan que*

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

el 74.7% son propietarios, 21.1% de las viviendas han sido invadidas en el corregimiento Bolo Blanco y 4.2% de las viviendas se encuentran habitadas por arrendatarios.

El mayor porcentaje en tamaño de predios para el AII del municipio de Pradera se encuentra en los rangos de 5,1 a 10 hectáreas representado en un 42.21%, seguido 39.75% en predios menores de una ha, un 8.43% tienen predios entre 10.1 y 20 hectáreas. Con igual porcentaje de 1.20% se encuentran los predios de 20 a máximo 200 hectáreas, siendo este último el porcentaje más bajo. De lo anterior se concluye que las extensiones más grandes de tierras se ubican en el corregimiento de Bolo Azul y Bolo Blanco.

**AMENAZAS Y SUSCEPTIBILIDAD AMBIENTAL****Amenazas naturales en el área de influencia del proyecto (AII Y AID)****Amenaza sísmica**

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

En la región el tren de fallas Palestina – Romeral ha tenido una alta influencia sísmica.

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

Las fallas Santana, Bellavista y Río Jamundí son, después de la falla Cauca – Patía, las más cercanas a la ciudad de Cali.

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

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

Señala el solicitante que, la Amenaza Sísmica para el área de influencia del Proyecto (coeficiente de aceleración Aa de 0.25 g), es de alto grado.

**Amenaza por licuefacción**

De acuerdo con el solicitante, al aplicar la metodología descrita en el documento técnico, se tiene que el 96% (4.9272 ha) del AII y 97% (142 ha) del AID se ubican en terrenos con amenaza Muy Baja y Baja por licuación; en menor proporción el 4% (195 ha) del AII y 8% (3 ha) del AID, es de amenaza moderada.

**Amenaza por avenidas torrenciales**

Según muestra el solicitante, el 72% del AII, 3.688 ha, y 72% del AID, se localiza en amenaza moderada a la torrencialidad; el 28% (1.435 ha) del AII y 27% (40 ha) del AID son de amenaza Muy baja y Baja.

**Amenaza por inundaciones**

De acuerdo con los análisis presentados por el solicitante, el 96% (4.928 ha) del AII y 98% (142 ha) del AID presentan amenaza Muy Baja por inundaciones; el 4% (195 ha) del AII y 2% (3ha), es de amenaza alta.

POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL”

#### **Amenaza geotécnica**

Según el solicitante, el 44% (2.246 ha) del AII y 48% (70 ha) del AID son amenaza geotécnica Moderada; el 33% (1.6540 ha) del AII y 24% (36 ha) del AID, son de amenaza geotécnica Muy Baja y Baja. El 24% (1.223 ha) y 27% (39 ha) del AID, son de amenaza alta.

#### **Amenaza volcánica**

De acuerdo con el solicitante, el AII y AID del Proyecto de la línea de transmisión a 230 kV Tesalia – Alférez, se localizan en su totalidad por fuera de la zona de amenaza volcánica, por efecto de flujos de lava y flujos de lodo.

Los riesgos por actividad piroclástica pueden descartarse casi en su totalidad, puesto que no se reportan vestigios de este tipo de comportamiento del volcán.

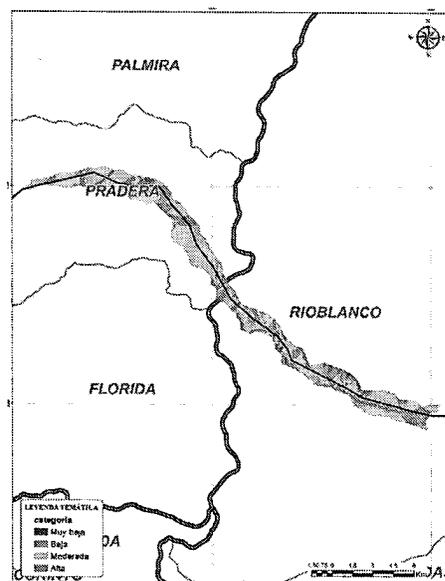
#### **Amenaza por factores meteorológicos**

Según el solicitante, desde el componente técnico, los principales factores meteorológicos evaluados para el diseño mecánico y estructural de la línea de transmisión Tesalia – Alférez 230 kV, son el viento y la temperatura ambiente, ya que determinan la carga sobre las estructuras y sobre los conductores, fijando finalmente el nivel de resistencia mecánica de las estructuras y sobre los conductores.

Adicionalmente, la densidad de descargas eléctricas a tierra y la humedad del aire son los factores determinantes en el nivel de aislamiento y por tanto definición de distancias de seguridad de la línea.

#### **Mapa de amenazas naturales en el área de influencia del Proyecto**

**Figura 2 Mapa de Amenazas Naturales en el área de influencia del Proyecto**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014; citado por EEB., 2014.

En este análisis no se tuvo en cuenta la amenaza sísmica por ser una constante en el área de influencia del Proyecto; la amenaza sísmica es de grado alto tanto en el área de influencia directa (AID) como en el área de influencia indirecta (AII) del Proyecto. Tampoco se tuvo en cuenta la amenaza por factores meteorológicos, puesto que está considerada en el diseño de la línea.

Afirma el solicitante, que el 65% del AII (3.306 ha) y 66% (96 ha) del AID, es de amenaza Moderada; el 26% (1.320 ha) del AII y 27% (39 ha) del AID se ubica en terrenos de amenaza Alta.

POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

**Vulnerabilidad y riesgo**

**Determinación de la vulnerabilidad**

**Tabla 25 Vulnerabilidad en la Reserva Forestal Central**

Nivel de vulnerabilidad	AII		AID	
	Área (ha)	% área	Área (ha)	% área
Moderado	71,62	1,40	13,42	9,26
Muy Baja	5.051,03	98,60	131,52	90,74
Total general	5.122,66	100,00	144,94	100,00

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014; citado por EEB., 2014.

**Determinación del Riesgo**

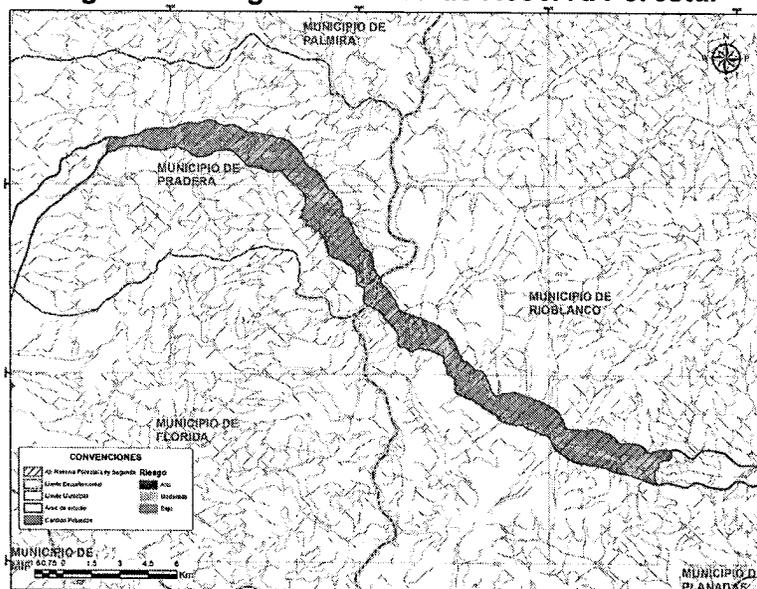
En la Tabla 6 se presenta el resultado del riesgo potencial tanto en el AII, como AID de la reserva, como se observa los niveles de riesgo respecto a amenazas u ocurrencias de manifestaciones que puedan afectar el proyecto y el entorno del territorio, se encuentran en un nivel bajo, representada en el 73,26% del AII y el 66,09% del AID. El nivel alto de riesgo, a presentarse potencialmente, se da en el 0,38% del AII y en el 1,61% del AID.

**Tabla 26 Riesgo dentro de la Reserva Forestal de la Amazonía**

RIESGO	AII		AID	
	Total	% Área	Total	% Área
Bajo	3.752,71	73,26	95,78	66,09
Moderado	1.350,29	26,36	46,83	32,31
Alto	19,65	0,38	2,33	1,61
Total	5.122,66	99,62	144,94	98,39

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014; citado por EEB., 2014.

**Figura 3. Riesgo en el Área de Reserva Forestal**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014; citado por EEB., 2014.

**ANÁLISIS AMBIENTAL**

**Condición de los ecosistemas respecto a su biodiversidad en términos de fauna y flora y su vulnerabilidad.**

De acuerdo con lo mencionado por el solicitante, se construyó el área de influencia indirecta del proyecto con una extensión de 5.122,66 ha., de los cuales el 21,87% hace referencia a los ecosistemas transformados y el 78,13% a los ecosistemas naturales y seminaturales.

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

*Según el solicitante, los ecosistemas transformados al interior del área de reserva forestal se ven reflejados principalmente en los ecosistemas compuestos de pastos limpios con una ocupación de 960.38 ha (18,75%), seguidos en menor proporción por los ecosistemas de pastos arbolados los cuales ocupan un área de 132.57 ha (2,59%) y por último se observan los ecosistemas correspondiente a pastos enmalezados los cuales presentan un área de ocupación correspondiente a 27.19 ha (0,53); en total estos ecosistemas representan el 21.87% del total del área de influencia indirecta. En estos terrenos el uso del suelo se ha desarrollado en pro de las actividades agropecuarias, así como al abandono de tierras anteriormente establecidas para el levante de ganado.*

*De acuerdo con la línea base del área de influencia indirecta del ASS en la Reserva Forestal Central, en lo concerniente a ecosistemas con áreas boscosas, se observa que actualmente estas zonas, se encuentran intervenidas en un 21.87% debido a diferentes actividades antrópicas, tales como la ampliación de la frontera agrícola y pecuaria, pues en los suelos de ladera se han establecido diferentes tipos de cultivos como plátano, café y frutales (cítricos), pero en general predomina la ganadería; siendo las áreas de difícil acceso, las zonas que aún tienen coberturas vegetales boscosas nativas.*

*A nivel de ecosistemas naturales y seminaturales, predomina los Bosques densos con 1.954,07 ha (38,15%), en segundo lugar se encuentra la vegetación de Páramo y Subpáramo con 1.050,00 ha (20,50%) y la vegetación secundaria alta con 353,76 ha (6,91%), las demás coberturas correspondientes a Bosques fragmentados y galería, vegetación secundaria baja y arbustales abiertos - cerrados representan el 12,44% del área. La importancia ecológica de los bosques y la vegetación secundaria, está dada por los hábitats que brinda a la fauna y la flora silvestre.*

*Al tener en cuenta el tipo de cobertura vegetal con la fauna que se presenta en la zona de Reserva Forestal Central y sus alrededores, se observa que los pastos enmalezados permiten la movilidad de los diferentes grupos faunísticos, sin embargo, estas coberturas son limitantes pues al no poseer una estructura arbustiva – arbórea producen una mayor fricción que las coberturas de pastos limpios y arbolados; adicionalmente, los pastos enmalezados son coberturas que ya han sido intervenidas y en cualquier momento pueden desaparecer para volver a convertirse en áreas ganaderas o agrícolas. Por otro lado, los pastos arbolados sirven como hábitat para algunas especies de aves, mamíferos voladores, entre otras, que se alimentan de insectos y frutas que se distribuyen de forma azarosa sobre el terreno.*

*Es de recalcar que en ocasiones estas grandes extensiones de pastos, pueden presentar cuerpos de agua de tipo natural o artificial, que además de brindar un recurso hídrico a la fauna también ofrece recursos alimenticios tales como macrófitas e invertebrados. Dentro de las principales familias de animales se encuentran Leptodactylidae, Bufonidae, Hylidae y Ranidae.*

*Al interior del área descrita anteriormente, se requiere la sustracción definitiva de un área de 14,10 ha y la sustracción temporal de un área de 15,60 ha, de la zona de Reserva Forestal Central, declarada por ley 2ª de 1959, lugar donde se pretende construir la línea de transmisión Tesalia – Alférez 230 kV.*

*El Proyecto, se definió, de tal manera que la intervención sobre las coberturas de interés ecosistémico fuera mínima para el área de influencia directa objeto de sustracción se presentan dos escenarios correspondientes a las áreas de sustracción definitiva y áreas de sustracción temporal. Para las áreas de sustracción definitiva se puede detallar que los ecosistemas de bosques naturales y vegetación secundaria cuentan con un área de 4.81 ha que corresponde al 28.09% del área total, mientras que las áreas de ecosistemas de páramo presentan una ocupación de 2.05 ha correspondientes al 14.55%, lo que corresponde a un porcentaje bajo en relación al área de ocupación del ecosistema de pastos el cual comprende 6.30 has correspondiente al 44.68 % de ocupación; por lo tanto se prevé que la afectación será mínima.*

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL”

Las áreas de sustracción temporal se encuentran representadas principalmente por los ecosistemas de pastos con un área de 9,22 ha correspondientes al 59,11% del área total, mientras que las áreas de ecosistemas de bosques naturales, Paramos y Vegetación secundaria ocupan un área de 6,38 ha correspondientes al 40,89% del área total de sustracción temporal; si bien estos valores no presentan diferencias significativas, es de resaltar que estas áreas en principio afectadas, con el tiempo volverán a su estado natural sin perder su condición de Reserva Forestal.

Dentro del área solicitada a sustraer de la Reserva Forestal Central, se encontró que los ecosistemas transformados son los que mayor porcentaje de representación tienen. Estas coberturas vegetales prestan una menor oferta ambiental en bienes y servicios a la región si se compara con los ecosistemas naturales y seminaturales de la reserva; es decir que se prevé que las obras, afectarán en lo mínimo posible los ecosistemas naturales y seminaturales (bosques naturales, arbustales, vegetación de paramo y vegetación secundaria o en transición).

**El potencial de conectividad ecológica en las áreas de influencia directa e indirecta.**

A nivel del All del Proyecto, existen corredores de vegetación o sectores que ofrecen un alto potencial de conectividad ecológica que pueden regular o mejorar los intercambios biológicos y energéticos entre áreas fragmentadas y posibilitar procesos de regeneración relativamente rápidos una vez las perturbaciones antrópicas hayan sido controladas. Es importante considerar, que estos corredores biológicos son importantes en el área de la reserva forestal, debido a las migraciones locales de fauna que requieren para su mantenimiento trasladarse a ecosistemas cercanos por la disponibilidad de recursos.

Al hacer los cálculos de conectividad teniendo como base el área total de la Reserva Forestal Central y la registrada para cada uno de los biomas, se evidencia una alta conectividad, siendo los fragmentos del Orobioma alto de los Andes, los que mayor conectividad presentan. Los índices de contexto paisajístico para este bioma así como para los otros dos biomas registrados, están por encima de 0.5. Esta condición, es el reflejo de que a pesar del alto grado de disturbio al que el hombre ha llevado a los ecosistemas de la Reserva Forestal Central, los fragmentos de bosques y vegetación original del sitio cuenta con buenas condiciones ecológicas que hacen más fácil la regeneración natural de la zona.

En lo posible, es ideal lograr la conexión entre parches de la misma unidad de Ecosistemas y de coberturas o en las áreas ecológicamente funcionales, sin embargo en la práctica se utilizan corredores intermedios compuestos de diferentes coberturas vegetales con el fin de lograr una mayor conexión de los espacios naturales.

El contexto paisajístico CP (Conectividad) del área de estudio (All y AID) sin Proyecto arrojó como resultado un valor de 0.78 cifra que es considerada de alta conectividad, ya que los valores cercanos a 1 son los que poseen un mejor contexto paisajístico. En el escenario con proyecto el contexto paisajístico dio como resultado 0.76 valor muy cercano a la situación sin Proyecto, por lo tanto, el contexto paisajístico no se verá afectado de manera considerable en el evento de realizar el proyecto y por ende de autorizar la sustracción de la franja del proyecto inmersa dentro de la Reserva Forestal de la Central; por el contrario si se realiza la sustracción el proyecto se establecerán medidas de manejo, mitigación y compensación con el fin de lograr una restauración natural o asistida de los ecosistemas naturales presente en área de la Reserva Forestal Central.

Para zonas como los campamentos, sitios de captaciones, entre otro tipo de infraestructura asociada al proyecto de tipo temporal, la conectividad que se registra, es de rango de media conectividad, puesto que van a hacer sitios que se recuperaran ambientalmente por el crecimiento de nueva cobertura vegetal.

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

*En el caso del área de servidumbre y sitios puntuales de las torres, los índices de conectividad se establecen dentro del rango de baja conectividad, pues son zonas que debido al tráfico, va a tener limitantes para regenerarse naturalmente.*

*Para los accesos, la conectividad está en rango de muy baja, pues en esos sectores se hará remoción de cobertura vegetal, situación que estará asociada al constante paso de personas y maquinaria que afectará la estructura del suelo, imposibilitando la posibilidad de que estos sitios se regeneren naturalmente por lo que la conectividad entre parches, será nula.*

**Potencial aumento de las amenazas naturales en las áreas de influencia.****Amenazas en el componente biótico.**

*Menciona el solicitante, que en el eventual caso de sustracción de áreas de la Reserva, la amenaza más significativa está relacionada con los aspectos de aprovechamiento de la flora declarada en algún grado de amenaza, ya que las poblaciones han sido diezmadas por las actividades agropecuarias y de tala que se realizan en la zona; con el fin de disminuir este impacto, el Proyecto ha contemplado dentro del capítulo de compensación que dichas especies estén incluidas dentro de las estrategias planteadas para la restauración ecológica, lo que dependerá de los acuerdos pactados con CORTOLIMA y la CVC, las comunidades del área de influencia del ASS y sobre todo, de la disponibilidad de material vegetal; de igual forma el aprovechamiento proyectado, será el estrictamente necesario para ejecutar las actividades constructivas de la línea de transmisión Tesalia – Alférez 230 kV, que se encuentra en zona de la Reserva Forestal Central.*

*La eventual intervención del Proyecto en la zona de Reserva Forestal, asociada al despeje de la cobertura vegetal, podría aumentar las amenazas sobre la fauna de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos, dado que las áreas abiertas dejan estas especies desprovistas, haciéndolas susceptibles a la depredación por parte de aves rapaces en la mayoría de los casos o a depredadores en la escala superior de la cadena trófica, dentro de las mismas clases de fauna o entre ellas; para poner un ejemplo: los anfibios pequeños se hacen más vulnerables a la depredación por parte de anfibios más grandes o se hacen presas más fáciles de los reptiles, las aves o los mamíferos.*

**PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL**

*El solicitante menciona, que de acuerdo con lo establecido por los Términos de Referencia LITER-1-01 (MAVDT, 2006), se definen las siguientes categorías para esta zonificación: Áreas de exclusión (EX), Áreas de intervención con restricciones mayores (IMa), Áreas de intervención con restricciones menores (IMe) y Áreas de intervención (AI).*

**Zonificación ambiental para el área de estudio**

*Al interior del AII, se encuentra en mayor proporción áreas de Intervención con restricciones mayores (4.763,46 ha), en las que se deben adelantar de acciones de restauración o de compensación ya que los impactos potenciales del proyecto pueden comprometer los elementos físico-bióticos y socio-económicos allí existentes. Estas zonas comprenden ecosistemas de importancia localizados en los dos municipios de influencia de la reserva en el proyecto.*

*Las áreas de intervención con restricciones menores corresponden al 7% del AII para el área de sustracción, es de 359,19 ha y son aquellas zonas en las que el proyecto deberá implementar acciones de protección y mitigación.*

*Las áreas de intervención con restricciones menores ocupan el 7% del AII con cerca de 359,19 ha, localizadas en el municipio de Pradera en el departamento del Valle del Cauca.*

*En cuanto al área de influencia directa del proyecto se presenta principalmente la categoría de manejo de intervención con restricciones mayores, la cual ocupa 132,46 ha (91,39%) del AID;*

POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

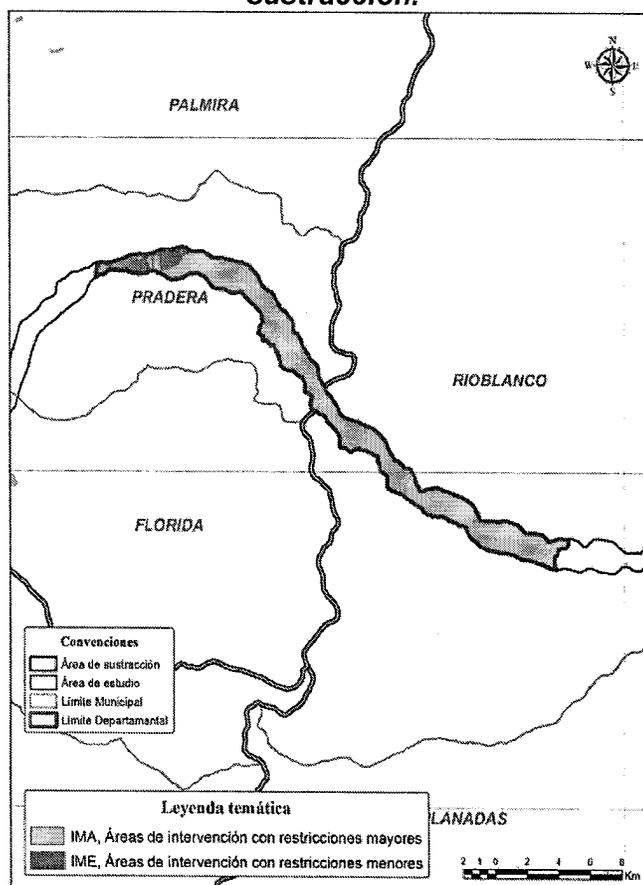
estas zonas, dadas sus características de alta sensibilidad/importancia en unión con impactos de manifestación severa en los distintos elementos de los medios físico-biótico, socioeconómico y cultural, requiere que se adelanten acciones mitigación con efectos en el largo plazo o de restauración o corrección con efectos en el corto plazo como parte de las medidas para la gestión socio-ambiental del proyecto.

Las áreas de intervención con restricciones menores existentes en el 8,60% del AID, representan las zonas en las que la sensibilidad/importancia de los elementos que componen los distintos medios, muestran una vulnerabilidad moderada en unión con impactos que varían desde irrelevantes hasta críticos. En este caso, además de la compensación o corrección con efectos en el largo plazo se requeriría de la implementación de acciones de protección y mitigación con efectos en el largo plazo o de restauración o corrección con efectos en el corto plazo.

La zonificación de manejo del área a sustraer (ASS), presenta principalmente la categoría de manejo de intervención con restricciones mayores, la cual ocupa el 92,51% que corresponde a 27,45 ha; en estas zonas se requieren que sean adelantadas acciones de mitigación con efectos en el largo plazo o de restauración o corrección con efectos en el corto plazo como parte de las medidas para la gestión socio-ambiental del proyecto.

Las áreas de intervención con restricciones menores ocupan el 7,5% del ASS con 2,22 ha, que se encuentran en el municipio de Pradera Valle del Cauca.

**Figura 4. Zonificación de manejo ambiental en el All del proyecto en el área de sustracción.**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014; citado por EEB., 2014.

**ÁREA SOLICITADA A SUSTRAR (ASS)**

**Localización geográfica del ASS.**

POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

El área solicitada a sustraer de la Reserva Forestal Central declarada mediante Ley 2ª de 1959, se localiza en inmediaciones de los departamentos del Tolima y Valle del Cauca, específicamente en los municipios de Río Blanco (Tolima) y Pradera (Valle del Cauca).

#### Sustracción definitiva

De acuerdo con lo establecido en la Resolución 1526 de 2012 La sustracción definitiva implica la remoción de bosques o el cambio definitivo en el uso del suelo; teniendo en cuenta estas directrices en el proyecto de la línea de transmisión Tesalia – Alférez 230 kV, el cual hace parte del Proyecto UPME 05 de 2009, las áreas que implican un cambio definitivo en el uso del suelo son las siguientes: Sitios de torre y adecuación de accesos.

#### Sitios de torre

Corresponde a las áreas identificadas para colocar la estructura de la torre, el área de la reserva comienza en el vano entre la torre 225 (fuera de la reserva) a la 226 (dentro de la reserva) y termina en el vano entre la torre 314V2 (dentro de la reserva) y la torre 315V2 (fuera de la reserva), en total dentro de la reserva se requieren 80 torres con una dimensión de 12m X 12m cada torre, para un área total de 1,154 hectáreas; las coordenadas de estos sitios de torre se encuentran consignadas en el anexo M (de la documentación que sustenta la solicitud de sustracción).

#### Accesos

Son las vías o carretables que empleará el proyecto tanto en la fase constructiva como operativa. El área total de estos accesos dentro de la reserva forestal es de 12,948 hectáreas; las coordenadas de estos accesos se encuentran consignadas en el anexo M.

#### Sustracción temporal

Teniendo en cuenta que la sustracción temporal no implica el cambio definitivo en el uso del suelo y siendo acorde con el parágrafo 2 del artículo 3 de la Resolución 1526 de 2012; en donde señala lo siguiente: "La sustracción temporal solamente tendrá efectos para el desarrollo de la actividad que da lugar a la misma"; el presente documento establece como áreas de sustracción temporal la infraestructura temporal que se requiere para el desarrollo constructivo de la línea de transmisión Tesalia – Alférez 230 kV.

Las instalaciones temporales del proyecto corresponden a aquellas obras complementarias que serán montadas como parte de la etapa de construcción con el propósito de prestar apoyo a las faenas constructivas. Es importante señalar que alguna de esta infraestructura puede ser multifuncional con el fin de optimizar la mínima afectación al área de la reserva.

Las instalaciones temporales a utilizar son las siguientes:

- Campamentos.
- Plazas de tendido.
- Helipuerto.
- Patios de acopio y bodegas.
- Franja de Captación

**Tabla 27. Combinación de infraestructura asociada**

Infraestructura asociada	CAMP	PT	PA	HE	PT - PA	PA - HE	Total
CAMP	7,98	-	1,625	-	0,36	1,813	11,774
PT	-	0,716	0,358	-	-	-	1,074
PA	-	-	0,134	0,088	-	-	0,222
Total							13,071

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2014; citado por EEB., 2014.

POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL”

### **MEDIDAS DE COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN POR LA SUSTRACCIÓN**

#### **Áreas a compensar por sustracción definitiva.**

Señala el solicitante respecto al área a compensar por sustracción definitiva, que el proyecto requiere para sustracción definitiva un área total de 14,10 hectáreas que serán ubicadas de acuerdo con el orden de precedencia establecido en el artículo 10 de la resolución 1526 de 2012.

#### **Áreas a recuperar y compensar por sustracción temporal.**

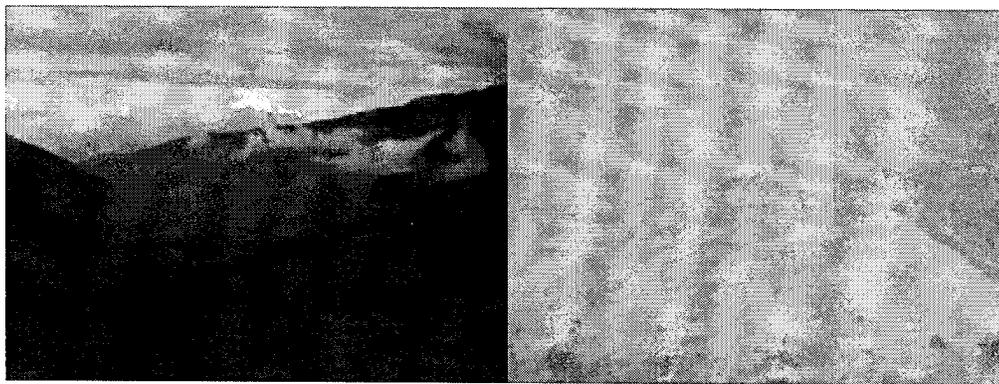
El solicitante indica, que las áreas de ocupación y afectación temporal que sean objeto de sustracción temporal, en la etapa constructiva del proyecto, serán sometidas a las medidas de recuperación y rehabilitación planteadas, asegurando la restauración del área, en las mismas proporciones que se genera la afectación (15,60 ha). Es importante señalar que aunque la Resolución es muy clara en establecer que las áreas afectadas por la sustracción temporal deben ser recuperadas para la productividad y los Servicios Ecosistémicos, también es necesario indicar que varias de estas áreas se encuentran en coberturas antrópicas (pastos limpios y pastos enmalezados), y que es de difícil aceptación por los propietarios de estos predios que estas áreas es necesario recuperarlas con vegetación arbórea y arbustiva, razón por la cual se plantea la recuperación de estas áreas antrópicas en zonas de importancia ecológica como los demás tipos de bosques o coberturas de páramo ó subpáramo para la compensación.

#### **VISITA TECNICA.**

##### Valle del Cauca

A lo largo del recorrido se encuentra lo siguiente:

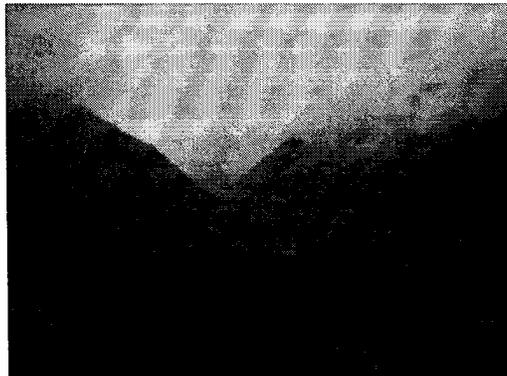
Se observa un paisaje fragmentado, con áreas intervenidas, principalmente con actividad agropecuaria, potreros con coberturas de pastos (Fotografías 1, 2, 3, 4).



**Fotografía 1. Vereda Bolo Azul**

**Fotografía 2. Vereda Bolo Azul**

POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL”



**Fotografía 3. Vereda Bolo Azul**



**Fotografía 4. Vereda Bolo Azul**

Se evidencia la presencia de bosques naturales en inmediaciones al área del proyecto, con un importante grado de conservación y desarrollo (Fotografías 5, 6).



**Fotografía 5. Vereda El Retiro**



**Fotografía 6. Vereda La Carbonera**

Los procesos de avance de la frontera agropecuaria sobre la vegetación natural son evidentes a lo largo de todo el recorrido (Fotografías 7, 8, 9, 10).



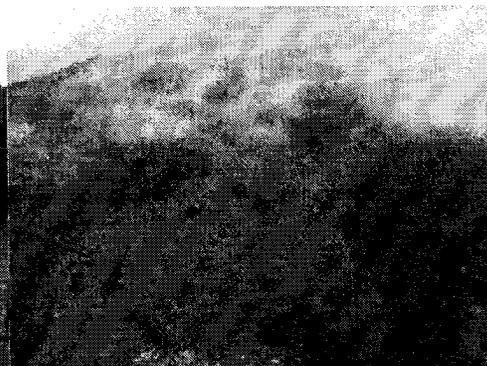
**Fotografía 7. Vereda Bolo Azul**



**Fotografía 8. Vereda Bolo Azul**



**Fotografía 9. Vereda Bolo Azul**



**Fotografía 10. Vereda Bolo Azul**

POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL”

*El área donde se propone desarrollar el proyecto, es una zona montañosa en la que las altas pendientes dominan el paisaje (Fotografías 11, 12, 13, 14).*



**Fotografía 11. Vereda Bolo Azul      Fotografía 12. Vereda Bolo Azul**



**Fotografía 13. Vereda Bolo Azul      Fotografía 14. Vereda Bolo Azul**

*Se localizan algunos sitios de torre, 305-V2 y 312-V2, sin embargo la localización en terreno no corresponde plenamente a la localización indicada en el documento técnico y cartografía anexa (Fotografías 15 y 16).*



**Fotografía 15. Torre 305 en terreno      Fotografía 16. Torre 312 en terreno**  
**Este= 769.413,326 Norte= 872.466,617      Este= 766.146,862 Norte= 871.719,856**

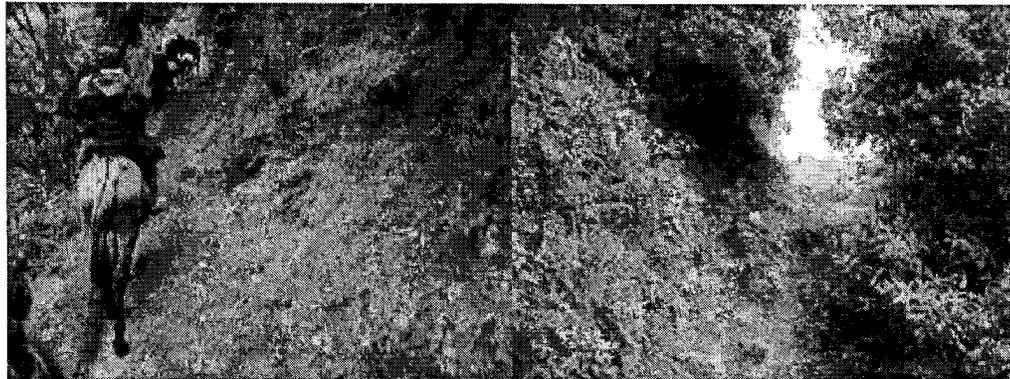
*El acceso vehicular termina en la vereda Bolo Azul, los accesos desde donde se propone la infraestructura de campamento denominada InA53 hacia el sur-oriente, en ascenso, se hacen a través de camino mular (Fotografías 17, 18, 19, 20).*

POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL”



**Fotografía 17. Camino mular**

**Fotografía 18. Vereda Bolo Azul**



**Fotografía 19. Vereda Bolo Azul**

**Fotografía 20. Camino Mular**

*Se evidencian procesos sucesionales importantes a lo largo del recorrido.*

*Se indica por parte del equipo que guía la comisión, que en donde se localiza la torre 305, según el documento técnico y cartografía anexa, se localizará la torre 303 y una torre adicional, 303A, esta última aparentemente no reportada en la información técnica, lo cual lleva a imprecisiones.*

*Durante el recorrido con frecuencia se indicó por parte del equipo acompañante y los lugareños, que en algunas zonas aledañas al proyecto se encuentran áreas minadas por grupos armados al margen de la ley, por lo cual no es posible acceder a ellos.*

*A pesar que el área en su mayoría presenta dificultades de acceso, debido a lo remoto de la zona y la ausencia de vías o carretables en la mayor parte del recorrido, es un área que presenta una fuerte intervención antrópica, principalmente actividad ganadera y potrerización, principalmente en la zona que corresponde al corredor por donde se proyecta construir la línea de transmisión eléctrica.*

*El acceso a la zona del proyecto presenta importantes limitantes, dado que no existen carretables y los caminos mulares existentes son bastante rústicos y difíciles de recorrer, esto debido a las condiciones topográficas propias de la zona.*

**Incidente:** *En la vereda La Carbonera del municipio de Pradera Valle del Cauca, siendo aproximadamente las 10:00 am del 23 de octubre de 2014, un grupo de personas que se identificaron como Indígenas representantes del Resguardo Kwet Wala, cierran el paso a la caravana de la comisión, atravesando rocas y motos en la carretera que conduce hacia el casco urbano de Pradera, indicando que el personal de la comisión no puede seguir desplazándose hasta tanto no lleguen más representantes de la etnia, posteriormente el personal autorizado de la Empresa de Energía de Bogotá E.S.P. (Nicole Botero y Jorge Enrique Zuluaga), quienes acompañaban la comisión, inician diálogos con los voceros de la etnia, quienes exponen los argumentos por los cuales se cierra el paso a la comisión, entregan un comunicado a los*

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

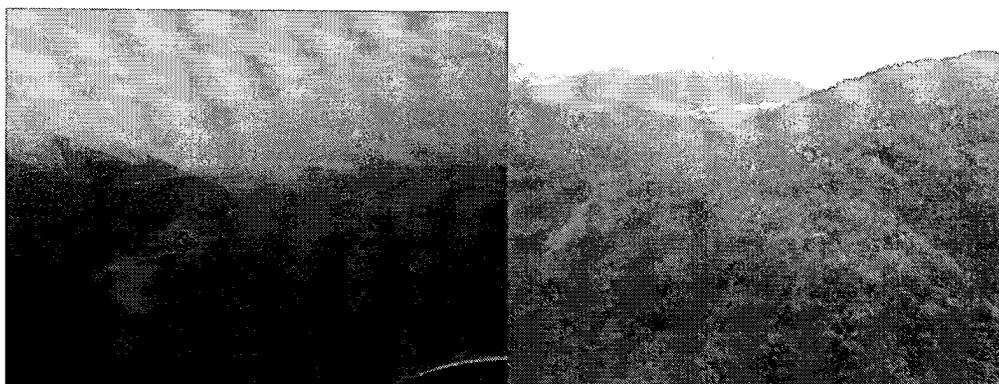
funcionarios de la EEB, hacen un acta y después de aproximadamente 4 horas permiten que la comisión continúe su recorrido.

Tolima

Se observan áreas potrerizadas y con posibles usos agropecuarios en el valle del río Hereje, así mismo se evidencian coberturas vegetales de tipo boscoso en las áreas contiguas al valle, tanto en el flanco norte como en el flanco sur. (Fotografías 1 y 2)

**Fotografía 1.****Fotografía 2.**

Hacia la parte alta del valle se observan coberturas con importante grado de desarrollo y conservación, del mismo modo se evidencia el avance de la frontera agropecuaria que va desde el cauce del río Hereje hacia la parte alta de las montañas. (Fotografías 3 y 4)

**Fotografía 3.****Fotografía 4.**

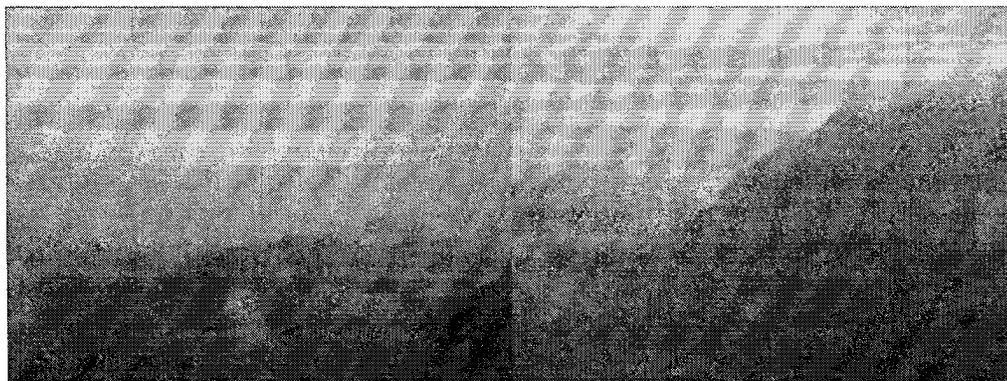
Hasta donde se alcanzó a sobrevolar, se observó que la zona por donde se proyecta la construcción de la línea de transmisión, corresponde a las áreas con afectación antrópica, o aledañas estas.

**Fotografía 5. Vereda El Retiro****Fotografía 6. Vereda La Carbonera**

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL”

No es posible acceder a la zona de páramo dado que las condiciones meteorológicas no permiten el acceso helicoportado, así mismo, según información del solicitante el acceso terrestre está restringido debido a dificultades en el orden público.

Desde la zona más avanzada a la que fue posible acceder, hacia la parte alta de la cordillera, se observa que en adelante se encuentre una zona de alta montaña con escarpes y pendientes pronunciadas, además de importante vegetación boscosa.



Fotografía 7.

Fotografía 8.

En el área donde se proyecta la construcción de la línea de transmisión y que fue observada durante la visita, se encuentran áreas donde se identifican usos agropecuarios, principalmente hacia la parte central del valle, cerca del río Hereje. Hacia la parte alta del valle se encuentra que las coberturas boscosas se mantienen, sin embargo se evidencia el avance de la frontera agropecuaria en detrimento de las coberturas mencionadas.

Hacia la zona más alta de la cordillera, en la cual se esperaba encontrar vegetación de paramo, no fue posible acceder vía helicoportada por condiciones meteorológicas adversas, así mismo el acceso terrestre está restringido por limitantes de orden público y seguridad física.

**CONSIDERACIONES.**

Una vez revisada la información presentada por el solicitante ante este Ministerio, las observaciones realizadas en campo durante las visitas técnicas correspondientes a la evaluación de la solicitud de sustracción para el proyecto “Línea de Transmisión Tesalia – Alférez 230 kV y sus módulos de conexión”, y lo dispuesto en la Resolución No. 1526 del 3 de septiembre de 2012 “Por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para la sustracción de áreas en las Reservas Forestales Nacionales y Regionales, para el desarrollo de actividades consideradas de utilidad pública o interés social, se establecen las actividades sometidas a sustracción temporal y se adoptan otras determinaciones” y por los términos de referencia anexos a la misma, se tienen las siguientes consideraciones.

La Empresa de Energía de Bogotá S.A. E.S.P. (EEB), a través de la Doctora María Cristina Toro Restrepo, mediante radicado No. 4120-E1-29621 del 29 de agosto de 2014, presenta ante este Ministerio “Solicitud de Sustracción Definitiva del Área de Reserva del Ley 2ª de 1959, para la zona de Reserva Forestal central, para el Proyecto Línea de Transmisión Tesalia – Alférez 230 kV y sus módulos de conexión, obras que hacen parte de la convocatoria UPME 05 de 2009”.

De acuerdo con lo manifestado en la certificación número 1131 de 27 de junio de 2014, expedida por el Ministerio del Interior, y allegada por el solicitante con la información radicada bajo No. 4120-E1-29621 del 29 de agosto de 2014, no se registra presencia de comunidades Indígenas, minorías y Rom, comunidades negras, afrocolombianas, Raizales y Palenqueras en el área del proyecto: “LINEA TESALIA – ALFÉREZ 230 KV, OBRAS QUE HACEN PARTE DE LA CONVOCATORIA UPME 05 DE 2009”, localizado en los municipios de Tesalia, Iquira, Teruel, Santa María y Palermo, departamento del Huila, en jurisdicción de los municipios

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

*Planadas y Río Blanco, departamento del Tolima y en jurisdicción de los municipios de Florida, Candelaria, Santiago de Cali y Pradera, departamento del Valle del Cauca, identificado por las coordenadas aportadas por el solicitante en formato digital (shape) (...)*".

*Según lo señalado en el capítulo 2 "Aspectos técnicos de la actividad", del documento técnico presentado como sustento a la solicitud de sustracción, se requiere la sustracción definitiva de 80 sitios para la construcción de las torres localizadas en la reserva forestal Central, las cuales ocuparían un área de 1,154 ha y 12,948 ha para accesos; del mismo modo requieren en sustracción temporal 13,071 ha para Infraestructura asociada (campamentos, plazas de tendido, helipuerto, patios de acopio y bodegas) y 2,526 ha para franjas de captación.*

*En el capítulo de AID, se indica respecto a los sitios de torre que "... los sitios de torre estimados tienen una extensión de 225 m<sup>2</sup> con dimensiones de 15x15 m, sin embargo, en el área de coberturas de páramo se ha optimizado esta medida llegando a una extensión de 144 m<sup>2</sup> con dimensiones de 12 x 12 m, tal como se describe en el Capítulo 2 Descripción del proyecto....", sin embargo, en el citado capítulo, no se indica el área requerida para cada uno de los sitios de torre, teniendo en cuenta que se hace necesario identificar que torres requerirán áreas de 144 m<sup>2</sup> y cuales requerirán áreas de 225 m<sup>2</sup>.*

*El solicitante presenta la cartografía digital correspondiente al proyecto en el ANEXO A; sin embargo, en el Feature Class "PuntoProyecto" del Feature dataset "PROYECTO" de geodatabase denominada "SUSTRACCION\_EIA\_TES\_ALF\_TEMATICA.gdb", se encuentra que si bien se presentan los puntos que indican la localización de las 80 torres para las cuales se solicita la sustracción definitiva, en los atributos no se indica a que número de torre corresponde cada punto.*

*Igualmente, en la geodatabase ya mencionada, se encuentra el Feature Class "Área\_Sustraer" del Feature dataset "COMPLEMENTARIA"; si bien en este se encuentra que se presentan los polígonos solicitados en sustracción, no se discrimina entre los que son solicitados en sustracción definitiva y los que se solicitan en sustracción temporal, así mismo, no se presenta en los atributos la descripción del tipo de infraestructura a la que corresponde cada polígono solicitado.*

*Por otra parte, en el documento técnico presentado por el solicitante se hace notar en la tabla 4 "Ubicación campamentos", del capítulo "Aspectos técnicos de la actividad" que 13 campamentos se localizarán en el área de reserva forestal, sin embargo solo se hace la descripción de tres de ellos; así mismo sucede con las plazas de tendido, para las cuales se identifican ocho (8) dentro del área de reserva forestal y solo se describen dos de estas.*

*En cuanto a los tipos de infraestructura asociada, la cual comprende campamentos, plazas de tendido, helipuertos, patios de acopio y bodegas; se realiza una breve descripción de cada uno de ellos, sin embargo, bajo el entendido que diferentes tipos de infraestructura necesitarán agruparse en una misma área y que el solicitante identifica dichas áreas bajo la codificación "InA...", se hace necesario que cada una de esas áreas ("InA...") sea descrita y se indique que tipo de infraestructura albergará.*

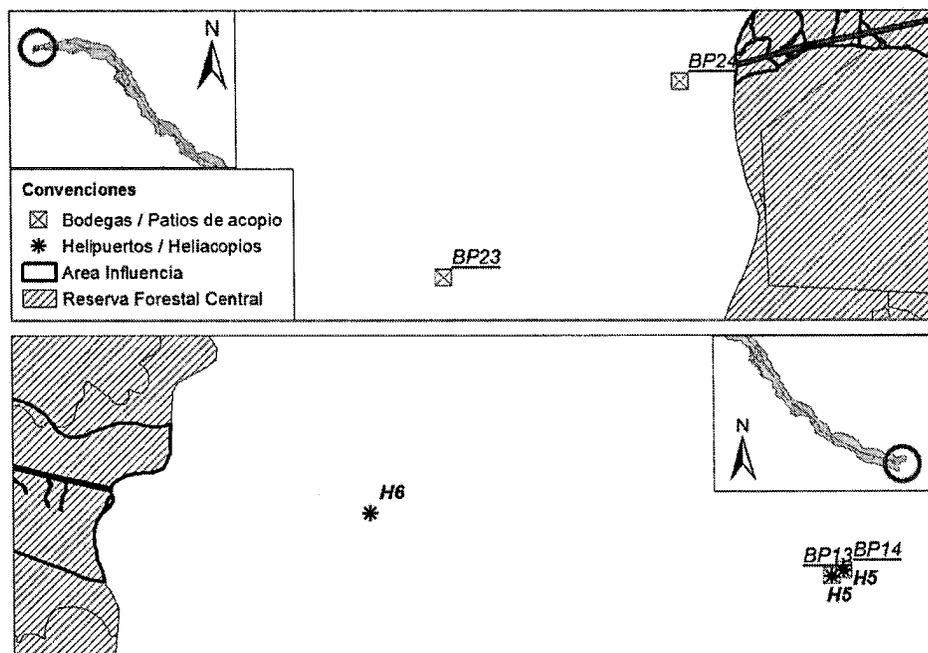
*La información cartográfica, coordenadas y descripción de cada una de las áreas que se solicitan en sustracción debe ser clara y precisa, por tanto es necesario que el solicitante verifique que áreas se sobreponen y aclarar dichas áreas, dado que se encuentra que más de un área de las solicitadas e identificadas con el prefijo "InA" se encuentran ocupando un mismo espacio; es el caso de las infraestructuras InA49 e InA54; InA48, InA53 e InA54; InA47 e InA52; InA45 e InA51; InA42 e InA50. También se encuentra al verificar las coordenadas presentadas, que estas en algunos casos, estas no describen con precisión los polígonos de las áreas solicitadas a sustraer presentadas en la geodatabase.*

*Es necesario señalar, que la información presentada debe ser precisa y clara respecto a lo que se referencia dentro de la reserva forestal y corresponde a la solicitud de sustracción, y lo que*

POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL”

corresponde a información complementaria y de contexto, de modo que no conduzca a imprecisiones, esto teniendo en cuenta que en algunos apartes del documento técnico, no se logra distinguir entre la información que corresponde exclusivamente al área de reserva forestal y la que corresponde a la generalidad del proyecto Línea de transmisión Tesalia – Alférez; es el caso de la infraestructura temporal asociada al proyecto, para la cual se hace mención a su localización, pero se incluye de manera indistinta dentro de la relación de infraestructuras el helipuerto H6 y las Bodegas o Patios de acopio B13, B14, B23 y B24, los cuales se localizan fuera del área de reserva forestal.

**Figura 5. Infraestructuras fuera de la reserva forestal**



Elaboración: MADS, 2014

En la misma línea, se encuentra en el documento técnico que no se hace una descripción de la totalidad de las infraestructuras que se proponen para el proyecto, en el caso de los campamentos apenas se describen el C3, C4 y C5, en cuanto a las plazas de tendido solamente se hace la descripción de la PT18 y PT19, y respecto a los “Heliacopios”, únicamente se describen el H5, H6, H7 y H8; además se indica que se utilizarán emplazamientos eventuales para el estacionamiento y carga de los helicópteros, sin embargo, no es claro a que hace referencia dichos emplazamientos y si ya están considerados dentro de la solicitud o corresponden a áreas adicionales. En la evaluación es necesario considerar todas las áreas que se pretenda utilizar dentro de la zona de reserva forestal Central, por lo tanto, es necesario conocer las características de todas las áreas que se solicitan en sustracción, así mismo vale la pena resaltar que se debe dar a conocer por parte del solicitante a este Ministerio, todas las áreas que sobre las cuales se proyecten actividades en el desarrollo del proyecto (Campamentos, Plazas de tendido, Helipuertos, Patios de acopio y bodegas, y franjas de captación), su descripción y la correspondiente delimitación mediante coordenadas.

En relación con la identificación de accesos, en el documento técnico, el solicitante hace la descripción de tres de ellos (Acceso 07, Acceso 08 y Acceso 09), sin embargo no se identifica claramente ni se hace una descripción de los demás accesos requeridos en el proyecto; así mismo se allega en formato PDF, el listado de coordenadas de los accesos para los cuales se hace la solicitud de sustracción, sin embargo extraer la información de dicho formato se hace complejo y puede llevar a imprecisiones, por lo que dicha información debe ser allegada en formato excel.

Ahora bien, teniendo en cuenta que el solicitante en la geodatabase “cartografía\_Base.gdb” aporta una capa de vías terrestres, es necesario señalar que esta debe ser ajustada a una escala adecuada para que sea concordante con la demás cartografía presentada en el marco

POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL”

del proyecto; por otra parte, el solicitante en formato PDF allega un mapa de accesos, sin embargo en la geodatabase presentada no se encuentra la información correspondiente a la identificación de cada acceso.

Con respecto a lo anterior, se requiere que se identifique la totalidad de accesos a utilizar dentro del área de reserva forestal, además de una descripción de los mismos en la cual se indique el tipo de acceso (vehicular, peatonal, mular, etc), se le asigne una codificación, se indique si es un acceso existente o nuevo y que tipo de adecuaciones u obras de que será objeto. En cuanto a la cartografía digital, se debe presentar una capa (shape o geodatabase) en la cual se identifiquen todos los accesos a utilizar en el área de reserva forestal, que la codificación sea coincidente con la que se asigne en la memoria documental y que en los atributos incluya por lo menos el tipo de acceso y si es acceso nuevo o existente. Del mismo modo se hace necesario contar con la memoria de coordenadas que describa la delimitación de los accesos, especialmente los nuevos y que son objeto de solicitud de sustracción.

Por otra parte, es necesario resaltar que en la visita de campo se identificaron imprecisiones respecto a la localización de las infraestructuras, en particular en lo referido a la localización de las torres 305 y 312, encontrándose que la materialización en campo de su localización se encuentra sustancialmente distanciada de la localización indicada en la documentación allegada esta Dirección, como se muestra en la siguiente tabla.

Infraestructura	Fuente	Coordenadas Este	Coordenadas Norte
Torre 305-V2	Documento técnico	770789,51	872857,78
Torre 305	Visita de campo	769.413,326	872.466,617
Torre 312-V2	Documento técnico	767464,00	872090,00
Torres 312	Visita de campo	766.146,862	871.719,856

Es recomendable que el solicitante verifique la localización de toda la infraestructura del proyecto, de tal modo que pueda garantizar que la información que presenta a consideración de este Ministerio, es plenamente coincidente con las obras y áreas que serán intervenidas y/o afectadas por el proyecto.

Con respecto a la duración del proyecto, si bien el solicitante presenta un cronograma de actividades que sugiere para la construcción de la línea, una duración de 17 meses, no existe claridad en este punto, teniendo en cuenta que la parte explicativa del documento técnico no aclara este punto y señala lo siguiente: “Para la construcción y puesta en operación de la línea de transmisión Tesalia – Alférez 230 kV se estima una duración de XX meses (sic).”

#### CONCEPTO.

Una vez realizada la revisión de la información y documentación remitida por parte de la Empresa de Energía de Bogotá S.A. E.S.P., a la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos de este Ministerio, y teniendo en cuenta las consideraciones expresadas, se requiere que el solicitante presente a este Despacho la siguiente información adicional, la cual es necesaria para continuar con la evaluación de la solicitud de sustracción.

1. Especificar el área a sustraer requerida para cada una de las torres, del mismo modo indicar la extensión de cada área requerida para el establecimiento de infraestructura asociada y de cada una de las franjas de captación; además allegar las coordenadas, el sistema Magna-Sirgas indicando el origen, que delimiten cada una de las áreas requeridas, señalando el orden de digitalización de las mismas.
2. Presentar archivo shape o geodatabase, en la cual se incluya la información completa referente a la capa “PuntoProyecto”, de modo tal que para cada punto se indique en los atributos la identificación de la torre a la cual corresponde.

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL”

3. *Presentar archivo shape o geodatabase, en la cual se incluya la información completa referente a la capa "Area\_Sustraer", de modo tal que se individualice cada polígono y se indique en los atributos la identificación de la infraestructura a la cual corresponde, del mismo modo que se incluya en los atributos la discriminación respecto a si se solicita como sustracción definitiva o temporal.*
  4. *Allegar la descripción correspondiente a cada una de las áreas que serán destinadas a la infraestructura temporal asociada al proyecto, además que se indique a qué tipo de infraestructuras se destinará cada área. Del mismo modo se debe allegar las coordenadas que delimiten cada uno de los polígonos, señalando el orden de digitalización, en el sistema de coordenadas Magna-Sirgas indicando el origen, de tal modo que sean coincidentes con los polígonos que se presenten en la geodatabase.*
  5. *Realizar la identificación cartográfica y descripción de cada uno de los accesos que se requerirán para el desarrollo del proyecto en el área de reserva forestal; indicando por lo menos si se trata o no de un acceso nuevo, tipo de acceso (peatonal, vehicular, mular, etc.), si es un acceso existente describir su estado actual, el tipo de obras o adecuaciones de que será objeto, además de la información adicional que el solicitante considere pertinente.*
  6. *Indicar para cada una de las áreas de torre e infraestructuras asociadas, los accesos que se utilizaran para llegar a ellas, asociándolos a los accesos que se identifiquen como resultado de lo solicitado en el punto anterior.*
  7. *Allegar shape, geodatabase, o capa temática que incluya la identificación de cada uno de los accesos a que se refiere el numeral anterior, señalando en los atributos si se trata de un acceso nuevo o existente.*
  8. *Indicar claramente la duración del proyecto y sus etapas, de modo que guarde concordancia con el cronograma de actividades, si el solicitante considera necesario ajustar el cronograma debe allegarlo con la información adicional.*
  9. *Esclarecer la situación respecto a la localización de las Torres 305-V2, 312-V2 y otras estructuras que pudiesen tener el mismo inconveniente en relación con su ubicación.*
  10. *La información referente a coordenadas y localización, debe incluir el correspondiente anexo en archivo Excel, en el cual se indique claramente el orden de digitalización de las coordenadas correspondientes a cada área y/o estructura. El sistema de coordenadas a utilizar deberá ser Magna-Sirgas y se debe indicar el origen; además se debe allegar el correspondiente respaldo en archivo shape o geodatabase.*
- (...)"

**FUNDAMENTOS JURÍDICOS**

Que a través del artículo 1° de la Ley 2ª de 1959 y el Decreto 111 de 1959, se establecieron con carácter de "Zonas Forestales Protectoras" y "Bosques de Interés General", las áreas de reserva forestal nacional del Pacífico, **Central**, del Río Magdalena, de la Sierra Nevada de Santa Marta, de la Serranía de los Motilones, del Cocuy y de la Amazonía, para el desarrollo de la economía forestal y la protección de los suelos, las aguas y la vida silvestre.

Que el **literal b)** del artículo 1 de la Ley 2ª de 1959 dispuso:

*"...b) Zona de Reserva Forestal Central, comprendida dentro de los siguientes límites generales: Una zona de 15 kilómetros hacia el lado Oeste, y otra, 15 kilómetros hacia el este del divorcio de aguas de la Cordillera Central, desde el*

## POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL”

*Cerro Bordoncillo, aproximadamente a 20 kiló metros al Este de Pasto, hasta el Cerro de Los Prados al Norte de Sonsón; ...”.*

Que conforme a los artículos 206 y 207 del Decreto – Ley 2811 de 1974, se denomina área de Reserva Forestal la zona de propiedad pública o privada reservada para destinarla exclusivamente al establecimiento o mantenimiento y utilización racional de áreas forestales, las cuales solo podrán destinarse al aprovechamiento racional permanente de los bosques que en ella existan o se establezcan, garantizando la recuperación y supervivencia de los mismos.

Que el artículo 210 del Decreto– Ley 2811 de 1974 señala que:

*“... Si en área de reserva forestal, por razones de utilidad pública o interés social, es necesario realizar actividades económicas que impliquen remoción de bosques o cambio en el uso de los suelos o cualquiera otra actividad distinta del aprovechamiento racional de los bosques, la zona afectada deberá, debidamente delimitada, ser previamente sustraída de la reserva...”*

Que el inciso segundo del artículo 204 de la ley 1450 de 2011 estableció:

*“... Las autoridades ambientales, en el marco de sus competencias, y con base en estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales adoptados por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, podrán declarar, reservar, alinderar, realinderar, sustraer, integrar o recategorizar las áreas de reserva forestal. En los casos en que proceda la sustracción de las áreas de reserva forestal, sea esta temporal o definitiva, la autoridad ambiental competente impondrá al interesado en la sustracción, las medidas de compensación, restauración y recuperación a que haya lugar, sin perjuicio de las que sean impuestas en virtud del desarrollo de la actividad que se pretenda desarrollar en el área sustraída. Para el caso de sustracción temporal, las compensaciones se establecerán de acuerdo con el área afectada...”*

Que el numeral 14 del Artículo 2 del Decreto ley 3570 de 2011, señaló a este Ministerio la función de:

*“14. Reservar y alinderar las áreas que integran el Sistema de Parques Nacionales Naturales; declarar, reservar, alinderar, realinderar, sustraer, integrar o recategorizar las áreas de reserva forestal nacionales, reglamentar su uso y funcionamiento.”*

Que mediante Resolución 1526 del 3 de septiembre de 2012 se establecen los requisitos el procedimiento para la sustracción de áreas en las Reservas Forestales Nacionales y Regionales, para el desarrollo de actividades consideradas de utilidad pública o interés social.

Que mediante Resolución No. 0053 del 24 de enero de 2012, el Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible, delegó en el Director de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos la función de “Suscribir los actos administrativos relacionados con las sustracciones de reservas forestales de carácter nacional”.

Que mediante la Resolución 0543 del 31 de mayo de 2013, se nombró de carácter ordinario a la doctora **MARÍA CLAUDIA GARCÍA DÁVILA** en el empleo de Director Técnico Código 0100 grado 22, de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos de la planta de personal del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Que en mérito de lo expuesto,

POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL”

## DISPONE

**ARTÍCULO 1.-** Requerir a la **EMPRESA DE ENERGIA DE BOGOTA S.A. E.S.P**, para que dentro del término de tres (3) meses contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo, allegue a esta Dirección la siguiente información para continuar con la evaluación de la solicitud de sustracción definitiva y temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, relacionada con el Proyecto Línea de Transmisión Tesalia- Alférez 230 kV y sus módulos anexos, obras que hacen parte de la Convocatoria UPME 05 de 2009:

- Especificar el área a sustraer requerida para cada una de las torres, como también indicar la extensión de cada área requerida para el establecimiento de infraestructura asociada y de cada una de las franjas de captación; además allegar las coordenadas, el sistema Magna-Sirgas indicando el origen, que delimiten cada una de las áreas requeridas, señalando el orden de digitalización de las mismas.
- Presentar archivo shape o geodatabase, en la cual se incluya la información completa referente a la capa “Punto Proyecto”, de modo tal que para cada punto se indique en los atributos la identificación de la torre a la cual corresponde.
- Allegar archivo shape o geodatabase, en la cual se incluya la información completa referente a la capa “Area\_Sustraer”, de modo tal que se individualice cada polígono y se indique en los atributos la identificación de la infraestructura a la cual corresponde, del mismo modo que se incluya en los atributos la discriminación respecto a si se solicita como sustracción definitiva o temporal.
- Allegar la descripción correspondiente a cada una de las áreas que serán destinadas a la infraestructura temporal asociada al proyecto, además que se indique a qué tipo de infraestructuras se destinará cada área. Del mismo modo se debe allegar las coordenadas que delimiten cada uno de los polígonos, señalando el orden de digitalización, en el sistema de coordenadas Magna-Sirgas indicando el origen, de tal modo que sean coincidentes con los polígonos que se presenten en la geodatabase.
- Realizar la identificación cartográfica y descripción de cada uno de los accesos que se requerirán para el desarrollo del proyecto en el área de reserva forestal; indicando por lo menos si se trata o no de un acceso nuevo, tipo de acceso (peatonal, vehicular, mular, etc.), si es un acceso existente describir su estado actual, el tipo de obras o adecuaciones de que será objeto, además de la información adicional que el solicitante considere pertinente.
- Indicar para cada una de las áreas de torre e infraestructuras asociadas, los accesos que se utilizaran para llegar a ellas, asociándolos a los accesos que se identifiquen como resultado de lo solicitado en el punto anterior.
- Allegar shape, geodatabase, o capa temática que incluya la identificación de cada uno de los accesos a que se refiere el numeral anterior, señalando en los atributos si se trata de un acceso nuevo o existente.
- Indicar claramente la duración del proyecto y sus etapas, de modo que guarde concordancia con el cronograma de actividades, si el solicitante considera necesario ajustar el cronograma debe allegarlo con la información adicional.
- Esclarecer la situación respecto a la localización de las Torres 305-V2, 312-V2 y otras estructuras que pudiesen tener el mismo inconveniente en relación con su ubicación.
- La información referente a coordenadas y localización, debe incluir el correspondiente anexo en archivo Excel, en el cual se indique claramente el orden de digitalización de las coordenadas correspondientes a cada área y/o

POR MEDIO DEL CUAL SE REQUIERE INFORMACIÓN ADICIONAL"

estructura. El sistema de coordenadas a utilizar deberá ser Magna-Sirgas y se debe indicar el origen; además se debe allegar el correspondiente respaldo en archivo shape o geodatabase.

**ARTÍCULO 2.-** Notificar el contenido del presente acto administrativo al Representante Legal de la **EMPRESA DE ENERGIA DE BOGOTA S.A. E.S.P** o a su apoderado legalmente constituido en la Carrera 9 No 73-44 piso 6 de la ciudad de Bogotá D.C.

**ARTÍCULO 3.-** Publicar el presente acto administrativo en la página web del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

**ARTÍCULO 4.-** Contra el presente acto administrativo procede el recurso de reposición de conformidad con los artículos 74, 76 y 77 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

**NOTIFÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE**

Dada en Bogotá D.C., a los 04 MAR 2015

  
**MARÍA CLAUDIA GARCÍA DÁVILA**

Directora de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

Proyectó:  
Revisó:  
Expediente:

Diego Andrés Ruiz V. / Abogado D.B.B.S.E.MADS  
Luis Francisco Camargo F / Profesional Especializado D.B.B.S.E. MADS  
SRF 302