



MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

RESOLUCIÓN No. 0763

(21 MAY 2014)

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

LA DIRECTORA DE BOSQUES, BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE – MADS.

En ejercicio de la función delegada por el Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante Resolución No. 0053 del 24 de enero de 2012 y,

CONSIDERANDO

Que mediante Radicado No 4120-E1-23488 del 16 de julio de 2013, el doctor **JESUS IGNACIO ECHAVARRIA MEJÍA** en su calidad de Apoderado de las Empresas Públicas de Medellín **EPM E.S.P**, remite información pertinente para la solicitud de sustracción definitiva de áreas de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para el desarrollo del proyecto de transmisión de energía Nueva Esperanza Línea a 500 kV alternativa 3, ubicado en los municipios Funza, Mosquera, Soacha y Tenjo en el departamento de Cundinamarca.

Que la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS procedió a realizar apertura al expediente No. SRF 0248, a fin de continuar con el trámite correspondiente para la solicitud de sustracción definitiva de áreas de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá, para la ejecución del proyecto de transmisión de energía Nueva Esperanza a 500 kV alternativa 3, en el departamento de Cundinamarca.

FUNDAMENTOS TÉCNICOS

Que la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en ejercicio de la función establecida en el numeral 3 del artículo 16 del Decreto – Ley 3570 de 2011, emitió concepto técnico No.056 del 19 de mayo de 2014, en el marco de lo establecido en la Resolución No.1526 de 2012, para la solicitud de sustracción definitiva de un área de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá, para el desarrollo del proyecto de transmisión de energía Nueva Esperanza Línea a 500 kV alternativa 3, ubicado en los municipios Funza, Mosquera, Soacha y Tenjo en el departamento de Cundinamarca.

Que el mencionado concepto señala:

“(…)

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

2. EVALUACIÓN DE LA INFORMACIÓN PRESENTADA

Se presenta solicitud de sustracción definitiva de un área de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá, que será intervenida por el desarrollo de actividades consideradas de utilidad pública e interés social por el proyecto de transmisión de energía eléctrica Nueva Esperanza – Línea a 500 KV Alternativa 3, la cual cruza por los municipios de Tenjo, Funza, Mosquera y Soacha en el departamento de Cundinamarca.

A continuación se presenta la información extraída del documento de soporte allegado a la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del MADS denominado: INFORME DE SUSTRACCIÓN DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ PARA LA LÍNEA A 500 KV BACATÁ - NUEVA ESPERANZA ALTERNATIVAS 1 Y 3., mediante radicado No. 4120-E1-23488 del 16 de julio de 2013.

IMPORTANCIA DE LA ACTIVIDAD CONSIDERADA DE UTILIDAD PÚBLICA E INTERÉS SOCIAL

Dado que el Objetivo General del Proyecto es aumentar la confiabilidad del STN (Sistema de Transmisión Nacional) y atender el crecimiento de la demanda de energía en Bogotá D.C., según el documento, contribuyendo de esta manera al aumento del Índice de Desarrollo Humano y a los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

Por lo anterior, y conforme a los artículos 210 del Decreto Ley 2811 de 1974 y 16 de la ley 56 de 1982 en las cuales se establece que “Son de utilidad pública e interés social los planes, proyectos y ejecución de obras para la generación, transmisión, distribución de energía eléctrica, acueductos, riego, regulación de ríos y causales, así como las zonas a ellos afectadas”, se da respuesta a los requerimientos solicitados por los Términos de Referencia para la Evaluación de las Solicitudes de Sustracción Definitiva de Áreas de Reserva Forestal Nacional y Regional, para el desarrollo de Actividades consideradas de Utilidad Pública e Interés Social, los cuales fueron establecidos por la Resolución 1526 del 3 de septiembre de 2012.

La Alternativa 3 de la línea de transmisión a 500 kV, parte desde la Sub Estación Bacatá ubicada en el municipio de Tenjo y toma sentido suroccidente cruzando los municipios de Funza y Mosquera, para finalmente conectarse con la Sub Estación Nueva Esperanza ubicada en el municipio de Soacha en la vereda Cascajal (predio Canoas). La línea tiene una longitud total de 29,5 km y en su trazado la línea interviene una extensión de 10,11 ha de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá en adelante “RFPP” los municipios de Soacha y Mosquera.

ASPECTOS TÉCNICOS DE LA ACTIVIDAD

El diseño del proyecto contempla la adquisición de lotes y servidumbres, la construcción, el montaje, las pruebas, la puesta en servicio, la operación y el mantenimiento del sistema de transmisión de la línea a 500 kV de la alternativa 3 con una longitud de 29,50 km, el cual pretende conectar la Subestación Nueva Esperanza (por construir) con la Subestación Bacatá (existente y de propiedad de ISA) localizada en el municipio de Tenjo.

En el documento presenta la construcción de la línea a 500 kV Bacatá – Nueva Esperanza alternativa 3, debido a que la Subestación Nueva Esperanza y la adecuación de la vía de acceso a la misma están por fuera de la RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá.

DESARROLLO TÉCNICO DEL TRAZADO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 500 KV

La línea de transmisión a 500 kV alternativa 3, parte desde la sub estación Bacatá ubicada en el municipio de Tenjo y toma sentido suroccidente cruzando los municipios de Funza y

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Mosquera, y finalmente se conecta con la sub estación Nueva Esperanza ubicada en el municipio de Soacha en la vereda Cascajal (predio Canoas).

En la Tabla 1 se relacionan las características técnicas más importantes de la línea de transmisión a 500 kV alternativas 3.

Tabla 1. Principales características de la totalidad de longitud de la línea de transmisión a 500 kV alternativa 3

DESCRIPCIÓN	Unidad	Línea 500 alternativa 3
Longitud de la línea total	km	29,5
Servidumbre	ha	177
Número de estructuras	unidad	86
Número de pórticos	unidad	2
Vano promedio	m	340
Número de torres por km	unidad	2,9
Número de estructuras suspensión	unidad	59
Número de estructuras retención	unidad	27

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM

Tipo y número de estructuras de la línea a 500 kV alternativa 3; De acuerdo con el diseño eléctrico realizado para el proyecto, se seleccionaron los siguientes tipos de estructura de soporte para la línea de transmisión a 500 kV alternativa 3 (Tabla 2).

Tabla 2. Tipos y número de estructuras para la línea de transmisión a 500 kV Alternativa 3:

Torre Tipo	Altura del cuerpo (m)						Total Torres	Tipo de Torre	Fundación	
	17.5	22.0	26.5	31.0	35.5	40.0			Zapata concreto	Parrilla metálica
A	0	0	14	14	14	16	58	Suspensión		X
AA	0	0	0	0	1	0	1	Suspensión		X
B	2	4	0	2	0	2	10	Retención	X	
C	2	2	3	1	0	0	8	Retención	X	
D	3	3	1	0	0	2	9	Retención	X	
TOTAL	7	9	18	17	15	20	86	-		

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

Desarrollo técnico del proyecto en la zona de la RFPP.

El documento informa, que en la zona de intervención de la RFPP el trazado de la línea de transmisión a 500 kV alternativa 3, se intercepta con 2 sectores los cuales también se encuentran definidos como polígonos. Los municipios en donde se encuentran estos polígonos y las longitudes de la línea a 500 kV en su alternativa, se relaciona en la Tabla 3.

Tabla 3. Intersección de la línea a 500 kV Alternativa 3 en área solicitada a sustraer

LÍNEA A 500 kV	POLÍGONO	MUNICIPIO	LONGITUD (m) en área solicitada a sustraer
Alternativa 3	1	Mosquera	969

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

	2	Soacha	716
		TOTAL	1685

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

Las especificaciones técnicas de los trazados de la línea a 500 KV alternativa 3 para el área de influencia de la sustracción de la RFPP se citan en la Tabla 4.

Tabla 4. Principales características de la línea de transmisión a 500 KV Alternativa 3 en el área a sustraer

DESCRIPCIÓN	Unidad	Línea 500 alternativa 3 en área solicitada a sustraer
Longitud de la línea	km	1,69
Servidumbre	ha	10,1
Número de estructuras	unidad	6
Número de estructuras suspensión	unidad	4
Número de estructuras retención	unidad	2

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM

Los tipos de estructura de soporte para la línea de transmisión a 500 KV alternativa 3 en el área solicitada a sustraer a su paso por la RFPP, se describen en la Tabla 5:

Tabla 5. Tipo y número de estructuras para la línea de transmisión a 500 kV alternativa 3 en el área a sustraer en la RFPP de la Cuenca Alta del Río Bogotá:

Torre Tipo	Altura del cuerpo (m)						Total Torres	Tipo de Torre	Fundación	
	17.5	22.0	26.5	31.0	35.5	40.0			Zapata concreto	Parrilla metálica
A		2	2				4	Suspensión		X
AA							0	Suspensión		X
B		1		1			2	Retención	X	
C							0	Retención	X	
D							0	Retención	X	
TOTAL	0	3	2	1	0	0	6	-		

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

Descripción del proceso de construcción, energización y operación del proyecto

Pre construcción: Las actividades propias de la etapa de pre construcción son:

- Replanteo de diseño y plantillado óptimo de la línea de transmisión; En campo se verifica el diseño, las abscisas y cotas, con el objetivo de optimizar la ruta y los sitios de cada torre, presentando correctivos de carácter técnico y ambiental al diseño. Se procede a la ubicación topográfica definitiva, su demarcación y al reconocimiento de estabilidad de cada sitio de torre.
- Censo, inventario predial y adquisición de servidumbre; Una vez definido el trazado final de la línea de transmisión, se procede a la identificación de cada uno de los predios para la adquisición de la servidumbre.
- Programa de arqueología preventiva; se realiza en los puntos de ubicación de torres, ya que son los lugares en los que se llevará a cabo remoción de suelo. El objetivo de la prospección es identificar la presencia de yacimientos culturales del pasado en los sitios mencionados y generar un diagnóstico y evaluación del potencial arqueológico de las áreas afectadas, así como un plan de manejo que apunte a la protección del patrimonio arqueológico de la nación.

Construcción de la línea de transmisión:

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Para la etapa de construcción del proyecto, se propone la ubicación de oficina para organización de logística de la construcción y atención a la comunidad. La oficina estará ubicada en el municipio de Soacha para la alternativa 3.

- *Adecuación de las instalaciones provisionales y de almacenamiento de materiales: En esta actividad se realiza la selección del sitio donde se instalarán las oficinas del proyecto, preferiblemente en un municipio del área de influencia que quede equidistante de los diferentes frentes de trabajo.*

El almacenamiento de los materiales y ángulos de las torres, tendrán su acopio en las oficinas del contratista. Desde estos puntos, se despachará en camiones hasta los sitios de instalación, el material necesario para el armado de cada torre conforme con las especificaciones de diseño de la estructura, juntos con los carretes del conductor.

- *Patios de tendido: Para el izado del conductor, será necesaria la adecuación de los patios de tendido y sus accesos para la instalación de la maquinaria requerida para tal fin; esta actividad está restringida espacialmente por la longitud máxima del conductor, la cual oscila entre 5 a 6 km, por lo tanto esta es la distancia máxima entre patios de tendido de manera que en un extremo se encuentra el equipo que se encarga de halar la guía (guaya de acero) unida al conductor (malacate), mientras que en el otro extremo está el equipo que se encarga de ceder el conductor desde su carrete (freno).*

Estos patios tienen alrededor de 100 m² de área y deben estar desprovistos de arbustos y árboles con el fin de facilitar las labores de maniobra al momento del ingreso y retiro del equipo hacia el siguiente tramo; es importante mencionar que estos patios siempre deben instalarse en torres de retención; para el caso específico del proyecto Nueva Esperanza, se ha definido la instalación de estos patios en los siguientes lugares para la línea a 500 KV Bacatá – Nueva Esperanza 3 véanse Tabla 6.

Tabla 6 Número y localización de patios de tendido de la línea a 500 kV alternativa 3:

ID Patio	N° de estructura	Abscisa	Elevación (msnm)	Coordenadas	
				Este	Norte
1	PÓRTICO DE SALIDA BACATÁ	K0+000	2650	988 872	1 022 508
2	TORRE N°9	K2+475	2647	987 156	1 020 932
3	TORRE N°22	K7+520	2608	983 935	1 017 048
4	TORRE N°31	K10+831	2638	982 378	1 014 198
5	TORRE N°41	K13+857	2638	980 805	1 011 908
6	TORRE N°53	K17+620	2653	980 679	1 008 148
7	TORRE N°62	K21+493	2878	980 392	1 004 287
8	TORRE N°78	K27+056	2667	978 329	999 459
9	PÓRTICO DE LLEGADA NUEVA ESPERANZA	K29+500	2675	977 054	997 508

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

Para la alternativa 3 al interior de la RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá, se tiene proyectado un patio de tendido cerca de la torre 62, el cual se localiza específicamente en el polígono 1 de sustracción en la vereda Balsillas del municipio Mosquera sobre la cobertura Mosaico pastos con tierras desnudas o degradadas (M-P-TDD).

- *Adecuación de vías y senderos de accesos a obras: Se relaciona con la identificación y adecuación de las rutas que permitan el acceso a los sitios de torre, patios de tendido y lugares de trabajo a donde se requiera llegar o salir con materiales, equipos y personal, por medio de accesos en bestia y vías secundarias existentes.*
- *Adecuación de los sitios de torres: Corresponde a las actividades necesarias para limpieza y adecuación geotécnica del terreno en donde será instalada cada una de las torres de la línea de transmisión; estas actividades comprenden: la remoción de la cobertura vegetal, descapote, explanación y la excavación. La remoción de la cobertura vegetal (árboles maderables, rastrojo o cultivos) se realiza de acuerdo con*

"POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES"

las especificaciones técnicas del diseño y del Plan de Manejo Ambiental. Si se llegaran a encontrar cultivos de período corto, se permitirá que el propietario pueda recoger su cosecha y posteriormente se limpiara el área.

Las excavaciones se realizarán a mano, dando una conformación final al fondo de la misma por medio de métodos manuales. Las paredes de la excavación se estabilizan con estibados presionados contra el terreno por gatos o cuñas. En excavaciones por debajo del nivel freático, se controlará el flujo subterráneo de las aguas.

En la alternativa 3 por cada pata de la torre, se excavará en promedio una superficie de 2,6 m² y 1,60 m de profundidad, para un volumen de excavación aproximado de 4,2 m³ por pata y 16,9 m³ por torre para el caso de las de suspensión. Para las torres de retención, se intervendrá una superficie de 8,7 m² y 3,0 m de profundidad para un volumen de excavación de 27,0 m³ por pata y 108,0 m³ por torre.

- *Monitoreo Arqueológico: hace parte del programa de arqueología preventiva y debe realizarse en todos los puntos en los que se involucre la remoción de suelo y su objetivo, consiste en rescatar los vestigios arqueológicos en caso de presentarse hallazgos ocasionales durante la ejecución de las obras. El monitoreo, hace parte del plan de manejo arqueológico y está reglamentado por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia ICANH, de acuerdo a los términos definidos para este tipo de programas arqueológicos.*
- *Cimentación, relleno y compactación: Con el análisis de los suelos en los sitios de torres, se definirán los valores de capacidad portante y el tipo de fundación a utilizar. Las torres se montan sobre cimentaciones (parrilla metálica o concreto reforzado) construidas o instaladas por debajo de la superficie del terreno; posteriormente se rellena con el mismo material excavado y se empradiza.*
- *Transporte y montaje de torres: Se transportarán desde el patio de acopio hasta el sitio de montaje todos los elementos constructivos requeridos para el montaje de la torre: superestructuras, extensiones de cuerpo, patas, ángulos de espera, parrillas, pernos, tuercas normales y de seguridad, arandelas, escalera de pernos, dispositivos anti-escalatorios, señales, etc. y demás elementos necesarios para la instalación de las suspensiones, amarres de los conductores y de los cables de guarda.*
- *En el sitio de torre se arma la parte inferior de la torre y algunos ángulos antes de iniciar el montaje. Seguidamente se realiza el montaje de estructuras, iniciando por los ángulos que han de quedar bañados en concreto, se soportan en la posición apropiada por medio de una plantilla de acero articulada. La plantilla de armada de los ángulos de espera debe quedar independiente del suelo y contar con algún sistema que permita levantarla en caso de que durante la colocación del concreto se detecte desnivelación en los ángulos.*
- *Despeje de servidumbre y estaciones de tendido e izado del conductor: Las estaciones de tendido corresponden a sitios de almacenamiento de material y equipos, localizadas estratégicamente a lo largo de la línea, ya sea por fuera o dentro del corredor de servidumbre.*

Para las labores de tendido del conductor es necesario despejar de vegetación de la franja de servidumbre, en un ancho variable que depende del tipo y altura de la vegetación presente, del ancho y alto de copa, la topografía del terreno y las distancias de seguridad entre la copa de los árboles y el conductor más bajo, para este caso se contempla como un área de paso debido a las condiciones propias de la vegetación, y de esta manera minimizar los impactos a estas zonas por lo tanto no se considera necesario hacer despeje de vegetación.

- *Acondicionamiento áreas inestables: Posteriormente se realiza la revisión detallada de las obras civiles, electromecánicas y geotécnicas para verificar la correcta calidad de las mismas. Adicionalmente se adelantan las obras necesarias para recuperar los*

"POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES"

sitios de torre y zonas afectadas durante la construcción o que representan riesgo de deterioro geológico.

Operación:

- *Mantenimiento correctivo: Durante la operación de las líneas se presentan trabajos de mantenimiento o recuperación del servicio por eventos no previstos, como fallas geológicas, movimientos telúricos, voladura de torres, explosión de equipos, vendavales, incendios, etc. que requieren oportuna atención para restablecer el servicio dentro del tiempo mínimo de indisponibilidad permitida.*
- *Mantenimiento electro mecánico: La línea de transmisión comprende las obras de recuperación y conservación de la infraestructura eléctrica, entre las que se destacan las siguientes: cambio o refuerzo de estructuras o de algunos de sus elementos; pintura de patas, señalización de estructuras; cambio de aisladores rotos y accesorios de las cadenas de aisladores; cambios de empalmes, blindajes o camisas de reparación instalados en los conductores; cambio de uno o varios conductores, cambio de accesorios de cable de guarda y de puestas a tierra, mediciones de resistencia de las puestas a tierra.*
- *Control de estabilidad en sitios de torres: si del proceso de inspección de la línea, se detectan erosiones, riesgos de avalancha o derrumbe, deforestación o cualquier tipo de anomalía que atente contra la estabilidad de los sitios de torre o de las zonas circundantes, se deberán realizar las respectivas obras de protección.*
- *Mantenimiento de zonas de servidumbre y zonas verdes: En la línea de transmisión: durante todo el período operativo se debe garantizar el mantenimiento de la distancia de seguridad establecida entre la línea y la vegetación; adicionalmente se realizarán programas continuos de despeje de la servidumbre y de control de la vegetación emergente.*

Desmantelamiento de instalaciones temporales:

Se refiere al desmonte de instalaciones temporales y anexas utilizadas durante la construcción de las obras, que no son necesarias para la operación del proyecto; no incluye el desmantelamiento de obras propias de la red, por cuanto se asume que, una vez terminado el periodo de operación y mantenimiento de la línea por parte de EPM, esta infraestructura no será removida, sino que cambiará de operador.

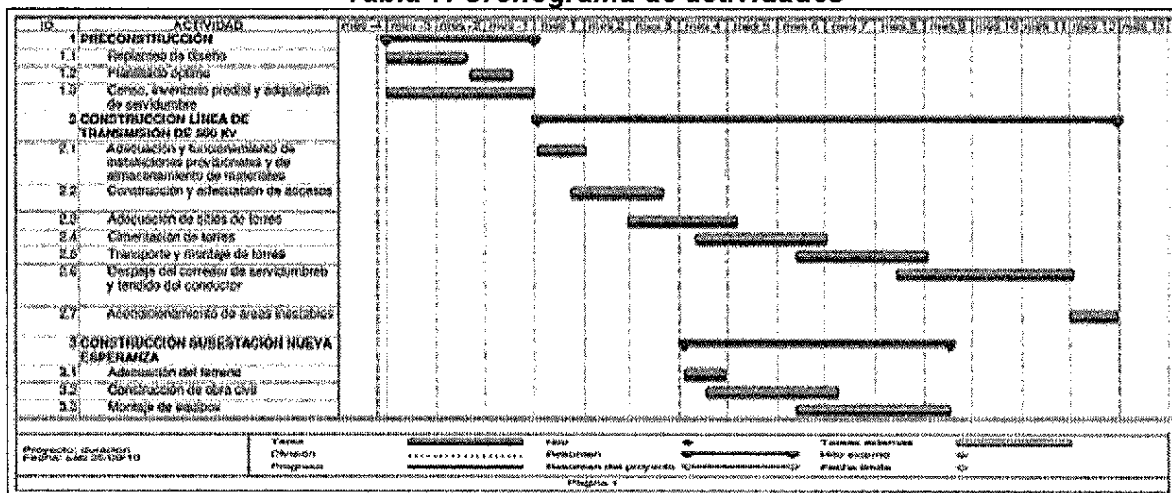
En la conclusión de las labores de construcción de la línea de transmisión, toda la infraestructura y equipos empleados temporalmente para tal fin será retirada de la zona del proyecto; las zonas empleadas como patios de tendido del conductor serán recuperadas y revegetalizadas al igual que aquellas áreas próximas a las patas de cada torre, las cuales se han intervenido para la construcción de su cimentación y para la disposición de excedentes de excavación.

Cronograma de Actividades

Conforme a los rendimientos esperados durante la construcción del proyecto, considerando la facilidad en los accesos a los sitios de torre, en la Tabla 7 se muestra el cronograma de construcción de toda la línea a 500 kV alternativa 3; de acuerdo con los rendimientos esperados, el tiempo de construcción de las torres que se encuentran dentro de la RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá será de 2 meses.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Tabla 7. Cronograma de actividades



Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

Componentes, Métodos, Técnicas y Equipos a Utilizar

Vías de acceso

Los accesos a los diferentes frentes de trabajo para la construcción de la línea a 500 kV alternativa 3 se caracterizan por su adecuado estado. A continuación se describe los accesos principales a las áreas de los polígonos a sustraer:

- Mosquera: Se accede por la vía principal Mosquera – Mondoñedo donde a la altura del río Balsillas se gira a la izquierda por vía destapada.
- Soacha: desde la Autopista Sur saliendo por Bogotá por el suroccidente; se toma la variante hacia Mondoñedo.

Las vías de acceso a las torres de la alternativa 3 ubicadas dentro de la RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá, están distribuidas en los diferentes sectores en donde se intersecta el proyecto con dicha zona de protección.

a) Descripción de los accesos a los sitios de obras y a torres para el área de influencia directa del área a sustraer:

Para la Línea a 500 kV alternativa 3: El acceso a las torres y al patio de tendido que se encuentran en el polígono 1 se hace por la vía principal Mosquera – Mondoñedo donde a la altura del río Balsillas se desvía a la izquierda por vía destapada hasta donde se ubican las torres y el patio. Para las torres que se ubicarán en el polígono 2 se accede a través de la variante Soacha- Mosquera.

Dada las características del área de influencia y la naturaleza de las obras del proyecto, el trazado de la alternativa 3, no atraviesa zonas o perímetros urbanos de ninguno de los municipios involucrados en el área de influencia.

Cruces con cuerpos de agua

De acuerdo con el la información suministrada dentro de la RFPP Cuenca Alta del Río Bogotá, la línea a 500 kV alternativa 3 presenta un solo cruce con cuerpo de agua. En la Tabla 8 se relaciona el abscisado de los cruces de la línea a 500 kV alternativa 3 con los cuerpos de agua dentro de la RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Tabla 8 Identificación de cuerpos de agua en el trazado de las alternativa 1 y 3 de la línea a 500 kV dentro de la RFPP la Cuenca Alta Río Bogotá:

ALTERNATIVA LÍNEA A 500 Kv	DRENAJE	ABSCISA CRUCE	No. TORRE PRÓXIMA	DISTANCIA A QUEBRADA (m)
3	Quebrada N.N 1	K28+540	82	175

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

Infraestructura asociada

Materiales a usar en estructuras y conductores:

- Estructuras de acero en celosía.
- Conductores en aleaciones de aluminio y acero.
- Cable de guarda en aleación de aluminio.
- OPGW o cable de fibra óptica.

Tipo de fundaciones:

- Parrilla de acero para las torres de suspensión.
- Zapatas de concreto hidráulico para las torres de retención.

Sistemas de protección y control: consistirá en dos protecciones principales de línea con principio de operación diferente.

Maquinaria y equipo a usar

Se estima el uso de la siguiente maquinaria y equipo para la construcción del proyecto (Tabla 9):

Tabla 9. Maquinaria y equipo estimado a utilizar para la construcción del proyecto:

ACTIVIDAD	MAQUINARIA - EQUIPO
Replanteo del Trazado de la Línea	Estación total y equipo de topografía Herramienta menor.
Adecuación de la zona de cada torre	Herramienta menor, motosierras y estacas
Construcción de cimentaciones para torres	Vibradores de gasolina, formaletas metálicas y herramienta menor.
Montaje de Torres	Malacate motorizado, pluma y herramienta menor.
Riega, tendido y regulado de conductores y cables de guarda	Equipo de topografía, equipo de tendido: malacate y freno; equipos de comunicación.

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

Demanda de Recursos Naturales

Recurso hídrico

- Aguas superficiales: Dada la planificación de la construcción y linealidad del proyecto, incluyendo el área de sustracción, no se realizarán captaciones en ningún cuerpo hídrico para el abastecimiento de agua para consumo doméstico o industrial. El suministro de agua para consumo doméstico será a través de botellones de agua.
- Uso Industrial. La demanda de agua para uso industrial corresponde principalmente a la cantidad requerida para la fundición del concreto hidráulico en la cimentación de las torres de retención que van a quedar dentro de la RFPP. Para la línea a 500 kV alternativa 3 se van a construir 2 torres de retención. Dadas las condiciones de dificultad de acceso a los sitios de cada torre, el concreto se preparará in situ y el agua se transportará en bidones de 40 o 50 L en vehículos livianos o en bestias; el

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

agua se tomará directamente de los acueductos municipales en donde se encuentran las oficinas y talleres del contratista de construcción.

Para la construcción y operación del Proyecto Nueva Esperanza en su línea de transmisión a 500 kV, no es necesario el uso de agua subterránea. Para el área de influencia de la RFPP, sujeta a sustracción, no se realizará ocupación de cauce.

Manejo de excretas y vertimientos durante la construcción del proyecto

Para el manejo de excretas, se ha tenido en cuenta como criterio, la facilidad en el acceso a los diferentes frentes de trabajo y en la disposición final de las excretas; de acuerdo con estas condiciones se utilizarán baterías portátiles sanitarias a las cuales se les realizarán mantenimiento mediante dos succiones semanales con equipos manuales. La cantidad de unidades portátiles, está en función del número de personas a atender, que de acuerdo a criterios técnicos corresponde a una unidad portátil por cada 15 trabajadores; así en la construcción de la línea de transmisión a 500 kV en el área de sustracción se necesitarán 6 unidades.

Aguas residuales industriales

Para el área sujeta a sustracción en la RFPP así como el resto de la línea no se harán actividades que generen aguas residuales.

Materiales de construcción

La construcción de la línea de transmisión de la línea 500 kV alternativa 3, no requerirá el aprovechamiento directo de fuentes de materiales por parte del contratista de la obra; estos serán suministrados por proveedores que cuenten con planes de manejo ambiental aprobados por la autoridad ambiental correspondiente y con los permisos de explotación minera vigentes. Disposición de excedentes de excavación:

Disposición de excedentes de excavación

De acuerdo con los volúmenes de excavación para la Alternativa 3, en la Tabla 10 se relacionan las cantidades de material a generar junto con sus excedentes, para lo cual se asume que cerca del 60% será empleado como relleno.

Tabla 10 Relación de volúmenes de excavación y sus excedentes para la Línea a 500 kV, Alternativas 3 en el área de sustracción en la RFPP.

TIPO DE TORRE	Línea 500 kV Alternativa 3		
	Suspensión	Retención	TOTAL
Numero de Torres	4	2	
Volumen de Excavación por torre (m ³)	42,0	108,0	
Volumen de Excavación (m ³)	168,0	216,0	384,0
Excedentes de Excavación (m ³)	67,2	86,4	153,6

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

El material excavado se almacenará temporalmente al lado del sitio donde se genera; para el caso de sitios de torre localizados en terrenos con pendientes entre moderadas y grandes, se colocan trinchos temporales para evitar que el material ruede ladera abajo.

Una vez terminada la capacidad del depósito, debe clausurarse para lo cual se revegetará.

Emisiones atmosféricas

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Las emisiones atmosféricas generadas durante la construcción de la alternativa 3 de la línea de transmisión a 500 kV, se originan por la operación del equipo para el tendido del conductor, ya que emplea ACPM. Los principales contaminantes asociados a estas emisiones son óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono y material particulado. Las fuentes móviles utilizadas durante la construcción de la línea y reconfiguración de la línea existente, deberán cumplir con las normas de emisión establecidas en la Resolución 910 de junio de 2008 expedida por el MAVDT.

Gestión de residuos sólidos

Los residuos sólidos que se generarán por la construcción del proyecto estarán compuestos por residuos convencionales y peligrosos, provenientes de los diferentes frentes de obra que se vayan estableciendo a lo largo del corredor dentro del área de influencia a sustraer de la RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá

- *Residuos convencionales:* Para la estimación de los residuos sólidos esperados en construcción de la línea a 500 kV, alternativa 3 dentro de la RFPP se tomó como base la mano de obra estimada en cada frente de cada alternativa para los cuales se empleó la producción per cápita mínima recomendada en el Título F del RAS 2000.

Tabla 11. Estimación de la producción de residuos convencionales para cada frente de obra de la Alternativa 3 en el área a sustraer dentro de la RFPP la Cuenca Alta Río Bogotá:

Línea de transmisión a 500 kV alternativas 3		
Descripción	Unidad	Valor
Tasa de producción de residuos sólidos	kg/persona/día	0,2
Número de trabajadores	Persona	85
Producción de residuos	kg/día	17

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

La estimación de cantidad de residuos discriminada por tipo de residuo, de acuerdo a la composición en porcentaje de los residuos sólidos domésticos (60% Reciclables como papel, cartón, vidrio, plástico, caucho, metales y 40% residuos de comida y contaminados sin posibilidad de reciclaje). El resultado se presenta a continuación (Tabla 12):

Tabla 12 Composición de los residuos convencionales de la línea de transmisión a 500 kV de la Alternativa 3 en el área a sustraer dentro de la RFPP.

Tipo de Residuos	Composición	Producción Estimada
	(%)	(kg/día)
RECICLABLES		
Papel y cartón	38	6,46
Vidrio	5	0,85
Plástico y caucho	15	2,55
Metales / madera	2	0,34
TOTAL	60	10,2
NO RECICLABLES		
Residuos de comida	25	4,25
Otros: contaminados sin posibilidad de reciclaje	15	2,55
TOTAL	40	6,8
PRODUCCIÓN TOTAL		
(RECICLABLES Y NO RECICLABLES)	100	17

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

En los frentes de obra y en los sitios de construcción de cada torre, se dispondrá de sacos de polietileno de dos tipos: unos para almacenar los residuos reciclables y otros para aquellos que no tienen posibilidad de reuso, estos sacos se retirarán todos los días.

- *Residuos peligrosos:* La generación de residuos peligrosos es inherente a la necesidad de mantenimiento de los equipos utilizados para la construcción y operación, los derrames accidentales de combustibles y aceite y al uso de los materiales para el control de estos vertimientos, por lo tanto son difícil de cuantificar.

En los frentes de trabajo para la construcción de la línea de transmisión, se tendrán canecas plásticas de 50L de capacidad debidamente rotuladas para el almacenamiento de residuos peligrosos que se generen.

Los residuos peligrosos serán recolectados y transportados por un gestor externo, quien será encargado de realizar su aprovechamiento, tratamiento o disposición final. El transporte de los residuos deberá ser acorde en lo establecido en el Decreto 1609 de 2002 del Ministerio de Transporte.

Aprovechamiento forestal

Para el área solicitada a sustraer dentro de la RFPP por el paso de la alternativa 3 el aprovechamiento forestal se estimó para una franja de 6 m dentro de la franja de servidumbre siendo esta el área que se prevé será afectada por tala. Para el caso de la Alternativa 3 se muestran los valores para el Mosaico Arbustos y matorrales y Bosque natural fragmentado (M-AM-BNF) de biomasa y volumen (véase Tabla 13). En resumen se tiene un volumen total de cobertura de 92,7 m³ y una biomasa total de 112,8 kg.

Tabla 13 Cálculo de volúmenes de madera y biomasa para aprovechamiento forestal en el área a sustraer alternativa 3:

Cobertura	Área afectada (ha)	VOLUMEN TOTAL		VOLUMEN MADERABLE		Biomasa Kg/ha	Biomasa total por cobertura afectada (Kg)
		Volumen m ³ /ha	Volumen total por cobertura afectada m ³	Volumen m ³ /ha	Volumen total por cobertura afectada m ³		
Mosaico Arbustos y matorrales y Bosque natural fragmentado (MAM BNF)	1,1	138,5	151,0	85,0	92,7	103,5	112,8
Total	1,1	138,5	151,0	85,0	92,7	103,5	112,8

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

ÁREAS DE INFLUENCIA

ÁREAS DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)

La identificación de las áreas de influencia indirecta de la sustracción de la RFPP se basa en el cruce del polígono de la reserva (suministrado por la CAR) con los trazados de las alternativas 3 de la línea de transmisión a 500 kV y las respectivas servidumbres, obras y estructuras que las componen; de esta manera se identifican los sitios de cruce los cuales se constituyen en las áreas a sustraer de la reserva.

All para los medios físico y biótico:

Los criterios mediante los cuales se definió el All físico biótica de los polígonos de sustracción son:

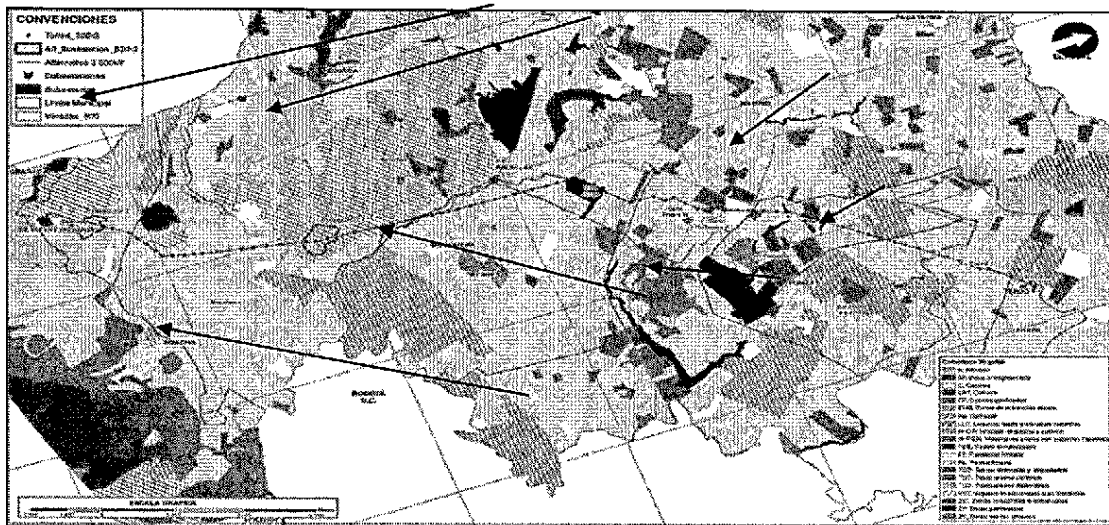
“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

- Límite de la jurisdicción de la RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá (Resolución 76 de 1977)
- Presencia de coberturas vegetales boscosas en parches de tamaños considerables y la conectividad existente entre ellos.
- Cruce de la red hidrológica de la zona y sus microcuencas de drenaje
- Existencia de coberturas vegetales que denoten intervención antrópica, usos o aprovechamiento de suelos

De esta manera se definen 2 polígonos de AII para la alternativa 3 que cubren un área de 114 ha. La

Figura 1, muestra la delimitación y ubicación de los polígonos para cada una de las alternativas.

Figura 1. Delimitación del Polígono 1 de sustracción con su AII (marcada con línea roja):



Fuente: Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

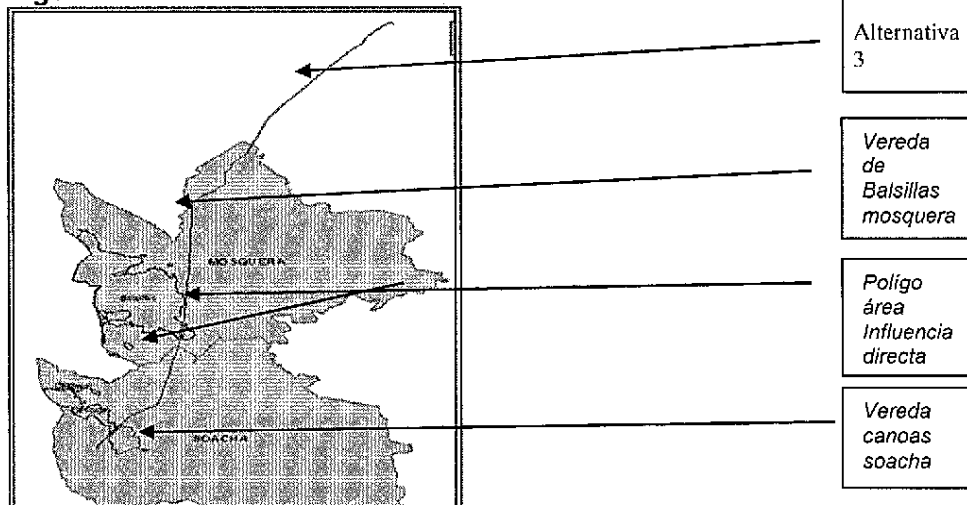
De esta manera el Área de Influencia Indirecta para la Alternativa 3, está delimitada por los municipios de Mosquera y Soacha tal como se indica en la anterior.

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA LÍNEA A 500 KV ALTERNATIVA 3

El Área de Influencia Directa de la solicitud de sustracción está constituida por las veredas de Balsillas de Mosquera y Canoas de Soacha y los predios localizados en el derecho de servidumbre de la Línea de transmisión a 500 kV del proyecto Nueva Esperanza, y corresponde al área solicitada a sustraer, como se evidencia en la Figura 2.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Figura 2 Área de influencia directa alternativa 3:



Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

LINEA BASE

La Alternativa 3 de la línea de transmisión a 500 kV tiene una longitud de 29,5 km, interviene los municipios de Tenjo, Funza, Mosquera y Soacha; se ubica también al occidente de la ciudad de Bogotá, pero sobre el sector denominado Sabana centro de la gran Sabana de Bogotá. A nivel de ubicación de biomas el sector presenta tres tipos diferentes, a saber: Helobioma Andino, Orobioma Alto de los Andes y Orobioma medio de los Andes.

La topografía es poco variable con predominio de terrenos planos, lo cual sumado a la cercanía a Bogotá ha generado el desarrollo de usos intensivos del suelo en actividades antrópicas agrícolas, agroindustriales y comerciales. Hacia el sur, cuando el trazado llega a la Subestación Nueva Esperanza, transcurre por zonas montañosas en donde se encuentran unidades boscosas y áreas agrícolas.

El AII delimitada para la sustracción de la RFPP para la Alternativa 3, tiene una extensión de 114 ha y presenta un rango altitudinal entre los 2650 a 2750 m. Se localiza sobre los biomas Orobioma medio de los Andes y Helobiomas andinos. La topografía es predominantemente de sabana.

El AID de la sustracción tiene una extensión de total de 10,1 ha y una longitud de 1,69 km, pasa por los municipios de Soacha y Mosquera.

Componente Físico

Geología

Área de Influencia Indirecta (AII)

El área general de estudio que abarca el área de influencia indirecta de las zonas de sustracción para la línea de transmisión eléctrica Nueva Esperanza a 500 kV de la alternativa 3 hacen parte de la cuenca de la Sabana de Bogotá, limitadas por el frente montañoso occidental de la Cordillera Oriental. La alternativa 3 hace parte de la cuenca del río Bogotá al sur del Municipio de Soacha y de las subcuencas de los ríos Balsillas, Bojacá y Serrezuela al sur del Municipio de Madrid, en la que también abarca rocas cretácicas y depósitos cuaternarios recientes.

Las unidades litológicas han sido afectadas por procesos denudativos exógenos y por una dinámica de orden tectónico que ha traído consigo plegamiento y fallamiento como efecto directo de la orogenia andina, lo cual ha devenido en el modelado actual del paisaje. La mayor parte del sector de estudio se enmarca en lo que se denomina la Región Oriental la cual está conformada estratigráficamente, de base a techo, por las formaciones Une y Chipaque, el Grupo Guadalupe y las formaciones Guaduas, Bogotá, Regadera, Usme y

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Tilatá. Las cuales presentan edades comprendidas entre el Albiano y el Cuaternario; se encuentran cubiertas discordantemente, al sur, por morrenas y, al norte, por depósitos de abanicos aluviales

El denominado sector oriental presenta una topografía escarpada separada por valles profundos.

Estratigráficamente en el área de influencia indirecta para la alternativa 3 del corredor de la línea, afloran rocas sedimentarias, que representan unidades litoestratigráficas, esas unidades litoestratigráficas presentan marcados cambios faciales al oriente y occidente de la Falla de Bituima y por esta razón, para su descripción, se basa en las definiciones de la denominada Sabana de Bogotá y Región del Tequendama (para el sector ubicado al oriente de la Falla de Bituima).

Estratigrafía:

▪ **Cretácico**

Grupo Guadalupe: Hubach (1931) fija el límite Guadalupe - Villeta, ubicándolo por encima de un nivel de caliza fosilífera, llamado Nivel de Exogira mermeti o Conjunto Chipaque, este

Mismo autor divide la unidad en un conjunto inferior arcilloso y otro superior arenoso; posteriormente eleva el Guadalupe a la categoría de grupo y a cada conjunto al rango de formación, denominándolo Guadalupe Inferior y Guadalupe Superior, además, subdivide la Formación Guadalupe Superior en tres miembros llamados de base a techo: Arenisca Dura, Plaeners y Arenisca Tierna.

- *Cuaternario: Depósitos cuyos componentes principales son gravas y arenas que forman terrazas altas claramente diferenciables y depósitos de pendiente cubriendo rocas de cretácicas del Grupo Guadalupe.*
- *Depósitos de Pendiente (Qdp): Estos depósitos de Pendiente han sido generados por procesos asociados a la degradación y retroceso de los escarpes y la dinámica y evolución de las laderas. Están compuestos en general por cantos y bloques subredondeados a subangulares, principalmente de areniscas, limolitas y lutitas*
- *Depósitos de Llanura Aluvial (Qlla): Ocurren sólo muy localmente y están constituidos por bloques pequeños subredondeados de areniscas, liditas y calizas en matriz areno-arcillosa.*

Tabla 14 Secuencia litoestratigráfica de las unidades aflorantes en las áreas de sustracción de la alternativa 3 para la línea eléctrica de 500 kV – Nueva Esperanza:

Periodo	Unidad Estratigráfica	Nomenclatura	Descripción
Cuaternario	Depósitos de Terraza	Qt	Bloques, gravas y cantos redondeados de roca sedimentaria, principalmente de areniscas y escasa presencia de limolitas, embebidos en una matriz arenosa
	Depósitos de Llanura Aluvial	Qlla	Arcillas orgánicas, turbas, con locales y delgados niveles de arenas finas y gravas.
	Depósitos de Pendiente	Qdp	Cantos y bloques subredondeados a subangulares, principalmente de areniscas, limolitas y lutitas, con tamaño variable, desde pocos centímetros hasta del orden de 5 m, los cuales están embebidos en matriz areno-limosa, principalmente.
Periodo	Unidad Estratigráfica	Nomenclatura	Descripción

"POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES"

Periodo	Unidad Estratigráfica	Nomenclatura	Descripción
Cretácico Superior	Fm. Arenisca Dura Ksgd	Ksg	Areniscas cuarzosas, de grano fino a grueso con intercalaciones delgadas y esporádicas de arcillolitas y limolitas.
	Fm Labor y Tierna Ksglt		

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

Depósitos de Terraza (Qt): Corresponde a aquellos relacionados con el relleno de la Sabana de Bogotá a partir de la sedimentación producida por ríos y de influencia lagunar. Corresponden a los depósitos originados a partir de la sedimentación de un gran lago y están compuestos principalmente por arcillas que hacia las márgenes de la cuenca se intercalan con arcillas orgánicas, turbas, con locales y delgados niveles de arenas finas y gravas.

Tabla 15 Porcentajes de las unidades geológicas que afloran en el área de sustracción alternativa 3 para la línea eléctrica 500 kV – Nueva Esperanza:

LINEA 500 Alt 3				
ID	COLOR	LITOLOGIA	DESCRIPCION	AREA (m ²)
		Qlla	Depósito de llanura aluvial	277728
		Ksgpl	Fm Plaeners, Gp Guadalupe	453449
		Ksgd	Fm Arenisca dura, Gp Guadalupe	409277

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

Geología Estructural:

El área de influencia de la línea de transmisión a 500 kV se encuentra enmarcada geológicamente dentro de las planchas de Ingeominas 227, La Mesa y parte de la 246, Fusagasugá.

El área de estudio se encuentra ubicada en la parte central de la Cordillera Oriental colombiana y conforma parte de su zona axial, así como su flanco occidental. Presenta una alta complejidad tectónica, debido al marcado estrechamiento que sufre la cordillera, razón por la cual, la zona se ha dividido en tres bloques; El área de estudio se enmarca dentro del bloque sector de la Sabana de Bogotá.

Estructuras principales:

La Sabana de Bogotá es la región más extensa dentro de las planchas. Esta región se puede dividir en dos sectores, uno sur y otro norte: El sector sur se encuentra localizado desde la carretera Bogotá - Albán, al norte, hasta el río Bogotá, al sur, donde se presenta la Falla de Zaragoza, a la altura de la vereda del mismo nombre; esta falla, que limita por el sur la zona, es una estructura de cabalgamiento que tiene una dirección N 50° W. Al norte del río Bogotá y asociadas al trazo de la Falla de Zaragoza se observa fallas de cabalgamiento y pliegues de dirección N25°W a N30°W.

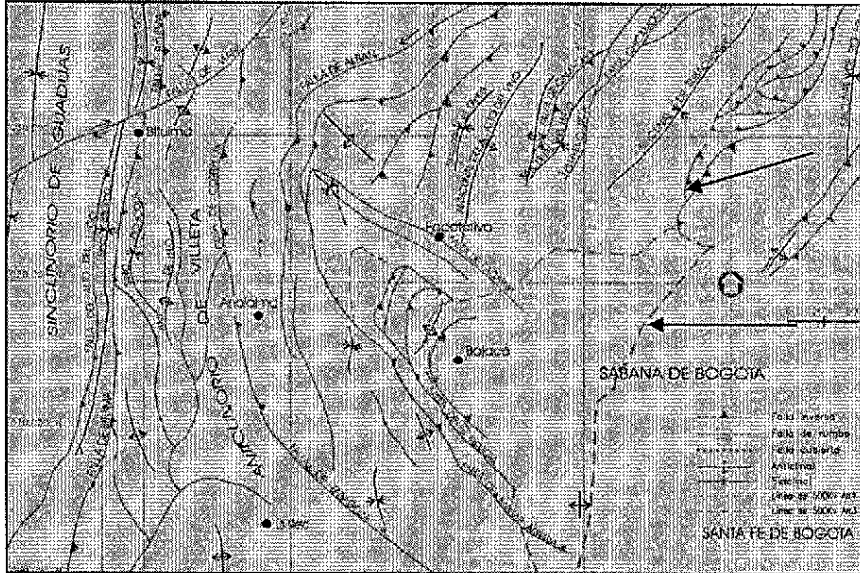
Al norte del bloque sur, aproximadamente paralelo al trazado de la línea de 500 kV, se observa la Falla de Santa Bárbara, que es una estructura cabalgante de dirección N40°W con vergencia al suroeste. Al nororiente de la Falla de Santa Bárbara se observa la Falla de La Delicia, la cual es una estructura de cabalgamiento con vergencia suroccidental y dirección N35°W. Al norte del Municipio de Zipacón, al igual que al sur de la ciudad de Bogotá, se observa fallas de dirección N50°W, con vergencia nororiental.

El tren de fallas localizado entre Zipacón y Bojacá, definen el denominado Sistema de Fallas de Mondoñedo. El sector sur se interpreta como un sistema imbricado de cabalgamientos,

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

en donde las fallas de dirección $N30^{\circ}W$ a $N50^{\circ}W$ son fallas de desgarre, desplazadas sobre rampas laterales, y las fallas de dirección $N - S$ a $N 10^{\circ} E$, serían los frentes de cabalgamiento.

Figura 3 Principales rasgos estructurales de la plancha 227 (tomado de Acosta y Ulloa 2002):



Alternativa
1

Alternativa
3

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

El Sistema de Fallas del Río Tunjuelo, localizado entre Usme y Soacha, está conformado por una serie de estructuras de cabalgamiento con dirección preferencial $N-S$ a $N30^{\circ}W$.

En la zona Occidental de la Sabana de Bogotá se destacan los siguientes sistemas de fallas:

El Sistema de Fallas de Soacha se localiza al oriente de la Falla de Sibaté y está conformado por varias fallas que generan un bloque levantado muy fragmentado con plegamientos asociados discontinuos y con ejes oblicuos.

El Sistema de Fallas del Tequendama (extremo sur del área de influencia directa en el Mapa Geológico), conformado por tres fallas inversas localizadas entre el embalse del Muña y el Salto del Tequendama, con vergencia al occidente.

La Falla de Camacho y la falla que limita por el occidente el Anticlinal de Mancilla presentan un par de retrocabalgamientos, denominados Falla de Chuscal y Falla de Cerro. La primera de estas estructuras cabalga rocas de la Formación Guaduas sobre la Formación Bogotá, y la segunda enfrenta rocas del Grupo Guadalupe sobre rocas de la Formación Guaduas.

Área de Influencia Directa AID

El área de influencia directa de la línea de transmisión eléctrica Nueva Esperanza 500 KV que abarca la alternativa 3, está caracterizada por la presencia de tres unidades principales de origen sedimentario: Cretácico, Formación Arenisca Dura – Gp Guadalupe (Ksgd), Formación Labor y Tierna – Gp Guadalupe (Ksglt) y Formación Plaeners – Gp Guadalupe (Ksgpl); y Cuaternario, Depósitos de Pendiente (Qdp), Depósitos de Llanura Aluvial (Qlla) y Depósitos de Terraza (Qt).

Grupo Guadalupe (Ksg)

La Formación Arenisca Dura (Ksgd), constituye la formación inferior del Grupo Guadalupe, en el área de influencia directa esta unidad se caracteriza por una morfología abrupta, derivada de la litología que la constituye principalmente de areniscas.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

En el área de influencia del proyecto es posible encontrar presencia de esta unidad como franjas alargadas con tendencia noroeste – sureste, en la mayoría sobre laderas rocosas, principalmente en el sector suroccidental de la Sabana de Bogotá.

- La Formación Plaeners (Ksgpl), constituye la formación intermedia del Grupo Guadalupe, con un espesor registrado aproximadamente de 73 m, representada por arcillolitas, liditas, limolitas y en menor proporción areniscas de grano muy fino. En el área de influencia del proyecto es posible encontrar presencia de esta unidad dispersos en la mayoría de las laderas rocosas en torno al valle de la Sabana de Bogotá como afloramientos alargados en general con dirección norte, ocasionalmente cortados por fallas locales; presenta una morfología suave y genera una hondonada debido a su litología fina que contrasta con las pendientes abruptas de las unidades geológicas que la circundan.

Tabla 16 Porcentajes de las unidades geológicas que afloran en el área de sustracción alternativa 3 para la línea eléctrica 500 kV – Nueva Esperanza AID

LINEA 500 Alt 3				
ID	COLOR	LITOLOGIA	DESCRIPCION	AREA (m ²)
		Qlla	Depósito de llanura aluvial	10406
		Ksgpl	Fm Plaeners, Gp Guadalupe	37369
		Ksgd	Fm Arenisca dura, Gp Guadalupe	53272

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

Geomorfología

Área de Influencia Indirecta (AII)

El área de influencia directa e indirecta de las zonas de sustracción de la línea de transmisión eléctrica Nueva Esperanza 500 KV, se localiza en la unidad fisiográfica denominada Sabana de Bogotá donde se ubica el corredor de la Alternativa 3, conformada por amplios valles y serranías colinadas.

En el área de la Sabana de Bogotá se diferencian tres tipos de paisaje, originados por procesos geomorfológicos diferentes y que presentan geoformas características. El paisaje de montaña está conformado por las rocas de la Formación Frontera, Conejo, las rocas paleógenas como la Formación Guaduas. El paisaje plano a levemente inclinado está representado por los depósitos cuaternarios cuyo ambiente morfogenético corresponde a fluvio – lacustre donde las geoformas corresponden a llanuras de inundación, abanicos, terrazas aluviales y aluviotorrenciales.

- *Paisaje de Montaña: Se define como el paisaje de montaña a una gran elevación natural del terreno, de diverso origen, con más de 300 metros de desnivel, cuya cima puede ser aguda, sub-aguda, semiredondeada, redondeada o tabular, y laderas con formas regulares, irregulares o complejas con pendientes superiores al 15%. Dentro de este paisaje de montaña se encuentran varios tipos de relieve clasificados de acuerdo a los procesos morfogenéticos que dieron origen a los mismos, estructurales, denudacionales y deposicionales. Por su génesis las unidades geomorfológicas se clasifican en (i) geoformas de origen estructural, (ii) Geoformas de origen Denudacional y (iii) Geoformas de origen deposicional.*
- *Relieves de tipo Denudacional: Son generados por procesos exógenos degradacionales determinados por la lluvia-escorrentía, los glaciares y el agua del suelo, con una fuerte incidencia de la gravedad, los principales relieves que se forman en este tipo de procesos son: las morrenas, las artesas, filas y vigas, lomas, valles coluvio-aluviales y los valles fluvio-glaciares.*
- *Lomas: Corresponden a prominencias bajas elongadas de morfología ondulada con pendientes convexas, cuyo origen está definido por procesos degradacionales intensos,*

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

sobre geoformas estructurales preexistentes inclinadas, tales como espolones estructurales desmantelados por erosión acentuada

- *Relieves de tipo Estructural: Los procesos que dan origen a los relieves están determinados por la dinámica de la corteza terrestre y sus formas se deben al plegamiento, levantamiento y basculamiento de las rocas por acción tectónica. Entre estos encontramos las crestas, las cuestas y los espinazos. En la zona que abarca el proyecto está relacionada a la zona cordillerana, sectores con altas pendientes y escarpes pronunciados en donde las rocas están levantadas y plegadas.*
- *Crestas: La cresta homoclinal es el resultante de la acción de un río o fallamiento aproximadamente paralelo al rumbo de los estratos plegados hacia arriba, en el cual se distinguen sus laderas estructurales y erosionales, generalmente formados por areniscas o cuarcitas. Geoformas con estas características se presentan en el sector occidental de la Sabana de Bogotá. Presentan laderas estructurales suavemente inclinadas de 500 – 1500 m de larga y relacionada con la inclinación de los estratos (5° - 20°) a favor de la pendiente del terreno, presentan laderas de contrapendiente muy cortas y localmente en los valles homoclinales se presentan planos aluviales intramontanos.*

Tabla 17 Unidades geomorfológicas presentes en las zonas de sustracción del AII para la alternativa 3 de la línea eléctrica de 500 kV – Nueva Esperanza:

LINEA 500 AII 3				
ID	COLOR	LITOLOGIA	DESCRIPCION	AREA (m ²)
		Mdn	Lomas	976715
		Mes	Cresta homoclinal abrupta	163740

Fuente: Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

Área de Influencia Directa AID

El área de influencia directa de las zonas de sustracción de la alternativa 3 de la línea de transmisión eléctrica Nueva Esperanza 500 KV, se localiza en la unidad fisiográfica denominada Sabana de Bogotá, donde se ubican los corredores de estas alternativas, conformada por amplios valles y serranías colinadas.

En el área de la Sabana de Bogotá para las zonas de sustracción de la alternativa 3 se diferencian dos tipos de paisaje, originados por procesos geomorfológicos diferentes y que presentan geoformas características. El paisaje de montaña está conformado por las rocas de las Formaciones Arenisca Dura, Plaeners y Labor y Tierna, cuyo ambiente morfogenético es de tipo estructural. El paisaje plano a levemente inclinado está representado por los depósitos cuaternarios cuyo ambiente morfogenético corresponde a fluvio – lacustre donde las geoformas corresponden a llanuras de inundación, y terrazas aluviales.

Geoformas de origen antrópico: Las actividades humanas ejercen una influencia marcada en el modelamiento del paisaje y en los cambios geomorfológicos terrestres. Entre estas manifestaciones se pueden identificar a la escala de este Estudio de Impacto Ambiental. Se encuentran las superficies de explanación (Asp) y las construcciones (Acn).

- *Construcciones (Acn); corresponden a excavaciones concentradas, excavaciones irregulares, todas las áreas urbanizadas y/o con infraestructura industrial, agrícola y turística desarrollada sobre diferentes unidades geomorfológicas, sobre todo los que se encuentran a todo lo largo de la línea. Se ubican principalmente en cercanías de la Torre 74 y 78 entre las abscisas K27+055 a K27+535.*
- *Superficies de explanación (Asp); generalmente corresponde con planos subhorizontales, producto de los allanamientos o explanaciones hechas generalmente sobre laderas de sustrato rocoso para acondicionar el terreno para la construcción de vivienda (Torre 78).*

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Tabla 18 Unidades geomorfológicas presentes en las zonas de sustracción del AID, para las alternativas 1 y 3 de la línea eléctrica de 500 kV – Nueva Esperanza:

LINEA 500 Alt 3				
ID	COLOR	LITOLOGIA	DESCRIPCION	AREA (m ²)
		Mde	Planos afectados por erosión	7017
		Mdn	Lomas	76495
		Mes	Cresta homoclinal abrupta	17535

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

Morfografía: El proyecto Nueva Esperanza línea de transmisión eléctrica para el área específica de la Alternativa 3, se ubica en zonas con morfografía con rangos sobre pendientes que se encuentran entre el 0 y 12% con relieves planos a inclinados.

Morfodinámica: En el área de influencia directa, la Morfodinámica se encuentra ligada a la precipitación y a los procesos denudacionales propios de las rocas y los depósitos recientes (meteorización, humificación, etc.). En el mapa geomorfológico del AID, se han identificado este tipo de zonas con la unidad Mde, planos afectados por erosión, los cuales están distribuidos aleatoriamente desde la Torre No. 60 hasta la Torre No. 77.

Las zonas más afectadas por erosión se encuentran ubicadas al sur del AID, en la región de Mondoñedo – Soacha. Constituyen zonas de aspecto semi-desértico compuestas por materiales arcillosos desprotegidos, con vegetación escasa casi en un 85%, erosión laminar profunda y concentrada tipo surcos, cárcavas y hondonadas que dejan remanentes.

Hidrogeología

Área de Influencia Indirecta (AII)

En las zonas de sustracción de la alternativa 3 afloran depósitos de terrazas, depósitos de pendiente y depósitos de llanura aluvial, cubriendo rocas Cretácicas, con porosidades y permeabilidades tanto primarias como secundarias. Al realizar el análisis de la información se diferencian dos (2) unidades hidrogeológicas cuya distribución por sectores se señala en la Tabla 19.

Tabla 19 Unidades hidrogeológicas por sectores en el AII del área de sustracción RFPP Cuenca Alta del río Bogotá de la línea de transmisión eléctrica Nueva Esperanza 500 kV alternativa 3:

LINEA 500 Alt 3				
ID	COLOR	LITOLOGIA	DESCRIPCION	AREA (m ²)
		AI	Acuíferos libres o con flujo principalmente intergranular	277728,7
		APPS	Acuíferos con porosidad primaria y/o secundaria	862726,9

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM

Las unidades hidrogeológicas principales de acuerdo a las características de los depósitos cuaternarios, de las rocas Terciarias y Cretácicas presentes en el área de sustracción del proyecto Nueva Esperanza se definen como:

- Acuíferos libres o con flujo principal Intergranular (AI), agrupa los diferentes depósitos del Cuaternario.
- Acuíferos con porosidad primaria y secundaria de extensión regional (APps), conformados por rocas sedimentarias consolidadas, rocas con potencial acuífero muy bajo a nulo.

Área de Influencia Directa (AID)

Se definieron para el AID, dos unidades hidrogeológicas principales, de acuerdo a las características de los depósitos recientes así como rocas cretácicas de la serranía suroccidental y norte de la sabana.

La primera unidad hidrogeológica se denomina acuíferos de baja productividad agrupa la unidad del cuaternario (Qlla); la segunda corresponde a acuíferos con porosidad primaria o

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

secundaria de muy alta productividad asociada a las rocas cretácicas del Grupo Guadalupe (Formaciones Plaeners, Labor y Tierna, Arenisca Dura).

Hidrografía e hidrología

Para la caracterización hidrológica, se utilizó información de la red de estaciones que son operadas por la CAR en la zona de estudio. La zona de estudio se localiza en la cuenca alta del río Bogotá, en su margen Derecha, donde los cauces drenan en sentido N-S principalmente. El drenaje es de tipo paralelo. La alternativa 3 de la línea a 500 kV, toca la zona de reserva forestal en la parte baja de la cuenca del río Subachoque por la margen izquierda. El río Subachoque es afluente al río Bojacá. Esta alternativa también toca la zona de reserva forestal en la cuenca baja del río Bojacá en cercanías a su desembocadura en el río Bogotá. Ninguna de las alternativas de la línea a 500 kV cruza cuerpos lenticos en la zona de reserva forestal.

Suelos

Área de influencia indirecta

En la línea 500 KV para la alternativa 3 al interior de la RFPP de la Cuenca Alta del Río Bogotá los suelos se dan en crestones, crestas, lomas, abanicos y otros tipos de relieve cuya topografía oscila desde quebrada hasta muy escarpada. El material geológico a partir del cual se desarrollaron estos suelos son, principalmente, depósitos de materiales coluvio-aluviales y cenizas volcánicas, rocas sedimentarias (clásticas arenosas, limoarcillosas y químicas carbonatadas), con algunos sedimentos hidrogravigénicos. Las fases por pendientes en los suelos de montaña agrupan pendientes de 3-7%; 7-12% y 12-25%.

En el corredor de esta alternativa predominan los suelos bien drenados con sectores muy quebrados y escarpados en los que se producen escorrentías muy fuertes durante los aguaceros (drenaje excesivo). En las zonas a sustraer (alturas mayores a los 2500 msnm) del área de influencia se presenta clima frío húmedo, frío muy húmedo y frío seco. Desde el punto de vista de la profundidad efectiva para el anclaje y el normal desarrollo de las raíces de las plantas dominan los suelos profundos y los moderadamente profundos. Los suelos superficiales por presencia de roca en los primeros 50 centímetros del perfil solo ocurren en los crestones y lomas.

Tabla 20 Órdenes y subgrupos de suelos en el área de influencia

Orden	Subgrupo
Entisol	Udorthent típico
	Ustorthent lítico
	Cryaquents típicos
Inceptisol	Dystrudept húmico
	Dystrudept ándico
	Dystrudept lítico
	Eutrudept típico
	Eutrudept lítico, húmico
	Haplustept típico
	Endoaquept fluva cuéntico
Andisol	Melanudand típico
	Melanudand páchico
	Hapludand típico
	Hapludand tháptico
	Placudands típicos
Alfisol	Haplustalf típico
	Hapludalfts incepticos
Mollisol	Argiudoll típico

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Descripción de los suelos:

Suelos de clima frío húmedo y muy húmedo: El piso térmico frío húmedo corresponde a la franja del paisaje de montaña ubicado entre los 2000 y los 3000 msnm. En estas condiciones, los suelos se distribuyen en los tipos de relieve denominados lomas, abanicos aluviales, glacis coluvial, crestas y escarpes mayores, crestones y cuestras. Los suelos se han desarrollado a partir de cenizas volcánicas, rocas clásticas arenosas y limoarcillosas, rocas dinamotermales de bajo grado, rocas químicas carbonatadas y depósitos clásticos hidrogravigénicos y gravigénicos. La topografía predominante es escarpada a muy escarpada con pendientes 50-75% y mayores del 75%; sin embargo, hay áreas significativas de lomas, glacis y cuestras cuyo relieve es quebrado a muy quebrado con pendientes 12-25% y 50-75%. Ocurren también abanicos coluviales, glacis y crestas en las pendientes del terreno suaves (3-7% y 7-12%).

Tabla 21: Unidades de suelo en el piso térmico frío húmedo y muy húmedo, características principales

UCS Asociac.	Típos de Relieve	Taxonomía Subgrupos	%	Características Principales
MLC	Lomas	Dystrudepts húmicos Argiudolls típicos Hapludands típicos Hapludands thápticos	30 30 20 20	Suelos profundos a superficiales, bien drenados, con texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas, reacción extremada a fuertemente ácida, saturación de aluminio media a alta y fertilidad moderada.
MLJ	Abanicos aluviales	Melanudands típicos Melanudands páchicos	50 40	Suelos profundos a moderadamente profundos, bien a moderadamente bien drenados, de texturas finas a moderadamente gruesas, reacción medianamente ácida, saturación de aluminio y fertilidad moderada, afectado por erosión hídrica laminar ligera
MLK	Glacis coluvial	Melanudands páchicos Hapludands típicos Dystrudepts ándicos	35 35 30	Suelos profundos a moderadamente profundos, bien drenados, con texturas medias a moderadamente gruesas, reacción muy fuerte a medianamente ácida, baja a media saturación de aluminio y fertilidad baja a moderada, afectado por erosión hídrica laminar ligera y frecuente pedregosidad superficial.
MLS	Crestas y escarpes mayores	Eutrudepts típicos Hapludands típicos	70 30	Suelos profundos a superficiales, bien a moderadamente bien drenados, con texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas, reacción fuerte a medianamente ácida y fertilidad alta; suelos afectados por erosión laminar moderada.
MLT	Cuestras	Hapludands típicos Dystrudepts ándicos	50 45	Suelos profundos, bien drenados, con texturas finas a medias, reacción fuertemente ácida, alta saturación de aluminio y fertilidad moderada a baja.
MLV	Crestones	Eutrudepts líticos húmicos Placudands típicos Eutrudepts dystróficos	35 25 25	Suelos profundos a superficiales, bien a moderadamente bien drenados, texturas, finas a moderadamente gruesas, reacción fuerte a medianamente ácida, saturación de aluminio baja y fertilidad moderada a alta. Erosión hídrica ligera y moderada en algunos sectores.
MKC	Crestones	Dystrudepts ándicos Hapludands típicos	35 35	Suelos profundos a superficiales, bien drenados, de texturas finas a

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

UCS Asociac.	Tipos de Relieve	Taxonomía Subgrupos	%	Características Principales
		Udorthents típicos	15	moderadamente gruesas, reacción fuerte a medianamente ácida, mediana saturación de aluminio y fertilidad baja a moderada.

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

Suelos de clima frío seco: Un sector de la montaña en donde el piso térmico frío es seco y los suelos se distribuyen en cuatro tipos de relieve: lomas, abanicos aluviales, glacis coluvial y crestones. La topografía fría de la zona montañosa seca es relativamente suave (pendientes inferiores al 25%) con excepción de los crestones cuyo relieve es muy quebrado a escarpado (pendientes 25-50%, 50-75%) con erosión moderada. Los suelos se han desarrollado a partir de rocas clásticas arenosas, limoarcillosas y químicas carbonatadas y de depósitos clásticos hidrogravigénicos.

Tabla 22. Unidades de suelos en el sector seco del piso térmico frío y sus principales características:

UCS Asociac	Tipos de Relieve	Taxonomía Subgrupos	%	Características Principales
MMC	Lomas	Dystrustepts húmicos	60	Suelos profundos a moderadamente profundos bien a moderadamente bien drenados, texturas medias a finas, reacción extremada a fuertemente ácida, media a alta saturación de aluminio con fertilidad baja. Erosión hídrica ligera a moderada sectorizada.
		Haplustalfs típicos	40	
		Haplustalfs últicos	40	
		Haplustepts típicos	20	
MMV	Crestones	Haplustepts típicos	50	Suelos moderadamente profundos a superficiales, bien a excesivamente drenados, de texturas finas, reacción fuerte a ligeramente ácida, baja saturación de aluminio y fertilidad moderada a baja. En algunos sectores hay erosión hídrica moderada a severa.
		Ustorthents líticos	35	
MMT	Cuestas	Hapludands líticos	75	Relieve ligera a moderadamente quebrado, con pendientes 7-12 y 12-25%, afectado por erosión hídrica moderada sectorizada; suelos moderadamente profundos a superficiales, bien drenados, de texturas finas a medias, reacción ligeramente ácida a neutra, saturación de aluminio baja y fertilidad en general baja.
		Hapludalfs incepticos	15	

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

La Tabla 23 muestra las unidades cartográficas de suelos (UCS) que se encuentran en cada polígono de la alternativa 3 de la línea de transmisión a 500 kV.

Tabla 23 Unidades Cartográficas del Suelo de la alternativa 3:

Polígonos	Tipos de Relieve	Litología y/o Sedimentos	UCS Asociac.
1 y 2	Lomas	Rocas clásticas arenosas y limoarcillosas	MMCe
2	Crestas y	Rocas clásticas limoarcillosas con	MLS

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

	escarpes mayores	cenizas volcánicas	
--	---------------------	-----------------------	--

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

En la alternativa 3 solo se presentan dos tipos de unidades de suelos: MMCe que ocupa el 85,64% y MLSg que ocupa el 14,36% restante. El tipo de relieve que predomina en el área a sustraer es loma y los suelos en esta zona se caracterizan por ser profundos a moderadamente profundos, bien a moderadamente bien drenados y con texturas medias a finas.

Capacidad de uso y manejo de las tierras:

La evaluación de la capacidad de uso y manejo de las tierras indico la existencia de influencia en su área inmediata de las siguientes unidades agrológicas:

- *Tierras con Aptitud Agrícola: De acuerdo con las características del relieve los suelos ubicados en sectores planos a ligeramente inclinados con pendientes 0-3 y 3-7% son aptos para cultivos transitorios intensivos y ganadería de leche. Los suelos son profundos bien drenados, ácidos y de fertilidad media a alta. Pertenecen a las clases II y III y a las subclases IIs y IIIs. En las laderas del paisaje montañoso con pendientes 12-25% y con suelos profundos a moderadamente profundos, bien drenados, ácidos a ligeramente ácidos y de fertilidad media se pueden desarrollar cultivos transitorios y ganadería en sistemas semi-intensivos. En este caso la subclase agrológica es la IVp.*
- *Tierras para ganadería extensiva, sistemas agroforestales, cultivos permanentes y/o reforestación: Son tierras de ladera de relieve muy quebrado con pendientes 25-50%, frecuentemente están asociadas a pendientes menores por lo que la aptitud también*
- *se representa agrupando dos unidades agrológicas. Los suelos son moderadamente profundos y superficiales en algunos sectores, ácidos, de fertilidad baja a media, bien drenada y susceptible al deterioro. Pertenece a la clase/subclase VIp.*
- *Tierras que requieren cobertura vegetal permanente multiestrata como el bosque: Están localizados en áreas escarpadas con pendientes 50-75% por lo que son muy susceptibles al deterioro. Los suelos son moderadamente profundos y superficiales, ácidos y de fertilidad baja a media. La susceptibilidad al deterioro es muy alta. Corresponden a la clase VIIp.*
- *Tierras para la conservación y/o recuperación de la naturaleza: Aparecen en relieve muy escarpados de la montaña en donde las pendientes son mayores del 75%. La susceptibilidad al deterioro es extrema, por lo que no pueden ser utilizados en agricultura, ganadería ni en plantaciones forestales comerciales. Son áreas para la conservación de los recursos hídricos, la belleza escénica y constituyen refugio de la fauna silvestre (Clase VIIIp y asociación VIIp-VIIIp).*

Conflicto de uso del suelo

En el área de influencia indirecta del área a sustraer de la RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá de la línea a 500 kV alternativa 3, el conflicto de suelo que más se presenta es la Subutilización severa. Para la alternativa 3 dentro del área a sustraer de la RFPP, la línea de transmisión eléctrica pasa el 79,28% de su recorrido por zonas catalogadas con Subutilización severa en donde este conflicto ocupa la totalidad del polígono 1 y el 24,27% del polígono 2. El otro conflicto de suelo que se presenta en el polígono 2 es Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado.

**Área de influencia directa
Unidades de Suelos**

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

En el área de influencia directa de la línea a 500 kV alternativa 3 los suelos están ubicados en su totalidad, en el paisaje de montaña correspondiente al piso térmico frío y a las provincias de humedad húmeda y seca; los tipos de relieve se denominan crestas y escarpes mayores, crestones, cuestras, abanicos aluviales, lomas y glacis coluvial. Los estratos geológicos, a partir de los cuales se han formado los suelos, corresponden a rocas clásticas arenosas, depósitos clásticos, limo-arcillosas, con cenizas volcánicas en algunos sectores y depósitos clásticos hidrogravigénicos y gravigénicos. En un área de crestones hay rocas químicas carbonatadas y, en otras, son importantes las acumulaciones de material piroclástico (cenizas volcánicas).

En la Tabla 24 aparecen los perfiles de los suelos descritos, el símbolo de la unidad cartográfica a la que pertenecen según el estudio de IGAC (2000), el tipo de relieve y la condición climática de los sitios en los que se llevaron a efecto las observaciones.

Tabla 24. Distribución de los suelos en el área de influencia directa de la línea de conducción eléctrica a 500 kV alternativa 3:

Paisaje	Clima	Tipos de relieve	Litología y/o sedimentos	Unidades Taxonómicas		Unidades Cartográficas		
				Subgrupos	%	Nombre	Símbolo	Fases
MONTAÑA	Frio Humedo	Abanicos aluviales	Depósitos clásticos, hidrogravigénicos con cenizas volcánicas	Melanudands típicos	50	Asociación	MLJ	b
				Melanudands páchicos	40			c
								d
		Glacis coluvial	Cenizas volcánicas sobre depósitos clásticos, gravigénicos	Melanudands páchicos	35	Asociación	MLK	e
				Hapludands típicos	35			d
				Dystrudepts ándicos	30			f y g
		Crestones	Rocas clásticas arenosas, limoarcillosas y químicas carbonatadas con cenizas volcánicas	Eutrudepts líticos húmicos	35	Asociación	MLV	e
				Placudands típicos	35			f
				Eutrudepts dystricos	25			
		Crestas y escarpes mayores	Rocas clásticas limoarcillosas con cenizas volcánicas	Eutrudepts típicos	70	Consociación	MLS	g
				Hapludands típicos	20			
		Frio seco	Lomas	Rocas clásticas arenosas y limoarcillosas	Dystrustepts húmicos	60	Asociación	MMC
Haplustalfs típicos	40							
Crestones	Rocas clásticas limoarcillosas y químicas carbonatadas		Haplustepts típicos	50	Asociación	MMV	e, e2, f	
			Ustorthents líticos	35				
Cuestras	Cenizas volcánicas rocas clásticas arenosas y limo-arcillosas	Hapludands líticos	75	Consociación	MMT	d		
		Hapludalfs incepcionicos	15					

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

De acuerdo con la tabla el mosaico edáfico está constituido en su mayor parte, por suelos de las órdenes Inceptisol y Andisol. En el primer caso los subgrupos son: Dystrudepts húmicos y andicos, Eutrudepts líticos húmicos, dystricos y típicos y Haplustepts típicos. En

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

el segundo caso los subgrupos son: *Melanudands típicos, páchicos, Hapludands típicos y líticos y Placudands típicos. En los sectores en los que ocurren depósitos de cenizas volcánicas hay Hapludands thápticos y típicos y Melanudands típicos.*

La línea a 500 kV alternativa 1 y 3 en el área a sustraer se caracteriza por estar ubicado en un sector mayoritariamente en un clima frío húmedo (2000 a 3000 msnm).

Capacidad de uso y manejo de las tierras: *En el área de influencia directa de sustracción de la RFPP de la línea a 500 KV alternativa 3, en el sector húmedo de la Sabana las tierras pertenecen a las clases II y III y a las subclases IIs y IIIs y a la clase IIc y IIIC cuando se localizan en la provincia seca. Para este último caso la necesidad de riego es mayor para obtener rendimientos óptimos en las cosechas y/o en la producción de leche.*

En relieves con pendientes que oscilan entre el 12 y el 25%, paisaje de montaña, se encuentran suelos con aptitud agrícola. La profundidad afectiva, la fertilidad, el drenaje y otras propiedades físicas y químicas favorecen las interacciones del suelo con la planta. Sin embargo, la condición de pendiente las hace moderadamente susceptibles al deterioro por lo que es necesario utilizar prácticas intensivas de manejo especialmente cuando el clima es seco y hay indicios de erosión. La clase agrológica en los sectores en los que ocurren las tierras mencionadas es la IV y las subclases son IVp, por pendiente, IVpc por pendiente y clima seco y IVpe cuando hay erosión moderada.

Las tierras del paisaje montañoso de topografía escarpada con pendientes 50-75%; aparecen tanto en el sector húmedo (VIIp), como en el seco (VIIpc) de la zona de estudio; los suelos son moderadamente profundos y, en algunos sitios, superficiales; el drenaje es excesivo y la fertilidad media. La susceptibilidad al deterioro es muy alta.

Tabla 25. Capacidad de uso de la tierra en la zona a sustraer de la RFPP de la línea 500 kV alternativa 1 y 3 en el AID

Clase/Subclase	Características Principales
IIs y IIIs	Tierras planas (terrazas) con pendientes 0-3% y 3-7%, profundas, bien drenadas y de fertilidad moderada a alta. El clima ambiental es húmedo. Tanto las características internas (estructura, textura, permeabilidad, porosidad) como externas (topografía, drenaje natural) facilitan la interacción suelo : planta
IIsc y IIIs	Las características son similares pero se diferencian de las anteriores por estar ubicadas en el sector seco de la sabana por lo que el régimen de humedad edáfico es ústico lo que significa que se necesita aplicar agua supletoria a los cultivos durante estaciones prolongadas de sequía.
IVp	Tierras del paisaje de montaña (crestones, lomas, abanicos) con pendientes 12-25%. La profundidad efectiva de los suelos es moderada, el drenaje bueno y la fertilidad natural presenta, generalmente, un nivel medio.
IVpc	Las características son similares a las anteriores pero el clima ambiental es seco por lo que la erodabilidad es alta y, de hecho, hay sectores en las que se observa erosión moderada (IVpe)
VIp VIpc	Tierras del paisaje de montaña, ubicadas en los sectores húmedo (VIp) y seco (VIpc), con pendientes dominantes 25-50%; suelos moderadamente profundos, bien drenados con fertilidad media. La susceptibilidad al deterioro es alta principalmente bajo condiciones de clima seco.
VIpe	Tierras con características similares a las de la unidad anterior, pero en este caso la erosión moderada es evidente por lo que requieren prácticas de conservación y de recuperación; en esta unidad no deben realizarse actividades ganaderas. Los usos recomendables son los sistemas agroforestales y la reforestación.
VIIp VIIpc	Tierras del paisaje de montaña de topografía escarpada con pendientes 50-75%; ocurren en los sectores secos (VIIpc) y húmedos (VIIp) de la zona de influencia; los suelos son moderadamente profundos y superficiales en algunos sitios; el drenaje es excesivo y la fertilidad media.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Clase/Subclase	Características Principales
Vllpe	Tierras con características similares a las anteriores pero con evidencias de erosión moderada. Deben ser excluidos de cualquier uso comercial incluido el forestal. El bosque debe ser exclusivamente protector.

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

Conflicto de uso del suelo

La definición de conflicto de uso del suelo corresponde a la existencia de un uso actual del suelo (no adecuado o subestimado) que no corresponde al uso potencial determinado para dicho suelo, de acuerdo con sus características edafológicas.

Tabla 26. Conflictos de uso del suelo en el AID de la línea a 500 kV alternativa 3 dentro del área a sustraer de la RFPP:

Conflictos de uso del suelo	Polígono	Área (Ha)
Conflicto por subutilización severa	1 y 2	8,35
Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado	2	1,75

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

En el área de influencia directa del área a sustraer de la RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá de la línea a 500 kV alternativa 3, los conflictos de suelo que más se presentan son: Subutilización severa y Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado. Para la alternativa 3 el conflicto que más se presenta es la Subutilización severa el cual ocupa el 83% del total de conflictos de uso en esta alternativa.

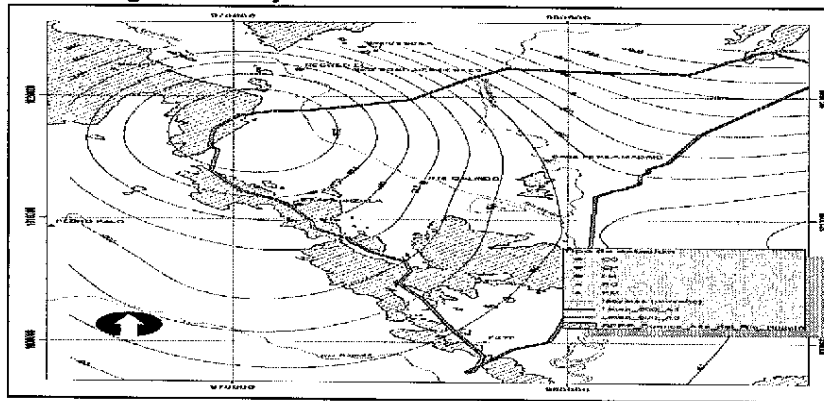
Meteorología y clima

- **Temperatura:** En la zona de interés el valor de temperatura medio mensual es de 13,4°C. A nivel medio los meses que se encuentran por encima o igual del promedio están comprendidos entre septiembre y diciembre, siendo octubre el mes con el mayor valor (14,0°C). Los meses que se encuentran por debajo del promedio están comprendidos entre enero y agosto, siendo julio el de menor valor con 12,7°C.
- **Punto de rocío:** La distribución temporal a nivel medio mensual multianual de punto de rocío, presenta un valor medio mensual es de 9,2°C. A nivel medio los meses que se encuentran por encima o igual del promedio están comprendidos en abril y entre septiembre y diciembre, siendo diciembre el mes con el mayor valor (10,8°C). Los meses que se encuentran por debajo del promedio están comprendidos entre enero y marzo y entre mayo y agosto, siendo agosto el de menor valor con 8,1°C.
- **Humedad relativa:** La distribución temporal a nivel medio mensual multianual de humedad relativa, donde el valor medio mensual es de 76%. A nivel medio los meses que se encuentran por encima o igual del promedio están comprendidos entre abril y mayo y entre octubre y diciembre, siendo abril el mes con el mayor valor (77,8%). Los meses que se encuentran por debajo del promedio están comprendidos entre enero y marzo y entre junio y septiembre, siendo agosto el de menor valor con 73%.
- **Brillo Solar:** La distribución temporal a nivel medio mensual multianual de brillo solar presenta un valor medio mensual de 134 horas por mes. A nivel medio los meses que se encuentran por encima o igual del promedio están comprendidos entre diciembre y marzo y en agosto y octubre, siendo enero el mes con el mayor valor (178 horas por mes). Los meses que se encuentran por debajo del promedio están comprendidos entre abril y julio y en septiembre y noviembre, siendo abril el de menor valor con 92 horas por mes.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

- **Velocidad del viento:** La velocidad promedio del viento en la estación El Muña es de 1,90 m/s con un máximo de 2,26 m/s que se alcanza en julio; en la estación La Esperanza la velocidad media del viento fue 1,84 m/s con un valor máximo de 2,07 m/s que se obtiene en febrero.
- **Evaporación:** La distribución temporal a nivel medio mensual multianual de evaporación, presenta un valor medio mensual es de 65,5 mm. En el periodo 1985-1999 la estación registró una evaporación media multianual de 786,5 mm. A nivel medio los meses que se encuentran por encima o igual del promedio están comprendidos entre noviembre y marzo y en septiembre, siendo enero el mes con el mayor valor (81,7 mm). La resta de los meses se encuentra por debajo del promedio, siendo abril el de menor valor con 56,5 mm.
- **Precipitación:** En las isoyetas presentadas en **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** puede observarse que la precipitación disminuye hacia la parte baja de las cuencas de los ríos Bojacá y Subachoque, toma los menores valores en cercanías al río Bogotá.

Figura 4. Isoyetas medias anuales - 1993-2009:



Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

- **Distribución temporal:** En el periodo 1985 a 1999 la estación Tisquesusa registró una precipitación media multianual de mm, con un promedio mensual multianual de 55,4 mm. La precipitación presenta un régimen bimodal con dos períodos húmedos y dos períodos secos. Los períodos húmedos de alta precipitación se presentan entre febrero y mayo y entre octubre y noviembre, siendo octubre el mes más húmedo con un valor promedio multianual de 91,6 mm. Los períodos secos de baja precipitación están comprendidos entre diciembre y enero y entre junio y septiembre, siendo enero el mes más seco con un valor de 21,6 mm.
- **Balance hídrico:** El balance hídrico de la zona de interés presenta los siguientes resultados;
 - Entradas: Corresponde a los registros de precipitación media mensual multianual, siendo su valor total anual 665 mm.
 - Salidas: Corresponde a los estimativos de evapotranspiración, siendo la máxima salida la - potencial con un valor medio multianual de 668, y la real o actual 614 mm.
 - Déficit hídrico: Corresponde a la diferencia entre la evapotranspiración potencial y real, presentándose para esta estación en los meses de enero a marzo; con un valor total anual de 53 mm.
 - Excedentes y almacenamiento en la reserva: El relleno del almacenamiento en la reserva corresponde a los meses donde la precipitación es mayor a la evapotranspiración real. El relleno de la reserva ocurre en los meses entre marzo y junio y en octubre y noviembre. Excedentes corresponde a los meses donde la precipitación es mayor a la evapotranspiración real y la capacidad de la reserva.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Con la suposición de almacenamiento o reserva máxima adoptada como 100 mm no se ocurre excedentes en ningún mes.

- Utilización de la reserva del suelo: corresponde a los meses donde la evapotranspiración real es mayor a la precipitación, y se utilizan las reservas almacenadas en el suelo. En esta estación ocurre en los meses entre julio y septiembre y en diciembre.
- **Índice de aridez:** El índice anual de la estación climática Tisquesusa produjo un índice de aridez igual a 8% que según la clasificación del IDEAM corresponde a altos excedentes de agua. Discrepancia entre este índice y los resultados de los excedentes estimados en el balance hídrico puede ser explicada por el supuesto de la capacidad de la reserva, la capacidad podría ser inferior haciendo posible excedentes.

Biodiversidad Alternativa 3 línea a 500 KV

Flora

Área de Influencia Indirecta (AII)

El AII de la sustracción de la RFPP de la Cuenca Alta del Río Bogotá para la Alternativa 3 se encuentra en los municipios de Soacha y Mosquera y tiene una extensión de 114,05 ha en total con un rango altitudinal entre los 2650 - 2750 m. Se localiza sobre los biomas Orobioma medio de los Andes (113,99 ha) y Helobioma andino (0,55 ha); siendo el primero el de mayor predominio con el 99,88 % del total. Las principales características de estos dos biomas según IDEAM et. al (2007) se presentan en la Tabla 27.

Tabla 27. Biomas encontrados para el AII de la sustracción Alternativa 3 y sus principales características:

BIOMA	ÁREA TOTAL EN EL AII (HA)	CLIMA	UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	COBERTURA VEGETAL
Orobioma medio de los Andes	113,99	Frío seco, frío húmedo y frío muy húmedo	Montaña	Predominio de unidades boscosas y áreas agrícolas.
Helobioma Andino	0,55	Predominio Muy frío seco	Planicie aluvial	Predominio de pastos, cultivos anuales o transitorios y unidades heterogéneas.

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

La relación entre los biomas y sus tipos de cobertura vegetal para el AII de la sustracción para la Alternativa 3 se muestra a continuación.

Tabla 28 Biomas y unidades de cobertura vegetal para el AII de la sustracción Alternativa 3:

BIOMA	COBERTURA VEGETAL	SÍMBOLO DE LA COBERTURA	ÁREA TOTAL (HA)
HELOBIOMAS ANDINOS	Herbazal	He	0,054
TOTAL HELOBIOMAS ANDINOS			0,054
OROBIOAMA MEDIO DE LOS ANDES	Herbazal	He	68,66
	Plantación Forestal	PF	3,53
	Vegetación secundaria o en transición	VST	41,80
TOTAL OROBIOAMA MEDIO DE LOS ANDES			113,99
TOTAL GENERAL			114,05

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

Dentro del AII de la sustracción se tienen en total cuatro tipos de ecosistemas según el Mapa de Ecosistemas Continentales y Costeros de Colombia publicado por IDEAM et. al (2007) y las unidades de cobertura vegetal para la Alternativa 3. El ecosistema con mayor predominio en términos de área es el Herbazal del Orobioma medio de los Andes con 68,66 ha, seguido de la Vegetación secundaria ó en transición del Orobioma medio de los Andes con 41,80 ha.

Tabla 29. Ecosistemas para el AII de la sustracción Alternativa 3:

ECOSISTEMA	NOMENCLATURA DEL ECOSISTEMA	ÁREA (HA)
<i>Herbazal del Orobioma medio de los Andes</i>	<i>He-OMA</i>	<i>68,66</i>
<i>Plantación Forestal del Orobioma medio de los Andes</i>	<i>PF-OMA</i>	<i>3,54</i>
<i>Vegetación secundaria ó en transición del Orobioma medio de los Andes</i>	<i>VST-OMA</i>	<i>41,80</i>
<i>Herbazal del Helobioma Andino</i>	<i>He-HA</i>	<i>0,05</i>
TOTAL GENERAL		114,05

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

Los ecosistemas predominantes del AII de la sustracción para la Alternativa 3 corresponden a unidades generadas por el hombre, como son: He-OMA, PF-OMA y He-HA. Dichos ecosistemas hace referencia a coberturas de origen antrópico como son los pastos limpios y las plantaciones forestales con especies exóticas que han modificado el paisaje natural. La VST-OMA hace referencia a los relictos de áreas boscosas del AII compuesta por elementos nativos de la región en diferentes estados de sucesión ecológica y que representan habitas para la fauna silvestre.

Zonas de Vida: *Hay dos zonas de vida para el AII de la sustracción Alternativa 3 y son: bosque seco montano bajo (bs-MB) y bosque húmedo montano (bh-M):*

- Bosque seco montano bajo (bs-MB): Tiene una extensión de 45,33 ha y se encuentra en el municipio de Soacha donde se observan relictos de vegetación natural como es el M-AM-BNF y herbazales. Para el AII se tiene un predominio del M-AM-BNF en el cual se encuentran elementos florísticos típicos de bosque y de arbustos y matorrales propios de la zona de vida bs-MB: como: algunas Lauráceas, Quercus humboldtii (roble), acompañados de Clusia multiflora (gaque), Oreopanax floribundus, Myrsine sp., Xylosma spiculifera, Vernonia sp., Myrica parvifolia (laurel) y Weinmannia sp., (encenillos) en el estrato arbóreo y arbustivo y plantas epifitas de orquídeas y bromelias en las ramas de los árboles. En los sectores de borde es posible encontrar especies exóticas plantadas como Eucalyptus globulus y Pinus patula dada su cercanía con el bosque plantado.*
- Bosque húmedo montano (bh-M): Se encuentra en Mosquera con una extensión de 68,71 ha en total para el AII de la Alternativa 3. Presenta una temperatura media aproximada entre 6 y 12°C, con un promedio anual de lluvias entre 500 y 1000 mm, una altitud de 2800 msnm y pertenece a la Provincia de Humedad Húmedo. La topografía del AII es montañosa, el bosque natural se encuentra ausente y actualmente predominan los potreros de gramíneas (Holcus y Aeopogon) con Pennisetum clandestinum, asteráceas como Senecio sp y la Crassulacea Sedum sp.*

Caracterización florística: *En esta área de estudio se tienen tres unidades de cobertura vegetal para el AII y estas se clasifican de acuerdo con su origen: Natural y Antrópico:*

- Herbazal (He): Tiene una extensión de 67,71 ha en total localizadas en Mosquera. Está conformado por Pastos Limpios (PL), Pastos enmalezados o enrastrados (PEE) y Mosaicos de pastos con tierras desnudas o degradadas (M-P-TDD) dominados por estratos herbáceos. Los PL son áreas cultivadas con gramíneas*

"POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES"

exóticas para la ganadería y en algunos sectores se presentan cercas vivas de árboles nativos y exóticos (*Acacia* sp., *Cupresus lusitanica*, *Eucalyptus globulus* y *Pinus patula*). Los PEE se ubican sobre zonas abandonadas donde se favorece el crecimiento de especies características de las primeras etapas de sucesión vegetal con presencia de *P. aquilinum* (helecho marranero). Finalmente, los M-P-TDD son áreas abiertas con predominio de poáceas (*Calamagrostis*, *Holcus* y *Aeopogon*), asteráceas (*Senecio* sp y *Chromolaena leivensi*.) y la *Crassulacea Sedum* sp. asociadas a vegetación con tendencia xerofítica con *Agave* sp. y *Furcraea*.

- Plantación Forestal (PF): Esta cobertura se encuentra en Soacha con un área de 3,53 ha en total dentro del All y también se conoce con el nombre de bosque plantado. A pesar de tener un origen antrópico constituyen unidades de vegetación boscosa que representan hábitat de paso para individuos de fauna principalmente mamíferos y aves. Está compuesto por especies exóticas como *Eucalyptus globulus* (eucalipto), *Pinus patula* (pino), *Cupresus lusitanica* (ciprés) y *Acacia decurrens* (acacia) con alturas máxima de 25 m sembradas con el fin de realizar aprovechamiento forestal (explotación de madera y pulpa para la producción de papel).
- Vegetación secundaria ó en transición (VST): Se distribuye en Soacha con una extensión de 41,80 ha en total y bajo esta categoría se incluyen los arbustales y los mosaicos de tipo boscoso como el M-AM-BNF: Los arbustales, de acuerdo con la metodología Corine Land Cover para Colombia la unidad Arbustales se define como una sola, de bajo porte y se encuentra asociada a áreas boscosas con alturas entre 1,5 y 7 m. En el All este tipo de vegetación se encuentra en zonas abandonadas, escarpadas y contiguas a bosques y cuencas hidrográficas en Soacha. Sin embargo, en lo propuesto por INSAT (2006) para Cundinamarca se presenta una subdivisión

Al interior de tal cobertura que cabe la pena anotar la cual es denominada como "Matorral": a) Matorral de Melastomatáceas y Rubiáceas; b) Matorral de Asteráceas y Melastomatáceas; c) Matorrales de ericáceas y d) Matorrales xerofíticos.

- Mosaico arbustos y matorrales con bosque natural fragmentado (M-AM-BNF) como su nombre lo indica incluye elementos tanto de los AM como del BNF. Dentro del BNF se encuentran taxones propios de la zona de vida bs-MB descritas anteriormente, como son: *Quercus humboldtii* (roble), *Clusia multiflora* (gaque), *Oreopanax floribundus*, *Myrsine* sp., *Xylosma spiculifera*, *Vernonia* sp., *Myrica parvifolia* (laurel), *Weinmannia* sp., (encenillos) y *Smallanthus pyramidalis*.

Área de influencia Directa (AID)

Corresponde a la franja de servidumbre de 60 m de ancho total (30 m a lado y lado del eje de la línea) de la Alternativa 3 para la línea a 500 KV al interior de la RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá, de acuerdo con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE. El AID de la sustracción para la Alternativa 3 tiene una extensión de 10,11 ha en los municipios de Soacha y Mosquera.

Para la etapa de construcción no se despejará la totalidad del área de servidumbre, por lo tanto únicamente se intervendrá una franja de 6 m y en dicha franja solo se realizará el despeje de la vegetación boscosa en los sitios donde sea necesario.

Esta AID está ubicada en su totalidad sobre el Orobioma medio de los Andes y está conformada por dos tipos de coberturas: Mosaico pastos y tierras desnudas o degradadas (M-P-TDD) y Mosaico arbustos y matorrales con bosque natural fragmentado (M-AM-BNF).

En el área del proyecto las unidades de cobertura vegetal corresponden a dos ecosistemas: Mosaico pastos con tierras desnudas o degradadas del Orobioma medio de los Andes (M-P-TDD-OMA) con 5,80 ha y Mosaico Arbustos y matorrales con bosque natural fragmentado del Orobioma medio de los Andes (M-AM-BNF-OMA) con 4,30 ha. Hay un predominio exclusivo de mosaicos, donde el ecosistema con mayor estado de conservación y mayor

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

importancia ecológica es M-AM-BNF del OMA pues representa vegetación nativa propia de la región con elementos de arbustos y matorrales y de bosque alto andino.

La zonas de vida encontradas para el AID de la sustracción Alternativa 3 son bosque seco montano bajo (bs-MB) con 4,30 ha localizado en Soacha y bosque húmedo montano (bh-M) con 5,80 ha para el municipio de Mosquera.

Caracterización florística: *El AID de la sustracción de la RFPP de la Cuenca Alta del Río Bogotá por el paso de la Alternativa 3 de la línea Bacatá – Nueva Esperanza de 500 kV se encuentra en los municipios de Soacha y Mosquera sobre terrenos montañosos con una extensión de 10,11 ha.*

Cobertura vegetal por zona de vida: *Las coberturas vegetales encontradas en el AID para la Alternativa 3 corresponden a Mosaico de arbustos y matorrales con bosque natural fragmentado (M-AM-BNF) en la zona de vida bosque seco montano bajo (bs-MB) y Mosaico de pastos y tierras desnudas o degradadas (M-P-TDD) para la zona de vida bosque húmedo montano (bh-M).*

- *Bosque Seco Montano Bajo (bs-MB)*
- *Mosaico de arbustos y matorrales con bosque natural fragmentado (M-AM-BNF): Este mosaico de arbustos, matorrales y bosque natural fragmentado concentró el 42,58 % del AID de la sustracción para la Alternativa 3 con 4,30 ha en total y se localiza el polígono 2 en el municipio de Soacha.*

Los M-AM-BNF tiene una especial representación en el municipio de Soacha y es de gran importancia ecológica, dado que constituye una formación boscosa relictual que funciona con hábitas de varias especies de flora y fauna propias de la región.

*Se caracteriza por la presencia de *Cordia cylindrostachya* (Boraginaceae), *Myrsine guianensis* (Cucharo), *Smallanthus pyramidalis* (Arboloco) y *Verbesina crasiramea* (Asteraceae). Además, se encuentran ejemplares dispersos de *Bocconia frutescens* (trompeto) y *Oreopanax floribundum* (mano de oso) especies nativas de rápido crecimiento e importantes en restauración ecológica de ecosistemas andinos (Vargas, 2008). Los matorrales de este mosaico tienen una abundante presencia de *Chusquea scandens* en los claros y en zonas abiertas.*

- *Bosque Húmedo Montano (bh-M)*

*Mosaicos de pastos y tierras desnudas o degradadas (M-P-TDD): Tienen un área de 5,80 ha (57,42%) del AID de la sustracción para la Alternativa 3, localizadas en el polígono 1 en el municipio de Mosquera. Constituido por una comunidad vegetal dominada por elementos herbáceos desarrollados de forma natural en diferentes sustratos, los cuales forman una cobertura abierta (30%-70% de ocupación), asociadas con suelos desnudos (IDEAM, 2010). Dentro de esta cobertura se encontró predominio de poáceas (*Calamagrostis* y *Aeopogon*), asteráceas (*Chromolaena leivensis* y *Senecio* sp.) y la Crassulacea *Sedum* sp. asociadas a vegetación con tendencia xerofítica. Este mosaico es el tipo de vegetación característico de zonas con suelos erosionados y suelos álficos, cuyas condiciones climáticas e hídricas determinan largos periodos de sequia o balances hídricos deficitarios*

- *Especies endémicas, en peligro y/o en veda*

En esta sección se incluyen aquellas especies vegetales potenciales para el área de influencia consideradas en algún grado de amenaza, ya sea por su distribución restringida (endemismo), usos y/o pérdida de hábitat.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Tabla 30. Listado de especies endémicas, en peligro y/o en veda potenciales Alternativa 3:

Familia	Especie	Categoría Nacional	Categoría Global	Endémica	En veda (Resolución)	Fuente
Asteraceae	<i>Ageratina aristei</i>	Rara				Rangel-Ch. (2000)
Asteraceae	<i>Mutisia clemantis</i> var. <i>Caldasiana</i>			X		CAR. (2004)
Araliaceae	<i>Oreopanax floribundum</i>			N-S		CAR. (2004)
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i> sp.	Riesgo Bajo		COL		Rangel-Ch. (2000)
Celastraceae	<i>Maytenus laxiflora</i>	Riesgo Bajo				Rangel-Ch. (2000), IAvH (2003)
Cyatheaceae	<i>Cyathea caracasana</i>					Apéndice II CITES
Ericaceae	<i>Gaultheria erecta</i>	Riesgo Bajo				Rangel-Ch. (2000)
Fagaceae	<i>Quercus humboldtii</i>	Vulnerable			Res. 096 de 2006 (MAVDT) Res. 3183 de 2000 (CORANTIOQUIA) Res. 1986 de 1984 (CMDB) Res. 076395 de 1995 (CORPOURABÁ) Acuerdo 10 de 1983 (CORTOLIMA) Res. 810 de 1996 (CORPOCALDAS) Res. 208 de 1999 (CORPONOR) Res. 177 de 1997 (CARDER)	Res. 383 de 2010 (MAVDT) Cárdenas & Salinas. (2007) Cárdenas & Salinas. (2007) Cárdenas & Salinas. (2007) Cárdenas & Salinas. (2007) Cárdenas & Salinas. (2007) Cárdenas & Salinas. (2007)
Lamiaceae	<i>Salvia sordida</i>		Peligro Crítico			García et.al (2006), Res. 323 de 2010 (MAVDT)
Poaceae	<i>Nassella linearifolia</i>			X		Miranda-Esquivel et.al

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

Según éste listado de especies potenciales se encuentran seis especies vegetales con alguna categoría de amenaza, teniendo una en la Categoría Nacional (*Quercus humboldtii*) y una en la Global (*Salvia sordida*).

Inventario forestal

En la realización del inventario se tuvo en cuenta las diferentes coberturas vegetales de tipo boscoso, dispuestas a lo largo de la línea de transmisión de 500 kV, en una única zona de vida que aparece en el AID correspondiente a Bosque seco Montano Bajo (bs-MB), este tipo de vegetación es de mayor representatividad en el área solicitada a sustraer y se encuentra localizada en el polígono 2 en el municipio de Soacha y el cual se encuentra

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Las coberturas registradas corresponden a:

- *Bosque plantado (BP): se encuentra en los municipios de Tenjo, Bojacá y Soacha, fundamentalmente son arreglos de especies introducidas como Eucalyptus globulus (Eucalipto común), Pinus patula (Pino pátula), Cupresus sp. (Ciprés) y Fraxinus chinensis (Urapán) en su gran mayoría carentes de manejo silvicultural; poseen diferente tipo de uso, la minoría destinadas a producción comercial como es el caso del Ciprés y Pino pátula y otras abandonadas o producto de rebrotes de bosque aprovechados.*
- *Mosaico de Arbustos y matorrales y Bosque natural fragmentado (M AM BNF): se halla en el municipio de Soacha, se identifica la presencia abundante de Vernonia sp. (Canelón), mezclado con E. globulus (Eucalipto común) y un sotobosque dominado por el chusque que alcanza alturas hasta de 4 m.*
- *Volumen: Para el área muestreada de las coberturas Bosque plantado (BP) y Mosaico de Arbustos y matorrales y Bosque natural fragmentado (M AM BNF) el volumen total de las parcelas fue 65,409 m³, y el volumen parcela por hectárea fue de 654,095 m³.*
- *Volumen por especie: El volumen total estimado es de 116,9287 metros cúbicos de los cuales corresponden 65,4095 metros cúbicos al volumen comercial, las especies que aportan mayor volumen de madera corresponden a Acacia decurrens (Acacia), Seguida de Eucalyptus globulus (Eucalipto común), estas son las principales especies utilizadas en las plantaciones en esta zona del estudio y que se muestrearon en la cobertura de bosque plantado (BP), después aparece la especie Vernonia sp (Canelón) especie abundante en las parcelas de Mosaico de Arbustos y matorrales y Bosque natural fragmentado (M AM BNF).*
- *Biomasa: Para el área muestreada en las coberturas bosque plantado y Mosaico de Arbustos y matorrales y Bosque natural fragmentado, la Biomasa total de las parcelas fue 1770388,838 Toneladas por parcela y la biomasa por hectárea fue de 13531050,587 Ton/Ha.*
- *Biomasa por especie: Según la metodología basada en el protocolo publicado por el IDEAM (Yepes et al., 2011), estima que el valor de biomasa total para las áreas de reserva de la línea de transmisión 500 Kv alternativa 3 es de 177038,8838 Kg, para 243 individuos. En este caso la concentración de biomasa se concentra en las especies que se encuentran en la cobertura bosque plantado que son las que aportan en mayor volumen debido a sus diámetros y alturas.*

Calculo de aprovechamiento forestal: El aprovechamiento forestal para el área a sustraer dentro de la RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá por el paso de las alternativas 3 se estimó para una franja de 6 metros dentro de la franja de servidumbre siendo esta el área que se prevé será afectada por tala. En la siguiente Tabla 31 se muestran los valores de biomasa y volumen total para cada cobertura boscosa para la Alternativa 3.

Tabla 31 Cálculo de volúmenes de madera y biomasa para aprovechamiento forestal en el área a sustraer Alternativa 3:

Cobertura	Área afectada (ha)	VOLUMEN TOTAL		VOLUMEN MADERABLE		Biomasa Kg/ha	Biomasa total por cobertura afectada (Kg)
		Volumen m ³ /ha	Volumen total por cobertura afectada m ³	Volumen m ³ /ha	Volumen total por cobertura afectada m ³		
Mosaico Arbustos y matorrales y Bosque natural fragmentado (M AM BNF)	1,1	138,5	151,0	85,0	92,7	103,5	112,8

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Total	1,1	138,5	151,0	85,0	92,7	103,5	112,8
--------------	------------	--------------	--------------	-------------	-------------	--------------	--------------

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

Fauna

Área de Influencia Indirecta (All)

El All de las áreas a sustraer para la Alternativa 3 de la Línea de transmisión a 500KV se definió dentro del rango altitudinal entre 2650- 2750 msnm, e incluye zonas de los municipios de Soacha y Mosquera.

Anfibios: Para el área de influencia indirecta (All) se registran un total de 9 especies de anfibios potenciales distribuidas en dos órdenes: Anura y Caudata. La Clase Amphibia está representada principalmente por el orden Anura (8 spp.), popularmente conocidos como ranas y sapos.

Tabla 32. Especies probables de anfibios en el All para la alternativa 3, Línea 500kV:

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	RANGO ALTITUDINAL	IUCN
ANURA	Centrolenidae	<i>Centrolene buckleyi</i>	2100-3500	VU
	Dendrobatidae	<i>Hyloxalus subpunctatus</i>	2100-4020	LC
	Hylidae	<i>Hyloscirtus bogotensis</i>	1750-3900	NT
		<i>Dendropsophus labialis</i>	1600-3800	LC
	Strabomantidae	<i>Pristimantis bogotensis</i>	2600-3500	LC
		<i>Pristimantis elegans</i>	2600-3800	VU
		<i>Strabomantis ingeri</i>	1700-2800	VU
		<i>Pristimantis w-nigrum</i>	800-3200	LC
CAUDATA	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa adspersa</i>	1750-3650	LC

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

De las especies de anfibios registradas en el Área de Influencia Indirecta (All), 3 están incluidas en la categoría VU (Vulnerable) según la IUCN Red List of Threatened Species, 1 pertenece a la categoría NT (Casi Amenazada), 5 se incluyen en la categoría LC (Preocupación Menor). Ninguna especie de las registradas está contenida en los Apéndices del CITES ni en el Libro Rojo de Anfibios de Colombia.

El 40% de las especies de anfibios posibles en el All tienen preferencias por coberturas típicas de Bosque Denso Alto tales como Bosque Natural Fragmentado, seguidamente un porcentaje del 30% prefieren la cobertura de Bosque Alto Andino: Mosaico de Arbustos y Matorrales y Bosque Natural Fragmentado; el 19% se inclinan a la vegetación de páramo y por último el 11% de las especies escogen los pastizales.

Reptiles: En el área de influencia indirecta (All) se registran un total de seis especies potenciales de reptiles distribuidas en el orden: Squamata, (lagartos, tatacos y serpientes) con cuatro especies de lagartos pequeños y dos especies de serpientes.

Tabla 33. Especies de reptiles posibles en el All para la alternativa 3, Línea 500 kV:

ORDEN	SUBORDEN	FAMILIA	ESPECIE	RANGO ALTITUDINAL	IUCN
SQUAMATA	SAURIA	Gymnophthalmidae	<i>Anadia bogotensis</i>	2600- 3750	-
			<i>Riama striata</i>	1800-3200	-
		Polychrotidae	<i>Anolis heterodermus</i>	2000-3700	-
		Tropiduridae	<i>Stenocercus trachycephalus</i>	1900-3200	-
	SERPENTES	Colubridae	<i>Atractus crassicaudatus</i>	2000-3200	LC
			<i>Liophis epinephelus bimaculatus</i>	2600-3300	-

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

El suborden Sauria con un 67% predomina sobre el suborden Serpentes (33%). Así mismo, se evidencia la mayor capacidad de adaptación fisiológica que poseen los lagartos para adaptarse a ecosistemas andinos y alto andinos. La familia Gymnophthalmidae está representada por dos especies, esto es el 33,3% del total de las especies potenciales al igual que Colubridae, siendo esta familia la de mayor diversidad en los Andes colombianos (Sánchez et al. 1995), y finalmente la menor cantidad de especies se reporta para las familias Tropicoduridae y Polychrotidae con una especie cada una (16,7%).

En los alrededores de Bogotá en municipios como Bojacá, Funza, Madrid, Mosquera y Soacha, la diversidad de anfibios y reptiles es baja, no está siendo reconocida y valorada como propia de la región y por tanto está desapareciendo aceleradamente. Los altos índices de contaminación de aguas y suelos, la destrucción del hábitat y el desequilibrio del entorno en general están ocasionando el declive de especies, que en efecto podría conllevar a la extinción de las mismas.

Aves: En la siguiente tabla se presenta el número de especies y el porcentaje por familia de las aves con registro potencial para el All.

Tabla 34. Avifauna con registro potencial para el All para la alternativa 3, Línea 500 kV:

Familia	No. Especies	Porcentaje
Anatidae	4	2,58
Cracidae	2	1,29
Odontophoridae	1	0,65
Podicipedidae	1	0,65
Cathartidae	1	0,65
Accipitridae	3	1,94
Pandionidae	1	0,65
Falconidae	1	0,65
Rallidae	7	4,52
Threskiornithidae	1	0,65
Phalacrocoracidae	1	0,65
Charadriidae	1	0,65
Scolopacidae	1	0,65
Columbidae	1	0,65
Psittacidae	1	0,65
Cuculidae	2	1,29
Tytonidae	1	0,65
Strigidae	5	3,23
Caprimulgidae	1	0,65
Apodidae	2	1,29
Trochilidae	17	10,97
Ramphastidae	2	1,29
Picidae	7	4,52
Furnariidae	11	7,10
Grallariidae	4	2,58
Rhinocryptidae	2	1,29
Tyrannidae	19	12,26
Cotingidae	2	1,29
Tityridae	1	0,65
Vireonidae	1	0,65
Corvidae	3	1,94
Hirundinidae	3	1,94
Troglodytidae	3	1,94
Turdidae	3	1,94
Thraupidae	16	10,32
Emberizidae	6	3,87
Parulidae	9	5,81
Icteridae	7	4,52
Fringillidae	1	0,65
TOTAL	155	100

Fuente: Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Como puede observarse en la Tabla 34, para el AII, se obtuvo un listado de 155 especies de aves de potencial registro, pertenecientes a 39 familias y 17 órdenes. Este listado corresponde al 8,3% de la avifauna nacional, cuyo número según Salaman et al. (2008) equivale a 1870 especies. De otra parte, respecto a los registros de avifauna para la Cordillera Oriental y para la Sabana de Bogotá y alrededores, el listado obtenido, corresponde al 37,3% de 415 especies (Salaman et al. 2009) y representa un 57,6% a la lista de 269 especies en la Sabana de Bogotá (ABO 2000, Mc Nish 2003, Andrade & Benítez-Castañeda 2005), respectivamente.

Aves migratorias: Con base en lo anterior, en el área de estudio se espera la presencia de 11 especies migratorias boreales y una migratoria austral. La mayoría de estas especies migratorias corresponde a aves paseriformes de las familias Parulidae (Reinitas) y Hirundinidae (Golondrinas); así como aves migratorias no paseriformes, destacándose especies de las familias Accipitridae y Falconidae y aves acuáticas de las familias Scolopacidae (andarríos) y Rallidae (pollas de agua).

Mamíferos: Se encontró que entre las 75 especies que pueden encontrarse en la zona de influencia indirecta de la Alternativa 3, el grupo de elementos más abundantes fueron los roedores y los murciélagos.

En el área de influencia indirecta, se listan 59 especies de mamíferos potenciales. El orden de mamíferos más representativo en número de especies es Rodentia (32,2%) seguido de Chiroptera (29%) y carnívora con el 20,3% de las especies así mismo, el número de familias más rico en especies es Cricetidae (22%) seguida de Phyllostomidae (15,2%)

En el AII para la alternativa 3 de la Línea 500kV. Allí se observa el predominio del orden Rodentia (32%), seguido por Chiroptera (29%) y por Carnívora (20%), las cuales agrupan el 81% de las especies.

Especies endémicas: el *Cryptotis thomasi* es una especie de roedor es endémica de Colombia, en la lista de especies de probable distribución dentro de del área de influencia indirecta de la Alternativa 3.

Área de Influencia Directa (AID)

Anfibios y Reptiles: En el área de influencia directa (AID) durante el muestreo realizado se registró un total de tres especies de anfibios pertenecientes al orden Anura, representando el 33,3% de las especies potenciales en el área de influencia indirecta (AII). Estas especies se distribuyen en dos familias y dos géneros.

Tabla 35. Especies de anfibios encontradas en el área de influencia directa (AID), alternativa 3, Línea 500kV:

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	RANGO ALTITUDINAL	IUCN
ANURA	Hylidae	<i>Dendropsophus labialis</i>	1600-3800	LC
	Strabomantidae	<i>Pristimantis bogotensis</i>	2600-3500	LC
		<i>Pristimantis elegans</i>	2600-3800	VU

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

El 33% de las especies de anuros encontradas (*Dendropsophus labialis*) se encuentra en coberturas como Zonas Pantanosas (ZP), Pastizales (P) y Arbustos y Matorrales (AM) en donde existe cercanía a cuerpos de agua en los cuales estas especies depositan sus huevos. Mientras que el 67% de las especies (*Pristimantis bogotensis* y *Pristimantis elegans*) prefieren la cobertura Bosque Natural Fragmentado BNF, pues allí hay menos intervención y más disponibilidad de microhabitats en donde estos puedan ocultar y proteger sus huevos de las adversidades del ambiente y los depredadores.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

El registro de especies de reptiles obtenidos en el Área de Influencia Directa dio como resultado la presencia de tres especies, se registraron dos Subordenes, Sauria con 66,6% (*Riama striata* y *Anolis heterodermus*) y Serpentes con el 33,3% (*Atractus crassicaudatus*).

Tabla 36. Especies de reptiles encontradas en el área de influencia directa (AID):

ORDEN	SUBORDEN	FAMILIA	ESPECIE	RANGO ALTITUDINAL	IUCN
SQUAMATA	SAURIA	<i>Gymnophthalmidae</i>	<i>Riama striata</i>	1800-3200	-
		<i>Polychrotidae</i>	<i>Anolis heterodermus</i>	2000-3700	-
	SERPENTES	<i>Colubridae</i>	<i>Atractus crassicaudatus</i>	2000-3200	LC

Fuente: Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

Se observa un registro bajo en comparación con otras regiones; no obstante, es importante considerar que el AID para la línea de transmisión a 500 kV se encuentra altamente intervenida.

De las tres especies de reptiles encontradas el 33% corresponde a la cobertura de Bosque Natural Fragmentado, 33% a Arbustos y Matorrales (*Riama striata* y *Anolis heterodermus*), el 17% se encuentran en Pastizales y el 17% en Zonas Pantanosas (*Atractus crassicaudatus*).

Anfibios y reptiles amenazados y/o endémicos: De las tres especies de anfibios encontradas dos se encuentran incluidas dentro de la categoría LC (Preocupación Menor): *Dendropsophus labialis*, *Pristimantis bogotensis*; debido a que son especies comunes, adaptables y no parecen estar en declive y la especie: *Pristimantis elegans* se encuentra dentro de la categoría VU (Vulnerable) según la IUCN Red List of Threatened Species. Ninguna de las especies registradas se encuentra contenida en el Convenio CITES ni en el Libro Rojo de Anfibios de Colombia.

Para el caso de los reptiles, de las tres especies registradas durante el desarrollo de este estudio, sólo una: la serpiente *Atractus crassicaudatus* hace parte de la categoría LC (Preocupación Menor) según la IUCN Red List of Threatened Species. Cabe mencionar que ninguna de las tres especies encontradas se encuentra incluida en los apéndices del CITES.

Aves: Las familias de aves mejor representadas en el AID son: *Tyrannidae* (Tyránidos, mosqueritos, atrapamoscas) y *Thraupidae* (Traúpidos, tangaras y mieleritos) con el 14,3% y el 10%, respectivamente; seguidas por *Trochilidae* (Trochílidos, colibríes, picaflores), *Rallidae* (Rálidos, gallinetas y pollas de agua) y *Emberizidae* (Emberízidos, gorriones, semilleros) con el 7,14% cada uno; *Furnariidae* (Furnáridos, chamiceros, colaespinas), *Parulidae* (Parúlidos, reinitas, chipes o bijiritas) e *Icteridae* (Ictéridos, turpiales, oropéndolas) cada uno con el 5,7%, el resto de familias están representadas con porcentajes inferiores para un número de especies que va entre una y dos.

Aves migratorias: Dentro del registro de especies obtenido para el AID, se destacan cinco aves migratorias boreales; estas especies se listan a continuación:

- Migratorias boreales (Provenientes del norte del continente)
- Una rapaz (*Accipitridae*), el *Buteo platypterus*
- Un chorro o playero (*Scolopacidae*): *Actitis macularius*,
- Dos golondrinas (*Hirundinidae*), *Petrochelidon pyrrhonota*, *Riparia riparia*.
- Una especie de reinita (*Parulidae*): *Dendroica fusca*.

Avifauna endémica: Dentro de la inspección de campo para el AID, se hallaron dos especies endémicas (*Rallus semiplumbeus* y *Synallaxis subpudica*) y una casi endémica (*Myioborus ornatus*); además de tres subespecies endémicas: *Oxiura jamaicensis andina*, *Gallinula melanops bogotensis*, *Chrysomus icterocephalus bogotensis*.

Aves amenazadas de extinción: Se registraron dos especies amenazadas de extinción, a continuación se hace una breve descripción para cada especie: La tingua moteada o polla

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

de agua sabanera *Gallinula melanops*, en peligro crítico de extinción en Colombia, representa una población aislada endémica (*bogotensis*) restringida al sistema de humedales del Altiplano Cundiboyacense en la cordillera Oriental en Colombia (Naranjo 1983, Hilty & Brown 1986).

El pato turrio *Oxiura jamaicensis andina*, en la actualidad se encuentra en Peligro de extinción en Colombia. En la Sabana de Bogotá prefiere humedales rurales o semirurales en donde puede alcanzar altas concentraciones aunque, con disponibilidad del hábitat apropiado, puede llegar a humedales rodeados en gran parte por la ciudad como es el caso de Jaboque y Juan Amarillo.

Mamíferos: Se registraron en total 5 especies de mamíferos pertenecientes a 5 familias, el orden más representado en los resultados es el de los roedores con tres especies.

Tabla 37 Clasificación taxonómica de los mamíferos reportados en el AID:

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Sector	Método
Carnívora	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	Punto 2	Entrevista
Cetartiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus goudotti</i>	Venado coliblaço	Punto 1	Entrevista
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo de monte	Punto 1	Avistamiento
Rodentia	Muridae	<i>Rattus norvegicus</i>	Rata de alcantarilla	Punto 2	Avistamiento
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla Roja	Punto 1	Entrevista

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

Conectividad Ecológica

Escenario sin proyecto: El área de sustracción para la Alternativa 3 cubre un total de 114 ha para el AII y 10,1 ha para el AID comprendida por la servidumbre del trazado, en donde el paisaje analizado para las áreas de sustracción de la alternativa 3, la matriz está conformada de manera equitativa por bosques plantados (40%) y por Áreas con vegetación herbácea o arbustiva (60%) representada por mosaicos de pastos con tierras degradadas y mosaicos de AM con BNF. En este paisaje las coberturas más fragmentadas son las de Bosques plantados, que a su vez exhiben los tamaños menores de parches.

Tabla 38. Estadísticas descriptivas para los tipos de hábitat encontrados en el Área de Influencia Indirecta de la Sustracción – sin proyecto Alternativa 3:

COBERTURA	CA	PLAND	NP	LPI	A_MN	A_SD
Bosques	45,3	39,8	10,0	36,7	22,7	27,1
Áreas con vegetación herbácea o arbustiva	68,7	60,2	3,0	60,2	68,7	

Convenciones: CA: Área total por cobertura; PLAND: porcentaje del paisaje cubierto por la cobertura; NP: Número de parches; LPI: Índice del parche más grande; AREA_MN: Área promedio de los parches; AREA_SD: Desviación estándar del área de los parches.

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

Estructura: Los índices de forma de las coberturas analizadas presentaron valores de 4,3 y 6,4 indicando dominancia de formas complejas en los parches, siendo un poco menos complejas las de bosque.

Tabla 39. Métricas de forma para las coberturas naturales, seminaturales y de usos del suelo en el escenario sin proyecto en el área a sustraer

COBERTURA	SHP_MN	SHP SD
Bosques	4,3	0,0
Áreas con vegetación herbácea o arbustiva	6,4	0,0

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

SHAPE_MN: Promedio del índice de forma de los parches; SHAPE_SD: Desviación estándar del índice de forma de los parches

Fuente: Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

El paisaje analizado muestra que los bosques tienen el mayor número de parches y de tamaños más pequeños que las otras coberturas; igualmente los índices de proximidad denotan que están más cercanos los parches estos bosques tienen menor proximidad y en cambio las Áreas con vegetación herbácea o arbustiva y los bosques, las cuales están conformadas por M AM con BNF y M P TDD, presentan parches más cercanos.

Métricas a nivel de paisaje:

- *Riqueza: En total se identificaron 2 hábitats y 4 coberturas vegetales y de uso del suelo en el área de influencia del proyecto.*
- *Diversidad: El índice de Shannon dio como resultado una diversidad de 1,71 para el paisaje, lo cual indica que la diversidad de ecosistemas es de media a baja.*

Funcionalidad: *La cobertura de M AM BNF (clasificada como Herbazal) es la que presenta mayor riqueza a nivel de especies de flora (72%) y de fauna (38%), seguido de los M P TDD que presentan el 26% de especies de flora y 14% de especies de fauna. Igualmente los hábitats abiertos como pastos y cultivos soportan el 15% de especies de fauna representadas predominantemente por aves; otro hábitat de interés en la zona es el acuático, ya que representa el 13% de riqueza de fauna (aves) y unido a las zonas pantanosas tendría el 14% de riqueza.*

Tanto las especies de flora como de fauna no son exclusivas de los tipos de coberturas o hábitats en los cuales se han registrado, sin embargo son las condiciones de conservación, área, refugio y alimento las que favorecen el establecimiento de una especie a un determinado hábitat. Se nota de manera específica la dependencia de anfibios, reptiles y

Mamíferos de las coberturas boscosas (M AM BNF y BP), el grupo aves presenta estrategias de adaptación mejores que le permiten una mayor distribución en los hábitats presentes.

Escenario con proyecto

Composición: *El paisaje analizado en el escenario luego de la sustracción tendría un área de 103,9 ha, es decir habrá una reducción de 10,1 ha que corresponde a la servidumbre necesaria para el trazado de la Alternativa 3. Las coberturas que reducirán sus áreas son M AM BNF en 4,3 ha y M P TDD en 5,8 ha.*

Estructura: *En general las formas de los parches luego de la sustracción muestran reducción de los índices de forma para las dos coberturas, evidenciando cambio de formas complejas a sencillas. Los índices de proximidad entre parches se reducen sustancialmente, es decir estarían más alejados unos de otros y el número de parches también disminuirá con la sustracción.*

- *Riqueza: La riqueza de los parches se redujo en el escenario con sustracción.*
- *Diversidad: Los índices de Shannon siguen con valores iguales (1,73) igualmente son bajos.*

Funcionalidad: *El paisaje del área de influencia de la sustracción es una matriz conformada por bosques plantados en un 40% y por Áreas con vegetación herbácea o arbustiva (M P TDD y M AM BNF) en un 60%. En este paisaje las coberturas más fragmentadas son las de Bosques plantados, que a su vez exhiben los tamaños menores de parches.*

La riqueza y diversidad de este paisaje son en general bajas y está determinada en buena parte por la presencia de coberturas boscosas vecinas a la zona de sustracción (Bosques del DMI del salto de Tequendama y Cerro Manjui) y zonas pantanosas de los humedales de la Sabana de Bobotá, sector este que a su vez es zona AICA.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

La composición de la riqueza de especies de flora y fauna denota procesos de conectividad activa, constituyéndose el sector de sustracción en zona de transición entre zonas abiertas y zonas boscosas y entre ecosistemas terrestres conservados (DMI) y ecosistemas acuáticos o semiacuáticos (humedales) ambos de importancia ecológica alta.

Distribución de especies : El paisaje analizado alberga una riqueza de flora y fauna representada en 47 especies vegetales y 78 especies animales, distribuidas en las coberturas de origen natural y antrópico presentes en el paisaje.

El AID de la sustracción es un área de 10,1 ha., que corresponden a la servidumbre de la línea de transmisión (franja de 60 m de ancho a lo largo de 1,69 km de línea), actualmente esta zona esta cubierta por el 57% de mosaicos de pastos y tierras degradadas y el 43 % con mosaico de arbustos y matorrales con bosque natural fragmentado. Como se trata de una zona muy pequeña, se registran en el sector especies animales de sectores aledaños, con lo que se tiene que además de estas dos coberturas vegetales, hay especies de fauna que corresponde a hábitats acuáticos, de bosques plantados, zonas pantanosas, pastos y cultivos abiertos, entre otros.

Tabla 40. Distribución de la riqueza de especies en las unidades de cobertura vegetal, usos del suelo o hábitats presentes en el área a sustraer:

Unidad de Cobertura vegetal, Usos del suelo o hábitat	% de área afectada con la sustracción en el AID	Riqueza de flora (%)	Riqueza de fauna (%)
MP TDD	57	26	14
M AM BNF	43	72	38
BP		2	13
ZP			1
ACUATICO			13
Pastos y Cultivos			15
B/S			5

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

El proceso de construcción y tendido de las líneas representa la presencia de obreros foráneos y de la zona en periodos de tiempo no mayores a un mes por sitio, lo cual requiere de educación ambiental y capacitación para evitar y reducir el impacto sobre algunas especies de fauna de los alrededores, principalmente sobre aquellas que culturalmente son consideradas peligrosas o porque ocasionan molestias a la comunidad y también sobre las que tienen usos diversos como el medicinal, para consumo, entre otros. A pesar de lo anterior, la presión sobre este tipo de especies no ocasionaría incremento en la vulnerabilidad de las mismas, dado su hábito generalista lo que les han permitido adaptarse a áreas con alta actividad antrópica.

Efecto de Borde sin y con sustracción: Las coberturas de vegetación que serán sujetas a sustracción tienen componentes naturales y seminaturales que actualmente muestran claros síntomas de efectos de fragmentación e intervención antrópica.

Componente Socioeconómico

Área de Influencia indirecta

Estructura política Alternativa 3: Político-administrativamente el AII para la RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá en la alternativa 3 se localiza en jurisdicción del departamento de Cundinamarca en los municipios de Mosquera y Soacha. Estructura político – administrativa del área de influencia directa – AID alternativa 3. El Área de Influencia Directa de la solicitud de sustracción está constituida por las veredas Balsillas de Mosquera y Cascajal de Soacha y los predios (4) que se localizan sobre el derecho de servidumbre de la línea a 500kV en la alternativa 3 del proyecto Nueva Esperanza.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Tipología de asentamientos poblacionales en el AII áreas a sustraer línea 500 kV- Alternativas 1 y 3: Para el caso de Bogotá y Cundinamarca, una de las principales tendencias que se han presentado en la región es el aumento en la concentración de la población urbana y la disminución en la densidad de la población rural.

El crecimiento de la población urbana ha traído consigo problemáticas urbano – ambientales como la creciente demanda sobre los recursos hídricos, la generación incontrolada de residuos sólidos y la pérdida de la calidad del aire, unidos a los problemas por cobertura de servicios públicos domiciliarios, el déficit de viviendas y el incremento de asentamientos informales, imparten cambios significativos en las dinámicas de poblamiento.

Fenómenos que se ven reflejados en los municipios que hacen parte de las áreas de influencia en su creciente proceso de urbanización, como es el caso de Facatativá y Mosquera, por su cercanía en términos territoriales con la ciudad de Bogotá y por su transformación económica, en donde su focalización como importante centro industrial obliga a una reconfiguración de su ordenamiento territorial en cuanto a lo poblacional.

En el municipio de Soacha, en donde las dinámicas sociales, económicas y hasta culturales de una ciudad como Bogotá se extienden hasta este municipio, en donde sus habitantes utilizan la capital como centro laboral, invirtiendo los polos de desarrollo económico que anteriormente estaban centrados en el sector del agro. Adicionalmente, el constante ingreso de población en condiciones de desplazamiento a Soacha ha generado un crecimiento acelerado y desordenado de este municipio y que se ha convertido en el receptor de aquella población que no puede acceder a viviendas de interés social o prioritaria en la capital.

En aquellos municipios que territorialmente se encuentran más alejados de Bogotá, como es el caso de Zipacón y Bojacá, se conservan aún muchas formas organizativas de lo rural, sumado a sus procesos productivos y su ordenamiento territorial.

Tipología de asentamientos poblacionales en el AID línea 500 kV- Alternativa 3: Al respecto de los asentamientos presentes en las veredas incluidas dentro del ARFPP de la cuenca alta del río Bogotá, se pudo encontrar que aproximadamente un 50% de esta población habita en asentamientos nucleados y el restante 50% en asentamientos dispersos. Vale la pena resaltar que en la vereda Balsillas se presenta una distribución de un 80% de las viviendas en asentamiento nucleado, y el otro 20 % se encuentran asentadas de manera dispersa, lo cual corresponde a la tendencia del municipio de Mosquera en donde la mayoría de las viviendas se ubican en un centro nucleado.

Población Área de Influencia Indirecta- Alternativa 3: La población total del AII de la Alternativa 3 es de 556.496 habitantes, siendo Soacha el municipio con mayor concentración de población en la zona urbana. Una característica principal de estos municipios es la concentración de población en la zona urbana. Como ya se ha planteado esta estructura poblacional se define con base en la cercanía a la capital, a la concentración de suelo para el desarrollo de la industria y la agroindustria, que en efecto utilizan una proporción importante del suelo de carácter rural y por los fenómenos migratorios que hacen que exista una notable tendencia al crecimiento de la población de los municipios, así como de las áreas urbanas.

Tabla 41. Población área de influencia indirecta - Alternativa 3:

No.	Municipio	Población Total	Urbano	%	Rural	%
1	Mosquera	81.816	78.192	95%	3.624	5%
2	Soacha	477.680	472.903	99%	4.777	1%
Total población del AII		559.496	551.095	98%	8.401	2%

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

Actividades productivas presentes en el AII: En la zona de interés se evidencia que en el municipio de Soacha se utiliza menor proporción de suelo para la producción agrícola que

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

en Mosquera, siendo en ambos municipios la actividad menos predominante. Para el caso de la ganadería sigue siendo Mosquera el municipio que más hectáreas destina a la producción de pastos que tengan como finalidad el uso pecuario. Sobre la totalidad del suelo, el municipio de Soacha dedica aproximadamente un 64% a otros usos como lo es la minería, el aprovechamiento de cuerpos de agua, bosques etc.

Tabla 42. Usos del suelo en los municipios del AII:

MUNICIPIO	USO AGROPECUARIO				Total Agropecuario Ha	OTROS USOS Ha	ÁREA TOTAL Ha
	Uso agrícola		Uso pecuario				
	Ha	%	Ha	%			
Mosquera	1590	19,23	6679	80,77	8.269	2.231	10.500
Soacha	809	12,24	5800	87,76	6.609	11.987	18.596

Fuente: Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

Área de Influencia directa

Actividades productivas:

- **Sector agrícola:** El sector agrícola en el AID, del municipio de Mosquera, que se caracteriza por la calidad de sus tierras los principales cultivos son papa, maíz, hortalizas (apio, lechuga, cilantro, brócoli, ajo, espinaca), arveja y cebolla. En la vereda Cascajal (Soacha) los principales cultivos son lechuga, ajo, zanahoria, calabacín, repollo, maíz y arveja, se utiliza maquinaria y sistemas de riego, porque son cultivos que siembran con finalidad comercial.
- **Sector pecuario:** Tanto para Mosquera como Soacha la orientación de la explotación bovina gira en torno a la lechería. Adicionalmente, en la vereda Balsillas de Mosquera se registran dos predios con actividad avícola. En la vereda Cascajal – Canoas de Soacha también se registran porcinos y aves que son cuidados en los alrededores de la casa, suministrándoles maíz y desperdicios de cocina.
- **Sector industrial:** Sobre el sector industrial, en la vereda Cascajal – Canoas de Soacha cuenta con industrias dedicadas a la actividad minera, la provisión de insumos industriales, fabricación de envases plásticos, vidrios y el invernadero Toca – Carnecio para la producción de claveles. En cuanto a la vereda Balsillas (Mosquera) no se hizo referencia a la existencia de complejos industriales.
- **Régimen de propiedad Alternativa 3:** Se desarrollaron consultas ante el Ministerio del Interior y de Justicia y ante el INCODER, entidades que certificaron la no presencia de pueblos indígenas o comunidades afrodescendientes asentadas en el área de influencia del proyecto, tal como se referencia en la Certificación N° 2251 del 6 de diciembre de 2012, emitida por el Ministerio del Interior y de Justicia.
- **Presencia institucional- Alternativa 3:** Para la Alternativa 3, a nivel nacional desde los programas y políticas establecidas para la atención de la primera infancia desde el ICBF a través de subsidios monetarios como el de familias en acción.

La Gobernación tiene presencia en el Área de influencia a través de proyectos de interés regional relacionados con infraestructura, desarrollo económico o enlaces productivos, servicios públicos, entre otros. Las alcaldías coordinan la acción administrativa y garantizan el desarrollo armónico e integrado de los municipios. En el Área de Influencia son los principales organismos político-administrativos, de representación y liderazgo. Las JAC han canalizado el trabajo conjunto de las comunidades barriales y rurales en procura del desarrollo de sus territorios a través de mecanismos de participación, representación y construcción de obras de infraestructura, siendo además un puente de comunicación e interlocución con instancias administrativas para la gestión de su desarrollo.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

AMENAZA Y SUSCEPTIBILIDAD AMBIENTAL

Amenazas exógenas

- **Amenaza hidrológica por crecientes:** El estudio de riesgos considera este tipo de amenaza por la ubicación de la línea ya que cruza el río Bojacá en la zona de interés de la RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá; este hecho implica que sea escenario de riesgo.
- **Amenaza sísmica:** El área del proyecto puede estar influenciada por diferentes clases de fuentes sísmogénicas, que pueden corresponder a sistemas de fallas presentes en el área del proyecto. El área de estudio se enmarca en la Sabana de Bogotá, esta presenta una configuración estructural desarrollada a partir de fases de tipo distensivo (precretácica) en la que se depositaron los sedimentos del Cretácico y del inicio del Terciario y una fase compresiva (a finales del Terciario) donde se produjeron los plegamientos y fallas asociadas al levantamiento de la Cordillera, producto del choque entre las placas de Nazca y Suramérica
- **Amenaza geotécnica:** Procesos de remoción en masa: La mayor parte del área no presenta procesos erosivos ni de remoción en masa significativos y muchos de los que se presentan se dan asociados a actividades antrópicas. Los movimientos en masa más característicos de la Sabana de Bogotá son las caídas de roca y los deslizamientos planares tanto de rocas como de suelos.

Tabla 43. Susceptibilidad a la remoción en masa en el área de influencia del proyecto dentro de la RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 kV:

GRADO SUSCEPTIBILIDAD	ALTERNATIVA 3	
	ÁREA (ha)	%
Alta	--	--
Media	41,8	36,6
Baja	72,3	63,4

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

De acuerdo con los estudios de estabilidad y drenaje del terreno, se identificaron las condiciones en cada sitio de torre en donde eventualmente se pueden presentar problemas de estabilidad.

Tabla 44. Torres con susceptibilidad a remoción en masa:

ALTERNATIVA	TORRE	PROBLEMA IDENTIFICADO
3	61	Inestabilidad alta, drenaje deficiente
	62	Inestabilidad media, drenaje deficiente
	63	Inestabilidad alta, drenaje deficiente
	80	Inestabilidad media
	81	Inestabilidad media
	82	Inestabilidad alta

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

Amenaza Atmosférica

- **Ráfagas de viento:** De acuerdo con los valores establecidos las torres correspondientes al proyecto de 500 kV, deben resistir velocidades máximas de vientos de 100 km/h. Si se presentasen vientos con velocidades iguales o mayores a las de diseño de la línea de transmisión, habría afectación de estructuras de torres y de la línea de transmisión.

La velocidad promedio del viento en la estación El Muña es de 1,90 m/s con un máximo de 2,26 m/s que se alcanza en julio; en la estación La Esperanza la velocidad media del viento fue 1,84 m/s con un valor máximo de 2,07 m/s que se obtiene en febrero. Las velocidades del viento que se presentan en el corredor de las alternativas de las líneas

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

a 500 kV son inferiores a las de diseño; se cataloga esta zona como de amenaza baja por ráfaga de viento.

- **Niveles ceráunicos y densidad de descargas a tierra:** Los niveles ceráunicos, en la zona del proyecto se mantienen casi constantes, con variaciones de 81 días tormentosos al año en la zona de la subestación Bacatá hasta de 86 días tormentosos al año en la zona de la subestación Nueva esperanza. El comportamiento mensual multianual de los niveles ceráunicos en Bogotá es bimodal (periodo de registro 1978-1988), encontrándose que en el primer periodo (marzo abril y mayo), se registraron en abril 9 truenos en promedio y en el segundo periodo (septiembre, octubre y noviembre), se registró un promedio de 14 truenos escuchados en octubre.

Amenaza Ambiental:

- **Incendios forestales:** Las líneas de transmisión pueden tener riesgo por la combustión de las zonas boscosas o zonas con gran cantidad de fitomasa que atraviesa, que pueden producir daños en conductores, aisladores e incluso en estructuras de soporte como torres.
- **Atentados o sabotajes sobre la infraestructura:** En el corredor de las alternativas de la línea a 500 kV en el sector de la RFPP Cuenca Alta del Río Bogotá no hay evidencia de actividad de grupos armados al margen de la ley.

Amenazas endógenas

Amenaza biótica: La principal modificación sobre los ecosistemas naturales existentes en la región, es remover la cobertura vegetal localizada debajo del corredor de servidumbre de las líneas de transmisión a 500 kV, el corredor de servidumbre fragmentará las unidades vegetales boscosas, ocasionando una alteración sobre la dinámica natural y con ello las interacciones que se desarrollan en ellos.

Para las aves los efectos generados por la fragmentación producto de la servidumbre de la línea de transmisión eléctrica son la electrocución y la colisión y para la fauna terrestre el

Efecto de la fragmentación es la división del hábitat causada por las franjas de servidumbre de estas líneas de transmisión.

Amenazas propias en la fase de construcción que el proyecto puede generar:

- Contaminación de agua y suelo.
- Afectación a flora y fauna.
- Accidentes laborales.
- Afectación a viviendas y población.

Amenazas propias de la fase de operación: La ausencia de medidas o la aplicación de procedimientos inadecuados de mantenimiento del sistema de transmisión (torres y líneas de conducción) pueden provocar accidentes laborales o accidentes involucrando a terceros.

Evaluación de amenazas: Dentro de las amenazas identificadas anteriormente, la que presenta mayor probabilidad de excedencia anual son las amenazas propias de la etapa de construcción, ya que en esta etapa hay un manejo intensivo de maquinaria, equipo y materiales y gran presencia de trabajadores, por tal motivo se calificó como Frecuente.

Como Probable se calificó la amenaza geotécnica sobre todo para la etapa de construcción ya que implica la excavación para las cimentaciones y la preparación de taludes para el empotramiento de torres.

Con calificación Remota, se encuentran las amenazas correspondientes a crecientes con periodos de retorno de 100 años, como la utilizada para calcular las crecientes de las principales fuentes hídricas presentes en la zona del proyecto. Igualmente, los actos

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

terroristas y problemas de orden público, por las condiciones actuales de presencia de grupos armados al margen de la ley en el área, se estimó que la presencia de esta amenaza en el sitio del proyecto, es Remoto, es decir, se podría esperar acciones por lo menos una vez en 100 años.

Las amenazas como sismo y ráfagas de viento se consideran improbables ya que en la vida útil del proyecto, considerado de 100 años, es muy baja la probabilidad de que se presenten valores iguales o mayores de estos fenómenos.

Evaluación del nivel de riesgo: *Los elementos del sistema de transmisión de energía eléctrica que tienen más riesgos son las estructuras de soporte del conductor y las de menor riesgo las cimentaciones, los conductores, cables de guarda y aisladores. La amenaza más significativa son los atentados con explosivo, le siguen los movimientos en masa y la menos significativa las ráfagas de viento y la ruta de aves migratorias.*

ANALISIS AMBIENTAL

Analisis del Estado del Area Con y Sin Sustraccion de la RFPP de La Cuenca Alta del Río Bogotá:

Sin proyecto:

En el escenario sin proyecto el paisaje tiene una diversidad de media a baja (1,71) dado el estado de intervención de la zona. La cobertura de M AM BNF es la que presenta mejores condiciones de riqueza de flora y fauna y se asume que es la que soporta la riqueza y diversidad en la zona.

De acuerdo con la caracterización del paisaje, se evidencia que siendo esta una zona muy pequeña, tiene una alta influencia de las áreas vecinas según se nota en la composición de las especies y la dependencia de estas en cuanto al uso de hábitats y refugios, es así como se encuentra una alta gama de preferencias habitacionales y de refugio en las especies de fauna, a pesar de que las coberturas locales estudiadas solo son dos.

La riqueza y diversidad de este paisaje son en general bajos y esta determinada en buena parte por la presencia de coberturas boscosas vecinas a la zona de sustracción (Bosques el DMI del salto de Tequendama y Cerro Manjui) y zonas pantanosas de los humedales de la Sabana de Bogotá, sector este que a su vez es zona AICA.

La composición de la riqueza de especies de flora y fauna denota procesos de conectividad activa, constituyéndose el sector de sustracción en zona de transición entre zonas abiertas y zonas boscosas y entre ecosistemas terrestres conservados (DMI) y ecosistemas acuáticos o semiacuáticos (humedales) ambos de importancia ecológica alta.

En términos generales la RFPP en la zona sujeta a sustracción para la alternativa 3 esta conformada por dos coberturas con extensiones similares, en donde es el M AM BNF el eje que sostiene la riqueza de especies de la zona y la conectividad con los ecosistemas y coberturas aledaños.

En general la riqueza de especies y servicios ecosistémicos que aporta la RFPP Cuenca Alta del Río Bogotá en el área a sustraer para la alternativa 3 se resumen en:

- Para la alternativa 3, existe la vecindad de el AICA Humedales de la Sabana, el cual esta conformado por varios relictos de humedales que resultan ser ecosistemas estratégicos en la zona y que influyen en la riqueza y diversidad del área a sustraer.*
- Ecosistemas estratégicos: así mismo se consideran ecosistemas estratégicos los bosques naturales de la zona, en razón a que son relictos de bosques andinos.*

Con proyecto

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RIO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

En el escenario con proyecto, las características de la zona no serán modificadas de manera importante por el proyecto: la construcción de la infraestructura del proyecto, así como su mantenimiento durante operación permitirán mantener y conservar las condiciones ecológicas similares a las actuales sin afectar el papel que actualmente tiene este sector dentro de la RFPP Cuenca Alta del Río Bogotá.

Las características del paisaje presentarían modificaciones con la alteración del número de parches, sus tamaños y la relación de forma, frente a las coberturas vegetales naturales (y en específico de los parches) a efectos de invasión, colonización y borde.

La sustracción de una franja de 60 metros de ancho tiene las siguientes implicaciones para las etapas de construcción y operación del proyecto:

- *Afectación del paisaje.*
- *Perdida de cobertura vegetal natural total en la zona de instalación de las torres.*
- *Alteración temporal de las coberturas vegetales arbóreas y bajas (pastos y cultivos) durante la construcción y tendido de las líneas.*
- *Aprovechamiento forestal.*
- *Fragmentación de coberturas vegetales.*
- *Alteración de la conectividad ecológica en la zona (específicamente en el sector de transición que representa la franja de sustracción para la alternativa 3).*

La sustracción del área de reserva y con ello el establecimiento de la servidumbre podrá mantener pastos de toda naturaleza, cultivos transitorios y bajos, actividades pecuarias y pastoreo, incluso cultivos de arbustos bajos no mayores a 5 metros de altura.

La sustracción consiste en sacar de la jurisdicción de la reserva una franja de 60 m de ancho a lo largo de la servidumbre de la línea (1,7 km para la alternativa 3) al atravesar terrenos de la reserva. El despeje de la servidumbre comprende la adecuación de la trocha y tala de árboles en solo 6 m de ancho, con lo que se reducen los efectos negativos por pérdida o afectación de coberturas vegetales, fauna asociada y áreas productivas; además en coberturas arbustivas de alto valor ecológico no se contempla la tala, sino el manejo manual de los pasos para el tendido del cable. La naturaleza lineal del proyecto y el ancho real (6 metros) de la franja a intervenir hace que la afectación sobre muchos componentes del medio sea puntual.

La afectación al potencial de conectividad para las especies de flora y fauna terrestres es puntual y temporal para la fase de construcción que es el momento de mayor alteración por el desplazamiento de personal y maquinaria.

Durante la operación de la línea, la conectividad y el potencial de conectividad actuales sufrirán alteraciones puntuales en razón a que las coberturas vegetales naturales existentes en el área de servidumbre (como AM y M AM BNF, incluso BP) deberán ser sujetas a mantenimiento y poda técnica para cumplir con las alturas normativas que aseguren la operación e integridad de las estructuras. Se aclara que las actividades de mantenimiento no implican la tala permanente de las coberturas sino el mantenimiento de las alturas normativas de los árboles, por lo que la afectación de la cobertura en la servidumbre no será total, sino parcial y así mismo la afectación sobre la conectividad y movilidad del sector.

Para las aves y sus corredores de vuelo, la operación de la línea y existencia de las torres, constituye un obstáculo para los procesos de movilización e intercambio entre hábitats o zonas de refugio o alimentación, igualmente es susceptible de afectar rutas de aves migratorias y con ello su seguridad y reproducción. Pese a lo anterior es importante aclarar, que la afectación a la conectividad de los corredores de vuelo se espera reducir con la ubicación en los cables de guarda de desviadores de vuelo que tienen como objeto robustecer la línea y hacer visible a distancias considerables que permitan y faciliten al ave visualizarla con la suficiente anticipación para evitar la colisión.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Las actividades de construcción y operación no implican afectación directa de cuerpos de agua o nacimientos ubicados en las áreas de influencia directa e indirecta de la sustracción; tampoco ocupación de cauces.

Potencial de Aumento de las Amenazas Naturales en las Áreas de Influencia

Sin sustracción: *Teniendo en cuenta el panorama geológico regional y local, la geomorfología, la influencia tectónica regional y las condiciones hidrológicas en el área de interés, se establece que dentro de las áreas de influencia directa e indirecta a sustraer de la RFPP Cuenca Alta del Río Bogotá, se tienen las siguientes amenazas naturales; Crecientes, Sísmica, Geotécnica, Atmosférica y Ambiental.*

Con sustracción: *Se considera que en el escenario con sustracción las amenazas naturales más probables de ocurrencia corresponden a los incendios forestales y a movimientos en masa, con una cuantificación denominada como probable mientras que la menos esperada es la amenaza sísmica con una cuantificación valorada como improbable.*

Afectación de la red hidrológica e hidrogeológica en las áreas de influencia

Sin sustracción

Red hidrológica: *La zona de estudio se localiza en la cuenca alta del río Bogotá, en su margen Derecha, donde los cauces drenan en sentido N-S principalmente. El drenaje es de tipo paralelo y la alternativa 3 de la línea a 500 kV, toca la zona de reserva forestal en la parte baja de la cuenca del río Subachoque por la margen izquierda. El río Subachoque es afluente al río Bojacá. Esta alternativa también toca la zona de reserva forestal en la cuenca baja del río Bojacá en cercanías a su desembocadura en el río Bogotá. Ninguna de las alternativas de la línea a 500 kV cruza cuerpos lenticos en la zona de reserva forestal.*

Red hidrogeológica: *Las unidades hidrogeológicas principales de acuerdo a las características de los depósitos cuaternarios, de las rocas Terciarias y Cretácicas presentes en el área de sustracción del proyecto Nueva Esperanza se definen como:*

- *Acuíferos libres o con flujo principal Intergranular (AI), agrupa los diferentes depósitos del Cuaternario.*
- *Acuíferos con porosidad primaria y secundaria de extensión regional (APps), conformados por rocas sedimentarias consolidadas, rocas con potencial acuífero muy bajo a nulo.*

Con sustracción

Red hidrológica: *Para las diferentes etapas del proyecto, no se captará agua de ninguna de las corrientes de agua cruzadas por las alternativas de la línea de transmisión a 500 kV. Al realizar una Identificación de cuerpos de agua en el trazado de las alternativa 3 de la línea a 500 kV dentro de la RFPP Cuenca Alta Río Bogotá solo se encuentra un cruce a la altura del abscizado K28+540, la torre proxima a este es la No. 82 y se encuentra a 175ms de la quebrada N.N.1. Para la apertura de trochas y adecuación del cruce de fuentes de agua para el tendido del conductor, se hará preferiblemente en áreas carentes de cobertura arbórea (bosque protector de cauces), o bien, que haya pocos árboles con DAP > 10 cm y su remoción no sobrepase el volumen de aprovechamiento forestal autorizado por la autoridad ambiental.*

Red hidrogeológica: *Debido a las características del proyecto, no se contempla captación ni afectación de aguas subterráneas en el área de influencia del área a sustraer en la RFPP y las excavaciones para la construcción de la cimentación de las torres, consideran una profundidad máxima de 3,5 m que no ponen en riesgo la contaminación del agua subterránea.*

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Interrelación de los Diferentes Componentes Bióticos, Abióticos y Socioeconómicos:

Sin sustracción

En el escenario sin sustracción, en las áreas rurales de las unidades territoriales que hacen parte del AID, se desarrollan actividades agrícolas que conservan la función de despensa agrícola, tanto para el autoconsumo como para el mercadeo de los productos. Las actividades económicas principales en el AID son los cultivos de papa, maíz, cebada, hortalizas y manejo de pastos. En general los productores utilizan sistemas tradicionales de cultivo, maquinaria y sistemas de riego, buscando la optimización y el rendimiento de los cultivos en especial a través de la utilización de agroquímicos en la producción de papa.

Por otra parte, y con una mayor representatividad, se presentan áreas destinadas a actividades ganaderas de tipo extensivo, con el propósito de producción lechera. Las coberturas que tienen como finalidad la ganadería ocupan un 59% sobre el total de las áreas. Estas corresponden a pastos de tipo natural o de naturaleza antrópica, pastos enmalezados o enrastrados, mosaicos de pastos, arbustos, matorrales y zonas en desuso.

En Balsillas del municipio de Mosquera, los predios son pequeñas propiedades dedicadas a la agricultura para el autoabastecimiento a diferencia de Cascajal del municipio de Soacha en donde los principales cultivos son lechuga, ajo, zanahoria, calabacín, repollo, maíz y arveja utilizando maquinaria y sistemas de riego, ya que la siembra tiene una finalidad comercial.

El otro tipo de cobertura vegetal presente en Soacha es la vegetación de bosques que cumple la función de aprovisionamiento en tanto éstas han sido explotadas para la extracción de madera (principalmente plantaciones de pinos y eucaliptos).

Con sustracción

El desarrollo técnico del trazado de la línea fue elaborado con criterios básicos como evitar al máximo la afectación de los bosques naturales, andinos, vegetación de páramo y otras existentes, la menor afectación posible a viviendas e infraestructura de servicios públicos domiciliarios e infraestructura económica y social, afectación a centros poblado. En razón a lo anterior, el trazado de la línea por el AID del área solicitada para la sustracción en la línea a 500 kV en la alternativa 3 afecta una sola familia.

La sustracción del área de reserva y con ello el establecimiento de la servidumbre, implica restricciones sobre actividades de usos del suelo como son las construcciones de cualquier índole y la presencia de árboles de porte alto. Bajo las franjas de servidumbre se podrán mantener pastos de toda naturaleza, cultivos transitorios y bajos, actividades pecuarias y pastoreo, incluso cultivos de arbustos bajos no mayores a 5 metros de altura, situación que hace que el uso agropecuario intensivo y extensivo sea compatible con los usos permitidos para la servidumbre de la línea de transmisión eléctrica.

La sustracción del área solicitada tiene una afectación al ordenamiento territorial municipal, dado que, después de ejecutada la construcción de la línea de transmisión, constituida la franja de servidumbre y sustraída el área solicitada, las autoridades municipales no podrán expedir licencias de construcción, ni aprobar proyectos de producción forestal de porte alto de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE del Ministerio de Minas y Energía, pero los propietarios de los predios localizados en el área a sustraer podrán continuar con las actividades de explotación agropecuaria.

PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Áreas con Restricciones Mayores:

Están conformadas por las áreas protegidas legalmente y que a nivel regional y local se identifican como de mayor valor ecológico dados los servicios ecosistémicos que provee,

"POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES"

pueden soportar alteraciones derivadas de la sustracción misma y de la construcción y operación del proyecto.

Estas áreas son susceptibles a la pérdida de su condición original y a los servicios eco sistémicos que ofrecen frente a una posible sustracción, por lo que de ser intervenidas, se debe proceder bajo medidas de manejo ambiental estrictas, acordes a su condición, con actividades de compensación que supongan su recuperación a mediano y largo plazo.

Área de Intervención con Restricción Media Alta:

Comprende áreas de importancia y valor ecológicos altos, que a pesar de dicha condición no se encuentran protegidos legalmente, es el caso de las coberturas vegetales BNF, AM y otros componentes como las fuentes de agua, nacimientos o clases de suelos de alta fragilidad.

En las coberturas vegetales se han identificado valores ecológicos como alta diversidad biológica y altos niveles de conservación, que ofrecen servicios ecosistémicos; también áreas en las que se identifican componentes estratégicos que demandan medidas de manejo para su recuperación como suelos (Clases de tierras extremadamente sensibles y aptas para la conservación de la naturaleza) o sectores recursos hídricos (cauces de ríos y fuentes de aguas, así como sus franjas de protección).

Por sus condiciones de fragilidad, permiten el aprovechamiento económico de forma sostenida.

Área de Intervención con Restricción Media

Comprende coberturas vegetales seminaturales que han sido intervenidas por usos antrópicos, pero que presentan potencialidad alta para ofrecer servicios ecosistémicos propios de estas coberturas, (paisaje, hábitat), estas son: Mosaico de arbustos y matorrales y bosque natural fragmentado M AM BNF y Vegetación secundaria o en transición VS o T para la Alternativa 3.

Áreas de intervención con Restricción baja

Son coberturas vegetales y sectores que, dadas sus características naturales y actuales, presentan deterioro de sus componentes. Estas coberturas son: Mosaico de pastos con tierras desnudas y degradadas (M-P-TDD), Pastos enmalezados y enrastrados (PEE)

Tierras degradadas y desnudas (TDD) y pastos limpios. Dado el uso y estado actual no ofrecen servicios ecosistémicos, pero necesitan medidas de recuperación y potencialmente pueden ser áreas productivas

Áreas de intervención con Restricciones menores

Son aquellas áreas que han sido modificadas por el hombre para su uso y aprovechamiento económico como producción agrícola, agroindustrial, ganadera, industrial o minera. Estas áreas se consideran como de Producción económica en el AII de la sustracción corresponden para la Alternativa 3: Herbazales (pastos) y Plantaciones forestales PF.

Tabla 45. Zonificación ambiental y de manejo ambiental para los componentes abióticos, físicos, bióticos y socioeconómicos de las AII y AID de la sustracción. Línea a 500 kV, Alternativa 3.

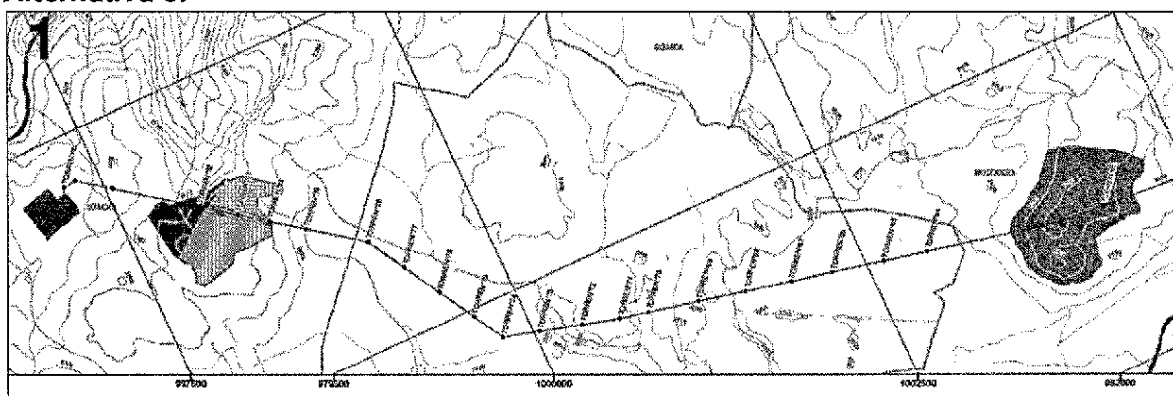
Categoría de zonificación	Subcategoría	Componentes	Clasificación según estado actual
Áreas con restricciones mayores	Regional	DMI Salto del Tequendama y Cerro Manjui	Áreas de especial significancia
	Local	AICA CO180 Bosques de la Falla del Tequendama	

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Categoría de zonificación	Subcategoría	Componentes	Clasificación según estado actual
	Local	AICA CO080 Humedales de la Sabana de Bogotá	do ambiental I
	Coberturas vegetales boscosas	Bosque Natural Fragmentado (BNF) Arbustos y Matorrales (AM)	
Área de Intervención con Restricción Media Alta	Zonas de recuperación para componentes abióticos	Tierras clase VIII y VII	Áreas de recuperación ambiental I
		Cauces de ríos y fuentes de agua y sus franjas protectoras	
Área de Intervención con Restricción Media	Zonas de recuperación para componentes bióticos	Mosaico de arbustos y matorrales y bosque natural fragmentado	
		Vegetación secundaria o en transición	
Área de Intervención con Restricción Baja		Mosaico de Bosque plantado con pastos (M-BP-P)	
		Mosaico de pastos con tierras desnudas y degradadas (M-P-TDD)	
		Pastos enmalezados y enrastrados (PEE) Tierras degradadas y desnudas (TDD).	
Área de Intervención con Restricción Media	Zonas con susceptibilidad alta a fenómenos de remoción en masa	Municipio de Bojacá: veredas Barroblanco, San Antonio y Santa Bárbara (Alternativa 1) área montañosa ubicada en el sector de Soacha, en la llegada de la línea a la Subestación Nueva Esperanza (Alternativa 3)	Áreas de riesgo y amenaza
Área de Intervención con Restricción Media Alta	Usos del suelo que implican explotación y aprovechamiento económico	Tejido urbano discontinuo	Áreas de producción económica
Área de Intervención con Restricción Media		Bosques Plantados (BP) /Plantación forestal	
		Cultivos anuales o transitorios (CAT)	
Área de Intervención con Restricción Media Baja		Cultivos confinados (CF)	
		Mosaico de pastos y arbustos y matorrales (M-P-AM)	
Área de Intervención con Restricción Media	Pastos limpios (PL)		
Área de Intervención con Restricción Media	Herbazales		

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

Figura 5. Zonificación ambiental elaborada para las AII y AID de la sustracción para la Alternativa 3:



Zonificación Ambiental	
	Áreas con restricciones mayores
	Áreas de Intervención con Restricción Media Alta
	Áreas de Intervención con Restricción Media
	Áreas de Intervención con Restricción Media Baja
	Áreas de Intervención con Restricción Baja

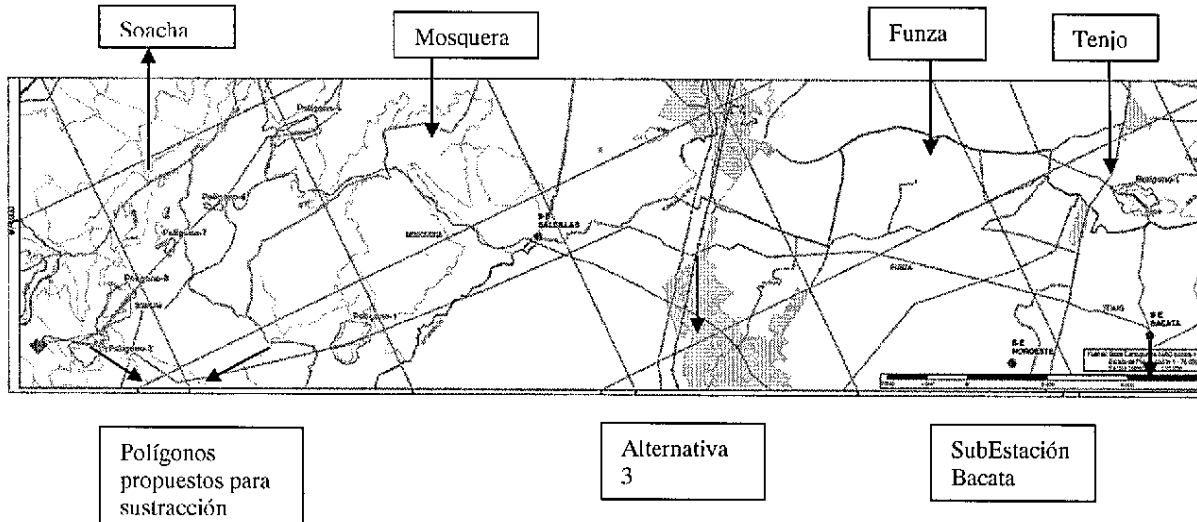
Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

ÁREA SOLICITADA A SUSTRAR (ASS)

Los polígonos propuestos para la sustracción corresponden a las franjas de servidumbre de la Alternativa 3 de la línea de transmisión a 500 kV Bacatá – Nueva Esperanza que se encuentran al interior de la RFPP de la Cuenca Alta del Río Bogotá. La Figura 6 muestra la ubicación general de los polígonos de sustracción para la Alternativa 3 de la línea a 500 kV del proyecto Nueva Esperanza.

Figura 6. Polígonos propuestos para sustracción de la RFPP de la Cuenca Alta del Río Bogotá. Línea a 500 kV Alternativa 3:



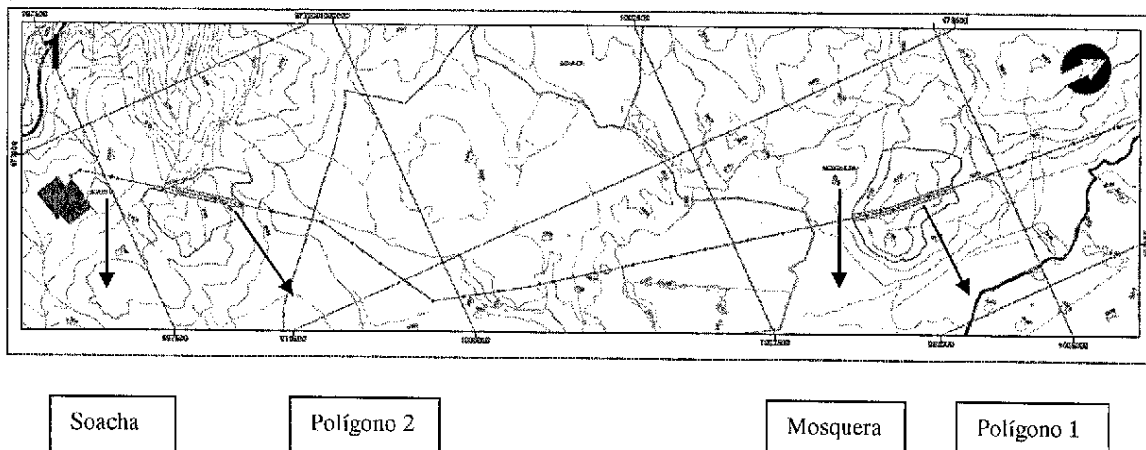
Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

Criterios para la definición del área a sustraer al interior de la Reserva Forestal Protectora Productora (RFPP) de la Cuenca Alta del Río Bogotá por el paso de la línea a 500 kV:

Los criterios considerados para la delimitación de las áreas a sustraer en la RFPP de la Cuenca Alta del Río Bogotá por el paso de la Alternativa 3 incluyen el ancho de la franja de servidumbre de la línea según lo establecido por el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, que para el caso de las líneas a 500 kV es de 60 m de ancho total; es decir 30 m a lado y lado del eje de la línea. De esta manera para la Alternativa 3 se tienen dos sectores con una extensión de 10,1 ha.

En el documento se aclara que durante la ejecución de las obras inherentes al desarrollo del proyecto no se despejará la totalidad del área de servidumbre y por lo tanto tan solo se intervendrán 1,12 ha para la Alternativa 3. En estas franjas se realizará el despeje de la vegetación boscosa en los sitios donde sea necesario.

Figura 7. Localización de los Polígonos 1 y 2 de sustracción de la RFPP de la Cuenca Alta del Río Bogotá, Alternativa 3



“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

A continuación, se presenta para cada polígono a sustraer las coordenadas planas de sus vértices:

Tabla 46. Coordenadas de los vértices del Polígono 1 propuesto para sustracción Alternativa 3:

Vértice	Este	Norte
1	980409	1004872
2	980415	1004869
3	980426	1004869
4	980435	1004870
5	980439	1004870
6	980446	1004870
7	980455	1004870
8	980466	1004870
9	980469	1004870
10	980424	1004284
11	980424	1004283
12	980424	1004281
13	980424	1004280
14	980342	1003912
15	980339	1003912
16	980337	1003912
17	980322	1003910
18	980311	1003912
19	980309	1003913
20	980304	1003914
21	980292	1003916
22	980285	1003919
23	980283	1003921
24	980283	1003921
25	980365	1004291
26	980409	1004872

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

Tabla 47. Coordenadas de los vértices del Polígono 2 propuesto para sustracción Alternativa 3:

Vértice	Este	Norte
1	977425	998187
2	977398	998151
3	977398	998169
4	977416	998182
5	977425	998187
6	977914	998847
7	977446	998216
8	977447	998218
9	977452	998231
10	977453	998237
11	977452	998254
12	977453	998262
13	977454	998267
14	977457	998281
15	977459	998292

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

16	977459	998323
17	977460	998336
18	977832	998838
19	977836	998840
20	977846	998846
21	977854	998852
22	977860	998854
23	977868	998855
24	977881	998856
25	977883	998857
26	977890	998858
27	977898	998854
28	977914	998847

Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

MEDIDAS DE COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN POR LA SUSTRACCIÓN

Propuesta de Áreas a Compensar

Se tuvieron en cuenta para la selección de las zonas potenciales para la compensación los siguientes criterios ecológicos y ambientales:

- Tipos de cobertura vegetal existente y distribución geográfica
- Conectividad de las coberturas vegetales (tamaños y proximidad)
- Potencial de restauración y recuperación de la vegetación
- Vegetación asociada a cursos de agua
- Hábitat para fauna silvestre.
- Bienes y servicios ambientales de los ecosistemas existentes para los habitantes de la región.
- Localización y estado de las fuentes hídricas de la región y su importancia ecológica
- Sectores poco poblados, con pendientes por encima de 25%, en donde los suelos tenga como principal aptitud de uso, la conservación de coberturas vegetales naturales.
- Tamaño y uso de suelo.
- Cercanías a áreas de importancia para la conservación como el Distrito de Manejo Integrado – DMI Cerro Manjuí y Salto del Tequendama y AICA CO180 Bosques de la Falla del Tequendama.

Características diagnósticas de las zonas propuestas para la compensación:

La zona de compensación propuesta tiene un área total de 10,11 ha y se ubica en el municipio de Soacha, en la vereda Cascajal sector Canoas y está compuesta por un solo predio. Está representada por el Mosaico de Arbustos y matorrales y bosque natural fragmentado (M-AM-BNF). Igualmente, estas 10,11 ha de acuerdo a la Resolución 1526 del 3 de septiembre de 2008, estarían sujetas a la adquisición por parte del dueño del proyecto, previa aprobación del Plan de Restauración por parte de la autoridad ambiental competente.

La Zona 1 propuesta se ubica sobre un terreno montañoso de M-AM-BNF dentro de la RFPP de la Cuenca Alta del Río Bogotá, el cual dadas sus características de estructura y composición florística, presenta diferentes grados de sucesión y está conformado por estratos arbóreos y arbustivos en diferentes estados de sucesión vegetal, incluyendo algunos sectores discontinuos de *Chusquea scandens* (chusque) que indican un estado de sucesión temprano en las zonas que fueron perturbadas. La composición florística incluye elementos tanto de los AM como del BNF. Dentro del BNF se encuentran taxones como: *Quercus humboldtii* (roble), *Clusia multiflora* (gaque), *Oreopanax floribundus*, *Myrsine* sp.,

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Xylosma spiculiferum, *Vernonia sp.*, *Myrica parvifolia* (laurel), *Weinmannia sp.*, (encenillos) y *Smallanthus pyramidalis*, entre otros.

Medidas propuestas para la compensación, restauración y revegetalización por la sustracción:

Se propone como primera medida la realización de un estudio piloto en las áreas propuestas para la compensación, el cual permita mediante resultados finales elaborar los ajustes pertinentes al plan de compensación, restauración y revegetalización por la sustracción de la RFPP de la Cuenca Alta del Río Bogotá.

Las estrategias de compensación están compuestas principalmente por: a) restauración ecológica, b) revegetalización y c) recuperación de suelos.

Se consideran necesarias las siguientes actividades para la compensación:

- a) Siembra de especies de flora nativas (diseño tres bolillos, núcleos de regeneración y cercas vivas)
- b) Apliación de franjas riparias de estratégicas.
- c) Control de especies colonizadoras agresivas nativas.
- d) Control de especies foráneas.
- e) Mantenimiento y seguimiento de las zonas de compensación por la sustracción

Las actividades establecidas en el Plan de Restauración deberán involucrar tanto a los propietarios como a las comunidades de las unidades territoriales (veredas) que hacen uso de los bienes ecosistémicos de áreas propuestas para la compensación del tal forma que a través de proyectos propuestos se asegure la sostenibilidad de la siembra de especies de la flora nativa evitando el ingreso de animales para pastoreo así como actividades de tipo agrícola.

Las actividades de restauración, revegetalización y recuperación de suelos, requieren de una intervención social que permita, la sostenibilidad ambiental, la permanencia en el tiempo y la coordinación con las autoridades ambientales, CAR y SDA para la implementación de las mismas. Por lo tanto, se propone el desarrollo de tres proyectos:

- a) Proyecto de acercamiento y participación de los propietarios de los predios en los que se desarrollaran las actividades antes mencionadas.
- b) Protección de fuentes hídricas y ecosistemas asociados a estos.
- c) Proyecto de agricultura sostenible.

Se plantea el diseño de un sistema para el seguimiento de los proyectos que permita realizar evaluación del impacto de los mismos en el corto, mediano y largo plazo.

Selección de especies de flora nativas para emplear en la compensación:

Para la selección de los taxones a usar se deben considerar plantas vasculares nativas de los estratos arbustivo y arbóreo propias de la región, con el fin de facilitar el establecimiento, desarrollo y propagación en terreno del material vegetal.

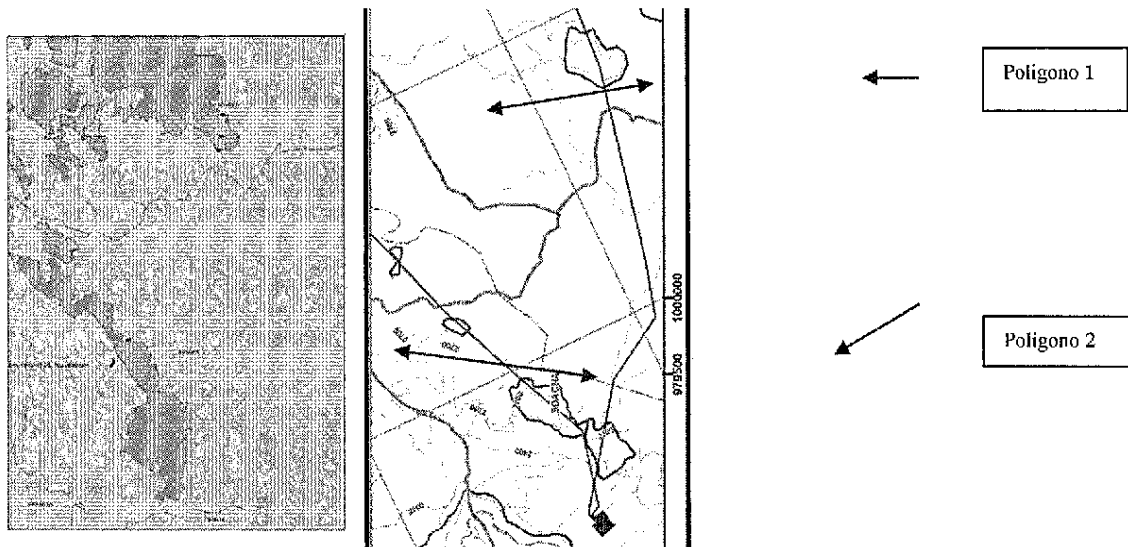
Proponen 36 taxones a emplear, las cuales se seleccionaron de acuerdo con el rango de distribución altitudinal, hábito, ciclo de vida, propagación, posición sucesional y funciones ecológicas siguiendo los criterios propuestos por la Corporación Autónoma Regional-CAR en la Resolución 0573 de 2003, las fichas técnicas del DAMA (actualmente Secretaria Distrital de Ambiente- SDA) y el Protocolo Distrital de Restauración Ecológica de la Secretaria Distrital de Ambiente y CAR (2004).

VISITA TECNICA AL AREA SOLICITA A SUSTRARER

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

El día 6 de mayo de 2014 se realizó visita técnica en el marco del proceso de evaluación de la solicitud de sustracción, la cual fue atendida por el Señor Rene Duarte- funcionario de EPM y Nancy Santafé – Ingetec S.A. Se realizó el recorrido a los polígonos 1 y 2 correspondiente al área solicitada a sustraer que se traslapa con la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá.

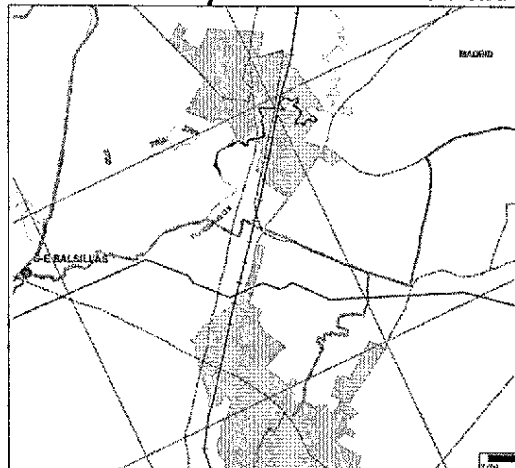
Figura 8. Ubicación de los puntos de cruce del trazado con el área de RFPP. Izq. Area RFPP. Der. Polígonos y trazado de la línea de 500 kV



Fuente: Elaboración DBBSE y documento de solicitud

Cabe resaltar que EPM, destaca el hecho que la alternativa 3, fue constuida mediante información secundaria y de ser aprobada y por lo tanto adquirir la licencia ambiental, se adelantará el estudio topográfico de campo para determinar con exactitud la ubicación de las torres. Este hecho indica que las zonas solicitadas de sustracción (ASS- ubicación de torres) pueden cambiar. Así mismo se destaca el hecho que este trazado (alternativa 3) atraviesa zonas que implican conflictos y que el mismo peticionario afirma que será dificultosa su resolución. En la figura 9 se observa que la alternativa 3 cruza por zonas de expansión urbana de los municipios de Madrid y Funza y a su vez durante su recorrido atrviesa zonas de cultivo de flores, los cuales representan una dificultad en el momento de negociar la servidumbre para el proyecto.

Figura 9. Zonas de expansión urbana que atraviesa el trazado de la alternativa 3.

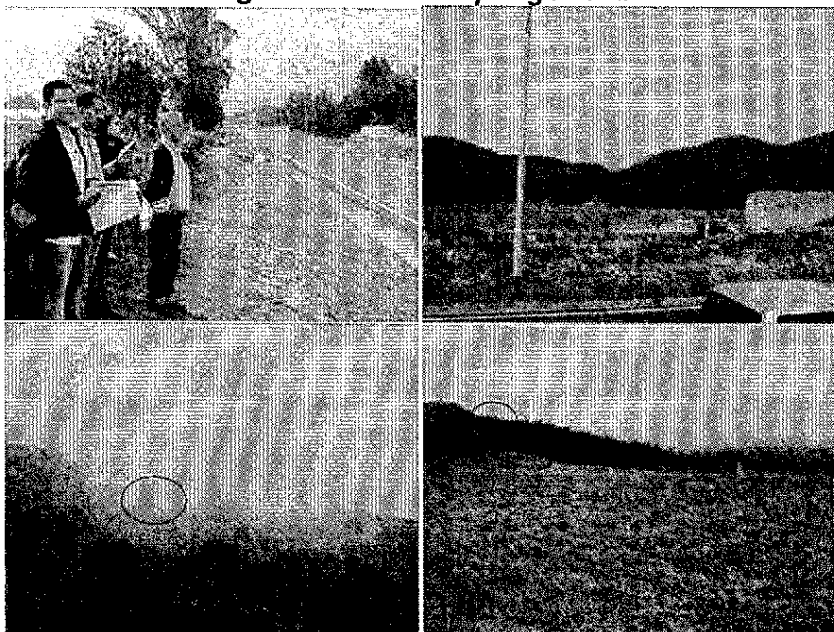


Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

El primer polígono se encuentra en el municipio de Soacha y corresponde a un área con plantaciones forestales, matorrales intervenidos y concuerdan con la línea base documentada en la solicitud de sustracción.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Figura 10. Visita al polígono 2.



Fuente: Visita técnica en el marco del proceso de solicitud expediente SRF-248

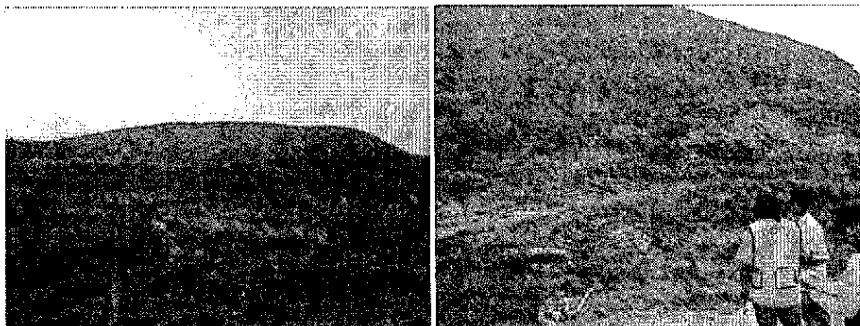
Cabe resaltar que esta zona se encuentra aledaña a una planta de producción de vidrio y la zona por donde cruza el trazado es propiedad privada. No fue posible ingresar al interior de la plantación forestal. Sin embargo por el perímetro se pudo constatar la ubicación del trazado y las coberturas que serían intervenidas por el proyecto Figura 10.

En esta zona existe alta influencia antrópica, ya que esta destinada para la explotación forestal con especies de Eucalipto y Pino, tiene acondicionada dos vías de acceso (sin pavimentar) y de acuerdo con la población, es constante la extracción de madera. Así mismo en este sector ya se tienen construidas líneas de trasmisión de energía, según los pobladores de la Empresa Condensa.

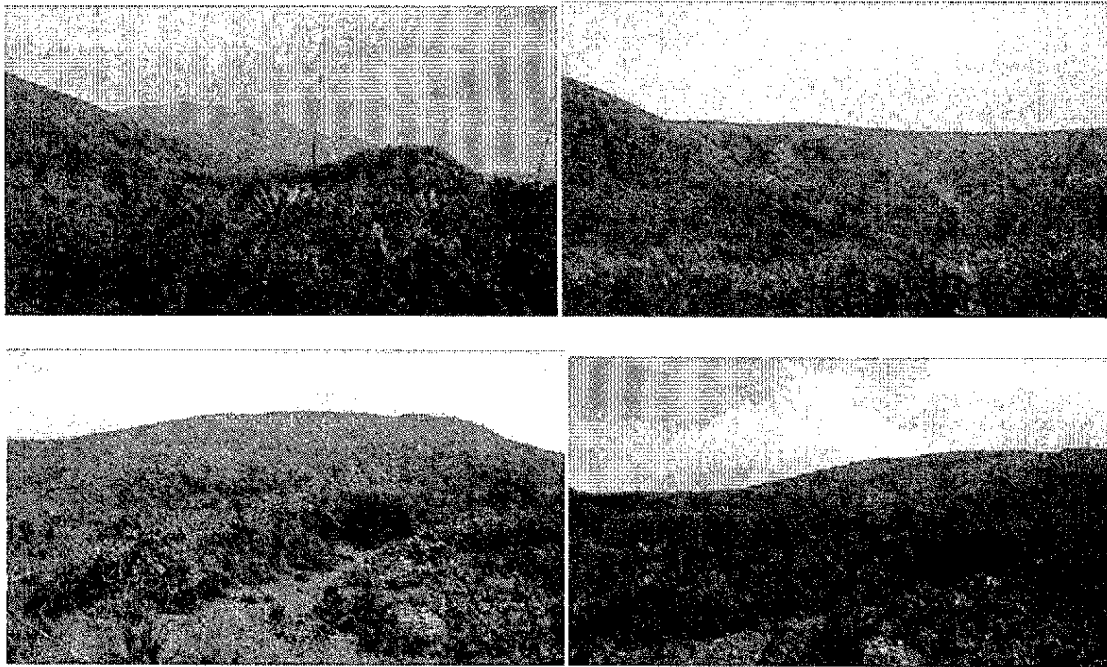
El polígono 1, ubicado en el Municipio de Mosquera presenta características bióticas y abióticas referenciadas en el documento técnico de la solicitud. Esta es una zona montañosa, con escasa vegetación arbórea y con características xerofíticas, propias de esta zona de la sabana de Bogotá. Al mismo tiempo se evidencia pastoreo y procesos erosivos.

La intervención es menor a la proyectada en el documento, ya que al no haber individuos arbóreos y al suelo ser rocoso, la construcción de las torres implica la no remoción y tala de individuos y reducción del despeje del área de trazado. Como se observa en el Figura 11 la línea de trazado se realizará por el filo de la montaña y en algunos sectores por la ladera y las coberturas presentes ya se encuentran intervenidas y tienen influencia antrópica.

Figura 11. Registro fotográfico de la visita al polígono No. 1 del trazado de la alternativa 3.



“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”



CONSIDERACIONES.

Mediante radicado No. 4120-E1-23488 del 16 de julio de 2014, dirigido a la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, el señor Jesus Ignacio Echavarría Mejía apoderado de la empresa EPM E.S.P., entregó la documentación para la solicitud de Sustracción del área de Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para el desarrollo del Proyecto de Transmisión Energía Eléctrica Nueva Esperanza Línea 500KV. En concordancia con lo mencionado en el radicado anterior, se entregó a este Ministerio para la evaluación correspondiente el INFORME DE SUSTRACCIÓN DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA DE LA CUENCA ALTA DEL RIO BOGOTA PARA LA LÍNEA A 500 kV BACATÁ - NUEVA ESPERANZA ALTERNATIVAS 1 Y 3. LÍNEA A 500 kV BACATA – NUEVA ESPERANZA.

La solicitud de sustracción se enmarca en el Artículo 7: Solicitud de Sustracción Definitiva de la Resolución 1526 de 2012, por lo cual la información técnica presentada se evalúa bajo los términos de referencia contenidos en el anexo 1 de dicha resolución. De acuerdo con esto, se presentan las siguientes consideraciones:

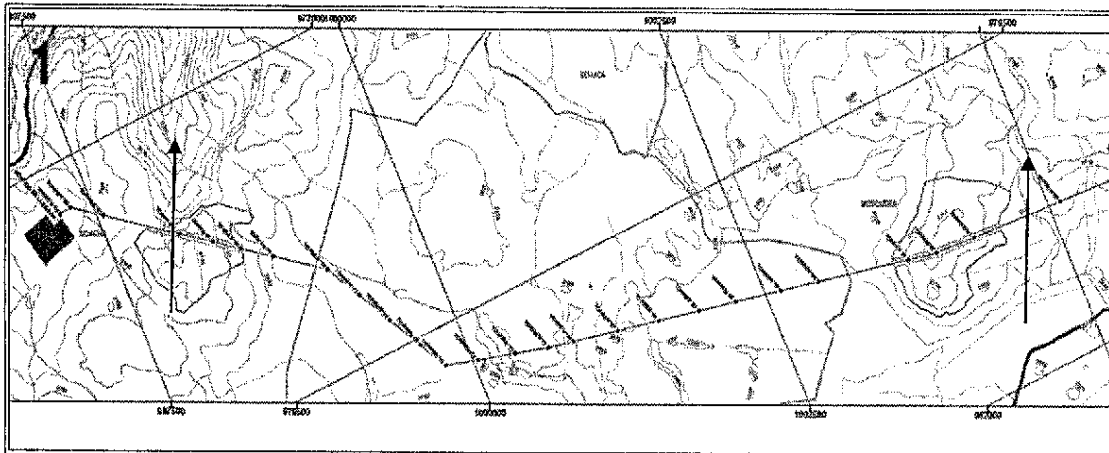
La línea de transmisión a 500 kV alternativa 3, parte desde la SUB ESTACIÓN Bacatá ubicada en el municipio de Tenjo y toma sentido suroccidente cruzando los municipios de Funza y Mosquera, y finalmente se conecta con la SUB ESTACIÓN Nueva Esperanza ubicada en el municipio de Soacha en la vereda Cascajal (predio Canoas).

Si bien el Proyecto de Transmisión Energía Eléctrica Nueva Esperanza Línea 500KV alternativa 3, en el momento de la solicitud presentaba una longitud total de 29,50 Km, con una servidumbre de 177 hectáreas que corresponde a una franja de 60 m de ancho total (30 m a lado y lado del eje de la línea) y 86 estructuras, de los cuales 1,69 km, 10.1 hectáreas y 6 estructuras correspondían al área solicitada de sustraer en la RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá (Figura 10, Figura 11 y Figura 8).

Dado que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible con fecha 31 de enero de 2014 expidió la Resolución 0138, “por la cual se realindera la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá y se toman otras determinaciones”, de acuerdo con esta realidenderación actualmente el área solicitada a sustraer de este proyecto solo tendría una longitud de 1,45 km, una extensión de 8,7 ha y se localizan 5 Torres (Ver Tabla 48).

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Figura 12. Vista General de las áreas solicitadas a sustraer y área de influencia indirecta de la alternativa 3:

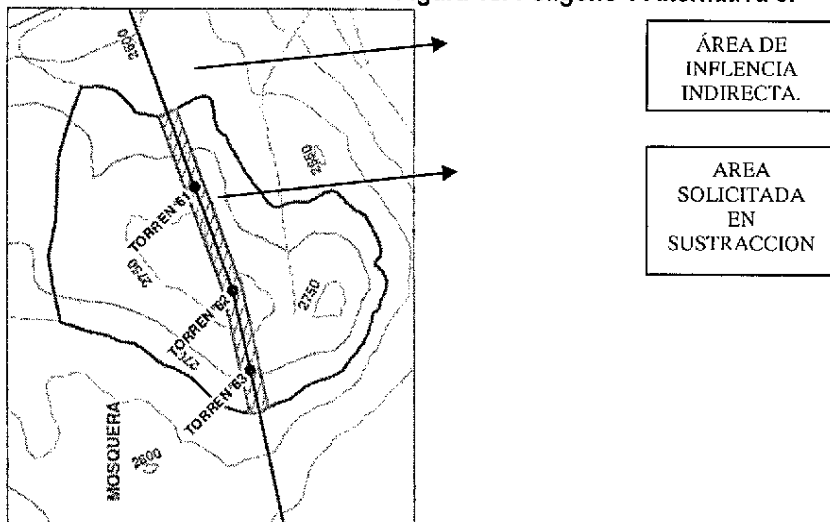


Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

Poligono 2

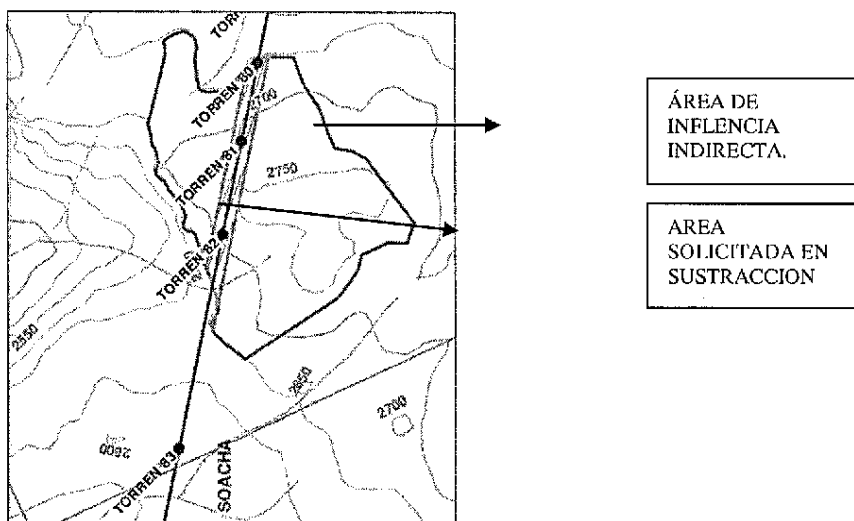
Poligono 1

Figura 13. Poligono 1 Alternativa 3:



Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

Figura 14. Poligono 2 Alternativa 3:



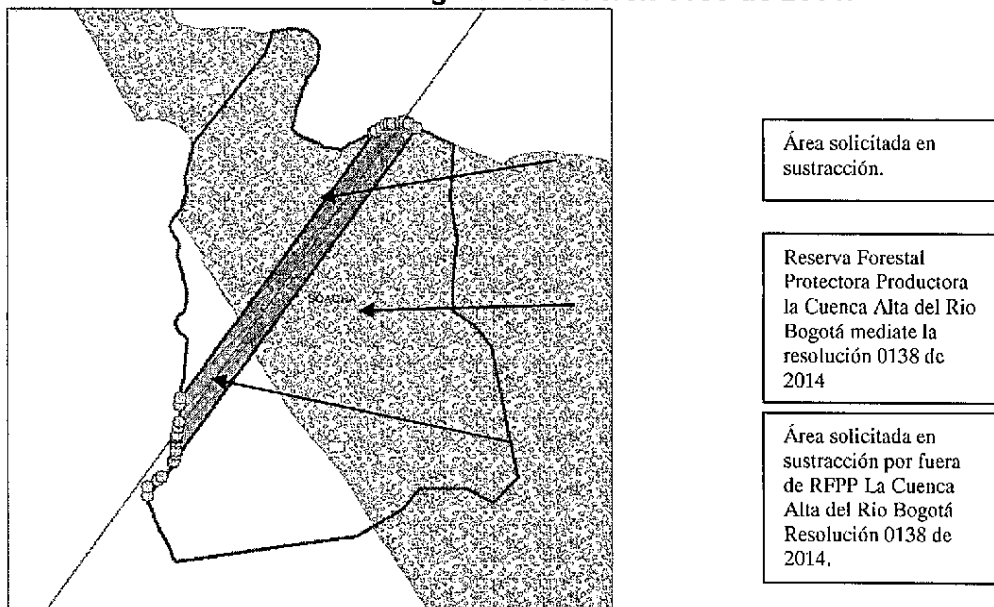
Fuente; Informe de Sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea A 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3, INGETEC S.A, EPM.

"POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES"

Tabla 48. Observacion MADS de acuerdo con el documento entregado frente a las modificaciones expedidas por la resolución 138 de 2014.

DESCRIPCIÓN	Unidad	Línea 500 alternativa 3	Observaciones MADS	
			ÁREA SOLICITA A SUSTRAR	ÁREA DE ACUERDO CON RFPP LA CUENCA ALTA RÍO BOGOTÁ RESOLUCIÓN 138 DE 2014
Longitud de la línea total	km	29,5	Se traslapa con la RFPPCARB una longitud de 1.7 km aproximadamente.	Se traslapa con la RFPPCARB Resolución 138 de 2014 una longitud de 1.45 km aproximadamente.
Servidumbre	ha	177	Se traslapa con la RFPPCARB una extensión de 10.1 ha.	Se traslapa con la RFPPCARB Resolución 138 de 2014 una extensión de 8,7 ha.
Número de estructuras	unidad	86	Se traslapa con la RFPPCARB 6 Torres	Se traslapa con la RFPPCARB Resolución 138 de 2014 5 Torres
Número de pórticos	unidad	2	Dentro del área solicitada en sustracción no se encuentran porticos	Dentro del área solicitada en sustracción no se encuentran porticos
Vano promedio	m	340	La distancia promedio entre torres en el área solicitada a sustraer se mantiene en 340 m	La distancia promedio entre torres RFPPCARB 138 de 2014 se mantiene en 340 m
Número de torres por km	unidad	2,9	El número de torres por Km se mantiene en 2,9	El número de torres por Km se mantiene en 2,10
Número de estructuras suspensión	unidad	59	En el área solicitada a sustraer se localizan 4 estructuras de suspensión	No se puede determinar que tipo de estructuras quedaran localizadas en RFPPCARB 138 de 2014 debido a que
Número de estructuras retención	unidad	27	En el área solicitada a sustraer se localizan 2 estructuras de retención	en el documento se especifica la localización de las torres más no el tipo de torre al que corresponde.

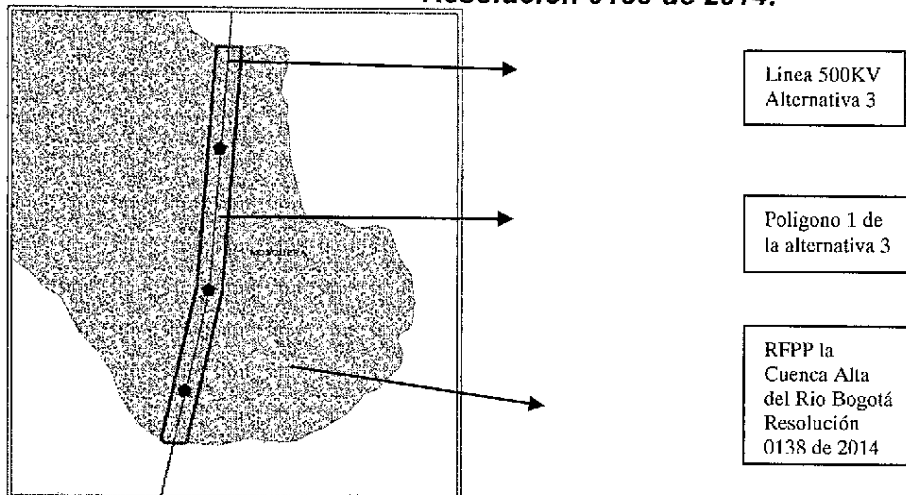
Figura 15. Polígono 2 Solicitado en Sustracción y área de influencia Indirecta versus área realinderada de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá Resolución 0138 de 2014:



Fuente; Equipo SIG DBBSE del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

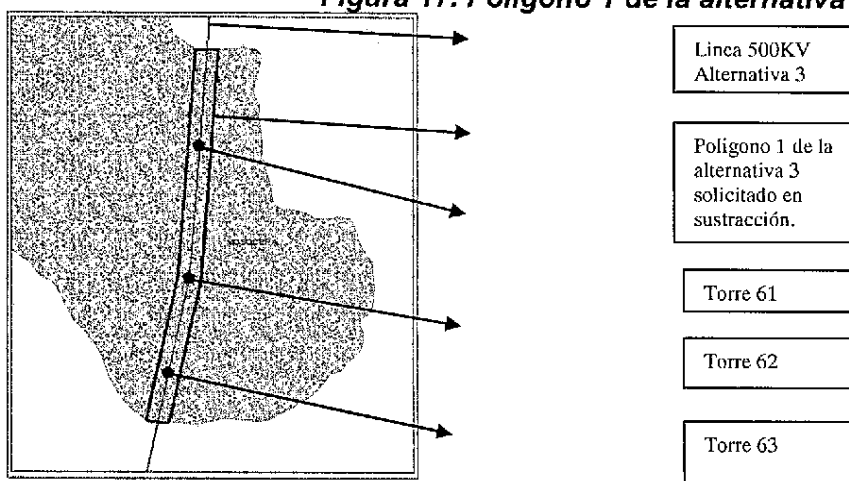
Figura 136. Polígono 1 de la alternativa 3 versus RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá Resolución 0138 de 2014:



Fuente; Equipo SIG DBBSE del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Para la alternativa 3 al interior de la RFPP de la Cuenca Alta del Río Bogotá, se tiene proyectado un patio de tendido cerca de la torre 62, el cual se localiza específicamente en el polígono 1 de sustracción en la vereda Balsillas del municipio Mosquera el cual presenta un tipo de cobertura caracterizada por Mosaico de pastos con tierras desnudas o degradadas (M-P-TDD). Con el fin de minimizar los impactos durante las labores de tendido del conductor, la franja de servidumbre se contempla como un área de paso debido a las condiciones propias de la vegetación, no se considera necesario hacer despeje de vegetación para de esta manera minimizar los impactos a estas zonas.

Figura 17. Polígono 1 de la alternativa 3.



Se plantea en el documento que para la etapa de construcción no se despejará la totalidad del área de servidumbre, únicamente se intervendrá una franja de 6 m y en dicha franja solo se realizará el despeje de la vegetación boscosa en los sitios donde sea necesario, teniendo en cuenta estas apreciaciones y que el tipo de vegetación que predomina en el área solicitada a sustraer, corresponde a mosaico de pastos con tierras desnudas o degradadas (M-P-TDD) seguido de Mosaicos de arbustos y matorrales en bosque natural fragmentado siendo estos últimos los que realmente serán afectados.

En la etapa de finalización de las labores de construcción de la línea de transmisión, toda la infraestructura y equipos empleados temporalmente para tal fin será retirada de la zona del proyecto; las zonas empleadas como patios de tendido del conductor serán recuperadas y revegetalizadas al igual que aquellas áreas próximas a las patas de cada torre.

Por lo anterior, se considera que el área solicitada a sustraer debe corresponder al área donde se realizará la afectación definitiva por el proyecto, es decir, el área de cada una de las torres la cual contempla el área de servidumbre para las mismas y la cual corresponde a

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

un área de 60m x 60m (3.600 m²) localizada en cada uno de los puntos donde será construidas las 5 torres.

En este orden de ideas, será pertinente sustraer solamente el área correspondiente a la base de cinco (5) torres las cuales tienen una extensión total de 1,69 hectáreas (16,977 m²) ya que es en estos puntos donde se realizará el cambio de uso del suelo. Así mismo, en una de estas áreas se encuentra localizado el patio de tendido que tiene una extensión de 100m² y de acuerdo con la información suministrada por el peticionario este se encuentra incluido en el área de servidumbre de la torre 62.

De acuerdo con la planificación de la construcción y linealidad del proyecto, incluyendo el área de sustracción, no se realizarán captaciones en ningún cuerpo hídrico para el abastecimiento de agua para consumo doméstico o industrial, el suministro de agua para consumo doméstico será a través de botellones de agua. La demanda de agua requerida para la fundición del concreto hidráulico en la cimentación de las torres de retención, se transportará en bidones de 40 o 50 L en vehículos livianos o en bestias; el agua se tomará directamente de los acueductos municipales en donde se encuentran las oficinas y talleres del contratista de construcción.

Para la construcción y operación del Proyecto Nueva Esperanza en su línea de transmisión a 500 kV, no es necesario el uso de agua subterránea, ni se realizará ocupación de cauce.

Para el área sujeta a sustracción en la RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá, así como el resto de la línea no se harán actividades que generen aguas residuales, en el manejo de excretas, se utilizarán baterías portátiles sanitarias a las cuales se les realizarán mantenimiento mediante dos succiones semanales con equipos manuales.

La construcción de la línea de transmisión de la línea 500 kV alternativa 3, no requerirá el aprovechamiento directo de fuentes de materiales por parte del contratista de la obra; estos serán suministrados por proveedores que cuenten con planes de manejo ambiental aprobados por la autoridad ambiental correspondiente y con los permisos de explotación minera vigentes.

En los frentes de obra y en los sitios de construcción de cada torre, se dispondrá de sacos de polietileno de dos tipos: unos para almacenar los residuos reciclables y otros para aquellos que no tienen posibilidad de reúso, estos sacos se retirarán todos los días, así como canecas plásticas de 50L de capacidad debidamente rotuladas para el almacenamiento de los residuos peligrosos que se generen.

El aprovechamiento forestal para el área a sustraer dentro de la RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá por el paso de la alternativa 3 se estimó para una franja de 6 m dentro de la franja de servidumbre (60 m) siendo esta el área que se prevé será afectada por tala de individuos. Para el caso de la Alternativa 3 se tiene calculado el aprovechamiento de un volumen maderable en total para la cobertura vegetal afectada de 92,7 m³. Cabe resaltar que estos volúmenes pueden disminuir ya que la sustracción solo se realizará para las áreas correspondiente a las torres (3600 m² c/u), con excepción de la torre 80 (la cual se encuentra en el límite de la reserva y solo se sustraera un área de 2.419 m²).

El Área de Influencia Directa de la solicitud de sustracción está constituida por las veredas de Balsillas de Mosquera y Canoas de Soacha y los predios localizados en el derecho de servidumbre de la Línea de transmisión a 500 KV del proyecto Nueva Esperanza.

En la Alternativa 3 de la línea de transmisión a 500 KV se ubican tres biomas diferentes; i) Helobioma Andino, ii) Orobioma Alto de los Andes y ii) Orobioma medio de los Andes. Cabe resaltar que estos ecosistemas y las coberturas vegetales actualmente se encuentran en avanzado grado de intervención.

El área de influencia directa de la línea de transmisión eléctrica Nueva Esperanza 500 KV que abarca la alternativa 3, está caracterizada por la presencia de tres unidades principales de origen sedimentario: Cretácico, Formación Arenisca Dura – Gp Guadalupe (Ksgd),

"POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES"

Formación Labor y Tierna – Gp Guadalupe (Ksglt) y Formación Plaeners – Gp Guadalupe (Ksgpl); y Cuaternario, Depósitos de Pendiente (Qdp), Depósitos de Llanura Aluvial (Qlla) y Depósitos de Terraza (Qt). El área de influencia directa e indirecta de las zonas de sustracción de la línea de transmisión eléctrica Nueva Esperanza 500 KV, se localiza en la unidad fisiográfica denominada Sabana de Bogotá donde se ubica el corredor de la Alternativa 3, conformada por amplios valles y serranías colinadas.

Las unidades hidrogeológicas presentes en el AII del área de sustracción RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá de la línea de transmisión eléctrica Nueva Esperanza 500 kV alternativa 3 se clasifican como Acuíferos libres o con flujo principalmente intergranular (AI) el cual agrupa los diferentes depósitos del Cuaternario, y Acuíferos con porosidad primaria y/o secundaria (APPS), conformados por rocas sedimentarias consolidadas, rocas con potencial acuífero muy bajo a nulo.

En el AID, se encuentran dos unidades hidrogeológicas principales; una denomina acuíferos de baja productividad agrupa la unidad del cuaternario (Qlla); la segunda corresponde a acuíferos con porosidad primaria o secundaria de muy alta productividad asociada a las rocas cretácicas del Grupo Guadalupe (Formaciones Plaeners, Labor y Tierna, Arenisca Dura). De acuerdo con esto, las obras de montaje e infraestructura asociada al proyecto no tendrán afectación a los acuíferos de la zona.

En el AII del proyecto al interior de la RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá, el material geológico a partir del cual se desarrollaron los suelos son, principalmente, depósitos de materiales coluvio-aluviales y cenizas volcánicas, rocas sedimentarias (clásticas arenosas, limoarcillosas y químicas carbonatadas), con algunos sedimentos hidrográficicos.

En el área de influencia directa del área a sustraer de la RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá de la línea a 500 kV alternativa 3, los conflictos de suelo que más se presentan son: Subutilización severa y Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado, de los cuales la Subutilización severa el cual ocupa el 83% del total de conflictos de uso en esta alternativa.

La zona de interés presenta un valor de temperatura media mensual de 13,4°C, la humedad relativa un valor medio mensual es de 76%, el brillo solar presenta un valor medio mensual de 134 horas por mes, la velocidad promedio del viento en la estación El Muña es de 1,90 m/s, la evaporación presenta un valor medio mensual 65,5 mm., y en la estación Tisquesusa registra un promedio mensual multianual de precipitación de 55,4 mm.

La zonas de vida encontradas para el AID de la sustracción Alternativa 3 son bosque seco montano bajo (bs-MB) con 4,30 ha localizado en Soacha y bosque húmedo montano (bh-M) con 5,80 ha para el municipio de Mosquera. Las coberturas de vegetación que serán sujetas a sustracción tienen componentes naturales y seminaturales que actualmente muestran claros síntomas de efectos de fragmentación e intervención antrópica.

En el AID del proyecto o área a sustraer de 1,69 ha., que corresponde a el área de servidumbre de cada una de las 5 torres (60m x 60 m) e incluye el patio de tendido de la torres 62, se encuentra actualmente cubierto por el 66,5% de mosaicos de pastos y tierras degradadas y el 33,5 % con mosaico de arbustos y matorrales con bosque natural fragmentado.

*Dentro de las especies de anfibios encontradas en el AID, la especie: *Pristimantis elegans* se encuentra dentro de la categoría VU (Vulnerable) según la IUCN Red List of Threatened Species. Ninguna de las especies de anfibios registradas se encuentra contenida en el Convenio CITES ni en el Libro Rojo de Anfibios de Colombia.*

*Para el caso de los reptiles, de las tres especies registradas durante el desarrollo de este estudio, sólo una: la serpiente *Atractus crassicaudatus* hace parte de la categoría LC (Preocupación Menor) según la IUCN Red List of Threatened Species. Cabe mencionar que ninguna de las tres especies encontradas se encuentra incluida en los apéndices del CITES.*

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

El paisaje analizado en el escenario luego de la sustracción tendría un área de 103,9 ha, es decir habrá una reducción de 10,1 ha que corresponde a la servidumbre necesaria para el trazado de la Alternativa 3. Las coberturas que reducirán sus áreas son M AM BNF en 4,3 ha y M P TDD en 5,8 ha. Como efecto mayor de la sustracción se espera entonces la reducción de áreas de vegetación seminatural que son refugio de especies que transitan por la zona y establecen conectividad con otras coberturas aledañas.

El Ministerio del Interior y de Justicia e INCODER, certificaron la no presencia de pueblos indígenas o comunidades afrodescendientes asentadas en el área de influencia del proyecto, según Certificación N° 2251 del 6 de diciembre de 2012, emitida por el Ministerio del Interior y de Justicia.

Dentro de la evaluación de las amenazas la que presenta mayor probabilidad de excedencia anual son las amenazas propias de la etapa de construcción, ya que en esta etapa hay un manejo intensivo de maquinaria, equipo y materiales y gran presencia de trabajadores, por tal motivo se calificó como Frecuente. Como Probable se calificó la amenaza geotécnica sobre todo para la etapa de construcción ya que implica la excavación para las cimentaciones y la preparación de taludes para el empotramiento de torres. Con calificación Remota, se encuentran las amenazas correspondientes a crecientes con periodos de retorno de 100 años. Igualmente, los actos terroristas y problemas de orden público, por las condiciones actuales de presencia de grupos armados al margen de la ley en el área, se estimó que la presencia de esta amenaza en el sitio del proyecto, es Remoto, es decir, se podría esperar acciones por lo menos una vez en 100 años.

Las amenazas como sismo y ráfagas de viento se consideran improbables ya que en la vida útil del proyecto, considerado de 100 años, es muy baja la probabilidad de que se presenten valores iguales o mayores de estos fenómenos. Los elementos del sistema de transmisión de energía eléctrica que tienen más riesgos son las estructuras de soporte del conductor y las de menor riesgo las cimentaciones, los conductores, cables de guarda y aisladores. La amenaza más significativa son los atentados con explosivos, le siguen los movimientos en masa y la menos significativa las ráfagas de viento y la ruta de aves migratorias.

Como resultado del análisis ambiental se encontró que La sustracción de una franja de 60 metros de ancho tiene las siguientes implicaciones para las etapas de construcción y operación del proyecto; afectación del paisaje, pérdida de cobertura vegetal total en la zona de instalación de las torres, alteración temporal de las coberturas vegetales arbóreas y bajas (pastos y cultivos) durante la construcción y tendido de las líneas, aprovechamiento forestal, fragmentación de coberturas vegetales y alteración de la conectividad ecológica en la zona.

Durante la operación de la línea, la conectividad y el potencial de conectividad actuales sufrirán alteraciones puntuales en razón a que las coberturas vegetales naturales existentes en el área de servidumbre (como AM y M AM BNF, incluso BP) deberán ser sujetas a mantenimiento y poda técnica pero aclaran que las actividades de mantenimiento no implican la tala permanente de las coberturas sino el mantenimiento de las alturas normativas de los Árboles, por lo que la afectación de la cobertura en la servidumbre no será total, sino parcial y así mismo la afectación sobre la conectividad y movilidad del sector.

La operación de la línea y existencia de las torres, para las aves y sus corredores de vuelo constituye un obstáculo para los procesos de movilización e intercambio entre hábitats o zonas de refugio o alimentación, igualmente es susceptible de afectar rutas de aves migratorias y con ello su seguridad y reproducción por lo cual se espera reducir este efecto con la ubicación en los cables de guarda de desviadores de vuelo que tienen como objeto robustecer la línea y hacer visible a distancias considerables que permitan y faciliten al ave visualizarla con la suficiente anticipación para evitar la colisión.

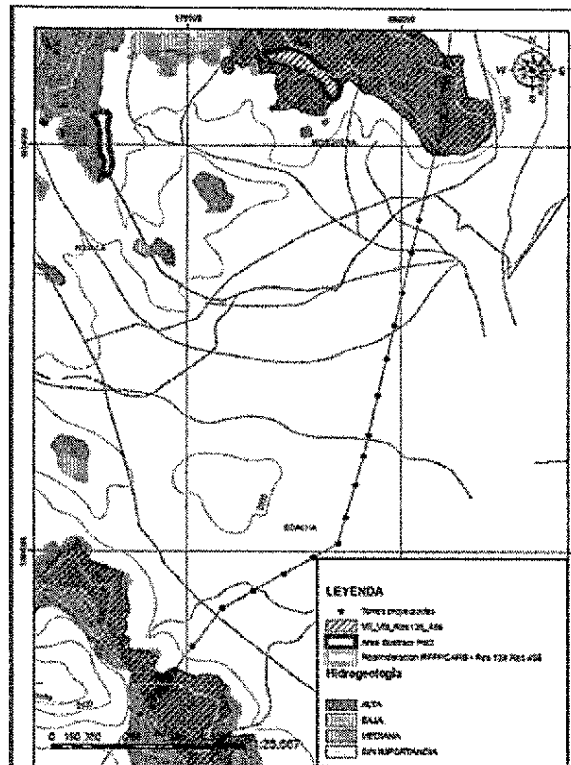
En el escenario con sustracción las amenazas naturales más probables de ocurrencia corresponden a los incendios forestales y a movimientos en masa, con una cuantificación denominada como probable mientras que la menos esperada es la amenaza sísmica con una cuantificación valorada como improbable.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Bajo las franjas de servidumbre se podrán mantener pastos de toda naturaleza, cultivos transitorios y bajos, actividades pecuarias y pastoreo, incluso cultivos de arbustos bajos no mayores a 5 metros de altura, teniendo en cuenta que el uso agropecuario intensivo y extensivo es compatible con los usos permitidos para la servidumbre de la línea de transmisión eléctrica.

Con respecto a los objetos de conservación de la zona de reserva forestal se puede verificar que las áreas solicitadas en sustracción del polígono 1 se traslapan con los objetos de conservación hidrogeológico y de coberturas. Para el caso del polígono 2 este presenta un traslape con los objetos de conservación de cobertura, suelos tipo VII y VIII y el objeto de conservación hidrogeológico (Figura 18).

Figura 18. Vista general de los polígonos solicitados a sustraer con respecto a los Objetos de conservación



Fuente; Equipo SIG DBBSE del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Para el objeto de conservación de cobertura vegetal, el área a sustraer se caracteriza por presentar dos tipos de cobertura, una que predomina en polígono 1 denominada mosaicos de pastos y mosaico de arbustos y otra de matorrales con bosque natural fragmentado la cual predomina en el polígono 2. De acuerdo con el documento la afectación de la cobertura en la servidumbre no será total, sino parcial dado que se plantea que para la etapa de construcción no se despejará la totalidad del área de servidumbre (60 m), únicamente se intervendrá una franja de 6 m y en dicha franja solo se realizará el despeje de la vegetación boscosa en los sitios donde sea necesario.

Para el objeto de conservación hidrogeología, teniendo en cuenta que en el AID se encuentran dos unidades hidrogeológicas; una denomina acuíferos de baja productividad agrupa la unidad del cuaternario (Qlla); la segunda corresponde a acuíferos con porosidad primaria o secundaria de muy alta productividad asociada a las rocas cretácicas del Grupo Guadalupe (Formaciones Plaeners, Labor y Tierna, Arenisca Dura) se espera que estas unidades hidrogeológicas sufran poca intervención debido a que para el caso de las torres de suspensión se excavará en promedio una superficie de 2,6 m² y 1,60 m de profundidad por cada pata y para el caso de las torres de retención, se intervendrá una superficie de 8,7 m² y 3,0 m de profundidad y se plantea en el documento que durante la construcción de las bases de las torres las excavaciones se realizarán a mano, dando una conformación final al fondo de la misma por medio de métodos manuales y las paredes de la excavación se estabilizan con estibados presionados contra el terreno por gatos o cuñas y que en excavaciones por debajo del nivel freático, se controlará el flujo subterráneo de las aguas.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

CONCEPTO.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriormente expuestas, se considera viable la sustracción de las siguientes áreas en la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá realinderada mediante Resolución 138 del 31 de enero de 2014, para el desarrollo del Proyecto de trasmisión de energía eléctrica Nueva Esperanza – Línea a 500 KV Alternativa 3 a cargo de Empresas Públicas de Medellín E.S. P. EPM.

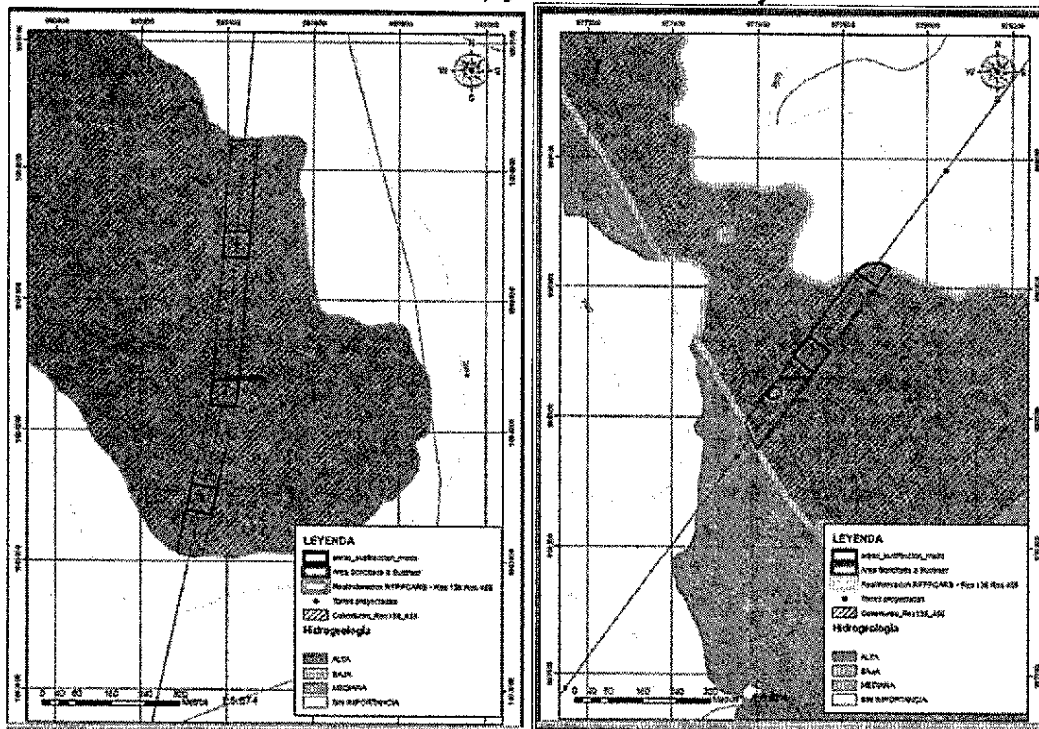
Las áreas que serán sujetas de sustracción definitiva de la zona de Reserva Forestal Protectora la Cuenca Alta del Río Bogotá corresponde a un área de 1,69 ha, conformada por 5 polígonos cada uno para una torre de trasmisión. Cada polígono tiene un área de 3.600 m² (torres No. 61, No. 62, No. 63 y No. 81) y para el polígono donde se ubicará la torre No. 80 tendrá un área de 2.419 m². En la Tabla 49. Se relacionan las coordenadas que conforman cada polígono y su correspondiente torre de trasmisión en sistema de coordenadas MAGNA Colombia Bogotá. Cabe resaltar que el patio de tendido está incluido dentro del área a sustraer de la torre 62.

Tabla 49. Coordenadas de los polígonos de las áreas a sustraer y la torre correspondiente

No. de TORRE ELECTRICA	PUNTO	x	y	No. De POLIGONO
61	0	980317,76709	1004078,20288	1
	1	980376,82214	1004066,61420	1
	2	980363,01074	1004007,08282	1
	3	980305,06696	1004018,83038	1
62	0	980367,19121	1004315,38115	2
	1	980427,51633	1004315,80449	2
	2	980424,00000	1004280,00000	2
	3	980418,41464	1004255,26770	2
	4	980358,51286	1004258,65437	2
	5	980364,71873	1004290,06610	2
63	0	980392,03563	1004656,32392	3
	1	980454,47742	1004654,84225	3
	2	980447,70408	1004594,09379	3
	3	980388,64896	1004597,48047	3
81	0	977685,20161	998640,37811	4
	1	977721,45330	998688,18831	4
	2	977770,92678	998651,49063	4
	3	977734,26932	998603,99083	4
	4	977733,35587	998602,80720	4
80	0	977831,81699	998837,75304	5
	1	977854,08447	998852,02816	5
	2	977860,00000	998854,00000	5
	3	977881,00000	998856,00000	5
	4	977890,47790	998857,62990	5
	5	977913,95524	998846,93966	5
	6	977881,94286	998802,85796	5

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Figura 149. Polígonos de las áreas a sustraer dentro de la Reserva Forestal Protectora Productora Cuenca Alta del Río Bogotá. Izq. Torre 61 y 62 (incluye patio de tendido) y 63 Der. Torre 80 y 81



Fuente. Elaboración DBBSE

Las Empresas Públicas de Medellín EPM E.S.P. para el desarrollo de las actividades relacionadas con la construcción de la línea de transmisión de energía eléctrica Nueva Esperanza – Línea a 500 KV Alternativa 3, deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

La sustracción efectuada mediante el presente acto administrativo no incluye el área de la franja de servidumbre a lo largo de la línea de transmisión. No obstante, en dicha área se debe evitar al máximo la intervención y, de no ser posible, se deberá mantener una cobertura arbustiva que permita la conectividad ecológica, con las medidas de manejo adecuadas.

Así mismo se deberá implementar las medidas de manejo y disposición adecuadas de los materiales de construcción y de los resultantes de la excavación para la adecuación de los sitios de torres, evitando la afectación a los cuerpos de agua.

La presente viabilidad de sustracción no autoriza la construcción de vías. Con el fin de evitar, controlar o mitigar posibles procesos de remoción en masa, la Empresa aplicará las medidas respectivas establecidas en el programa de manejo por pérdida del suelo, de taludes y de zonas inestables.

Dada la presencia de especies endémicas, antes de proceder con las actividades relacionadas con la construcción y montaje de la línea de transmisión, la Empresa debe realizar una evaluación ambiental preliminar en cada sitio de construcción o intervención, que permita identificar la presencia de individuos incluidos o no en las categorías anteriormente indicadas y proceder a su manejo y reubicación. Así mismo se deben instalar en los cables de guarda desviadores de vuelo que deben tener como objeto robustecer la línea y hacer visible a distancias considerables que permitan y faciliten a las aves visualizarla con la suficiente anticipación para evitar la colisión.

De acuerdo con lo anterior, estas zonas a sustraer solo se harán efectivas si existe otorgamiento de la licencia ambiental expedida por la autoridad ambiental correspondiente.

En caso contrario estas áreas serán reintegradas a la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá. En el caso de ser necesario la reubicación de las torres, la empresa deberá informar oportunamente la ubicación exacta de las mismas.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

De acuerdo con la Resolución 1526 del 3 de septiembre de 2012 se establecen las medidas de compensación para sustracciones definitivas. En la solicitud presentada por la empresa EPM, no se encuentra la información técnica suficiente para decidir sobre las medidas de compensación, ya que:

- 1. Un plan de restauración parte de la selección de un ecosistema de referencia, el documento presentado no lo contiene, de esta manera no se conoce la condición futura o destino en el que está diseñada la restauración.*
- 2. No se conoce la localización y extensión del área de implementación del plan de restauración, dado que no se establecen las coordenadas del polígono de restauración.*
- 3. No se presenta un programa de seguimiento y monitoreo de las actividades realizadas, con lo cual no se conocería la efectividad de las labores realizadas.*
- 4. No se presentan los diseños florísticos a implementar para la ejecución del plan de restauración.*

De esta manera la empresa EPM, deberá entregar en un plazo máximo de cuatro (4) meses, el plan de restauración, basándose en los siguientes puntos:

- a. Localización del área de implementación del plan de restauración a partir de las coordenadas en el sistema de proyección Magna Sirgas, la cual debe ser mínimo en cuanto a extensión igual al área sustraída.*
- b. Selección de ecosistema de referencia (Localización coordenadas en sistema Magna Sirgas con origen Bogotá, Caracterización ecológica).*
- c. Establecimiento de alcance y objetivos.*
- d. Evaluación de la zona a restaurar (Componente físico y biótico).*
- e. Definición de los disturbios ecológicos presentes.*
- f. Definición de tensionantes ecológicos para la implementación de la restauración.*
- g. Estrategias de manejo de los tensionantes encontrados.*
- h. Identificación de especies para la implementación (De acuerdo con la información del ecosistema de referencia).*
- i. Diseño de los arreglos o modelos de restauración.*
- j. Plan de seguimiento y monitoreo; establecer un programa de seguimiento a través del avance de la restauración evaluado con respecto a indicadores de efectividad.*
- k. Cronograma de actividades con un horizonte temporal mínimo de seis (6) años.*

(...)”

FUNDAMENTOS JURÍDICOS

Que mediante Acuerdo 30 de 1976 de la junta Directiva del Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables y del Ambiente- INDERENA, aprobado mediante la Resolución Ejecutiva 76 de 1977 del Ministerio de Agricultura, señaló en el artículo 2, lo siguiente: “Declarar como Área de Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá, aguas arriba de la cota superior del Salto de Tequendama, con excepción de las tierras que están por debajo de la cota 2.650 y tengan una pendiente inferior al 100%, y de las definidas por el artículo 1 de este Acuerdo y por el perímetro urbano y Sanitario de la ciudad de Bogotá.

Que mediante la Resolución 0138 del 31 de enero de 2014, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible realindera la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá y por ende deja sin efectos a partir de su publicación la Resolución 0755 de 2012.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

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 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,

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO. Efectuar la sustracción definitiva de un área de 1.69 hectáreas de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá, conformada por 5 polígonos, para el desarrollo del proyecto de transmisión de energía eléctrica Nueva Esperanza- Línea a 500 kV alternativa 3, presentado por

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

las empresas públicas de Medellín E.S.P EPM, la cual se encuentra en las siguientes coordenadas gráficas Magna Sirgas origen Bogotá, Colombia:

No. de TORRE ELECTRICA	PUNTO	x	y	No. De POLIGONO
61	0	980317,76709	1004078,20288	1
	1	980376,82214	1004066,61420	1
	2	980363,01074	1004007,08282	1
	3	980305,06696	1004018,83038	1
62	0	980367,19121	1004315,38115	2
	1	980427,51633	1004315,80449	2
	2	980424,00000	1004280,00000	2
	3	980418,41464	1004255,26770	2
	4	980358,51286	1004258,65437	2
63	0	980392,03563	1004656,32392	3
	1	980454,47742	1004654,84225	3
	2	980447,70408	1004594,09379	3
	3	980388,64896	1004597,48047	3
81	0	977685,20161	998640,37811	4
	1	977721,45330	998688,18831	4
	2	977770,92678	998651,49063	4
	3	977734,26932	998603,99083	4
80	0	977831,81699	998837,75304	5
	1	977854,08447	998852,02816	5
	2	977860,00000	998854,00000	5
	3	977881,00000	998856,00000	5
	4	977890,47790	998857,62990	5
	5	977913,95524	998846,93966	5
	6	977881,94286	998802,85796	5

PARAGRAFO PRIMERO.- La sustracción efectuada mediante el presente acto administrativo, no incluye el área de la franja de servidumbre que se encuentra por fuera de las coordenadas anteriormente señaladas a lo largo de la línea de transmisión. Por lo anterior, en el área correspondiente se deberá evitar la intervención y en caso de no ser posible, se propenderá por mantener cobertura arbustiva que permita la conectividad ecológica con las respectivas medidas de manejo adecuado.

PARAGRAFO SEGUNDO.- La presente sustracción no autoriza a que las empresas públicas de Medellín E.S.P EPM, realice o efectúe la construcción de vías en el área sustraída, a fin de evitar, controlar o mitigar posibles procesos de remoción en masa. Por ende, la empresa deberá aplicar las medidas respectivas señaladas en el programa de manejo por pérdida del suelo, taludes y zonas inestables.

ARTÍCULO SEGUNDO. Las empresas públicas de Medellín E.S.P EPM, deberá implementar las medidas de manejo y disposición adecuadas de los materiales de construcción y de los resultantes de la excavación para la adecuación de las torres, evitando la afectación de los cuerpos de agua.

ARTÍCULO TERCERO. Antes de proceder con el inicio de las actividades relacionadas con la construcción y montaje de la línea de transmisión eléctrica, la empresa deberá proceder a la instalación de cables de guarda desviadores de vuelo para facilitar que las aves eviten colisión alguna.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

ARTÍCULO CUARTO.- Como compensación por la sustracción definitiva efectuada, Empresas Públicas de Medellín E.P.M. debe adquirir un área equivalente en extensión al área sustraída, en la que debe implementar un plan de restauración, de conformidad con lo establecido en el artículo 10, numeral 1.2. de la resolución 1526 de 2012.

ARTÍCULO QUINTO.- Requerir a la empresa EPM E.S.P, para que dentro del término de seis (6) meses contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo, entregue para aprobación de esta Dirección, el plan de Restauración a implementar en el área adquirida, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

1. Localización del área de implementación del plan de restauración mediante coordenadas en el sistema de proyección Magna Sirgas, el cual debe ser implementado en el área adquirida, equivalente en extensión al área sustraída.
2. Selección de ecosistema de referencia (Localización coordenadas en sistema Magna Sirgas con origen Bogotá, Caracterización ecológica).
3. Establecimiento de alcance y objetivos.
4. Evaluación de la zona a restaurar (Componente físico y biótico).
5. Definición de los disturbios ecológicos presentes.
6. Definición de tensionantes ecológicos para la implementación de la restauración.
7. Estrategias de manejo de los tensionantes encontrados.
8. Identificación de especies para la implementación (De acuerdo con la información del ecosistema de referencia).
9. Diseño de los arreglos o modelos de restauración.
10. Plan de seguimiento y monitoreo; establecer un programa de seguimiento a través del avance de la restauración evaluado con respecto a indicadores de efectividad.
11. Cronograma de actividades con un horizonte temporal mínimo de seis (6) años.

ARTÍCULO SEXTO.- En caso de requerir el uso y/o aprovechamiento de recursos naturales Empresas Públicas de Medellín E.P.M. deberá solicitar ante la Autoridad competente, los respectivos permisos, autorizaciones o concesiones.

Si la construcción del proyecto implica la afectación de especies vedadas, Empresas Públicas de Medellín E.P.M. deberá solicitar antes del inicio de actividades el levantamiento de la veda ante la autoridad ambiental respectiva a fin de determinar la pertinencia de su levantamiento.

ARTÍCULO SÉPTIMO.- Notificar el presente acto administrativo al representante legal de las **EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLIN E.S.P EPM** o a su apoderado debidamente constituido.

ARTÍCULO OCTAVO.- Comunicar el presente acto administrativo a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR y a la Procuraduría Delegada para Asuntos Ambientales y Agrarios para su conocimiento y fines pertinentes

ARTICULO NOVENO.- Publicar el presente acto administrativo en el Diario Oficial y en la página web del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

"POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTUA UNA SUSTRACCION DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES"



ARTÍCULO DÉCIMO.- 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, COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá D.C., a los 21 MAY 2014


MARÍA CLAUDIA GARCÍA DAVILA

Directora de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

Proyectó:  Diego Andrés Ruiz V. Abogado D.B.B.S.E
Revisó:  María Stella Sáchica Abogada D.B.B.S.E
Expediente: SRF-248.