



Libertad y Orden

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

AUTO No. **161** - -

(**25 MAY 2015**)

“Por medio del cual se requiere información adicional”

**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 oficio radicado No. **4120-E1-589** del 13 de enero de 2015, la empresa **I-CONSULT S.A.S.** solicita sustracción temporal de un área de 64,89 hectáreas de la Reserva Forestal de la Amazonía de la Ley 2ª de 1959, para el desarrollo del proyecto hidroeléctrico TAMAS en jurisdicción del municipio de Campoalegre en el departamento del Huila.

Que mediante el Auto No.6 del 27 de enero de 2015, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible inició el trámite de la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal de la Amazonía establecida en la Ley 2ª de 1959, para el desarrollo del proyecto hidroeléctrico TAMAS en jurisdicción del municipio de Campoalegre en departamento del Huila.

Que el pasado 19 y 20 de febrero de 2015, funcionarios del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible realizaron visita al área solicitada para la evaluación de la solicitud de sustracción temporal de la Reserva Forestal de la Amazonía establecida en la Ley 2ª de 1959.

FUNDAMENTOS TECNICOS

Que la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible- MADS mediante el concepto técnico No. 036 del 7 de mayo de 2015, evaluó la información presentada por el Doctor **FERNANDO SIERRA ARBOLEDA**, en su calidad de Representante Legal de la sociedad **I CONSULT S.A.S.** para la solicitud de sustracción temporal de un área ubicada en la Reserva Forestal de la Amazonía establecida en la Ley 2ª de 1959, para el desarrollo del proyecto Hidroeléctrico TAMAS, localizado en el municipio de Campoalegre en el departamento del Huila, en el cual se determinó lo siguiente:

“(…)

1. DESCRIPCION DE LA SOLICITUD

"Por medio del cual se requiere información adicional"

*La empresa **I-CONSULT S.A.S** en cumplimiento a lo establecido en la Resolución No.1526 del 2012, remitió la documentación correspondiente para la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal de la Amazonía de la Ley 2ª de 1959, para el desarrollo del proyecto hidroeléctrico TAMAS en jurisdicción del municipio de Campoalegre en el departamento del Huila.*

El área del proyecto, se localiza en la zona de Reserva Forestal Nacional del Pacífico, en el departamento del Huila, concretamente en el municipio de Campoalegre.

2. EVALUACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La información presentada a continuación es tomada del documento "SOLICITUD DE SUSTRACCIÓN TEMPORAL RESERVA FORESTAL DE LA AMAZONÍA PROYECTO HIDROELÉCTRICO TAMAS" que sustenta la solicitud de sustracción temporal por parte del peticionario:

IMPORTANCIA DE LA ACTIVIDAD CONSIDERADA DE UTILIDAD PÚBLICA O INTERÉS SOCIAL

De acuerdo con el documento, el proyecto Central Hidroeléctrica TAMAS se considera de utilidad pública e interés social por cuanto busca que prime el bien común sobre el bien particular, mediante la atención a necesidades de orden nacional, local y comunitario. Presenta una importancia a nivel energético, ambiental y social.

La importancia energética radica en el abastecimiento del mercado actual del sector eléctrico que además de movilizar este sector de la economía, permite al país suplir la demanda interna, señalada por el Estado y por el actual Gobierno como prioridad.

A nivel ambiental, se sostiene que el Proyecto Hidroeléctrico TAMAS aporta al bien común mediante su diseño, pues permite priorizar la disminución de impactos negativos asociados, y propende por mejorar el entorno mediante los planes de manejo, las estrategias de compensación y reforestación diseñadas para retribuir a la Reserva Forestal de la Amazonía la contraprestación de los servicios ecosistémicos emplazados por el Proyecto y en general las obligaciones que deben asumirse de acuerdo a la legislación ambiental actual.

De otra parte el Proyecto Hidroeléctrico TAMAS se ha planteado como un sistema que funciona "a filo de agua", lo que significa que no existe la necesidad de un embalse (no habrá represamiento de agua para almacenar), ni de una presa para esta tipología de generación de energía, pues para la obra de captación se requiere de un azud. La conducción a flujo libre será subterránea y se aprovecharán vías existentes y sitios de obra, que no implican grandes intervenciones para obtener las de vías de acceso; todo esto en pro de la conservación de la cobertura vegetal existente en la zona. Adicionalmente, este aprovechamiento hidroeléctrico no implica trasvase de caudal de una cuenca a otra y tampoco presenta la necesidad de reasentamientos poblacionales

Por último, se habla de la importancia social, teniendo en cuenta que el proyecto busca mejorar las condiciones actuales de la zona en materia de empleo, ingresos familiares y municipales, y que además busca fomentar el desarrollo comunitario mediante fortalecimiento del empoderamiento de las comunidades, la formulación y ejecución de proyectos que busquen suplir las necesidades de la población en materia de servicios públicos y sociales. El aprovechamiento hidroeléctrico del río Neiva, aporta al progreso socioeconómico tanto de la Nación como del departamento del Huila, sus municipios y las comunidades asentadas en el área de influencia.

3. ASPECTOS TÉCNICOS DEL PROYECTO

3.1 Localización del proyecto

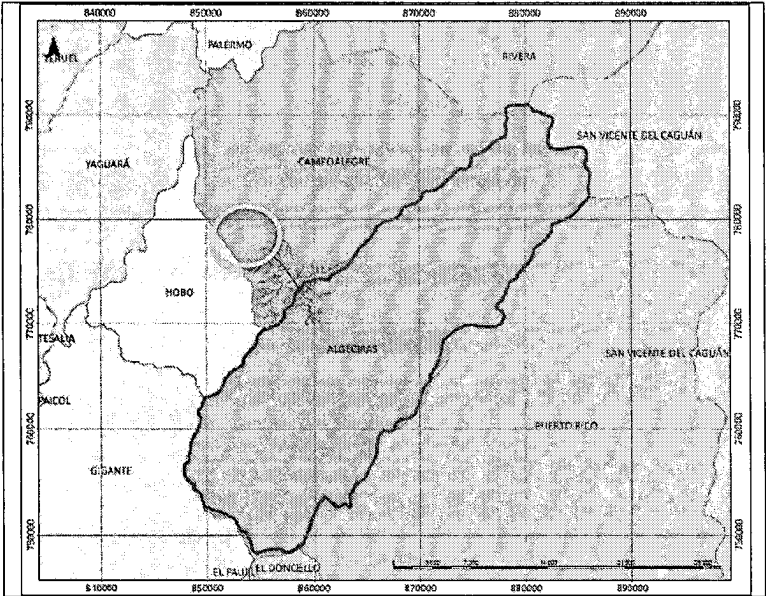
“Por medio del cual se requiere información adicional”

El proyecto Central Hidroeléctrica TAMAS se localiza en la cuenca del río Neiva en jurisdicción del municipio de Campoalegre (Veredas Vilaco Bajo, Otás y El Guayabo) en el departamento del Huila. (Figura 1)

El acceso al sitio del proyecto se plantea por la ruta Nacional 45 o troncal del Magdalena, tramo de la vía que comunica la ciudad de Neiva con el municipio de Campoalegre, donde se encuentra el corregimiento de Otás aproximadamente a 36 km de la ciudad de Neiva. La Ruta Nacional 24, vía secundaria, comunica al municipio de Algeciras con la capital del Huila.

Para acceder al sitio de las obras se construirán 450 m de vía nueva aproximadamente y se rehabilitarán 480 m.

Figura 1. Localización del proyecto



Fuente. Documento Rad. 4120-E1-589 de 2015.

3.1.1 Descripción técnica del proyecto

El proyecto Central Hidroeléctrico TAMAS es un proyecto energético cuyo objetivo principal es el aprovechamiento hidroeléctrico del río Neiva para la generación de energía en pro del progreso socioeconómico del departamento del Huila, sus municipios y las comunidades asentadas en el área de influencia.

Considera la construcción y operación de una central de 15,42 MW de capacidad instalada, con una generación media anual de 95,15 GWh. El esquema planteado para el aprovechamiento hídrico del río Neiva se presenta en un sistema a “Filo de agua” sin necesidad de embalse, sin trasvase ni el reasentamiento de la población. Las principales características técnicas del proyecto se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Características del Proyecto TAMAS

Característica	Descripción
Recurso Hídrico	Aprovecha las aguas del río Neiva y la reintegra a su mismo cauce.
Caudal de diseño	13,00 m3/s
Caudal medio	11,88 m3/s.
Salto Bruto	145 m.
Capacidad Instalada	15 MW.

“Por medio del cual se requiere información adicional”

Derivación	Azud de 5 m de altura.
Tipo de Captación	Lateral, operación a Filo de agua (no hay embalse).
Conducción de captación	Túnel de conducción a flujo libre, de 4.000 m de longitud.
Tanque de carga	10 m x 10 m x 8 m.
Conducción a alta presión	Tubería de GRP, de 220 m de longitud.
Casa de Máquinas	Superficial de 30 m x 15 m.
Tipo de Turbinas	Francis, 2 unidades.
Descarga	Canal en concreto a flujo libre.
Vías de acceso nuevas	700 m en total para Captación y Descarga.
Vida útil del proyecto	50 años

Fuente. Tabla 1.4 del documento Rad. 4120-E1-589 de 2015.

En términos generales para la construcción de la central hidroeléctrica se requieren de las siguientes obras: azud de captación de fondo en concreto cuya operación será a filo de agua, desarenador, túnel de conducción a flujo libre, tanque de carga, tubería a presión en GRP, casa de máquinas superficial y obra de descarga, accesos viales y demás obras de soporte como depósitos, campamentos, taller etc.

De acuerdo con los estudios del caudal del río Neiva, el caudal medio en el punto del proyecto es de 11,88 m³/s y el caudal de diseño es de 12,92 m³/s. Para el aprovechamiento hidroeléctrico del río Neiva se proyecta realizar la captación en la cota 820 msnm y descargando en la cota 675 msnm.

El proyecto se conectará con el STN a través de un campo en la subestación de Hobo de la Electrificadora del Huila S.A. La línea de distribución que se construirá entre la subestación en la casa de máquinas del proyecto y la subestación de interconexión es de aproximadamente 7,5 km de distancia y con una capacidad de transporte estimada en 26,4 MW. La línea será circuito sencillo con cable de guarda y las estructuras serán torres metálicas. El trazado de la línea es preliminar y se ajustará de acuerdo con el levantamiento topográfico que se realizará en etapas posteriores del diseño. Se aclara que la línea de distribución no hace parte de las áreas requeridas para sustracción temporal.

La subestación de distribución del proyecto TAMAS elevará de 13.2 kV a 34,5 kV para transportar la electricidad de la central hidroeléctrica a la subestación de interconexión para entregar la energía eléctrica generada al STN.

El sistema de generación de la central hidroeléctrica TAMAS se hará con 2 generadores de 8 MW cada uno. El alternador que se instalará irá acompañado por un sistema de control y automatización que permitirá el monitoreo y control remoto del sistema.

Debido a la potencia, la generación se hará a 13,2 kV y luego se elevará a 34,5 kV para interconectarla al STN. El generador deberá cumplir con las siguientes condiciones: Voltaje de generación: 13,8 Kv; Capacidad: 15,42 MW; y Frecuencia: 60 Hz.

Para labores de montaje y mantenimiento del generador, se dispondrá de un puente grúa en casa de máquinas con capacidad de alce de 40 toneladas, dimensionado para una capacidad de alce correspondiente al peso total del generador.

Las características generales de las obras que se requieren para el desarrollo del proyecto son las siguientes:

- **Obras de captación:** Consiste en la construcción de un azud derivador con toma de fondo que trabajará a filo de agua. El azud será en concreto y tendrá la función de estructura de captación y de vertedero de crecientes diseñado para un período de retorno de 1.000 años. El caudal destinado para la generación se capta mediante una rejilla de fondo localizada a lo largo de la cresta del azud, en donde el caudal de diseño del proyecto se ha definido

"Por medio del cual se requiere información adicional"

como 1,25 veces la diferencia entre el caudal medio y el caudal ecológico. El azud tendrá 24 m de ancho, un paramento de 5 m de alto y con una longitud de 20 m. Esta estructura contará con un canal de purga en la margen izquierda del río con una compuerta de purga para evacuar los sedimentos que se depositan aguas arriba del azud.

Las coordenadas Magna Sirgas Centro definidas para el sitio de captación son E 858.661 y N 773.154 a una cota de 820 msnm.

Para la definición de la localización de esta obra se realizó un análisis hidrológico para la optimización de la generación realizando el mejor aprovechamiento posible de la parte media-baja de la cuenca del río Neiva. Se identificó el sitio con las mejores condiciones de estabilidad para la fundación de la estructura de captación (ambas márgenes del río en roca); y la selección de sitios con estrechamientos del cauce que permitan reducir el ancho de la estructura que se pretende construir.

Para la construcción de esta estructura se analizaron las facilidades para realizar el desvío del río Neiva en la etapa de constructiva. Se realizará por etapas, desviando el flujo hacia el costado opuesto a aquel en el que se construirán las obras

- **Desarenador:** Casi adosado a la captación, y conectado a esta por medio de un corto canal de aducción, se construirá un tanque desarenador de flujo horizontal en concreto, el cual tendrá la función de retener las partículas con tamaños mayores de 0,2 mm, que corresponden a partículas tipo arena fina, los cuales pueden producir daños y desgaste en las turbinas y tuberías a presión. Con base en este tamaño de partícula a retener y para un caudal de diseño de 12,95 m³/s, se dimensionó el desarenador con una longitud de 40 m, un ancho de 20 m.
- **Túnel de conducción a flujo libre:** El túnel a flujo libre para la conducción de las aguas estará localizado sobre la margen derecha del río Neiva y se extiende desde la captación hasta el tanque de carga. Será diseñado con el 90% de la profundidad de área de su sección, con una pendiente longitudinal del 0,1%, una longitud de 3.975 m y un diámetro nominal de 3.400 mm.
- **Tanque de carga:** A la salida del túnel a flujo libre y antes de la tubería a presión, se construirá el tanque de carga, cuya función es mantener la presión de la conducción que va a la casa de máquinas. También cumple la tarea de disipar posibles sobrepresiones generadas por el golpe de ariete que se pueda presentar al cerrar de manera intempestiva las válvulas de las turbinas en la casa de máquinas. De igual manera sirve de control para las presiones negativas que puedan llegar a generarse en el sistema de conducción. La base de esta estructura es de 8 m x 10 m y la altura de 10 m.
- **Conducción a alta presión:** Desde el tanque de carga hacia la casa de máquinas, se proyecta una conducción forzada cuya configuración corresponde a una tubería expuesta apoyada sobre silletas, con todos los dispositivos operacionales y de seguridad afines a este tipo de obras como juntas de expansión, anclajes, silletas de apoyo, anillos, accesorios de inspección y sistemas de purga y de aireación si llegare a ser requerido. La banca sería excavada sobre la vertiente siguiendo el trazado del corredor, y contaría con cunetas, cerramiento de seguridad y demás elementos de protección. Este sistema incluye los accesorios para el suministro del agua a las turbinas de la central, ya que en este tramo de la conducción es donde se alimenta cada una de las unidades generadoras ubicadas en casa de máquinas.

Para esta conducción a presión se hará el uso de GRP hasta presiones de 32 bares y para presiones mayores se utilizó acero como material para la tubería, presión que no es superada en la tubería a presión planteada. Como parámetros de diseño para el cálculo de las pérdidas para la tubería en GRP se consideró una velocidad máxima admisible de 4 m/s.

“Por medio del cual se requiere información adicional”

- **Casa de máquinas:** Construcción de una casa de máquinas superficial con las siguientes dimensiones: Longitud 30 m, ancho 14 m y una altura de 11 m. Estas dimensiones están determinadas en función del tipo de turbina, el número de unidades, las dimensiones principales de la cámara espiral y del generador, así como de la disposición del turbogruppo dentro de la casa de máquinas contará con una losa maciza en concreto sobre la cual se disponen los equipos y con un sistema aporticado para la instalación del puente grúa, que requiere de vigas y columnas en concreto reforzado.

La casa de máquinas requiere de los siguientes sistemas mecánicos auxiliares: Sistemas de enfriamiento para los cojinetes de las unidades y para los generadores; Sistema anti – incendio e instalación de extintores; Sistema de drenaje de aguas de limpieza, infiltraciones, tubo de aspiración, etc.; Selección y adquisición de un compresor de aire para servicios generales; Sistema de ventilación para la casa de máquinas; y Sistema de aire acondicionado tipo mini-Split para el cuarto de control y las oficinas auxiliares.

Para la localización de la casa de máquinas se tuvieron en cuenta las condiciones topográficas y geológicas de las áreas disponibles, evitando los sitios con inconvenientes de estabilidad de laderas y de accesibilidad vial, así como de conexión al sistema de transmisión de energía existente.

- **Canal de descarga:** Se construirá un canal en concreto para el reintegro del caudal captado al cauce del río Neiva desde la casa de máquinas. Sus dimensiones son de un ancho de 3 m, un largo de 40 m y una altura de 3 m, las cuales según se afirma en el estudio, garantiza que el reintegro se desarrolle adecuadamente y no genere afectaciones en la casa de máquinas o en el sitio de construcción de la misma.
- **Vías:** El acceso a los diferentes sitios para el desarrollo del proyecto es necesaria la construcción de nuevas vías y el mejoramiento de algunas ya existentes. Para el dimensionamiento de diseño de las vías se utilizó el manual del INVIAS, teniendo en cuenta varios factores, entre ellos, la clasificación de la vía y los siguientes criterios de diseño: pendiente máxima del 10%, velocidad para el tránsito en la zona de 30 km/h, ancho de la calzada de 3,5 m y cortes a media ladera. Se utilizarán la vía existente que comunica al municipio de Algeciras con el municipio de Campoalegre la cual en términos generales se encuentra en aceptables condiciones. De acuerdo con el documento, las vías de acceso para el Proyecto TAMAS son las siguientes:

Tabla 2. Vías de acceso del proyecto TAMAS

Tramo	Descripción	Condición	Longitud (m)
1	Vía a obras de captación, Campamento 1	Construir	73
2	Vía a Tanque de carga	Rehabilitar	480
3	Vía a Tanque de carga	Construir	203
4	Vía a Casa de Máquinas, Campamento 2	Construir	58
5	Vía a Ventana de construcción	Construir	116 (adaptada en una longitud de 350 m)
6	Vía entre captación, casa de máquinas, campamentos y depósitos	Existente (en buenas condiciones)	7.200

Fuente. Tabla 2.6 del documento Rad. 4120-E1-589 de 2015.

En otros apartes del documento técnico, el peticionario señala lo siguiente:

“Por medio del cual se requiere información adicional”

- En la Tabla 1.4. “Características del proyecto TAMAS” del Capítulo 1 del documento técnico se indica que se requiere de 700 m de vías nuevas en total para los accesos a los puntos de captación y descarga.
- En el Capítulo 2 del documento técnico, se indica que las vías necesarias para el acceso a los sitios de las obras corresponden a tres tramos muy cortos a construir en una longitud de aproximadamente 334 m entre ellos. Únicamente se requiere la rehabilitación de un tramo de vía existente, pues se hará uso de la vía que va del municipio de Algeciras en dirección a Neiva para las actividades principales, haciendo el mantenimiento necesario y las señalizaciones respectivas durante construcción.
- En la Tabla 2.10 del Capítulo 2 del documento técnico se presentan los datos del dimensionamiento de las obras asociadas al esquema del proyecto TAMAS, en la cual se indica que la longitud de las vías a construir es de 450 m y la longitud de las vías a rehabilitar es de 480 m.
- En otro aparte del documento técnico dentro del Capítulo 2 se señala que para acceder a la ventana de construcción y al tanque de carga, se utilizará una vía terciaria existente, la cual requiere de su rehabilitación en un tramo de aproximadamente 480 km. En algunos tramos es necesario ampliar el ancho de la banca para permitir el ingreso de los equipos; igualmente se contará con la construcción de bermas cada 500 m aproximadamente con el fin de que la vía tenga un buen flujo vehicular y evitar accidentes en ella.
- En otro aparte del Capítulo 2, se precisa que el proyecto hidroeléctrico TAMAS requiere la construcción de aproximadamente 814 m de longitud en vías nuevas para acceder a los sitios de captación, descarga y tanque de carga.
- **Depósitos:** Las zonas de depósitos están destinadas a almacenar aquellos materiales producto de las excavaciones realizadas en todo el proceso constructivo del proyecto. Algunos depósitos permitirán almacenar la capa orgánica retirada en los sitios de las obras al inicio de la construcción para realizar los procesos de revegetalización al finalizar las obras, otros depósitos serán permanentes para depositar el material de excavación que no será utilizado en la producción de concreto y finalmente algunos depósitos funcionarán conjuntamente en las zonas de trituración para utilizar este material para afirmado de vías y producción de mezclas de concreto. Las características de cada uno de los 8 depósitos son las siguientes.

Tabla 3. Depósitos del Proyecto Hidroeléctrico TAMAS

	Depósitos	Volumen Material (m³)	Área de depósitos (m²)	Coordenadas	
				Norte	Este
Cercanos a la zona de captación	1	25.520	6.500	858.773	773.064
	2	17.014	4.000	858.723	773.136
	3	17.014	4.000	858.553	773.156
Cercanos a la zona de descarga	4	17.014	4.000	856.063	775.825
	5	17.014	4.000	856.910	777.775
	6	34.027	8.500	857.086	778.231
	7	25.520	6.500	857.391	779.430
Ventana de construcción	8	1.014	4.000	856.934	774.958

Fuente. Tabla 2.2.9 del documento Rad. 4120-E1-589 de 2015.

Perforación exploratoria

La campaña de exploración geotécnica a realizarse en la zona del proyecto TAMAS, requiere la implementación de métodos de exploración directa como perforaciones y calicatas, además

“Por medio del cual se requiere información adicional”

de una exploración indirecta por medio de SEV (sondeos eléctricos verticales). El arreglo estimado para dicha exploración está compuesto de los siguientes elementos:

Tabla 4. Exploración geotécnica

Método de exploración	# de arreglos	Localización
Calicatas	7	Se localizan en casa de máquinas, a lo largo de la tubería de presión, en el tanque de carga y en la zona de captación.
Perforaciones	5	1 en casa de máquinas, 1 en el portal de salida del túnel y tanque de carga, 2 en los puntos de menor techo del túnel de conducción y 1 en la zona de captación
SEV	6	Se localizan en casa de máquinas, a lo largo de la tubería a presión, en el tanque de carga y en la zona de captación.

Fuente. Tabla 2.11 del documento Rad. 4120-E1-589 de 2015.

- Perforaciones:** La ejecución de las perforaciones se ha planteado por medio de la utilización de taladro rotatorio XY-2B con motor de 50 caballos de fuerza y diámetro NQ. Los consumibles de este equipo son principalmente aceites y combustible, a una tasa de 5 ml de aceite y 0,67gr de diésel por metro de perforación. Es importante resaltar que el rendimiento de la perforación depende del tipo de material que se está perforando, pero es posible estimar un rendimiento entre 0,8 y 1,2 metros por hora, dependiendo también de las condiciones climáticas.
- La longitud total estimada de perforación, para las 5 perforaciones, es de 270 m.
- El agua de perforación será tomada de los afluentes aprobados en el EIA para tal fin. Para el tratamiento del agua después de la perforación, se tiene considerado la construcción de pozos de decantación, encargados de retirar el material particulado y, por medio de bombeo, restituir el agua utilizada a los afluentes naturales cercanos. Terminada la labor se procederá a rellenar el pozo con el mismo material de la excavación.
- Calicatas:** La ejecución de las calicatas se ha planteado por medio de excavación manual, con picos y palas, cada una con dimensiones de 2,5 m x 2,5 m de sección y 3,0 m de profundidad. Después de realizada la excavación, la caracterización del material in situ y la toma de muestras, se procede a tapar la excavación con el mismo material retirado y a colocar la capa vegetal existente, previamente retirada al inicio de la excavación.
- SEV (Sondeos eléctricos verticales):** La ejecución de los sondeos no requiere ningún tipo de afectación al entorno ya que se tratan de métodos de exploración indirecta.
- Los volúmenes de material estimado que serán removidos durante las actividades de exploración se presentan a continuación:

Tabla 5. Volúmenes de las exploraciones

Actividad	Unidad	Cantidad	Volumen de material por unidad (m³)	Volumen total (m³)
Calicatas	un	7	18,75	131,25
Perforaciones	m	270	0,003	0,855
Pozos para tratamiento de aguas	un	5	16	80

Fuente. Tabla 2.12 del documento Rad. 4120-E1-589 de 2015.

El volumen total estimado de material a ser removido durante la fase de exploración del proyecto es de 212 m³, de los cuales 211 m³ serán utilizados nuevamente como material de conformación o tapado de la excavación realizada, dejando la zona igual a como estaba

“Por medio del cual se requiere información adicional”

inicialmente, sin ningún tipo de afectación. El volumen de material extraído con las perforaciones, será recuperado para su posterior caracterización y toma de muestras para ensayos.

3.2 RECURSOS NATURALES QUE DEMANDARÁ LA ACTIVIDAD

Para el desarrollo de las actividades del proyecto hidroeléctrico TAMAS, requerirá el uso de los siguientes recursos naturales:

- Aguas superficiales:** Se requieren aguas superficiales para ser empleadas para consumo humano y doméstico, uso constructivo (plantas de trituración y mezcla de concretos, perforaciones, excavaciones y humectación de vías) y uso industrial (generación de energía, mantenimiento y limpieza de equipos, vehículos y maquinarias/ zona de talleres).

El volumen requerido para cada actividad es el siguiente:

Uso	Actividad	Caudal requerido				
Uso doméstico o fase de construcción y operación	Campamentos (2)	Campamento zona de captación		Campamento zona de descarga		
		Fase	Población atendida	Caudal total requerido con factor de seguridad (l/s)	Población atendida	Caudal total requerido con factor de seguridad (l/s)
		Construcción	88	0,3	133	0,4
		Operación	-	-	10	0,03
		Fuente. Tabla 2.30 del documento Rad. 4120-E1-589 de 2015.				
Uso constructivo e industrial – fase de estudios, construcción y operación	Plantas de triturado y mezcla de concreto	Para la planta de trituración y para la mezcla de concreto se requieren 3,5 l/s y 6,9 l/s respectivamente, los cuales están asociados al promedio de uso diario de concreto estimado en 56 m3/día aproximadamente. Estos caudales sólo se utilizarán durante la fase constructiva.				
	Proceso constructivo del túnel	Para las perforaciones en el túnel de conducción se emplean equipos que requieren suministro de agua, jumbos y jacklegs. Para los dos frentes de obra (captación y descarga) se dispondrá de estos equipos, estimando que será necesario captar un caudal de 4,4 l/s. Este caudal se utilizará durante la fase constructiva.				
	Mantenimiento de equipos, vehículos y maquinaria/ Zona de talleres	Durante la fase de construcción se tiene contemplado construir dos talleres, para lo cual se requiere un caudal de 1,0 l/s. Durante la fase de operación sólo se empleará uno de los talleres, por lo tanto, el caudal necesario en esta fase es de 0,5 l/s. Teniendo en cuenta que se trata de una actividad que no se realiza de manera constante, el flujo será intermitente.				
	Humectación de las vías	Para esta actividad se requiere 1,0 l/s. Se contempló esta actividad para mitigar las afectaciones y molestias a la comunidad y los trabajadores, por el tránsito de vehículos que transiten por las vías del proyecto. Este caudal sólo se utilizará durante la fase constructiva.				
	Red de incendios	Para los equipos instalados en la casa de máquinas es indispensable mantener disponible agua con el fin de evitar posibles accidentes. Se estima un caudal de 0,2 l/s, sólo para la fase operativa. Este caudal es intermitente, ya que depende de alguna eventualidad.				
	Aprovechamiento hidroeléctrico	Para la generación de energía del proyecto hidroeléctrico TAMAS se requerirá un caudal de 12,92 m3/s. Cabe resaltar que se considera la permanencia de un caudal ecológico en el tramo entre captación y descarga para garantizar la conservación de las propiedades ambientales del río Neiva en ese segmento, tan parecidas a lo natural como sea posible. Este caudal ecológico se ha estimado en 1,48 m3/s.				

El resumen de la cantidad de agua requerida en cada fase y para cada uso (doméstico, constructivo e industrial), se presenta en la Tabla 6.

“Por medio del cual se requiere información adicional”

Tabla 6. Volumen de agua requerido en las diferentes fases del proyecto hidroeléctrico TAMAS

Fase/Uso	Cantidad	Unidades
Fase de estudios: uso constructivo (4 sitios)	0,4	l/s
Total fase de estudios	1,6	l/s
Fase de construcción: uso doméstico	0,7	l/s
Fase de construcción: uso constructivo	16,9	l/s
Total fase de construcción	17,6	l/s
Fase de operación: uso doméstico	0,03	l/s
Fase de operación: uso constructivo e industrial	0,7	l/s
Total fase de operación	0,73	l/s
Total fase operación: generación energía	13000	l/s

Fuente. Tabla 2.31 del documento Rad. 4120-E1-589 de 2015.

A continuación se presentan las fuentes que serán intervenidas, las obras diseñadas para la derivación del caudal necesario y los caudales que se emplearán en los diferentes usos con sus actividades respectivas.

Tabla 7. Coordenadas donde se instalarán las bocatomas

Fuente hídrica	Ubicación	Caudal medio de la fuente	Uso
Río Neiva	Este 858.661 y Norte 773.154	11,88 m³/s	Generación de energía
Quebrada El Guadual / B1	Este 860204 y Norte 774803	90,06 l/s	Instalación de bocatoma para uso doméstico, constructivo e industrial
Fuente 2 / B2	Este 857553 y Norte 775189	3,56 l/s	Instalación de bocatoma para uso doméstico, constructivo e industrial
Quebrada La Pedregoza / B3	Este 857665 y Norte 775747	4,97 l/s	Instalación de bocatoma para uso doméstico, constructivo e industrial
Quebrada San Andrés / B4	Este 857915 y Norte 776895	21,66 l/s	Instalación de bocatoma para uso doméstico, constructivo e industrial
Fuente 5 / B5	Este 856839 y Norte 776697	8,53 l/s	Instalación de bocatoma para uso doméstico, constructivo e industrial

Fuente. Tabla 2.29 del documento Rad. 4120-E1-589 de 2015.

- Ocupación de cauces:** El proyecto hidroeléctrico TAMAS intervendrá 7 tramos, asociados a las cinco bocatomas y a la obra de captación y descarga del proyecto. Las coordenadas, las fuentes a intervenir y la obra asociada a dichos sitios se muestra en la Tabla 8.

Tabla 8. Obras de cruce del proyecto TAMAS

ID	Coordenadas		Fuente a intervenir	Obra asociada
	Este	Norte		
1	860.204	774.803	Q. El Guadual	Bocatoma
2	857.553	775.189	Fuente 2	Bocatoma
3	857.665	775.747	Q. La Pedregoza	Bocatoma

“Por medio del cual se requiere información adicional”

4	857.91 5	776.89 5	Q. San Andrés	Bocatoma
5	856.83 9	776.69 7	Fuente 5	Bocatoma
6	858.66 1	773.15 4	Río Neiva	Azud de captación
7	856.14 3	776.82 1	Río Neiva	Obra de descarga

Fuente. Tabla 2.33 del documento Rad. 4120-E1-589 de 2015.

• Vertimientos:

Sitios de descarga: Los vertimientos de aguas residuales en todas las fases del proyecto se realizarán como descargas puntuales en los sitios más cercanos a las actividades que generan aguas residuales (Tabla 9).

Se menciona en el documento técnico que se presentará otra descarga asociada con el caudal captado para la generación de energía del proyecto TAMAS, es decir, la descarga propia de la etapa de operación.

Tabla 9. Sitios es de descarga de aguas del proyecto TAMAS

Recurso/Sitio	Coordenada	
	Este	Norte
Río Neiva/V1	858.535	773.160
Q. La Pedregoza/V2	856.912	77.5443
Suelo/V3	856.401	776.430
Río Neiva/V4	856.149	776.971
Río Neiva/Proyecto	856.143	776.821

Fuente. Tabla 2.34 del documento Rad. 4120-E1-589 de 2015.

Aguas residuales: En la fase de construcción se tendrá vertimientos de aguas residuales domésticas en los campamentos ubicados en la zona de captación y descarga y en los baños portátiles ubicados en la zona de tanque de carga y la ventana del túnel. Se estima que el 80 % del agua captada, retorna como agua residual doméstica. Estos vertimientos se realizarán en los puntos V1, V2, V3 y V4. Así mismo se tendrán vertimientos de aguas residuales industriales, producto del mantenimiento y limpieza de vehículos, equipos y demás. También habrá descargas de aguas residuales de construcción.

En la etapa de operación del proyecto hidroeléctrico TAMAS se harán vertimientos resultantes de las actividades domésticas y de la operación propia de la zona de talleres.

Así mismo, se hará la descarga del caudal captado para la generación de energía. En la Tabla 10 se muestra por fase y actividad, los caudales que se verterán en los sitios previamente identificados:

Tabla 10. Sitios y caudales de descarga de aguas residuales

Fase	Actividad	Caudal de descarga (l/s)			
		V1	V2	V3	V4
Estudio	Apiques y perforaciones	0,32	0,32	0,32	0,32
	Total fase Estudios	0,32	0,32	0,32	0,32
Construcción	Campamentos Captación	0,24	-	-	-
	Campamentos Descarga	-	-	-	0,32
	Baños Portátiles	-	0,016	0,016	-
	Planta de trituración	0,96	0,4	0,72	0,72
	Planta de Concreto	-	-	-	-
	Procesos Constructivo Túnel	1,2	1,2	1,12	-
	Talleres	1,2	-	-	0,5
Operación	Humectación de vías	-	-	-	-
	Total fase Construcción	3,60	1,62	1,86	1,54
	Campamentos Descarga	-	-	-	0,5
	Taller	-	-	-	0,2
	Red de incendios	-	-	-	-
Total fase Operación		0,00	0,00	0,00	0,70

“Por medio del cual se requiere información adicional”

Fuente. Tabla 2.35 del documento Rad. 4120-E1-589 de 2015

- **Aprovechamiento forestal:** En total se solicita el aprovechamiento forestal de 0,21 hectáreas y un volumen total de 17,11 m³, distribuido por tipo de cobertura vegetal como se presenta en la Tabla 11.

Tabla 11. Volumen total que será removido en el área del proyecto

Tipo de cobertura	Hectáreas	Volumen total (m³)
Pastos arbolados	0,093	4,616
Rastrojos bajos	0,045	1,057
Bosque ripario	0,075	10,636
Rastrojos altos	0,004	0,802
Total	0,216	17,112

Fuente. Tabla 2.43 del documento Rad. 4120-E1-589 de 2015

3.3 ÁREAS DE INFLUENCIA

3.3.1 Área de Influencia Indirecta (AII):

Para la definición del AII la empresa tuvo en cuenta factores correspondientes al grado de afectación positiva o negativa que el Proyecto Hidroeléctrico TAMAS pueda ocasionar sobre las localidades. Es así como se identificó los municipios de Algeciras y Campoalegre como el AII, cuyos cascos urbanos se encuentran a 10 y 20 minutos respectivamente del proyecto.

3.3.2 Área de Influencia Directa (AID):

Para la definición del AID se analizó el grado de afectación que ocasionará el proyecto TAMAS en cada uno de los medios físico, biótico y social. Para los medios físico y biótico se tuvieron en cuenta las afectaciones puntuales que se darán en los sitios donde se ubicarán las obras principales y secundarias del proyecto, mediante la delimitación de un buffer de retiro de 30 m para todas las obras (Figura 2), por su parte para el componente social, se realizó la identificación de las poblaciones teniendo en cuenta la división político-administrativa y la información cartográfica y secundaria disponible, lo que arrojó como resultado inicial la inclusión de las veredas Otás, El Guayabo y Vilaco Bajo, pertenecientes al Municipio de Campoalegre (Tabla 12 y Figura 3).

De acuerdo con lo anterior, las áreas de influencia identificadas para el proyecto son las siguientes:

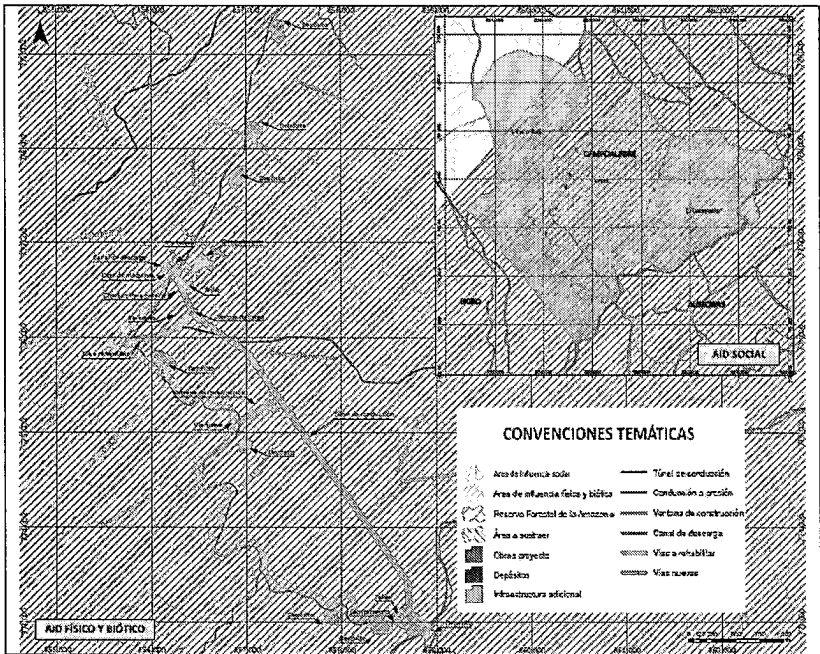
Tabla 12. Áreas de influencia para el componente socioeconómico

Área de influencia	Municipio	Vereda	Afectación
Indirecta	Algeciras, Campoalegre	N/A	Municipios que hacen parte de la cuenca
Directa	Campoalegre	Otás, El Guayabo, Vilaco bajo	Veredas con jurisdicción en los sitios de obra
Puntual	Campoalegre	Vilaco bajo	Viviendas ubicadas en ambas márgenes del río entre captación y descarga

Fuente. Tabla 3.3 del documento Rad. 4120-E1-589 de 2015

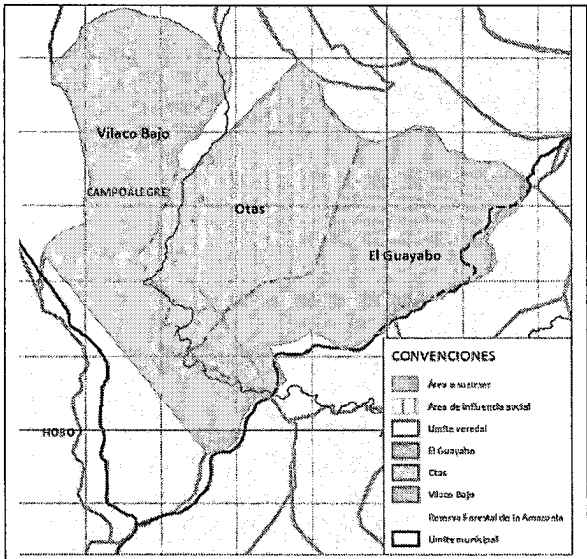
“Por medio del cual se requiere información adicional”

Figura 2. AID componentes físico y biótico



Fuente. Plano PL-058-TAM-AID del documento Rad. 4120-E1-589 de 2015.

Figura 3. AID componente social



Fuente. Figura 3.3 del documento Rad. 4120-E1-589 de 2015.

3.4 LÍNEA BASE

3.4.1 Componente físico

Geología:

Él área de estudio se enmarca dentro del cinturón de rocas que forman la cordillera Oriental de Colombia. El proyecto se localiza todo en una misma formación geológica, el denominado Monzogranito de Algeciras, y la principal estructura geológica es la denominada Falla de Algeciras. La litología del área está también constituida por suelos residuales, depósitos aluviales y de pendiente.

“Por medio del cual se requiere información adicional”

En lo que concierne al Monzogranito de Algeciras, es un cuerpo ígneo intrusivo porfiroide, el cual se encuentra localizado en la carretera Campoalegre – Algeciras, donde la roca se encuentra altamente meteorizada, desarrollando suelos areno arcillosos.

Por su parte, los suelos residuales que se encuentran en la zona son producto de la meteorización y alteración de las rocas presentes en el área, los cuales no han sufrido transporte alguno. En el corredor de las obras del proyecto el espesor de estos depósitos es en general inferior a 3 m, presentandose en muchas partes la roca expuesta.

Los depósitos aluviales son acumulaciones de material en el lecho y orillas del río y en las zonas en que las corrientes estacionales entregan sus aguas al río Neiva, se presentan constituidos por bloques que exhiben diferentes grados de redondez, con tamaños que no exceden un metro de diámetro. Los depósitos de pendiente se localizan en las partes bajas de taludes de fuerte pendiente y están conformados por fragmentos de roca de dimensiones variables en general no mayores a un metro de diámetro, embebidos en una matriz tamaño arena; y su espesor y distribución granulométrica dependen de la pendiente del terreno y las condiciones existentes al momento de su formación.

Geomorfología

De acuerdo con el documento, la geomorfología se definió a partir de la evaluación de la morfogénesis, la morfografía, la morfodinámica y las morfoestructuras.

Desde la morfogénesis el área de influencia esta determinado por un relieve montañoso en donde se presentan serranías alternadas con planicies de poca extensión y suaves ondulaciones en algunos sitios. De acuerdo con esto, el sector del proyecto se describe como Montañas de Relieve Colinado y denudacional, las cuales están comprendidas por la vertiente occidental de la Cordillera Oriental que contiene la parte sur oriental del departamento del Huila, donde se encuentran los municipios de Acevedo, Suaza, Guadalupe, Garzón, Gigante y Algeciras.

Desde la morfografía el área de influencia está compuesto por laderas que corresponden a un conjunto geomorfológico de macizo montañoso de cumbres constantes y pendientes medias a suaves, donde los puntos culminantes se presentan en forma de domos y en algunos sectores se encuentran laderas de altas pendientes con afloramiento de roca.

En cuanto a los procesos morfodinámicos activos más importantes que se presentan en la zona, en general son de tipo erosivo, predominantemente de origen antrópico, particularmente por el mal manejo de las actividades agrícolas y la intensa deforestación. Las pocas obras de manejo de aguas superficiales y de encauzamiento y la falta de revegetación u otras formas de protección de taludes, unido a ciclos prolongados e intensos de períodos invernales alternados con períodos secos, han propiciado la pérdida de los horizontes más superficiales de suelo. La morfodinámica en el área comprendida entre la captación y la casa de máquinas del proyecto, de acuerdo con el documento no se evidenciaron procesos morfodinámicos de gran escala. Las unidades geomorfológicas identificadas corresponden a las denominadas en la zona y en la restitución cartográfica del IGAC como zanjas, que corresponden a depresiones poco profundas labradas en la roca por las corrientes de agua estacionales, favorecidas por la alta pendiente del terreno en las laderas.

Respecto a la morfoestructura, las obras del proyecto se enmarcan en el cañón que el río Neiva, labrado en la serranía denominada Loma de Los Perros, la cual se puede identificar como columna vertebral del sistema orográfico del municipio de Campoalegre, y es paralela a la cresta principal de la cordillera Oriental; este sistema conforma el límite occidental del valle de Algeciras sirviendo de división de aguas entre este municipio y Campoalegre.

"Por medio del cual se requiere información adicional"

Geología

El proyecto se construirá principalmente en rocas del tipo monzogranito y sus suelos residuales, localmente cubiertos por depósitos de ladera. Las obras principales, superficiales y subterráneas, que hacen parte de las distintas alternativas, comprendidas entre captación y casa de máquinas, se localizan en una franja de macizo rocoso definida por dos estructuras principales tipo falla, pero en terrenos que no son directamente afectados por ellas, excepto una estructura que cruza perpendicularmente el corredor de las obras y que afectan tanto una conducción subterránea o túnel, o el material superficial sobre el cual se construiría una conducción superficial.

Las rocas que conforman el macizo rocoso se encuentran en general en estado fresco, en cuyo caso presentan resistencia a la compresión inconfiada que puede clasificarse de dura a muy dura (75 a 150 MPa), aunque localmente y según del grado de meteorización pueden ser más débiles. Además de las fallas antes mencionadas, la característica principal de la estructura del macizo rocoso lo constituye el fracturamiento. De acuerdo a lo observado en los afloramientos, el macizo rocoso en general puede clasificarse como masivo, aunque localmente se puede catalogar como de moderada a altamente fracturado.

Los suelos residuales y otros tipos de depósitos presentes en las laderas topográficas son muy delgados y discontinuos, por lo que no constituyen una amenaza para el proyecto. No se observa en el corredor de obras ningún otro tipo de procesos morfodinámicos que pueda considerarse con influencia en las obras del proyecto. En el sitio de captación el macizo rocoso se encuentra expuesto en los estribos mientras que el cauce se encuentra cubierto por depósitos aluviales, cuyo espesor no ha podido ser definido en esta etapa de los estudios, pero que en general se presumen de poco espesor por la existencia de roca en las orillas.

De acuerdo con lo anterior, en el documento técnico se plantea las siguientes recomendaciones geotécnicas.

- ***El sitio de captación** no presenta restricciones para la localización del azud, el desarenador y el inicio de la conducción. La estructura derivadora se localiza en un sitio donde aflora roca en los estribos aunque en el lecho la roca se presenta cubierta de partículas arrastradas por el río. Inmediatamente aguas abajo del sitio seleccionado para el azud se presenta un espacio para localizar el desarenador. El diseño del azud se ajustará en las etapas posteriores de diseño con base en los espesores de los depósitos de suelo que se encuentran en el cauce. La estructura puede requerir, en caso de que la roca se encuentre a profundidades considerables, de dentellones en los talones de aguas arriba y aguas abajo, con el fin de evitar problemas de erosión o tubificación. Esta medida puede complementarse con un manto protector inmediatamente aguas abajo de la estructura si llegare a requerirse. Si la roca se encuentra superficialmente, como parece ser el caso, la limpieza de la roca proveerá una fundación apropiada para la estructura.*
- *El **desarenador** es una estructura liviana que no exige mayores requerimientos para su fundación. En las siguientes etapas de diseño se definirá si requiere protecciones de los taludes adyacentes o del material de cimentación, por eventuales afectaciones de la corriente de agua. Esta situación se extiende a la estructura de inicio de la conducción. El macizo rocoso en el que se localiza el túnel no presenta restricciones a la construcción de éste. La resistencia de la roca asegura que aunque el techo de roca alcanza en su parte máxima un valor cercano a los 300 m.*
- *El **túnel** presentará un comportamiento elástico libre de procesos de deformación excesiva (convergencia de las paredes) durante su excavación. En estas condiciones los procesos potenciales de inestabilidad se limitan a eventuales desprendimientos de bloques de roca definidos por la intersección de discontinuidades y la superficie de excavación de la estructura. Es decir, la dureza de la roca y el poco fracturamiento sugieren que el tratamiento de las paredes y de la bóveda será nominal en todo el recorrido, consistente en*

"Por medio del cual se requiere información adicional"

concreto lanzado reforzado, y pernos de roca, con espesores y espaciamiento variable según las condiciones que aparezcan al momento de la excavación. Desde el punto de vista geotécnico no se hace necesario el revestimiento del túnel en concreto hidráulico, excepto por la losa de piso (solera), preferido por razones hidráulicas.

- **El portal de entrada del túnel** se encuentra localizado en roca masiva y fresca, por lo cual los tratamientos de los taludes excavados consistirán en perforaciones de drenaje, pernos de roca y concreto lanzado reforzado, donde se requiera. Eventualmente en la zona de falla mostrada en la información del Ingeominas, se requerirá además marcos y atizado metálico, en una longitud de túnel que no se espera exceda los 15 m.
- **El portal de salida del túnel** se excavará en roca meteorizada, por lo tanto debe evitar afectar los depósitos de suelo que se encuentran por encima de él, para evitar su desestabilización. Consecuentemente, se propone la implementación de un portal falso que se inicie unos pocos metros afuera del túnel y que el avance de su excavación sea lento y paulatino, hasta alcanzar el nivel de la roca fresca y masiva. Los primeros metros del túnel en la zona del portal de salida requerirá marcos y atizado metálico.
- **El tanque de carga** se excavará más probablemente en secciones mixtas roca suelo residual. Es una estructura de pequeñas dimensiones (relativamente) y bajos requerimientos geotécnicos, los cuales se pueden satisfacer apropiadamente durante la etapa de diseño detallado.
- La estabilidad del corredor de la **conducción a presión** se considera que puede garantizarse fácilmente, puesto que lo delgado de las capas de suelo observadas durante los reconocimientos sugiere que superficialmente se encontrarán adecuadas condiciones de cimentación para las silletas y bloques de empotramiento. Esta condición también aporta a minimizar la amenaza sobre la estructura, generada por la inestabilidad de los taludes adyacentes. Eventualmente las silletas podrían llegar a requerir apoyos en micropilotes y los bloques de empotramiento podrían requerir anclajes para atender las cargas impuestas.
- La **casa de máquinas** se fundará más probablemente en suelo residual, por lo que en esta etapa se considera que se necesitará implementar una losa rígida para soportar las solicitaciones durante el funcionamiento y operación de la estructura. Adicionalmente puede necesitarse de una protección de las orillas del río Neiva para evitar procesos de erosión hidráulica en el sitio de entrega de las aguas turbinadas al cauce del río.

Hidrogeología:

El documento presenta un resumen general de la ubicación y disponibilidad del recurso hídrico subterráneo del país, con base en el trabajo que adelanta Ingeominas. Frente a este tema en lo que tiene que ver con el municipio de Campoalegre donde se desarrollara el proyecto hidroeléctrico, el estudio señala que por el gran número de corrientes superficiales que posee el municipio, actualmente no se ha adelantado estudio alguno que determine cuantitativamente el potencial de sus aguas subterráneas. En términos generales se indica que donde se localiza el proyecto corresponde a Zonas hidrogeológicas en ambientes ígneos metamórficos con recursos limitados desconocidos.

Indica así mismo, las siguientes condiciones que sugieren la posibilidad de la existencia de acuíferos con recarga permanente y sus posibilidades de explotación: el territorio está en una zona plana (60,5 %), que forma parte del valle del río Magdalena, el 27,23 % del mismo se localiza en el piedemonte de la cordillera Oriental y finalmente, la actividad agraria es de cultivos de inundación permanente. Por ultimo afirma la empresa, que en caso de que existiesen, estas no serían utilizadas ni mucho menos afectadas por el proyecto hidroeléctrico TAMAS.

“Por medio del cual se requiere información adicional”

Hidrología:

El proyecto se ubica en la cuenca del río Neiva en la región subnorte del departamento de Huila en el límite entre los municipios de Algeciras y Campoalegre, en los límites con el departamento de Caquetá, con una longitud de 75 km hasta su desembocadura en el río Magdalena. Esta corriente de agua es la principal fuente de suministro para riego, principalmente para los cultivos de arroz. Nace en la región natural denominada La Siberia, localizada en la Cordillera Oriental aproximadamente a 3100 msnm, jurisdicción del municipio de Algeciras y desemboca en el río Magdalena en el límite de los municipios de Campoalegre y Rivera, a la altura de la vereda El Rincón a 456 msnm, cubriendo diversos climas desde el cálido seco hasta muy frío.

Su principal atributo es el carácter torrencial y el flujo turbulento de las aguas, en pendientes acentuadas sobre sustratos rocosos de bloques y cantos rodados, se caracteriza por tener una red de drenaje de tipo detrítica densa, lo que indica su necesidad de evacuar la cantidad de agua lluvia que se precipita sobre toda la zona. Las características principales de la cuenca hidrográfica se muestran en la Tabla 13:

Tabla 13. Características del Proyecto TAMAS

Área de la Cuenca	km²	620,43
Perímetro de la Cuenca	km	135
Longitud del cauce principal	km	32,8
Longitud de la cuenca	km	33,17
Distancia desde el sitio de interés al centro de gravedad de la Cuenca	km	17,96
Cota Superior de la Cuenca	msnm	3348
Cota Superior del Cauce	msnm	2.251
Cota en el punto de control	msnm	695
Pendiente promedio del cauce	%	0,047
Pendiente promedio de la cuenca	%	39,56

Fuente. Tabla 1.4 del documento Rad. 4120-E1-589 de 2015.

En la parte media de la cuenca del río Neiva, que es donde se plantea el Proyecto Hidroeléctrico TAMAS, el patrón de drenaje presenta características propias de cauces de montaña y llanura, los cuales presentan corrientes con un alineamiento predominantemente recto, con fondos encañonados y extensas llanuras aluviales en ambas márgenes.

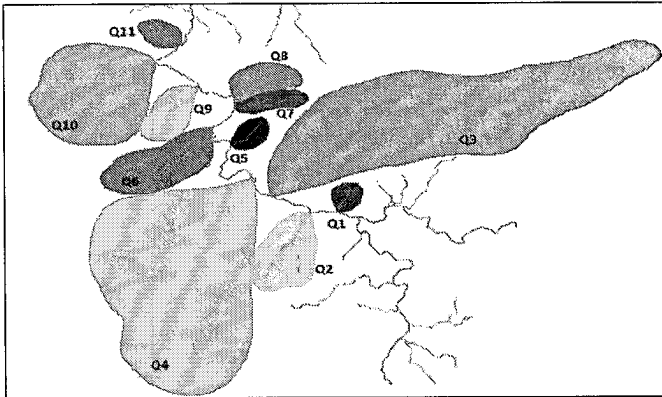
De acuerdo con los estudios de caudal, el estudio indica que el caudal medio del río Neiva en el punto del proyecto es de 11,88 m³/s y el caudal de diseño es de 12,92 m³/s.

En lo que respecta a la existencia de sistemas lenticos en el AID del proyecto, el estudio establece que no se presentan. Por su parte, en ambas márgenes del río Neiva, en el tramo intervenido entre captación y descarga del proyecto, se encuentran ubicadas 11 corrientes naturales afluentes del río Neiva. Un total de 6 se encuentran en la margen derecha (denominados Q1, Q3, Q5, Q7, Q8 La Pedregoza y Q11) y 5 localizados a la margen izquierda (denominados Q2, Q4 El Guadual, Q6 La Lozada), Q9 y Q10 Guengue), tal y como se presenta en la Figura 4. El estudio señala que con base en el trabajo de campo se pudieron identificar las principales fuentes de contaminación en el área de influencia del proyecto:

- Actividades productivas, agropecuarias y agroindustriales son las actividades más demandantes y contaminantes del agua, especialmente aquellos dedicados a los cultivos de arroz
- Depósito de los desechos de la actividad agroindustrial que van directamente a los ríos y quebradas afluentes. Las aguas residuales domésticas tienen el mismo destino.

“Por medio del cual se requiere información adicional”

Figura 4. Afluentes existentes en el tramo de aprovechamiento



Fuente. Figura 4.7 del documento Rad. 4120-E1-589 de 2015.

Suelos:

El AID del proyecto se caracteriza por presentar un relieve fuertemente quebrado a fuertemente escarpado con pendientes predominantes mayores al 50 %, aunque las alturas son de poca importancia. Se presentan zonas con suelos de colores más bien claros y poco espesor. Debido a estas características los suelos en el corredor de las obras son de limitadas características para la agricultura y la ganadería.

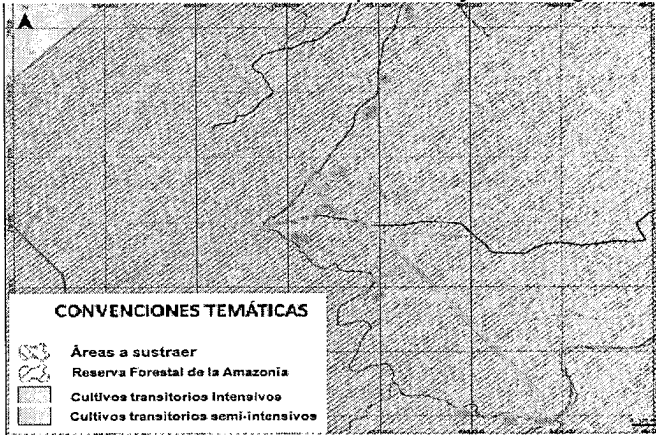
En áreas muy puntuales del corredor de las obras pueden encontrarse pequeños sembrados de pancoger, como arveja, frijol, maíz y yuca, Inmediatamente aguas abajo de la descarga del proyecto la dinámica gira alrededor de los cultivos de arroz; los cuales en ningún momento serán afectados por la dinámica de la hidroeléctrica TAMAS.

La vereda El Guayabo ha sido caracterizado por tener suelos de producción agropecuaria baja, mientras que la vereda Otás tiene ambos suelos de producción agropecuaria igualmente baja e intensa, Las obras del proyecto TAMAS se encuentran en suelos de producción agropecuaria baja en un 90 % de acuerdo con el estudio de los planos de zonificación del PBOT; igualmente durante las visitas de campo se pudo comprobar esta información, encontrando que la producción agropecuaria es de poca intensidad en las zonas que serán intervenidas, incluso incluyendo el 10 % restante que corresponde a la vereda Otás.

La producción agrícola de la vereda Otás está localizada aguas abajo de la descarga del proyecto, afirmación verificada en campo.

En la Figura 5 se presenta la representación correspondiente a los usos del suelo expuestos en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial, PBOT del Municipio de Campoalegre, frente a la localización del proyecto hidroeléctrico TAMAS.

Figura 5. Usos del suelo con los sitios de captación y descarga del proyecto TAMAS



"Por medio del cual se requiere información adicional"

Fuente. Plano PL-058-TAM-SUE del documento Rad. 4120-E1-589 de 2015.
Uso actual del suelo

Las veredas en el AID tienen vocación agrícola, no obstante, las generaciones actuales han venido estableciendo un relacionamiento diferente con la tierra y por tanto, han establecido nuevas estrategias de supervivencia, permeadas por las dinámicas económicas globales y el pensamiento económico moderno.

La vereda Otás y Vilaco bajo, en el sector donde se ubica el proyecto se clasifica dentro del PBOT del municipio como un Área de Producción Agropecuaria Baja. Son suelos de montaña de clima cálido seco y muy seco, con pendiente entre el 50 y 75%, moderadamente escarpados y de erosión moderada a severa. En esta zona, el uso de los recursos se reduce a la economía de subsistencia de familias, ubicadas en pequeñas propiedades. El uso del agua es para el riego de sus cultivos y para su consumo, ya sea en acueductos veredales o de forma independiente.

La vereda El Guayabo se caracteriza, por la siembra de café para su comercialización. Los desprendimientos de montaña son comunes en esta vereda, debido a la presión antrópica sobre los recursos naturales; el mal manejo del agua empleada para riego, las inadecuadas prácticas agrícolas y la deforestación en zonas de alta pendiente contribuyen a que se presente este fenómeno.

Otros aspectos a considerar, en lo referente a los usos del suelo y las posibles amenazas que por causa natural o antrópica se dan en la zona, consisten, en las planteadas por el PBOT del municipio de Campoalegre, que caracteriza, cómo se ha dicho anteriormente, la zona del proyecto como Área de Producción Agropecuaria Baja que: "Corresponde a las zonas localizadas en las veredas Vilaco bajo y alto, Horizonte, sector Los Rosales, parte de las veredas de Otás, Bejucal Alto, El Peñón, Los Planes, Guamal Buenosaires, Piravante Alto, son suelos de montaña de clima cálido seco y muy seco con pendiente entre el 50-75%, de erosión moderada a severa, moderadamente escarpados".

Estas áreas se definen entonces como: "Áreas con explotaciones agropecuarias tradicionales, con poca rentabilidad, sin tecnología adecuada y baja condición social. Son aquellas áreas con suelos pocos profundos, pedregosos, con relieve quebrado susceptibles a los procesos erosivos y de mediana a baja capacidad agrológica. Generalmente se ubican en las laderas de las formaciones montañosas con pendientes mayores al 50%".

Meteorología y clima

- Clima: El clima en las áreas de influencia del proyecto se caracterizan por la presencia de dos períodos secos, el primero comprendido diciembre y febrero y el segundo entre junio y agosto; los períodos lluviosos van de marzo a mayo y de septiembre a noviembre.
- Temperatura: Según el estudio las variaciones de temperatura media multianual en la cuenca donde está ubicado el proyecto, las temperaturas máximas alcanzan valores de 23,9 °C en la zona baja de la cuenca, mientras que las temperaturas medias mínimas se presentan en las partes altas de la cuenca alcanzando un valor de hasta 7,3 °C. La temperatura media de la cuenca analizada se estimó aproximadamente en 15,92 °C, presentando un valor de temperatura media máxima de 16,3 °C en el mes de marzo y abril, y un valor de 15,2 C como temperatura media mínima en el mes de julio.
- Precipitación: De acuerdo con el documento toman como base para determinar las características de la precipitación los resultados obtenidos de la estación Algeciras. De acuerdo con los histogramas, se observan dos modos climáticos en el año, con dos épocas de pocas lluvias, una más intensa que la otra. El primer período seco, entre julio y septiembre, con una precipitación total en los tres meses, de 154 mm, es menos lluvioso que el segundo período seco, comprendido entre diciembre y febrero, cuya precipitación

“Por medio del cual se requiere información adicional”

total acumulada es de 244 mm. El promedio de ambos periodos corresponde a la precipitación total en los meses de verano de 199 mm. La precipitación total de los dos periodos lluviosos también difiere entre ellos. En el primero, correspondiente a los meses de marzo, abril y mayo es de 324 mm, mientras que para el segundo, este está comprendido entre septiembre y noviembre con 367 mm.

- Evapotranspiración: La evapotranspiración anual en la zona se calculó mediante la aplicación de la metodología de Cenicafé sobre el modelo digital de elevaciones, obteniendo como resultado el mapa de evapotranspiración en la cuenca del proyecto. Con base en esto, la evapotranspiración potencial y real medias anuales calculadas para la zona del proyecto son las siguientes:

Corriente	Evapotranspiración potencial – Cenicafé	Evapotranspiración real – Cenicafé
Río Neiva	1.133 mm	830 mm

- Humedad Relativa: Se menciona que la humedad relativa media multianual en la cuenca del río Neiva hasta el sitio del proyecto oscila entre el 70 y el 80 %.
- Viento: El estudio indica que la distribución espacial de la velocidad media multianual de los vientos en el All del proyecto, muestra una velocidad predominante de los vientos entre 2,5 y 3,0 m/s y al nororiente presenta vientos con una velocidad menor, la cual es de 2,0 y 2,5 m/s.
- Radiación solar: El estudio señala que la cuenca incide una radiación solar media multianual entre 4,0 y 4,5 kWh/m2, al igual que el área de influencia directa del proyecto TAMAS.
- Brillo solar: El estudio indica que el tiempo en que la cuenca está expuesta al brillo solar varía entre 4 y 5 horas diarias.

3.4.2 Componente biótico:

Ecosistemas

De acuerdo con Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia (IDEAM et al, 2007), en la zona que comprende el All del proyecto se pueden identificar ecosistemas dentro de dos grandes biomas, el Gran bioma del bosque seco tropical y el Gran bioma del bosque húmedo tropical.

- Gran bioma del bosque seco tropical: Dentro de este Gran bioma se puede identificar el Zonobioma tropical alternohigrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena. El régimen climático de este bioma se caracteriza por periodos secos muy prolongados. Son características las altas temperaturas, tiene una biotemperatura de 24 °C, y bajas precipitaciones, entre 700 y 2000 mm anuales.
- Gran bioma del bosque húmedo tropical: Dentro de este Gran bioma se puede identificar el bioma Orobioma bajo de los Andes. Este bioma corresponde a las zonas de montaña localizadas aproximadamente entre los 500 y 1800 msnm, donde se presentan temperaturas medias entre 18 y 24 °C.

Ecosistemas estratégicos y áreas naturales protegidas

En los municipios del All del proyecto se encuentra el “Parque Natural Regional del Cerro Páramo de Miraflores” (declarado Parque Natural Regional por la CAM, el 27 de mayo de 2005 mediante el acuerdo 12 de 2005)2, el “Parque Natural Regional de La Siberia” y el “Parque Natural Municipal Microcuenca La Perdiz”. Otro ecosistema considerado de carácter estratégico es la Represa Betania.

"Por medio del cual se requiere información adicional"

- El Parque Natural Regional Cerro Páramo de Miraflores: Fue declarado bajo acuerdo No. 012 de 2005, y tuvo una ampliación con el acuerdo No. 022 de 2006. Hace parte del núcleo orográfico conocido como Macizo de Garzón, originalmente combinado con coberturas bioclimáticas y ecológicas de selvas alto andinas, y páramos en algunos sectores. Comprende áreas entre los 2400 y los 3200 msnm, con ecosistemas de subpáramo a partir de los 2800 msnm. Tiene una extensión de 15400 hectáreas y se encuentra en jurisdicción de los municipios de Algeciras, Gigante y Garzón. Es considerado un refugio de flora y fauna, y reserva hidrológica natural, debido a que allí nacen varias fuentes como el río Blanco y las quebradas El Toro, Santa Lucía y San Antonio, se encuentra entre las coordenadas N 2°18' y W 75°22' (E.O.T Municipio de Algeciras, 2000).

La problemática ambiental está asociada al aprovechamiento de los recursos naturales por parte de la comunidad asentada, a las actividades que se desarrollan en su entorno y al impacto que éstas producen en el ambiente (E.O.T Municipio de Algeciras, 2000).

- El Parque Natural Regional La Siberia: Corresponde a un ecosistema estratégico declarado por la CAM como tal en el Acuerdo No.014 de 2011. Se encuentra localizado entre los municipios de Tello, Neiva, Rivera, Campoalegre y Algeciras. Posee un área de 28354 hectáreas. Allí nacen importantes fuentes hídricas como el río Neiva, la quebrada San Bartolo y el Motilón, principales afluentes del río Las Ceibas, río Frío y las fuentes abastecedoras de los acueductos de los municipios referidos (Centeno et al., 2006). La Siberia, estrella fluvial del centro del Huila, produce el agua requerida para el consumo humano de Campoalegre, Rivera y Neiva, convirtiéndose en el ecosistema estratégico más importante de la región (Alcaldía de Campoalegre, 1999).

La problemática ambiental se basa en las amenazas naturales y los conflictos sociales. Se presenta amenaza sísmica debido a que se localiza sobre la falla Acevedo-Suaza y la falla Algeciras; amenazas por flujo-terrosos, debido a las intensas lluvias que ocasionan crecientes en los valles aluviales del río Frío, quebradas La Honda, La Medina, La Rivera, arrastrando suelo, roca y barro; amenazas por erosión, por el uso inadecuado de sus suelos y la extracción de especies maderables.

El río Neiva nace en el Parque Natural Regional La Siberia, localizado en la cordillera oriental aproximadamente a 3100 msnm, en jurisdicción del municipio de Algeciras, y desemboca en el río Magdalena en el límite de los municipios de Campoalegre y Rivera a los 456 msnm, abarcando diversos climas desde el cálido seco hasta el muy frío. Es muy susceptible a avalanchas e inundaciones (Centeno et al., 2006). Las principales microcuencas que abastecen al río Neiva en el municipio de Campoalegre son las quebradas de río Frío, La Caraguaja, La Sardinata, Otás, La Ciénaga, Chontaduro, y Rivera.

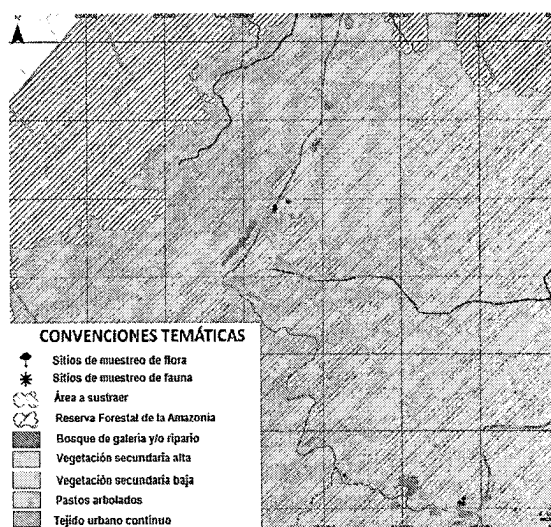
- Parque Natural Municipal Algeciras: Localizado en la microcuenca de la quebrada La Perdiz fue creado mediante acuerdo No. 029 de Noviembre 30 de 2005 (Centeno et al., 2006).
- Represa de Betania: Es considerada como un ecosistema estratégico fundamental para el abastecimiento de la población y de sus procesos productivos. Ocupa un territorio de 8200 ha administrada por Betania, y comprenden el embalse, la central y su entorno, que abarca un área de 2 km² alrededor de la primera y los corredores ambientales del río Yaguará y de la propia represa.

Cobertura Vegetal

Para el AID se presentan 3 tipos de coberturas vegetales: Bosque de galería y/o ripario, Vegetación secundaria alta, Vegetación secundaria baja y Pastos arbolados.

“Por medio del cual se requiere información adicional”

Figura 6. Coberturas vegetales del AID



Fuente. Plano PL-058-TAM-COB del documento Rad. 4120-E1-589 de 2015

- **Bosque de galería y/o ripario:** Representa la vegetación arbórea ubicada en las márgenes de los cursos de agua de zonas andinas permanentes o temporales. Desempeñan un papel importante en la preservación del recurso hídrico y como corredores dispersores de la biota.

Tiene una amplitud limitada, puesto que bordea los cursos de agua y los drenajes naturales, predomina un estrato subarbóreo, hierbas y arbustos de baja cobertura, especies con estructuras defensivas hacia los predadores (aguijones, espinas) y follaje caduco.

Predominan especies como *Gliricidia sepium* (Matarratón), *Anacardium excelsum* (Caracolí), *Guazuma ulmifolia* (Guásimo) y *Pseudosamanea* sp. (Iguá).

- **Vegetación secundaria alta:** Corresponden a uno o varios estados del desarrollo de la sucesión natural luego de un disturbio como la tala del bosque primario o el abandono de tierras dedicadas a pastoreo o cultivos. Se encuentran generalmente en el borde de los bosques secundarios intervenidos, en las márgenes de los cursos de agua o en medio de los potreros. Presentan un dosel arbóreo discontinuo, de alta densidad, sin estratificación diferenciada.

Hay dominio de especies como *Sapindus saponaria* (Chambimbe) y *Astronium graveolens* (Diomate) para el estrato más alto, *Amyris pinnata* (Vilanda) para el estrato arbóreo, de acuerdo a las parcelas muestreadas. La literatura cita también otras especies abundantes en este tipo de vegetación como *Chlorophora tinctoria* (Dinde), *Ceiba pentandra* (Ceiba), *Croton* sp. (Mosquerillo) y *Casearia* sp. (Varazón), formando un dosel no mayor a cinco metros.

- **Vegetación secundaria baja:** Corresponde a etapas incipientes de la sucesión secundaria luego de finalizado el disturbio. Se encuentran en potreros los cuales llevan un buen tiempo de abandono y que han sido invadidos por especies heliófitas de poco tamaño pero de gran capacidad competitiva que invaden rápidamente los terrenos. Predominan individuos de porte herbáceo, con pocos y pequeños árboles en medio de arbustos dominantes.

Es común encontrar copas aparasoladas, de cobertura baja y ramificación muy espaciada, los elementos trepadores y epífitos son escasos y se asocian a individuos muy ramificados y cercanos a zonas de mayor humedad.

- **Pastos arbolados:** Corresponde a tierras cubiertas por pastos, que comprenden potreros donde se aprecian de manera dispersa árboles con alturas superiores a 5 metros, estos

“Por medio del cual se requiere información adicional”

arbustos sirven como cercas vivas y para el sombrío del ganado; entre las especies se encuentran: *Gliricida sepium* (Matarratón), *Pithecellobium dulce* (Payandé) y *Guazuma ulmifolia*

Caracterización florística

Se encontraron en total 131 individuos, distribuidos en 28 especies, 18 familias y 27 géneros, así:

Tabla 13. Especies vegetales registradas en el área de influencia directa del proyecto TAMAS

Familia	Especie	Nombre común	Hábito*
Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	Caracolí	A
	<i>Astronium graveolens</i>	Diomate	A
Annonaceae	<i>Raimondia quinduensis</i>	Anón de Monte	A
Apocynaceae	<i>Stemmadenia robinsonii</i>		A
Asteraceae	<i>Vernonia</i> sp.	Bejigón	A
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Chirlobirlo	Ar
Caesalpiniaceae	<i>Senna spectabilis</i>	Cañofistula	A
Euphorbiaceae	<i>Croton glabellus</i>	Caguanejo	A
	<i>Acalypha</i> sp.		Ar
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Matarratón	A
	<i>Ormosia</i> sp.		A
Lauraceae	<i>Nectandra cuspidata</i>	Laurel	Ar
	<i>Persea americana</i>	Aguacate	A
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guásimo	A
Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.		A
Mimosaceae	<i>Pithecellobium dulce</i>	Payandé	A
	<i>Abarema barbouriana</i>		A
Moraceae	<i>Ficus dendrocida</i>	Ficus	A
Myrtaceae	<i>Psidium guineense</i>	Guayabo	Ar
	<i>Eugenia</i> sp.	Coco	A
	<i>Myrciaria floribunda</i>		Ar
Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i> sp.	Tachuelo	A
	<i>Amyris pinnata</i>	Vilanda	A
Salicaceae	<i>Casearia corymbosa</i>	Varazón	A
	<i>Casearia aculeata</i>		A
	<i>Casearia arborea</i>		A
Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Chambimbe	A
Solanaceae	<i>Cestrum</i> sp.		Ar

Fuente. Tabla 4.45 del documento Rad. 4120-E1-589 de 2015.

*A – Hábito arbóreo; Ar – Hábito arbustivo

Las familias están representadas con pocos géneros y a su vez en algunos casos por un sólo individuo. Las familias que presentan mayor riqueza son Salicaceae (antes Flacourtiaceae) y Myrtaceae con 3 especies cada una, las demás sólo cuentan con 1 o 2 especies. El género que contó con más especies fue Casearia con 3, los demás géneros estuvieron representados con tan sólo 1 especie. A nivel de individuos éstos estuvieron concentrados en pocas especies, una alta proporción en unas pocas especies como es el caso de Casearia corymbosa que contó con 48 individuos, mientras que otras como Ficus dendrocida sólo reportaron un individuo en el área muestreada.

El número de especies y de individuos en cada tipo de cobertura vegetal fue homogéneo. En la Tabla 14 se puede observar que se presentó bajo número de especies, el cual osciló entre 7 y 13, al igual que el número de individuos por cobertura.

Tabla 14. Número de individuos y de especies de cada cobertura vegetal muestreada

Tipo de cobertura	No. Especies	No. Individuos
Vegetación riparia	13	38

“Por medio del cual se requiere información adicional”

Pastos arbolados	7	32
Rastrojos altos	10	21
Rastrojos bajos	8	40

Fuente. Tabla 4.46 del documento Rad. 4120-E1-589 de 2015.

La cobertura que muestra mayor riqueza es la vegetación riparia con 13 especies representadas con uno o dos individuos en las áreas muestreadas. La vegetación de rastrojos altos presentó 10 especies, mientras que las de rastrojos bajos y pastos arbolados presentaron 8 y 7 respectivamente.

Ninguna de las especies registras presentan alguna categoría de amenaza y/o vulnerabilidad de acuerdo con los Libros rojos de plantas de Colombia y la Resolución 192 del 10 de febrero del 2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Caracterización faunística:

Anfibios

Respecto a la comunidad faunística de anfibios de acuerdo con información secundaria se obtiene para el AII, un total de 10 especies distribuidas en 4 familias, siendo la familia Stramobantidae la que presentó el mayor número de especies con 4. De acuerdo con las listas de la UICN (2011), CITES (2011) y la Resolución 192 del 10 de febrero del 2014 del MADS, solo la especie *Gastrotheca andaquiensis* se encuentra catalogada como Casi Amenazada (NT) según la UICN. De otra parte no se reportan especies endémicas para el área de influencia indirecta.

En el AID se registraron 16 especies y 33 individuos todas ellas Anuros (Ranas y Sapos), distribuidas en 6 familias y 10 géneros. Las familias Bufonidae y Leptodactylidae presentaron el mayor número de especies con 4 cada una. La fauna anfibia en el área es típica de sitios intervenidos con vegetación secundaria, debido a que las actividades humanas alteraron las características del hábitat natural e influyeron en la estructura y composición de la comunidad faunística. De las 16 especies reportadas, solo *Rhinella sternosignata* está registrada por la IUCN como Casi Amenazada (NT), sin llegar a incluirse en el listado de la Resolución 192 del 10 de febrero del 2014 del MADS, ni los libros rojos, ni en el CITES.

Reptiles

De acuerdo con información secundaria se reportan en el AII un total de 6 especies distribuidas en 5 familias, siendo la familia Colubridae la que presenta mayor cantidad de especies con 2.

De acuerdo con las listas de la UICN (2011), CITES (2011) y la Resolución 192 del 10 de febrero del 2014 del MADS, ninguna especie se encuentra catalogada con algún grado de amenaza y/o vulnerabilidad. Ninguna de las especies de reptiles reportados es endémica y se caracterizan por presentar distribuciones amplias.

Para el AID se registraron 19 especies y 22 individuos, pertenecientes a 10 familias (todas pertenecientes al suborden Sauria) y 18 géneros. Dentro del suborden Sauria (Lagartos y Camaleones), las familias que contribuyeron en un número representativo de especies fueron Gekkonidae (Fotografía 4.37) con tres especies y Teiidae con dos especies y un alto número de individuos, las demás estuvieron representadas por un taxón. Los reptiles registrados presentan rangos de distribución geográfica amplios y requerimientos ambientales menos específicos, al tolerar temperaturas altas y ambientes más secos.

De las 19 especies de reptiles reportadas para el AID ninguna figura en alguna categoría de amenaza por la IUCN, libros rojos y la Resolución 192 del 10 de febrero del 2014 del MADS, solo en el Apéndice II de la CITES se encuentra registrada la Iguana Verde (*Iguana iguana*).

"Por medio del cual se requiere información adicional"

Mamíferos

De acuerdo con información secundaria se determinó que para el AII, podrían presentarse 10 órdenes de mamíferos, representados por 29 familias y 113 especies. De estos mamíferos, 92 se pueden encontrar en el área indirecta del proyecto y 19 son posibles.

De acuerdo con las listas de la UICN (2011), CITES (2011) y la Resolución 192 del 10 de febrero del 2014 del MADS, para el AII se registraron 2 especies endémicas, 6 especies amenazadas en la categoría Vulnerable (VU) y una especie amenazada en Peligro Crítico (CR). Además, 6 especies se encuentran en el Apéndice I del CITES, 12 en el Apéndice II y 8 en el Apéndice III.

El Apéndice I incluye especies que están en peligro de extinción y por esto se restringe el comercio internacional, el cual sólo se permite cuando sea para fines de investigación científica.

El Apéndice II se refiere a especies que no están amenazadas de extinción, pero que podrían estarlo si no se controla el comercio. El Apéndice III está las especies que tienen ya reglamentado su comercio y necesitan de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal. En la Tabla 4.66 del documento técnico se encuentra el listado de las especies señaladas con alguna de las categorías de amenaza y/o vulnerabilidad.

Para el AID se registraron un total de 36 individuos incluidos en 12 especies, 4 órdenes, 6 familias y 7 subfamilias.

De los órdenes registrados, Chiroptera (Murciélagos) es el más representativo con un 69,4%, seguido por Rodentia (Roedores) con el 13,9%. En menores proporciones se encuentran los órdenes Carnivora y Didelphimorphia (Chuchas), ambos con una representatividad de 8,3%. Respecto a las familias encontradas, Phyllostomidae (Murciélagos de hoja nasal) fue la más abundante con 69,4 % de los individuos registrados, incluidos en cuatro subfamilias de las cuales los murciélagos frugívoros pertenecientes a Carollinae fueron los que presentaron el mayor porcentaje de individuos con el 41,6 % del total registrado. Las demás familias representaron menos del 8 % de la mastofauna detectada.

De las especies registradas en el muestreo directo y por entrevistas solo Lontra longicaudis se encuentra en riesgo de amenaza Vulnerable (VU) según la Resolución 192 del 10 de febrero del 2014 del MADS, siendo su comercio regulado por el apéndice I de la CITES. Las demás especies se encuentran catalogadas como Preocupación Menor (LC) siendo C. thous y M. frenata regulados por el apéndice II de la CITES y M. americana, C. paca y D. punctata por el apéndice III.

Aves

De acuerdo con información secundaria para el AII se registraron un total de 135 especies de aves distribuidas en 19 órdenes, y 44 familias, que representan el 7,4 % de la avifauna colombiana y el 31,1 % de las esperadas para el departamento del Huila.

De las especies registradas, 11 se reportan como migratorias, 3 de ellas relacionadas a los cuerpos de agua (Pandion heliaetus, Actitis macularia y Tringa solitaria). En las aves migratorias sobresale la presencia de las aves playeras (Scolopacidae) y las aves rapaces de dos familias (Pandionidae, Accipitridae) con 2 especies respectivamente. Las otras especies migratorias pertenecen a los órdenes Cuculiformes y Passeriformes con 3 familias cada uno. Se reportan dos especies endémicas: Myarchus apicalis y Ortalis columbiana. De otra parte, ninguna de las especies reportadas para el AII se encuentra en alguna categoría de amenaza de acuerdo con la Resolución 192 del 10 de febrero del 2014 del MADS.

En el AID del estudio, se registraron un total de 51 especies y 161 individuos, distribuidas en 13 órdenes y 24 familias. Esto representa a nivel nacional el 2,8 % de las especies reportadas

“Por medio del cual se requiere información adicional”

para Colombia (1819 spp., sensu Stiles et al., 2011) y corresponde al 7,2 % de las especies sugeridas por Salaman et al. (2009) para la ecorregión de valles interandinos y el Caribe.

El orden Passeriformes representó el 45,8 % de las familias y 60,7 % de las especies presentes en el AID. La familia más diversa fue Tyrannidae (Atrapamoscas) con el 17,6 % de las especies registradas; siendo ésta la familia más diversa en el territorio Colombiano con 203 especies.

Otras familias que tuvieron buena representatividad en la zona fueron Thraupidae (Tángaras) con 8 especies (15,7 %), y Cuculidae (Cucos) representada por 4 especies (7,8 %). Thamnophilidae estuvo representada con 3 especies (5,9 %). El resto de las familias (20) registran 1 ó 2 especies. Estas familias son frugívoras y granívoras, se encuentran forrajeando en zonas abiertas y pastos o rastrojos altos, lo que favoreció su diversidad en la zona.

Entre las especies encontradas se registran como migratorias: la Mirla Buchipecosa (*Catharus ustulatus*), el Vireo Ojirrojo (*Vireo olivaceus*), que también puede tener poblaciones residentes, y el Atrapamoscas Alisero (*Empidonax alnorum*). Para la zona no se registraron migratorios asociados a cuerpos de agua

Según la Resolución 192 del 10 de febrero del 2014 del MADS, no se registran especies en alguna categoría de amenaza, sin embargo se registran dos especies endémicas, el Atrapamoscas Apical (*Myarchus apicalis*) y la Guacharaca Variable (*Ortalis columbiana*).

Ictiofauna

De acuerdo con información secundaria para el AII potencialmente se pueden registrar un total de 23 especies de peces distribuidas en 4 órdenes, y 13 familias.

Para el AID se realizó la caracterización de macroinvertebrados bentónicos y peces en el río Neiva en tre pintos de muestreo.

Para macroinvertebrados bentónicos se registraron 2 phylum, 9 órdenes, de los cuales se determinaron 29 familias, 14 géneros. Para el punto de captación los más representativos fueron Baetodes (Baetidae - Ephemeroptera) con una abundancia de 42,1%, Leptohyphes (Leptohyphidae- Ephemeroptera) con una abundancia de 13,5% y Simulium (Simuliidae- Diptera) con una abundancia de 10%. Para la zona intermedia entre Captación y Descarga, los más representativos fueron Baetodes (Baetidae - Ephemeroptera) con una abundancia de 32,5 % y Leptohyphes (Leptohyphidae- Ephemeroptera) con una abundancia de 17,2% y Simulium (Simuliidae- Diptera) con una abundancia de 14,2%. Para el punto de descarga los más representativos fueron Rhagovelia (Veliidae - Hemiptera) con una abundancia de 36,9%, seguido por Baetodes (Baetidae - Ephemeroptera) con una abundancia de 18,6% y Simulium (Simuliidae- Diptera) con una abundancia de 12,7%.

De acuerdo al análisis del índice BMWP se concluye que la mayoría de las familias de organismos registrados pertenecen a corrientes de agua con buenas características de calidad de agua y bajos aportes de contaminación, características acordes a los resultados de los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos del agua. En términos generales, por las características de los organismos encontrados se infiere que el río Neiva, en los tres sitios de muestreo, presenta condiciones de buena calidad ecológica con características de un ecosistema en buen estado de conservación y condiciones de corriente y disponibilidad de sustrato y alimento ideal para el establecimiento de este grupo de organismos.

Para especies ícticas la metodología incluyó dos muestreos, uno diurno y otro nocturno, con esto se garantiza la colecta de especies con actividades en los dos horarios. En el muestreo diurno se registraron un total de 36 individuos, pertenecientes a 9 especies distribuidas en 3 familias y 2 órdenes. Para el monitoreo nocturno se registraron un total de 104 individuos, pertenecientes a 7 especies distribuidas en 3 familias y 2 órdenes. Para ambos muestreos se encontraron una similitud en 9 de las especies encontradas.

"Por medio del cual se requiere información adicional"

*En el AID el 100 % de la ictiofauna recolectada tiene distribución restringida para la zona hidrográfica Magdalena-Cauca. Todas estas especies se distribuyen ampliamente en la cuenca del Magdalena, principalmente en las partes bajas. Por su parte una se encuentra reportada en el Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia (Mojica et al., 2012), se trata de *Hypostomus hondae* clasificada como Casi Amenazada (NT), sin embargo, no se encuentra listada en la Resolución 192 del 10 de febrero del 2014 del MADS.*

3.4.3 Componente socioeconómico

El AII del Proyecto Hidroeléctrico TAMAS comprende los municipios de Campoalegre y Algeciras.

El municipio de Campoalegre limita al norte con los municipios de Rivera y Palermo, al occidente con Yaguará y El Hobo, al sur con El Hobo y al oriente con Algeciras. Está conformado por 37 barrios en la zona urbana y 38 veredas.

El municipio de Algeciras limita al norte con los municipios de Rivera y Campoalegre, al sur con el municipio de Gigante y el departamento de Caquetá, al oriente con el departamento de Caquetá y al occidente con los municipios Hobo, Gigante y Campoalegre. Cuenta con tres centros poblados: Paraíso, El Toro, La Arcadia y con 53 veredas.

Aspectos demográficos

Estos municipios se encuentran habitados por población mestiza que desarrolla actividades agrícolas, ganaderas y comerciales y artesanales. En el sector agrario se observan grandes propietarios, especialmente los dueños de los cultivos y poseedores de tierra que la arriendan a los pequeños agricultores.

Otro segmento corresponde a campesinos agricultores de pequeña y mediana escala como los que se encuentran en el área de influencia directa.

La población de las cabeceras municipales, que serán influenciadas por la cercanía con el proyecto y por las relaciones económicas, políticas y laborales que se establecerán, cuentan con un total de 11.463 habitantes en Algeciras (EOT Algeciras), correspondientes al 47,6 % de la población municipal y 24.264 en Campoalegre, cantidad que representa en este último municipio el 75,1% de la población (EOT Algeciras y DANE 2005).

Las unidades territoriales impactadas por el proyecto se encuentran en el municipio de Campoalegre- Huila. Se trata de las veredas El Guayabo, Vilaco Bajo y Otás; en esta última se encuentra el corregimiento de Otás ubicado a 5 minutos de Campoalegre en la vía que conduce al proyecto y aproximadamente a 15 minutos de la zona donde se realizarán las construcciones. El peticionario en el documento técnico señala que de acuerdo a la información levantada en campo, recolectada mediante el diligenciamiento de la ficha de encuesta líder, se encuentra que en el caso de la vereda El Guayabo se sabe que la habitan 55 familias que en total suman 250 habitantes, la población predominante es campesina. Por su parte la Vereda Otás está conformada por 86 familias con 300 habitantes.

En el área del proyecto, no se registra comunidades indígenas ni consejos comunitarios de comunidades negras, de acuerdo al oficio recibido del Ministerio del Interior y de Justicia, certificación 524 del 28 de marzo de 2012. Así mismo, de acuerdo con el oficio del INCODER, se pudo conocer que el área de interés del proyecto TAMAS, no se cruza con resguardos indígenas o títulos Colectivos de Comunidades Afrodescendientes.

El tipo de vivienda predominante en la zona rural es la casa. En el Área de Influencia Directa puntual del proyecto se encontraron 24 casas en el sector donde se realizarán construcciones y se disminuirá el caudal del río. Estas casas son pequeñas unidades habitacionales en

“Por medio del cual se requiere información adicional”

minifundios, donde se siembran algunos productos básicos y se tienen animales domésticos. Las extensiones de los lotes de este sector son mínimos en comparación con los grandes lotes de cultivo de otros espacios rurales.

Las casas del Área de Influencia Directa son pequeñas y humildes, a excepción de dos fincas de recreo ubicadas en las cercanías de la zona de descarga. En general los pobladores manifiestan tener acueducto, pozos sépticos y energía. Sin embargo la carencia de comunicaciones (teléfono, celular, internet, televisión), gas natural y recolección de residuos sólidos, necesidades mencionadas por los habitantes, hacen del sector un espacio marginado y poco significativo en términos económicos para el municipio.

Aspectos económicos

El municipio de Campoalegre concentra su economía rural en cultivos de arroz, tabaco, cacao, café y plátano, además de la ganadería. En el sector urbano se concentra la actividad molinera, las fábricas de ladrillos, los talleres de maquinaria agrícola, la venta de insumos agrícolas, pequeños centros comerciales, manufacturas, entre otros.

El municipio de Algeciras por su parte, concentra en la zona urbana establecimientos comerciales a lo largo de la carretera y hasta la plaza de mercado, como ferreterías, tiendas, mercados, panaderías, entre otros, y en el sector rural se caracteriza por su intensa actividad agrícola representada mayoritariamente por el cultivo de café, además de frutas, hortalizas, y tubérculos de distintas variedades. También es importante la actividad ganadera y la explotación piscícola.

Los municipios de Campoalegre y Algeciras resaltan por su vocación agropecuaria. Sin embargo, Campoalegre se ha convertido en un centro económico importante, debido a su alta representación en los cultivos departamentales de arroz, concentrando gran parte de las actividades económicas asociadas a esta industria.

Para el caso de las veredas que se encuentran en el AID se señala los siguientes aspectos:

- *La principal actividad económica en la vereda Otás es la producción de cacao, además algunos habitantes trabajan en fábricas de ladrillo de la vereda Vega de Oriente, la estructura de propiedad de la tierra es el minifundio.*
- *Para la vereda el Guayabo predomina el minifundio, la base de la economía es la producción agropecuaria, con cultivos como café, plátano, maíz, yuca, caña y ganadería.*
- *La economía de la zona de influencia directa del proyecto hidroeléctrico es principalmente la actividad agrícola, pecuaria, piscícola y recreativa.*
- *En cuanto a la agricultura, se cultivan principalmente productos como Plátano, cacao, aguacate, maíz, cítricos, yuca y café, sin un sistema tecnológico, por el contrario de manera tradicional y con una producción más de consumo que de comercialización.*
- *En las zonas aledañas al proyecto se encuentran cultivos menores en las veredas de Vilaco Alto y Otás, correspondientes a la producción familiar y sin extensiones significativas.*
- *La cabecera de las veredas El Guayabo y Otás, así como los cultivos o actividades económicas sobresalientes, no son afectados por el proyecto pues se encuentran alejados de la zona de las obras.*

"Por medio del cual se requiere información adicional"

Servicios públicos

- Acueducto: De acuerdo al censo DANE 2005, se tenía que para el año 2005 la cobertura de acueducto en la cabecera municipal de Campoalegre era de 97,2 %, en centros poblados de 95,83 % y en área rural de 63,71 %, según datos de DNP.

Para el municipio de Algeciras la capacidad instalada en el área urbana es del 100 % e igual el servicio prestado. En zona rural la cobertura del servicio de acueducto es baja, puesto que los acueductos que existen en las regiones son insuficientes. El 52 % de las veredas cuenta con el sistema de acueducto, el 46 % requiere ampliación del sistema o está en mal estado y el 2 %, correspondiente a la vereda las Brisas, carece totalmente de este servicio (EOT Algeciras).

En el sector rural del municipio de Campoalegre, con excepción de las veredas el Rincón, Llano norte, Llano sur, La Vuelta, Horizonte y el Viso, todas cuentan con acueductos veredales que se abastecen de nacimientos de la región y en algunos casos, cada familia cuenta con acueducto propio. Algunas veredas, como el Guayabo, reportan necesidad de ampliación. La vereda Vilaco Bajo, por su parte, tiene acueducto veredal propio que toma sus aguas de la quebrada el Morrocón y abastece también la vereda Vilaco Alto. Estas aguas no tienen tratamiento.

- Alcantarillado: De acuerdo al Plan de Desarrollo del municipio de Campoalegre (2008 – 2011), la cobertura del servicio de alcantarillado para 2005 era de 95,09 % en la cabecera municipal y 12,92 % en área rural.

En el municipio de Algeciras el servicio de alcantarillado es de tipo sanitario. En general este sistema tiene una cobertura del 94,76 % en el casco urbano y en zona rural la cobertura es sólo del 4,19 %.

Las aguas negras del sector rural de Campoalegre se manejan con pozos sépticos entregados por el municipio. En el sector rural del municipio de Campoalegre no hay servicio de recolección de residuos sólidos, ni capacitación a la comunidad sobre el manejo de los mismos. Éstos son quemados o enterrados, y sólo en algunas casas manifiestan hacer abono con el material orgánico. En ocasiones las personas no hacen correcta disposición de sus residuos y los ubican en el suelo en la parte trasera de las casas.

- Sistema de manejo de residuos (recolección, tratamiento y disposición): En el municipio de Campoalegre el servicio de recolección de basuras dentro del casco urbano tiene cubrimiento del 98 % y en lo rural 0 %. Se calcula que hay una generación de 8 ton/día, que son llevadas en su mayoría – 93 % – al basurero a cielo abierto, situado dentro del perímetro urbano, a 1,5 km del centro de la ciudad. El municipio de Algeciras dispone los residuos sólidos al relleno sanitario los Ángeles de Neiva, el promedio es de 160 ton/mes, de acuerdo con el Plan de Desarrollo Municipal (2008 – 2011).

3.5 AMENAZAS Y SUSCEPTIBILIDAD AMBIENTAL

En el documento técnico se efectúa el análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo del ASS, así:

Amenaza por licuefacción del terreno

De acuerdo con la geología del área de influencia, se puede concluir que al ser suelos arenos-arcillosos de origen residual in situ no se prevé que se presente amenazas por licuefacción, ya que este tipo de suelos no pierden firmeza o rigidez fácilmente, siendo suelos altamente resistentes a excesivas deformaciones o movimientos como resultado de repetidas perturbaciones. Por tal motivo se asume una amenaza baja por licuefacción potencial del suelo.

"Por medio del cual se requiere información adicional"

Amenaza sísmica

El departamento del Huila se encuentra ubicado en una zona de amenaza sísmica alta según el estudio general de amenazas sísmicas de Colombia, esto se debe fundamentalmente a la posición tectónica y a las características geológicas que indican alta probabilidad de recurrencia de eventos sísmicos de magnitud importante (Vargas Cuervo, 2003).

De acuerdo con el análisis de amenaza sísmica realizada en el documento técnico para el ASS, se estableció que la zona de la actividad se presenta una amenaza sísmica "Alta",

Amenaza por procesos de remoción en masa activos o latentes

Según el PBOT el Municipio de Campoalegre presenta Amenaza por desprendimiento de Rocas: en la vía Vereda Palmar Alto, sitio La Cruz; vía a Algeciras, vereda Vilaco Bajo, Vía Vilaco Bajo, Vitalco Alto (Tomado del PBOT y del diagnóstico del Plan de Desarrollo Municipal 2008-2011).

Los procesos de movimientos en masa de la zona de interés se observan fuertemente relacionados con la pendiente del terreno, siendo más frecuentes e involucrando mayores áreas en los sitios donde ellas exceden los 30 grados de inclinación, determinando un grado de amenaza moderada por movimientos en masa para la infraestructura que contempla desarrollar la actividad.

Amenaza volcánica

El Departamento del Huila presenta tres zonas donde se ha registrado actividad volcánica durante el Cuaternario; estas regiones son:

- *La cadena volcánica localizada sobre la Cordillera Central y conformada por el Volcán del Nevado del Huila con seis centros eruptivos, el complejo volcánico de los Coconucos con 15 centros eruptivos; constituidos por el Volcán Purace, el Volcán Pan de Azúcar y el volcán Sotara.*
- *El área alrededor de Isnos, La Argentina, La Plata*
- *Una tercera región, que comprende la zona suroriental del departamento, Oporapa, Saladoblanco y San Agustín muestra indicios de actividad volcánica reciente, pero los estudios aún no son concluyentes. Las tres regiones descritas constituyen, debido a su actividad cuaternaria, amenaza volcánica potencial de diferente nivel, para las personas y sus bienes, así como para la infraestructura presente en la zona de influencia.*

De acuerdo con lo anterior, en el ASS ninguno de los niveles de amenaza identificados para el complejo volcánico nevado del Huila genera un tipo de amenaza volcánica para la zona de la actividad debido a la lejanía que se encuentra de dicho complejo volcánico. Sin embargo, debido a que las cenizas y los gases provocados por una erupción pueden ser transportados por los vientos a distancias muy lejanas, se considera que el área de la actividad tiene una amenaza volcánica baja.

Amenaza por Inundación y avenidas torrenciales

Teniendo en cuenta las condiciones del área de influencia, las inundaciones se pueden presentar en depresiones inundables por escorrentía superficial y en la planicie aluvial del río Neiva. También se identifican 18 viviendas localizadas a ambas márgenes del río Neiva, algunas de ellas ubicadas muy cerca del cauce principal del río, sin guardar ningún tipo de retiro, siendo prudente categorizar estas viviendas dentro de un tipo de amenaza moderada por inundación.

La estructura de captación para la actividad, se ha considerado de manera que no sea susceptible ante una inundación o avenida torrencial, el azud en concreto, el cual tendrá la

“Por medio del cual se requiere información adicional”

función de estructura de captación y vertedero de crecientes, está diseñado para un período de retorno de 1.000 años, garantizando que ante una posible ocurrencia de una inundación este fenómeno no se potencializará y no producirá impactos más severos al medio ambiente y las personas. Por tal motivo la amenaza por inundación y avenidas torrenciales se considera baja en el área de influencia a sustraer.

Amenaza por condiciones climáticas extremas

Los cambios en las coberturas vegetales de bosques a cultivos (deforestación) y pastos facilita la acción de los vientos, aumentando los impactos en el suelo generados por los vendavales y tormentas, los cuales en épocas de lluvia se pueden presentar con mayor frecuencia y acompañadas de fuertes granizadas que pueden aumentar los daños sobre las construcciones y cultivos. Sin embargo, la zona de interés de sustracción es moderadamente susceptible de verse afecta por condiciones climáticas extremas en momentos en donde las precipitaciones y los vientos puedan ocurrir de manera atípica, por tal motivo se presenta un grado de amenaza moderado.

3.6 ANALISIS AMBIENTAL

El análisis ambiental se desarrolla en el documento técnico por parte del peticionario a través de una identificación de los servicios ecosistémicos que presta el AID del proyecto y los componentes del medio ambiente que participan en la provisión de los servicios.

Los servicios en el ASS identificados por la empresa en el documento técnico son los siguientes:

- Servicios de aprovisionamiento:

Alimento	Dentro del ASS, dadas las condiciones climáticas y las condiciones del terreno, no se encuentra gran oferta de alimentos, pero sí hay unos pocos cultivos de pan coger y en ocasiones pesca de subsistencia. Por fuera del área de influencia del proyecto TAMAS, se ubican cultivos de arroz y frutales, que no se verán afectados por los cambios en el uso del recurso hídrico o las obras del proyecto.
Agua	El ASS incluye unas áreas del río Neiva y de otros cauces menores. En estas zonas específicas no se encontraron tomas de agua, sin embargo cerca de ellas sí hay demanda de este recurso por parte de la población asentada en las inmediaciones. Los factores que intervienen para la prestación de este servicio son los relacionados con el recurso hídrico: calidad y cantidad de agua.
Madera	Dentro del ASS se da extracción de madera para cercas, casas o como combustible. Sin embargo, el área se encuentra con una alta intervención antrópica y las maderas valiosas ya han sido objeto de extracción. La flora terrestre es la prestadora de este servicio.
Recursos genéticos	Aunque en el área no haya investigación de los recursos genéticos, los seres vivos que se encuentran dentro del área son un banco de recursos genéticos. Los factores que intervienen en la prestación de este servicio son: Flora terrestre, Fauna terrestre, Flora acuática y Fauna acuática.

- Servicios de Regulación:

Regulación del agua	La cobertura vegetal (aunque se encuentre muy intervenida) y el suelo ayudan a la regulación hídrica. Adicionalmente, la sedimentación y la erosión determinan la dinámica fluvial. Estos 4 factores ambientales más la cantidad de agua intervienen en la prestación de este servicio.
Purificación del agua	El suelo y la flora terrestre y acuática trabajan como un filtro para purificar el agua, por eso, el ASS presta este servicio.
Polinización:	Aunque no se haya estudiado este servicio en el área, se puede inferir que sí existe y es prestado por la fauna terrestre.
Control de erosión	La cobertura vegetal (flora terrestre) ayuda a prevenir la erosión del suelo, aunque este servicio pudiera existir con mayor fuerza si la cobertura vegetal se hubiera conservado en su estado natural.

“Por medio del cual se requiere información adicional”

Calidad del aire	Para este servicio se tiene la misma situación que para el control de erosión. La flora terrestre del ASS contribuye a la calidad el aire, sin embargo la deforestación en esta área ha sido muy alta y en la actualidad quedan muy pocos individuos arbóreos y se encuentra con mayor abundancia rastrojos bajos y pastos arbolados.
------------------	---

• Servicios Culturales:

Recreativos y de ecoturismo	La población asentada cerca del ASS ha aprovechado históricamente unos sitios del río Neiva para la recreación y el turismo. Esta actividad tiene como base el río y la geomorfología de la zona, más no la diversidad biológica. Estos puntos no quedan ubicados dentro del ASS, pero sí muy cerca, por lo que se tienen en cuenta para esta identificación. Para la prestación de este servicio participan los siguientes factores: Suelo, Estabilidad de laderas, Sedimentación, Erosión fluvial, Calidad del agua y Cantidad de agua.
Estéticos	El ASS se caracteriza por estar dentro de un ecosistema de bosque seco tropical. Esta área ha sufrido desde hace muchos años una fuerte presión de deforestación y predominan en la zona actualmente los rastrojos y los pastos arbolados. Sin embargo, la geomorfología de la zona constituye un cañón de gran riqueza paisajística. En este servicio intervienen los siguientes factores: Suelo, Estabilidad de laderas, Sedimentación fluvial, Erosión fluvial, Calidad del agua, Cantidad de agua y Flora terrestre.

Complementariamente se realizó una evaluación de impactos bajo la metodología de Vicente Conesa Fernández-Vitora (1997), la cual se basa en la desagregación del medio ambiente en componentes y la descripción de las actividades que pueden producir impacto. Recibir Impacto –FARI-, los cuales son los componentes que participan en la prestación de los servicios ecosistémicos en el área solicitada a sustraer, y que presentan impactos en la actualidad y que también podrían resultar afectados con la entrada del proyecto. Los factores implementaron para los 2 escenarios (con y sin proyecto).

Escenario sin proyecto

Dentro del ASS se encontró que en la actualidad los ecosistemas prestan once (11) servicios ecosistémicos: cuatro (4) de aprovisionamiento, cinco (5) de regulación y dos (2) culturales (cabe aclarar que el servicio de recreación –cultural- no está dentro el ASS, pero sí en zonas vecinas).

En la prestación de estos servicios intervienen diez (10) factores de los componentes físico y biótico del medio ambiente.

El servicio estético es en el que más factores ambientales actúan (7), y el factor que actúa en más servicios es la flora terrestre, ya que está presente en ocho (8) servicios

En el escenario sin proyecto, la flora terrestre es el único factor biótico que recibe impactos negativos severos, debido a la alta deforestación que ha sufrido la zona.

Los factores físicos que pueden presentar amenazas para la población, reciben perturbaciones en la actualidad despreciables, lo que demuestra que la tendencia de las amenazas naturales en la zona no aumentará considerablemente.

La distribución natural de las lluvias interviene en la disponibilidad del recurso hídrico en la zona y el vertimiento de residuos líquidos genera contaminación severa de las fuentes hídricas.

En la zona de estudio se observa una vegetación transformada, debido a que gran parte de las tierras se han deforestado para realizar actividades como la agricultura y la ganadería, convirtiéndose en terrenos desérticos donde el bosque no es capaz de regenerarse por sí solo.

“Por medio del cual se requiere información adicional”

Actualmente en la zona no se encuentran especies de madera valiosa de gran tamaño, ya que han sido objeto de intensa extracción.

En cuanto a la fauna, en la zona de muestreo se registraron especies generalistas capaces de resistir algún grado de disturbio y son tolerantes a áreas muy perturbadas, algunas tienen preferencia por pastizales o por áreas con alto grado de intervención. Tienen requerimientos ecológicos poco exigentes, y el ecosistema les provee los recursos necesarios para cumplir con todas las funciones necesarias para su supervivencia.

Estos resultados muestran que en el escenario sin proyecto, los factores bióticos flora, fauna y hábitat están siendo influidos por causas antrópicas a través de diversas formas de aprovechamiento de los recursos. Se espera que si se establece el proyecto hidroeléctrico en la zona, estos factores no se vean deteriorados gravemente, y que por el contrario, se favorezca su estado, a través de la ejecución de planes de manejo ambiental.

Escenario con proyecto

En el escenario con proyecto, la construcción de la infraestructura necesaria para la operación de la central es la actividad que más factores bióticos y físicos impactan.

La mayoría de los impactos que reciben los factores físicos debido a las actividades del proyecto son moderados, las cuales serán manejadas con base en las medidas contempladas en el PMA con el fin de minimizar las amenazas naturales.

Los factores bióticos que más impactos negativos reciben debido a las actividades del proyecto son la flora terrestre y la flora, fauna y hábitat acuáticos, recibiendo algunos impactos severos y otros moderados. No obstante, la mayoría de los impactos que se presentan sobre el resto de los componentes de los ecosistemas terrestres y acuáticos son moderados.

3.7 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

De acuerdo con lo señalado en el documento técnico, con base en la caracterización de la línea base del proyecto hidroeléctrico TAMAS, se procedió a identificar aquellas áreas homogéneas en cada uno de los componentes físico, biótico y socioeconómico, asociando unos criterios que permitieron identificar el grado de sensibilidad ambiental asociando una calificación cuantitativa y cualitativa que se evidencia en el área a intervenir por el proyecto. Es así que se plantean las siguientes categorías de manejo:

- Áreas de exclusión: *Corresponde a áreas que no pueden ser intervenidas por las actividades de los proyectos. Se considera que el criterio de exclusión está relacionado con la fragilidad, sensibilidad y funcionalidad socio-ambiental de la zona; de la capacidad de auto recuperación de los medios a ser afectados y del carácter de áreas con régimen especial.*

Para el caso del área del proyecto no se identificaron áreas de exclusión abiótica, biótica y socioeconómica, ya que la zona donde se localizará el proyecto se encuentra intervenida por acciones antrópicas y naturales que no le confieren características de particularidad, ni características con regímenes especiales. No se identificaron zonas que ofrezcan condiciones de irreversibilidad ante cualquier afectación.

- Áreas de intervención con restricciones: *Se trata de áreas donde se deben tener en cuenta manejos especiales y restricciones propias acordes con las actividades y etapas de los proyectos y con la sensibilidad socio-ambiental de la zona.*

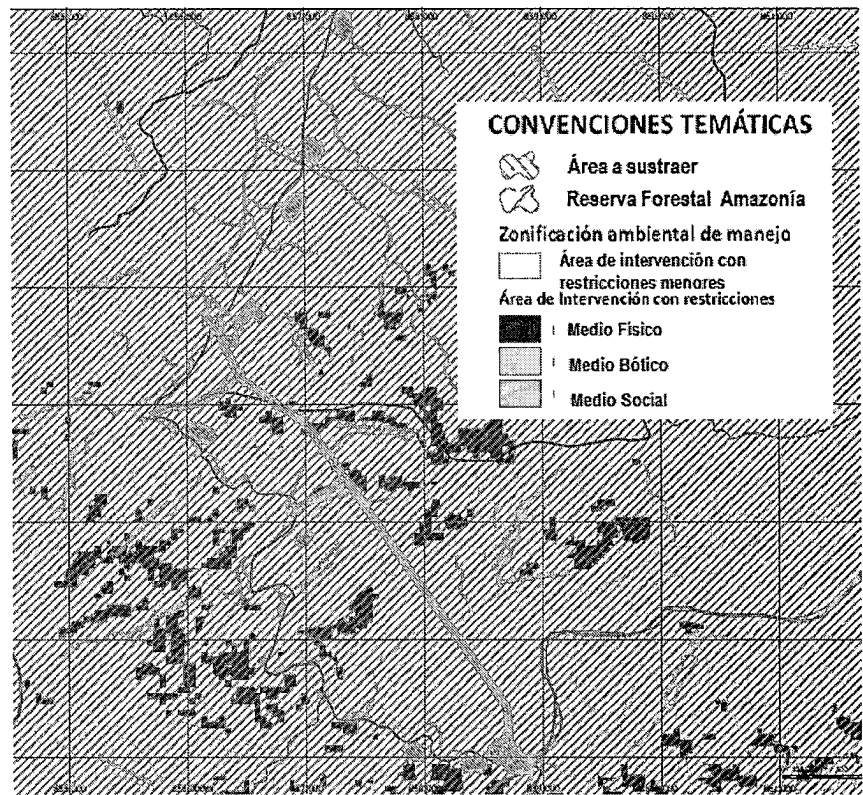
Para el medio físico se incluyen las áreas que cuentan con cobertura vegetal característica de estos asolados y que tengan pendientes mayores al 75%. En el plano presentado por la empresa está representada en color rojo.

“Por medio del cual se requiere información adicional”

Para el medio biótico se incluyen todas aquellas áreas que tenga cobertura de bosque ripario y rastrojos altos y retiros de cuerpos de agua menores a 10 m. Por ultimo para el medio socioeconómico se incluyen aquellas áreas con presencia de viviendas e infraestructura en terreno con pendientes menores al 30%.

- Áreas de intervención con restricciones menores: Corresponde a áreas donde se puede desarrollar el proyecto, con manejo socio-ambiental acorde con las actividades y etapas del mismo.

Figura 7. Zonificación de manejo ambiental



Fuente. Plano PL-058-TAM-ZMA del documento Rad. 4120-E1-589 de 2015

3.8 ÁREA SOLICITADA A SUSTRATER

La empresa señala en el documento técnico que el área solicitada a sustraer abarca todas las obras que es necesario construir para el correcto desarrollo del proyecto hidroeléctrico TAMAS.

A todas las obras se les construyó un retiro de 30 m para conformar el área a sustraer. Las 64,89 hectáreas solicitadas a sustraer para el desarrollo del proyecto de construcción y operación de la Central Hidroeléctrica TAMAS se encuentran distribuidas en 9 polígonos, así:

Tabla 15. Área Solicitada a Sustraer

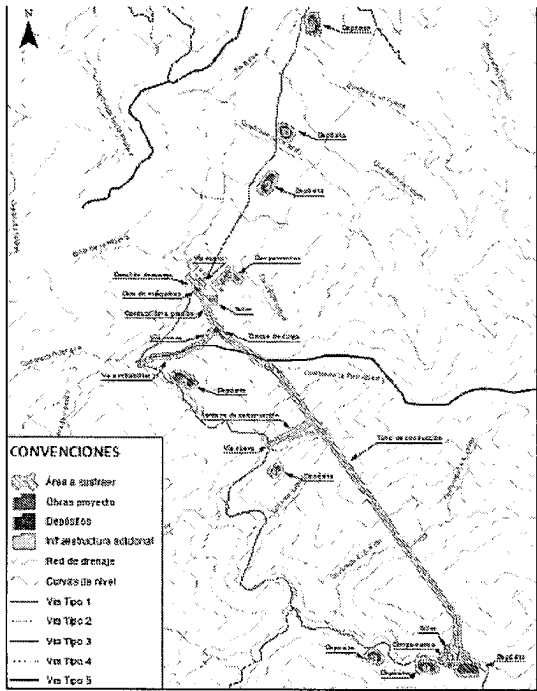
Polígono	Área (Hectáreas)	Obras Requeridas
1	44,17	1) Obra de captación; 2) el túnel con su ventana de construcción; 3) el tanque de carga; 4) la conducción a presión; 5) la casa de máquinas; 6) el canal de descarga; 7) los dos talleres; 8) las vías nuevas; 9) la vía a rehabilitar; 10) un campamento y el Depósito No. 1.
2	2,70	Depósito No. 2
3	2,16	Depósito No. 3
4	1,52	Depósito No. 4

“Por medio del cual se requiere información adicional”

5	3,18	Depósito No. 5
6	2,65	Campamento
7	3,22	Depósito No. 6
8	2,50	Depósito No. 7
9	2,79	Depósito No. 8
TOTAL	64,89	

Fuente. Tabla 8.1 del documento Rad. 4120-E1-589 de 2015.

Figura 8. Localización de los polígonos solicitados a sustraer



Fuente. Figura 8.1 del documento Rad. 4120-E1-589 de 2015

3.9 MEDIDA DE COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN POR LA SUSTRACCIÓN

Las medidas de compensación, restauración y recuperación que se plantean en el documento técnico, están encaminadas a la recuperación del ASS para que a través del paso del tiempo, se recuperen los procesos, la productividad del ecosistema y los servicios que ésta área presta al hombre. Estas medidas se presentan en forma de fichas en las que se proponen proyectos que facilitan la implementación y gestión ambiental de las mismas. El contenido de estas fichas se detalla a continuación:

El Proyecto 1 “Compensación y recuperación del ecosistema” tiene el objetivo de establecer un plan de siembra que permita el enriquecimiento de las coberturas vegetales en las áreas a compensar, mediante el correcto establecimiento de las siembras y seguimiento de requerimientos técnicos apropiados. Aportar a la recuperación paisajística del área a compensar. La meta es compensar como mínimo un área igual al ASS equivalente a 64,89 hectáreas.

El Proyecto 2 “Restauración ecológica” tiene el objetivo de Establecer un plan de siembra y restauración ecológica que permita el fortalecimiento y dinamización de la cobertura vegetal protectora en la zona elegida para tal fin. La meta es restaurar el área con especies típicas de los bosques de la zona con una densidad de árboles propia a una zona de vida de bosque seco Tropical, promoviendo actividades de regeneración asistida, en un área equivalente a la sustraída, es decir 64,89 hectáreas.

“Por medio del cual se requiere información adicional”

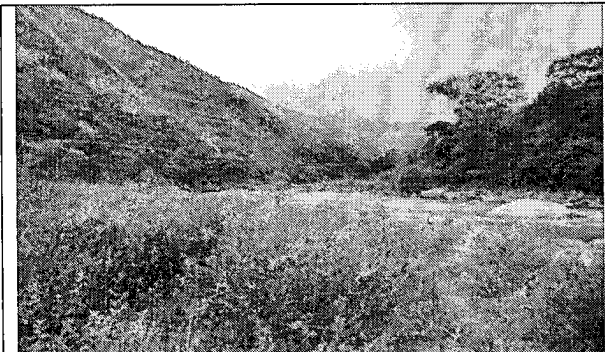
La empresa utilizó la herramienta Tremarctos Colombia, para identificar las áreas de importancia que muestran alertas tempranas de biodiversidad y que podrían ser los sitios donde se lleven a cabo para adelantar las tareas de restauración, recuperación y compensación, extendiendo el tamaño de los parches de bosque natural existentes en las inmediaciones de ambas zonas, y teniendo en cuenta que son áreas de protección cercanas al ASS.

4. OBSERVACIONES DE LA VISITA TÉCNICA

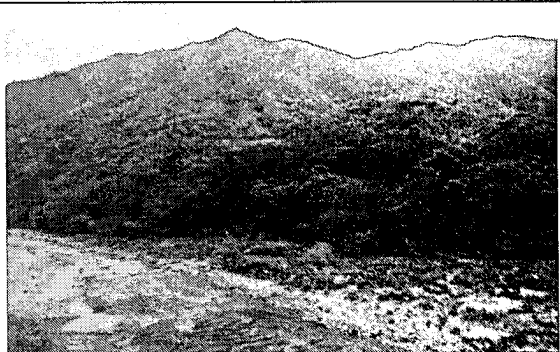
Durante la visita se realizó un recorrido por las diferentes áreas solicitadas a sustraer, iniciando desde el punto definido para captar las aguas del río Neiva, hasta el punto de descarga, incluyendo las áreas para los depósitos y accesos viales, para lo cual se utilizó la vía que comunica el municipio de Algeciras con el municipio de Campoalegre. Por su parte, el área requerida a sustraer para el túnel de conducción a flujo libre el cual es subterráneo, no fue posible su recorrido debido a las condiciones topográficas y geomorfológicas del terreno por donde se definió su trazado, caracterizado por ser un sistema montañoso con pendientes fuertes y pronunciadas y sin vías de acceso. De acuerdo con lo anterior durante la visita se evidenciaron los siguientes aspectos en cada uno de los polígonos solicitados a sustraer:

Polígono 1:

- El área solicitada a sustraer donde se proyecta la zona de captación y la boca de entrada del túnel de conducción, es caracterizado por la presencia de rastrojos y vegetación secundaria alta.

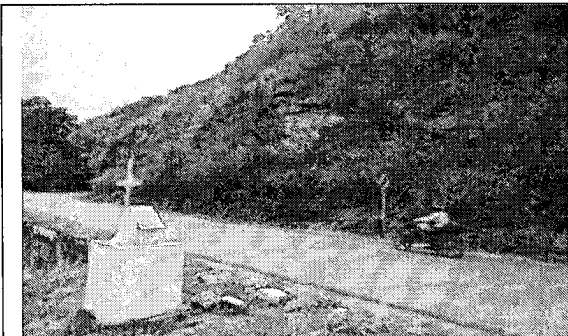


Zona de captación- margen izquierda del río Neiva



Sector donde iría la boca del túnel de conducción – margen derecha del río

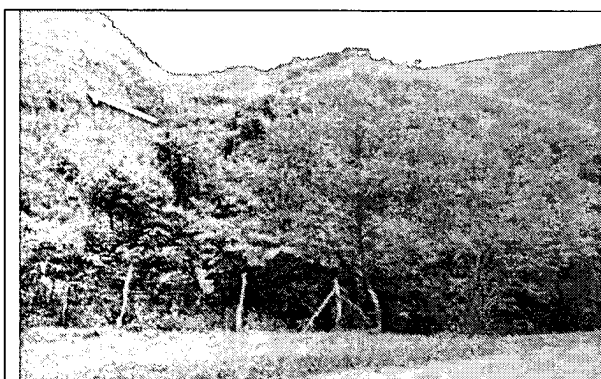
- El área solicitada a sustraer donde se proyecta el Deposito No. 1, se localiza sobre una curva en la margen izquierda de la vía Algeciras - Campoalegre en un sector altamente montañoso y pendientes elevadas. No se evidenció vías de acceso al lugar lo que sumado a su morfología no permitió el ingreso al sitio para verificar si en efecto la zona seleccionada correspondía a una zona plana como así se afirma en el documento técnico. No obstante, por las características morfológicas de la formación montañosa, ésta se caracteriza por presentar pendientes moderadas a pronunciadas.



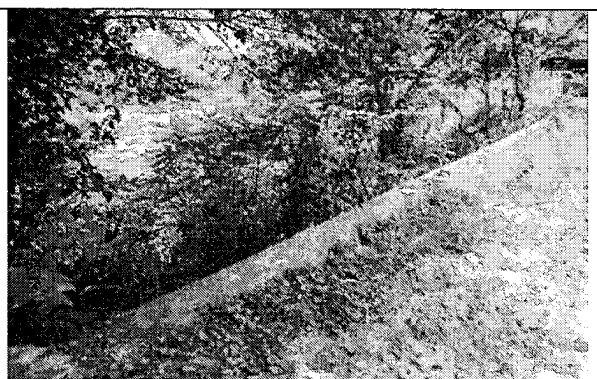
Sector donde se proyecta el Deposito No. 1 ubicado sobre una curva al costado izquierdo de la vía

“Por medio del cual se requiere información adicional”

- El área solicitada a sustraer donde se proyecta la construcción de la vía que permitiría acceder a la ventana de construcción (Tramo 5) estimada en una longitud de 115 m pero que sería adaptada a 350 m para lograr adecuados manejos del agua, está ubicada al lado derecho de la vía sentido Algeciras - Campoalegre. El sector es una pequeña cañada que forma la montaña que cuenta con una pendiente superior al 2% donde circula un drenaje natural (denominada Zanja del Oso) con presencia de vegetación secundaria altamente intervenida. En este punto la vía cuenta con una alcantarilla para el paso de las aguas del drenaje que desembocan en el río Neiva. Al momento de la visita no había drenaje de aguas lo que podría indicar que corresponde a un drenaje temporal.

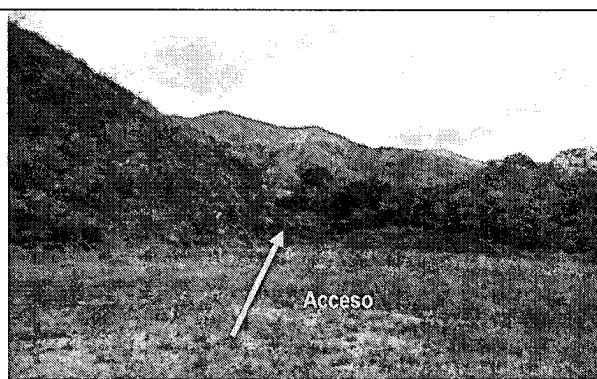
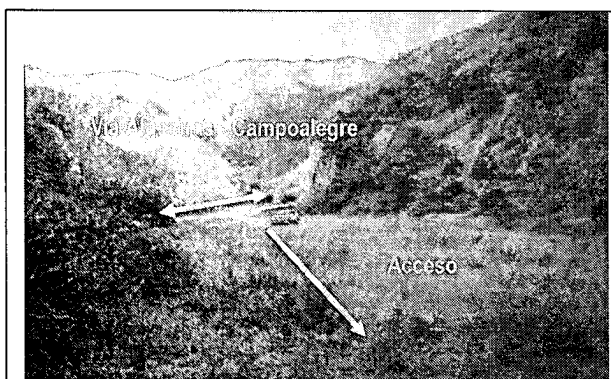


Sector proyectado para la vía de acceso a la ventana de construcción



Alcantarilla sobre la vía por donde atraviesan las aguas del drenaje.

- En el área solicitada a sustraer donde se proyecta la rehabilitación y construcción de una vía que permitirá acceder al tanque de carga (Tramos 2 y 3), de acuerdo con lo evidenciado en campo no existe ninguna vía terciaria sobre este sector. Esta zona es caracterizada por presentar una vegetación de tipo secundaria altamente intervenida y pastos arbolados sobre la parte más alta. Se evidenció la existencia de una vivienda en sus inmediaciones y cuenta con senderos y trochas utilizados posiblemente por habitantes de la zona.



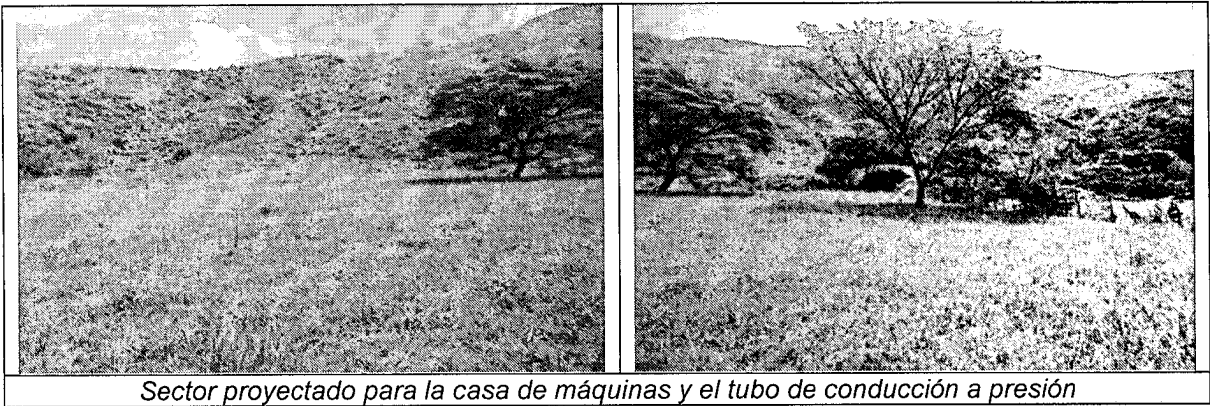
Sector proyectado para la vía de acceso al tanque de carga



Trocha con vegetación secundaria altamente intervenida

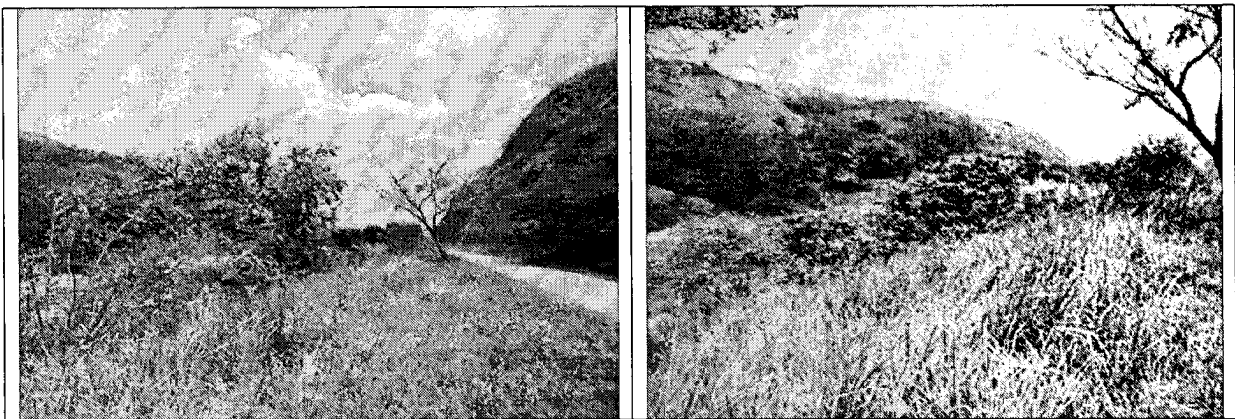
“Por medio del cual se requiere información adicional”

- *El área solicitada a sustraer donde se localizaría el tubo de conducción a presión, la casa de máquinas y de más obras asociadas, se encuentra localizado a lado derecho de la vía sentido Algeciras – Campoalegre. Este sector se caracteriza por presentar una cobertura de pastos arbolados.*



Sector proyectado para la casa de máquinas y el tubo de conducción a presión

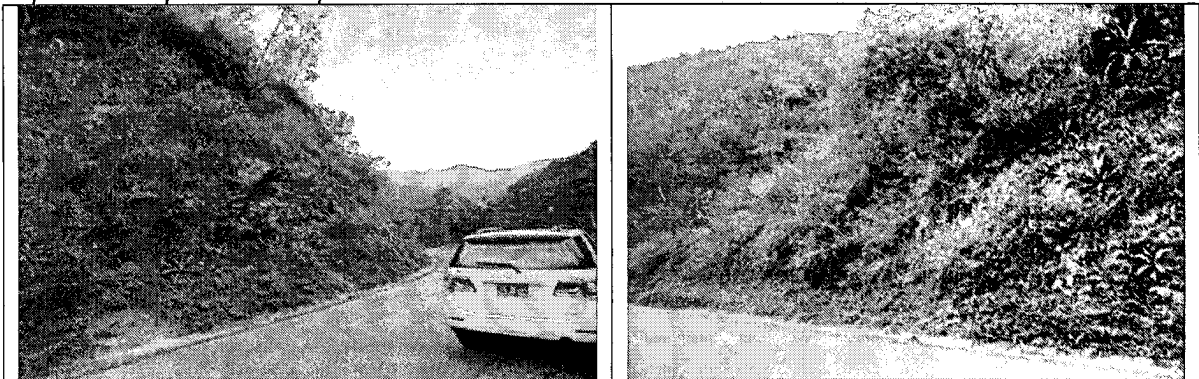
- *El área solicitada a sustraer donde se localizaría el canal de descarga, se ubica un poco más al Norte de la casa de máquinas al lado izquierdo de la vía sentido Algeciras – Campoalegre. Este sector se caracteriza por presentar una cobertura de pastos arbolados.*



Sector proyectado para el canal de descarga entre el río Neiva y la vía

Polígono 2:

- *El área solicitada a sustraer donde se proyecta el Deposito No.2, se localiza sobre una curva en la margen izquierda de la vía Algeciras - Campoalegre en un sector altamente montañoso y pendiente elevadas. No se evidenció vías de acceso al lugar lo que sumado a su morfología no permitió el ingreso al sitio para verificar si en efecto la zona seleccionada correspondía a una zona plana como así se afirma en el documento técnico. No obstante, por las características morfológicas de la formación montañosa, ésta se caracteriza por presentar pendientes pronunciadas.*

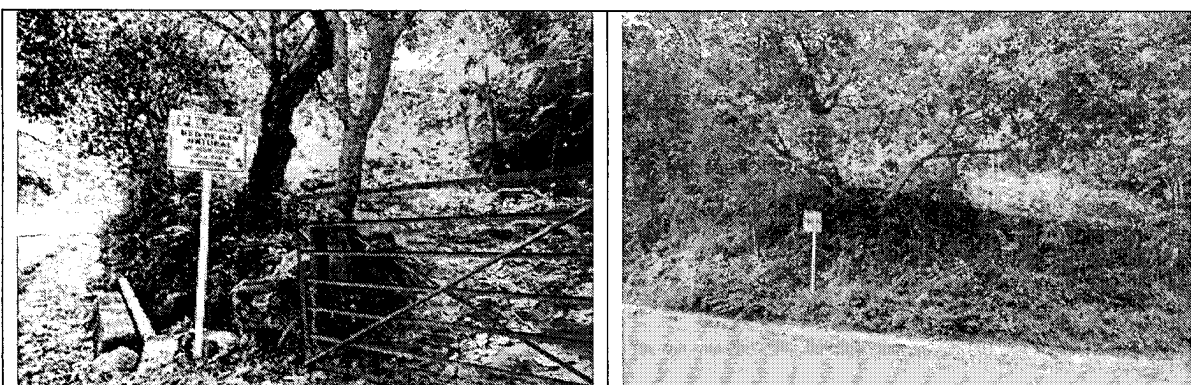


“Por medio del cual se requiere información adicional”

Sector donde se proyecta el Deposito No. 2 ubicado sobre una curva al costado izquierdo de la vía

Polígono 3:

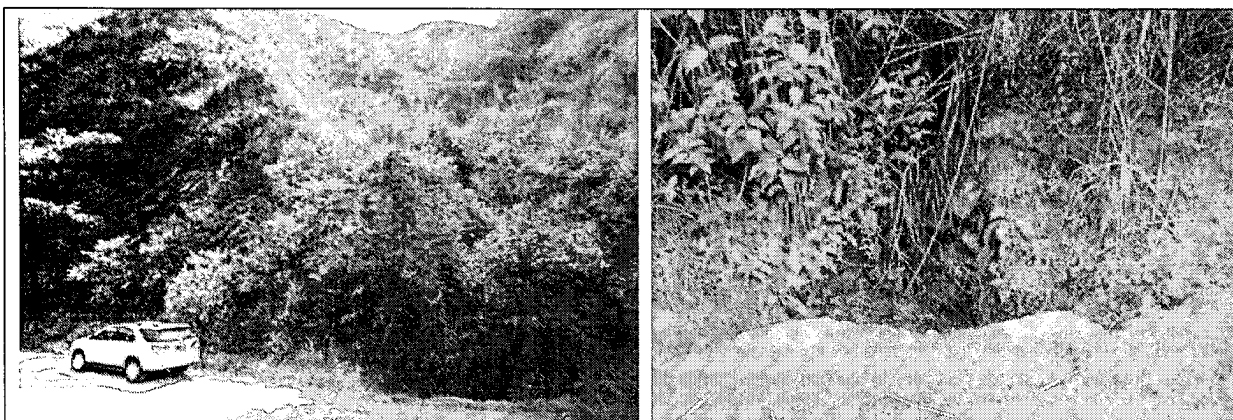
- El área solicitada a sustraer donde se proyecta el Deposito No.3, se localiza sobre una curva en el margen izquierdo de la vía sentido Algeciras – Campoalegre. En este sector se encuentra un acceso a una vivienda y existen señales de peligro por paso de tubería de gas de la empresa Alcanos de Colombia. Se encuentran coberturas de vegetación secundaria alta y pastos.



Sector donde se proyecta el Deposito No. 3 ubicado sobre una curva al costado izquierdo de la vía

Polígono 4:

- En el área solicitada a sustraer donde se proyecta el Deposito No.4, se localiza sobre el margen derecho de la vía sentido Algeciras – Campoalegre. Es un sector altamente montañoso y con pendientes elevadas. En este sector existe un drenaje natural que si bien su caudal no es permanente, su cauce está bien definido por la cañada que conforman la montaña y la vegetación de protección presente, así como también por la alcantarilla que permite el paso del agua bajo la vía. No se evidenció vías de acceso al lugar lo que sumado a su morfología no permitió el ingreso al sitio para verificar si en efecto la zona seleccionada correspondía a una zona plana como así se afirma en el documento técnico. No obstante, por las características morfológicas de la formación montañosa, ésta se caracteriza por presentar pendientes pronunciadas.



Sector donde se proyecta el Deposito No. 4 ubicado al costado derecho de la vía donde se observa la alcantarilla donde atraviesan las aguas del drenaje.

Polígono 5:

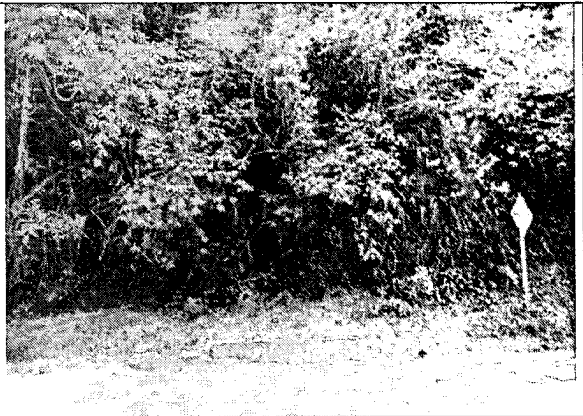
- El área solicitada a sustraer donde se proyecta el Deposito No.5, se encuentra sobre el margen derecho de la vía sentido Algeciras – Campoalegre. Es un sector montañoso y con

“Por medio del cual se requiere información adicional”

pendientes elevadas. Esta presenta un drenaje natural que si bien su caudal no es permanente, su cauce está bien definido por la cañada que conforman la montaña y la vegetación de protección presente, así como también por la alcantarilla que permite el paso del agua bajo la vía. No se evidenció vías de acceso al lugar lo que sumado a su morfología no permitió el ingreso al sitio para verificar si en efecto la zona seleccionada correspondía a una zona plana como así se afirma en el documento técnico. No obstante, por las características morfológicas de la formación montañosa, ésta se caracteriza por presentar pendientes pronunciadas y una cobertura de vegetación secundaria.



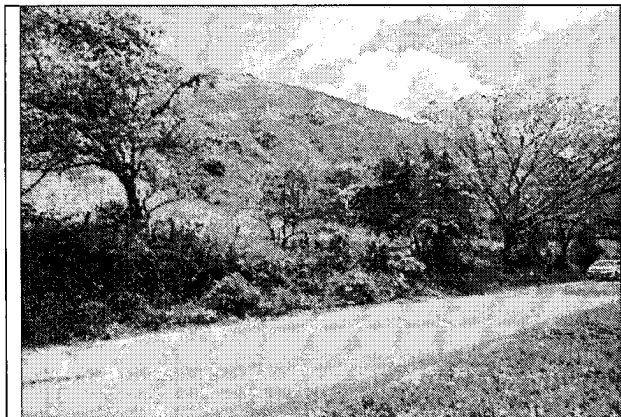
Sector donde se proyecta el Depósito No. 5 ubicado en un sector al costado derecho de la vía



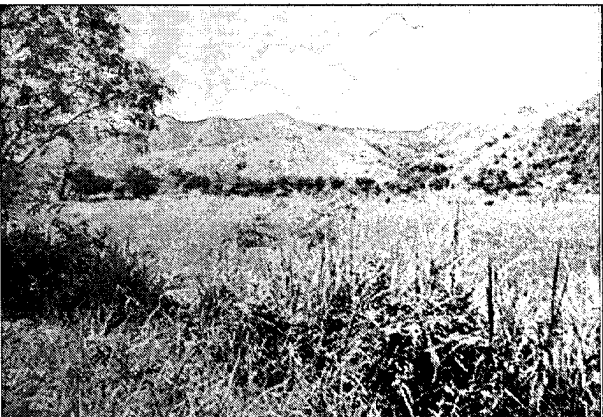
Alcantarilla sobre la vía por donde atraviesan las aguas del drenaje.

Polígono 6:

- El área solicitada a sustraer donde se localizaría el campamento cercano a la casa de máquinas, se caracteriza por ser terreno con poca pendiente al costado derecho de la vía sentido Algeciras – Campoalegre. Este sector se caracteriza por presentar una cobertura de pastos arbolados. Justo al otro costado de la vía se pueden evidenciar cultivos de arroz.



Predio donde se localizaría el campamento



Cultivos de arroz

Polígono 7:

- El área solicitada a sustraer donde se localizaría el Depósito No.6, se localiza sobre un terreno con poca pendiente al costado derecho de la vía sentido Algeciras – Campoalegre. Este sector se caracteriza por presentar una cobertura de pastos arbolados y el cauce de un drenaje natural que cruza la vía por medio de una alcantarilla.

“Por medio del cual se requiere información adicional”



Sector donde se proyecta el Deposito No. 6 ubicado en este predio al costado derecho de la vía



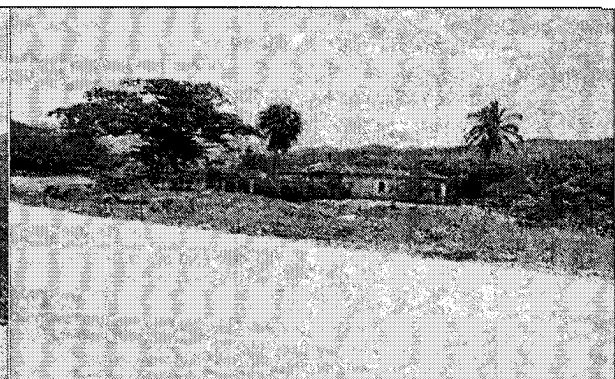
Alcantarilla sobre la vía por donde atraviesan las aguas del drenaje.

Polígono 8:

El área solicitada a sustraer donde se localizaría el Deposito No.7, se localiza sobre un terreno plano al costado derecho de la vía sentido Algeciras – Campoalegre. Este sector se caracteriza por presentar una cobertura de pastos. Se evidenció la existencia de una vivienda justo al otro costado de la vía.



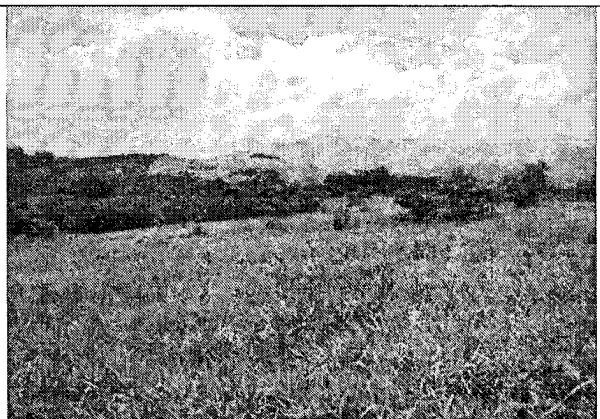
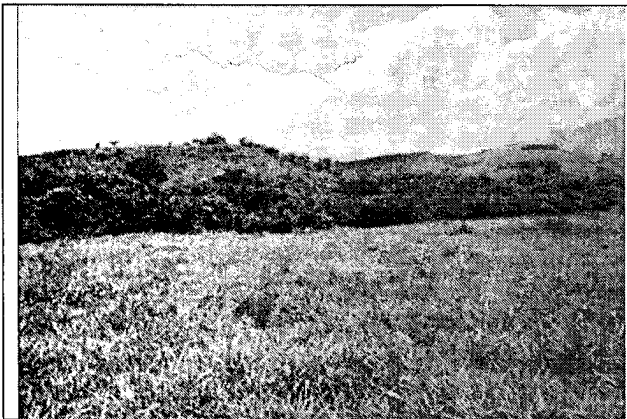
Sector donde se proyecta el Deposito No. 7



Vivienda localizado al otro costado de la vía

Polígono 9:

El área solicitada a sustraer donde se localizaría el Deposito No.8, se localiza sobre un terreno plano al costado derecho de la vía sentido Algeciras – Campoalegre. Este sector se caracteriza por presentar una cobertura de pastos y la presencia de un drenaje natural con vegetación de protección de evidencia su trazado.



Sector donde se proyecta el Deposito No. 8 ubicado en este predio al costado derecho de la vía. Se observa la vegetación riparia por donde corren las aguas del drenaje natural

“Por medio del cual se requiere información adicional”

5. CONSIDERACIONES

La Resolución No. 1526 de 2012 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, establece los requisitos y el procedimiento para la sustracción de áreas en las Reservas Forestales Nacionales para el desarrollo de actividades consideradas de utilidad pública o interés social.

En concordancia con lo anterior, la empresa I-CONSULT S.A.S mediante radicado No. 4120-E1-589 del 13 de enero de 2015, solicitó a la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (DBBSE) sustracción temporal de un área de 64,89 hectáreas para el desarrollo del proyecto hidroeléctrico TAMAS en jurisdicción del municipio de Campoalegre en el departamento del Huila.

De acuerdo con lo anterior, I-CONSULT S.A.S entregó a este Ministerio para la evaluación correspondiente el documento “SOLICITUD DE SUSTRACCIÓN TEMPORAL RESERVA FORESTAL DE LA AMAZONÍA PROYECTO HIDROELÉCTRICO TAMAS”

De acuerdo con el INCODER mediante oficio No. 20112100128 del 12 de enero de 2011 presentado anexo al documento técnico, se certifica que el tramo de interés ajustado a las coordenadas que se presentan continuación, no se cruza o traslapa con Resguardos Indígenas o títulos colectivos de Comunidades Afrodescendientes

	Tramo de estudio			
	Este	Norte	Este	Norte
TAMAS	882.225	789.487	856.077	776.613

Según señala el certificado expedido, dicho tramo se encuentra localizado en jurisdicciones de los municipios de Algeciras, Gigante, Campoalegre y Hobo en el departamento del Huila.

Por su parte, la Dirección de Consulta Previa del Ministerio del Interior según certificado No. 524 del 28 de marzo de 2012, no se identifica la presencia de comunidades negras y/o indígenas en la zona de influencia directa, para el proyecto “Hidroeléctrico TAMAS, localizado en las jurisdicciones de los municipios de Campoalegre y Algeciras, departamento del Huila, identificado en las siguientes coordenadas:

Este	Norte
852.000	769.000
862.000	780.000

En atención a las certificaciones expedidas por las autoridades competentes (INCODER y Ministerio del Interior) y anexadas por la empresa I-CONSULT S.A.S en el documento técnico, se considera dos aspectos:

- El primero corresponde a la fecha de expedición de los mismos (años 2011 y 2012), la cual se considera deben ser actualizadas dado que fueron expedidas hace más de 3 años, tiempo en el cual la situación pudo haber sufrido cambios en cuanto a la existencia de territorios indígenas y/o tierras de las comunidades negras y presencia de comunidades negras y/o indígenas. Por lo anterior, la empresa deberá solicitar a cada una de las autoridades competentes la actualización de los certificados.
- El segundo aspecto corresponde a que la empresa I-CONSULT S.A.S tramitó las certificaciones ante el INCODER y el Ministerio del Interior y de Justicia), con base en una línea, mas no del polígono efectivamente requerido para sustracción temporal. En este sentido, la empresa tendría que presentar ante esta Autoridad, la actualización y/o expedición de cada una de las certificaciones por parte dichas entidades conforme lo establece el Artículo 6 de la Resolución No.1526 del 2012, teniendo en cuenta todas las

"Por medio del cual se requiere información adicional"

coordenadas que delimitan el polígono efectivamente solicitado a sustraer temporalmente ante este Ministerio.

En la descripción de los aspectos técnicos, el solicitante respecto a la condición de las vías de acceso del proyecto, señala los tramos que se requieren construir y/o rehabilitar, sin embargo de acuerdo con lo evidenciado en campo la situación no coincide con la descrita por la empresa en el documento, teniendo en cuenta que para el caso del acceso al tanque de carga (Tramos 2 y 3) no existe ninguna vía terciaria sobre este sector que requiera ser rehabilitada, tal y como así se describe en el documento. Por el contrario dado las condiciones de la zona esta vía debe ser totalmente construida, razón por la cual la empresa deberá precisar esta situación.

De otra parte frente a este mismo tema (vías de acceso), el peticionario a lo largo del documento técnico en este capítulo, presenta imprecisiones frente a las longitudes de las vías que se requieren construir. Esto sumado a los hechos descritos en el párrafo anterior, deben ser precisados por la empresa unificando las dimensiones de las vías de acceso que efectivamente se requieran, con el fin de que este Ministerio tenga los elementos técnicos suficientes para determinar la viabilidad de las áreas requeridas en sustracción para estos accesos.

Se encuentra en la documentación presentada por el solicitante, que el área solicitada a sustraer para el proyecto se incluyó para el caso de las vías de acceso una zona de retiro de 30 m a lado y lado del eje de la vía (para un total de 60 m de corredor), sin embargo dicha área es excesivamente superior al área que podría ocupar cada una de las vías, incluso muy superior a lo mencionado por el solicitante respecto a que se consideraría para el diseño de las vías el manual del INVIAS que contempla un ancho de la calzada de 3,5 m. Esta situación sumada a la imprecisión de las dimensiones de las vías proyectadas es un escenario que es necesario se precise de manera justificada respecto al área que se requiere para la sustracción.

Del mismo modo sucede para los depósitos de material resultante de las excavaciones, teniendo en cuenta que de acuerdo con las características presentadas en el documento técnico, para cada uno de los 8 depósitos se requeriría entre los 4.000 m² (0,4 ha), hasta los 8.500 m² (0,85 ha), sin embargo el área es excesivamente superior al área que podría ocupar cada depósito, ya que el área solicitada a sustraer es 21.600 m² (Deposito No. 2) hasta los 32.000 m² (Deposito No. 6), razón por la cual es necesario se precise de manera justificada el área que se requiere en sustracción.

Ahora bien, en el documento se indica la utilización de 8 depósitos de material resultante de las excavaciones, sin embargo no es claro cómo sería el acceso a los sitios definidos para los Depósitos No. 1, 2, 4 y 5, ya que no se cuenta con vías de acceso que permitan ingresar el material, las cuales, aun cuando sean de carácter temporal debe ser reportada para su consideración dentro de la evaluación

Es preciso señalar que en caso de requerirse vías de carácter temporal para la ejecución del proyecto, que se proyecte en área de reserva forestal, y que no se localice dentro de las áreas ya solicitadas en sustracción temporal, deberá ser objeto de solicitud ante este Ministerio en los términos que establece la Resolución No.1526 de 2012.

Frente a las áreas solicitadas a sustraer, por ultimo hay que señalar que las áreas donde se proyecta la construcción de la vía identificada como Tramo 5 y la construcción de los Depósitos No. 4, 5, 6 y 8, están ubicados sobre sectores donde de acuerdo con lo evidenciado en campo, se superponen con drenajes naturales intermitentes que se verían afectados por las obras, interrumpiendo su ciclo natural. En este sentido, es necesario se precise de manera justificada el área que se requiere en sustracción para estas obras, incluyendo de manera detallada las medidas de manejo contempladas, de tal forma que la disposición de materiales no afecte los cauces de los drenajes temporales.

Se encuentra en la documentación presentada por el solicitante que en la línea base no se presenta el desarrollo del capítulo de hidrogeología conforme así se establece en los términos

“Por medio del cual se requiere información adicional”

de referencia de la Resolución No.1526 del 3 de septiembre de 2012. Al respecto, hay que mencionar que la empresa contempla la exploración geológica sobre el trazado del túnel lo cual le permitirá obtener datos precisos en relación con la hidrogeología de la zona, de manera concordante con el Artículo 3 de la Resolución No.1526 de 2012.

No obstante lo anterior, si bien es cierto que se proyecta realizar esta campaña de exploración geotécnica, es preciso mencionar que la empresa I-CONSULT S.A en caso de requerir iniciar con la etapa de construcción del proyecto deberá previamente ante esta Autoridad pasar a sustracción definitiva tal y como así lo señala el Parágrafo 3, Artículo 6 de la Resolución No. 1526 de 2012, para lo cual en la respectiva solicitud deberá allegar para su evaluación, la información hidrogeológica del sector de acuerdo con los lineamientos que se establecen en los términos de referencia de la Resolución No.1526 de 2012 y conforme con los resultados que se obtengan de la campaña exploratoria.

En cuanto a la hidrología y considerando que no se presenta en la documentación, se deberá indicar la metodología aplicada para el cálculo del caudal ecológico del río Neiva y profundizar las razones técnicas por las cuales se sustenta que 1,48 m³/s de caudal ecológico garantizará el normal comportamiento en la migración de peces en el río Neiva, de tal forma que se garantice la normal permanencia de sus ciclos reproductivos y alimenticios, y garantice la pesca a los habitantes de la zona de las áreas de influencia.

De otra parte, el documento técnico no presenta un análisis de conectividad ecológica con base en los datos obtenidos sobre ecosistemas y coberturas vegetales desde el punto de vista de la estructura y funcionalidad, tal y como así lo establecen los términos de referencia de la Resolución No. 1526 del 3 de septiembre de 2012. En tal sentido, es necesario que dicha información sea presentada a manera de análisis, integrando la información obtenida de la composición de especies de fauna (terrestre y acuática) y flora registradas en los inventarios, y profundizando respecto a la vulnerabilidad de las especies en el AID y AII frente a la eventual sustracción solicitada.

En cuanto al censo de viviendas localizadas a lo largo del río Neiva en el sector comprendido entre el punto de captación y el de descarga del proyecto, durante la visita se observaron viviendas que no se encuentran debidamente registradas e identificadas en el estudio, razón por la cual es necesario que se actualice esta información.

Del mismo modo no se especifica en el documento técnico, para estas familias en particular, su relación con el río Neiva desde el punto de vista de prestación de servicios ecosistémicos de aprovisionamiento y cultural, así como de otros miembros del sector que lo utilicen para actividades de pesca y que pudieran verse afectadas por la disminución del cauce y la abundancia de peces. Por esta razón, es necesario detallar esta información ajustando el censo de viviendas y pescadores en este tramo del río Neiva, indicando la totalidad de las viviendas existentes, y analizando como el río Neiva presta servicios para estas familias, incluyendo las medidas que se tienen previstas para garantizar que el río Neiva en este tramo continúe prestando los servicios a los habitantes del sector.

Respecto a la compensación por sustracción, se debe tener en cuenta lo que señala al respecto la Resolución No. 1526 de 2012, la cual señala en su artículo décimo:

“(...) 1. Medidas de compensación: acciones orientadas a retribuir al área de reserva forestal la pérdida de patrimonio natural producto de la sustracción. La compensación deberá ser definida caso a caso.

1.1. Para la sustracción temporal: se entenderá por medidas de compensación las acciones encaminadas a la recuperación del área sustraída temporalmente. Se entiende por recuperación la reparación de los procesos, la productividad y los servicios de un ecosistema.

(...)”

"Por medio del cual se requiere información adicional"

Se hace la mención anterior, dado que el solicitante presenta dos proyectos de compensación, donde lo planteado en cada uno no es preciso, ya que la empresa no tiene claridad frente a si las áreas que propone para implementar la medidas de compensación y recuperación del ecosistema (Proyecto No. 1) y restauración ecológica (Proyecto No. 2) corresponden a una superficie de 64,89 hectáreas, o por el contrario son 129,78 hectáreas, considerando que se plantean en ambos, metas con la misma cantidad de áreas. Es claro, según la Resolución No. 1526 de 2012, que las áreas que se deben compensar en una sustracción temporal, corresponden a aquellas que fueron sustraídas temporalmente, razón por la cual es necesario que la empresa precise y aclare la propuesta de compensación.

La propuesta de Zonificación Ambiental estructurada por el peticionario, si bien de acuerdo con lo establecido en la Resolución No. 1526 de 2012, el documento presenta las definiciones de las "Áreas de Exclusión", "Áreas de Intervención con Restricciones" y "Áreas de Intervención con Restricciones Menores", estas se analizaron de manera independiente para cada uno de los componentes físico, biótico y socioeconómico.

La Zonificación ambiental es uno de los resultados de la descripción y caracterización ambiental, que permite obtener una síntesis del diagnóstico y una visión espacial global de las condiciones sociales, de los ecosistemas y recursos naturales que ofrece el área de estudio y establece el grado de sensibilidad ambiental ante fenómenos naturales y frente a la realización de la actividad que se proyecta considerando los servicios ecosistémicos que podrían ser objeto de una posible afectación.

En este sentido, la Zonificación Ambiental debe ser el resultado de una análisis integral de cada uno de los componentes (físico, biótico y socioeconómico) y no de manera independiente como la empresa lo desarrolló en el documento técnico del mismo modo el plano de Zonificación Ambiental (PL-058-TAM-ZMA) presentado en el estudio, no permite identificar tanto en el AII como en el AID del proyecto, las superficies que se encuentren en cada una de las categorías de Zonificación, de tal forma que permitan visualizar de manera global la fragilidad ecológica del ASS en cuanto a la prestación de servicios ecosistémicos. En este sentido, es necesario que se realice el ajuste de la Zonificación Ambiental mediante un análisis que integra cada uno de los componentes ((físico, biótico y socioeconómico) y así mismo ajustando el plano de zonificación donde se pueda visualizar cada una de las categorías de la Zonificación Ambiental.

6. CONCEPTO

Una vez realizada la evaluación de la información allegada por el solicitante y al establecer que la actividad es de utilidad pública y que se realizará en la Reserva Forestal de la Amazonía establecida en la Ley 2ª de 1959 para el desarrollo del proyecto Hidroeléctrico TAMAS en jurisdicción del municipio de Campoalegre – Huila, se considera que para tomar la decisión final se requiere allegar la siguiente información:

- 1. Presentar una certificación actualizada expedida por el Ministerio del Interior y de Justicia sobre la presencia o no de comunidades negras o indígenas, donde se considere la totalidad de las coordenadas que delimitan el polígono requerido ante el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para sustraer temporalmente.*
- 2. Presentar una certificación actualizada expedida por el INCODER sobre la existencia de territorios indígenas o tierras de las comunidades negras legalmente constituidos, donde se considere la totalidad de las coordenadas que delimitan el polígono requerido ante el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para sustraer temporalmente*
- 3. Respecto a la vía proyectada para el acceso al tanque de carga (Tramos 2 y 3), se deberá precisar las obras que se requieren para su adecuación.*

"Por medio del cual se requiere información adicional"

4. *Aclarar y precisar las dimensiones de todas y cada una de las vías que se requieren construir para el desarrollo del proyecto "Central Hidroeléctrica TAMAS".*
5. *Justificar técnicamente el por qué se requerirían áreas de mayor superficie para cada una de las vías de acceso proyectadas, o en su defecto ajustar el área y del mismo modo justificar dicha modificación. En todo caso, se requiere que el solicitante allegue las coordenadas de las áreas solicitadas en sustracción, en el respectivo orden de digitalización, referenciadas en el sistema de coordenada Magna-Sirgas, indicando el origen.*
6. *Justificar técnicamente el por qué se requerirían áreas entre los 21.600 m² y los 32.200 m² para los depósitos de material resultante de las excavaciones, o en su defecto ajustar el área y del mismo modo justificar dicha modificación. En todo caso, se requiere que el solicitante allegue las coordenadas de las áreas solicitadas en sustracción, en el respectivo orden de digitalización, referenciadas en el sistema de coordenada Magna-Sirgas, indicando el origen.*
7. *Esclarecer lo que respecta a cuáles serán las vías de acceso para los Depósitos No. 1, 2, 4 y 5, e indicar su extensión y localización mediante las respectivas coordenadas, en el sistema Magna-Sirgas, indicando el origen.*

En caso de requerirse vías de carácter temporal o definitivo para la ejecución del proyecto, que se proyecte en área de reserva forestal, y que no se localice dentro de las áreas ya solicitadas en sustracción definitiva, deberá ser objeto de solicitud ante este Ministerio en los términos que establece la Resolución 1526 de 2012.

8. *Justificar técnicamente el por qué se requerirían áreas para la construcción de la vía identificada como Tramo 5 y la construcción de los Depósitos No. 4, 5, 6 y 8 en áreas que se superponen con drenajes naturales intermitentes, o en su defecto ajustar el área y del mismo modo justificar dicha modificación. En todo caso, se requiere que el solicitante allegue las coordenadas de las áreas solicitadas en sustracción, en el respectivo orden de digitalización, referenciadas en el sistema de coordenada Magna-Sirgas, indicando el origen.*

Del mismo modo se deberá incluir de manera detallada las medidas de manejo contempladas para estas zonas de tal forma que las obras proyectadas no afecten los drenajes naturales temporales.

9. *Indicar la metodología aplicada para el cálculo del caudal ecológico del río Neiva y profundizar las razones técnicas por las cuales se sustenta que 1,48 m³/s de caudal ecológico garantizará el normal comportamiento en la migración de peces en el río Neiva, de tal forma que se garantice la normal permanencia de sus ciclos reproductivos y alimenticios, y garantice la pesca a los habitantes de la zona de las áreas de influencia.*
10. *Presentar un análisis de conectividad ecológica con base en los datos obtenidos sobre ecosistemas y coberturas vegetales desde el punto de vista de la estructura y funcionalidad, tal y como así lo establecen los términos de referencia de la Resolución No. 1526 del 3 de septiembre de 2012. Deberá incluir un análisis, integrando la información obtenida de la composición de especies de fauna (terrestre y acuática) y flora registradas en los inventarios, y profundizando respecto a la vulnerabilidad de las especies en el Área de Influencia Directa (AID) y el Área de Influencia Indirecta (AI) frente a la eventual sustracción solicitada.*
11. *Presentar de manera actualizada, un censo de viviendas y pescadores localizadas a lo largo del río Neiva en el sector comprendido entre el punto de captación y el de descarga del proyecto, indicando la totalidad de las viviendas existentes, y analizando como el río Neiva presta servicios para estas familias.*

"Por medio del cual se requiere información adicional"

Se deberá incluir las medidas que se tienen previstas para garantizar que el río Neiva en este tramo continúe prestando los servicios ecosistémicos para suministro de agua, actividades de pesca y demás que pudieran verse afectadas por la disminución del cauce y la abundancia de peces.

12. *Requerir para que allegue el cronograma de las actividades proyectadas y defina el término en el cual se requiere la sustracción temporal, para que este Ministerio lo tenga en cuenta en relación con el pronunciamiento que se pueda decidir en cuanto a la viabilidad o no de la solicitud de sustracción presentada por el peticionario.*

(...)"

FUNDAMENTOS JURÍDICOS

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

Que el literal **g)** del artículo 1 de la ley 2ª de 1959 dispuso:

"...g) Zona de Reserva Forestal de la Amazonía, comprendida dentro de los siguientes límites generales: Partiendo de Santa Rosa de Sucumbíos, en la frontera con el Ecuador, rumbo Noreste, hasta el cerro más alto de los Picos de la Fragua; de allí siguiendo una línea, 20 kilómetros al Oeste de la Cordillera Oriental hasta el Alto de Las Oseras; de allí en línea recta, por su distancia más corta, al Río Ariari, y por éste hasta su confluencia con el Río Guayabero o el Guaviare, por el cual se sigue aguas abajo hasta su desembocadura en el Orinoco; luego se sigue la frontera con Venezuela y el Brasil, hasta encontrar el Río Amazonas, siguiendo la frontera Sur del país, hasta el punto de partida.;..."

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, alindar, realindar, sustraer, integrar o recategorizar las áreas de

“Por medio del cual se requiere información adicional”

reserva forestal. En los casos en que proceda la sustracción de las áreas de reserva forestal, sea esta temporal o definitiva, la autoridad ambiental competente impondrá al interesado en la sustracción, las medidas de compensación, restauración y recuperación a que haya lugar, sin perjuicio de las que sean impuestas en virtud del desarrollo de la actividad que se pretenda desarrollar en el área sustraída. Para el caso de sustracción temporal, las compensaciones se establecerán de acuerdo con el área afectada...”

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

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

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

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

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

Que en mérito de lo expuesto,

R E S U E L V E

ARTICULO 1. Requerir al Doctor **LUIS FERNANDO SIERRA ARBOLEDA**, en su calidad de Representante Legal de la sociedad **I CONSULT S.A.S**, para que en el término de seis (6) meses contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo, allegue la siguiente información, para continuar con la evaluación de la solicitud de sustracción temporal de áreas de la Reserva Forestal del Amazonía establecida en la Ley 2ª de 1959, para el desarrollo del proyecto Hidroeléctrico TAMAS, ubicado en el municipio de Campoalegre en el departamento del Huila:

1. Presentar certificación actualizada expedida por el Ministerio del Interior y de Justicia sobre la presencia o no de comunidades negras o indígenas, donde se considere la totalidad de las coordenadas que delimitan el polígono requerido ante el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para sustraer temporalmente.
2. Allegar certificación actualizada expedida por el INCODER sobre la existencia de territorios indígenas o tierras de las comunidades negras legalmente constituidos, donde se considere la totalidad de las coordenadas que delimitan

“Por medio del cual se requiere información adicional”

el polígono requerido ante el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para sustraer temporalmente

3. Respecto a la vía proyectada para el acceso al tanque de carga (Tramos 2 y 3), se deberá precisar las obras que se requieren para su adecuación.
4. Aclarar y precisar las dimensiones de todas y cada una de las vías que se requieren construir para el desarrollo del proyecto “Central Hidroeléctrica TAMAS”.
5. Justificar técnicamente el por qué se requerirían áreas de mayor superficie para cada una de las vías de acceso proyectadas, o en su defecto ajustar el área y del mismo modo justificar dicha modificación. En todo caso, se requiere que el solicitante allegue las coordenadas de las áreas solicitadas en sustracción, en el respectivo orden de digitalización, referenciadas en el sistema de coordenada Magna-Sirgas, indicando el origen.
6. Justificar técnicamente el por qué se requerirían áreas entre los 21.600 m² y los 32.200 m² para los depósitos de material resultante de las excavaciones, o en su defecto ajustar el área y del mismo modo justificar dicha modificación. En todo caso, se requiere que el solicitante allegue las coordenadas de las áreas solicitadas en sustracción, en el respectivo orden de digitalización, referenciadas en el sistema de coordenada Magna-Sirgas, indicando el origen.
7. Esclarecer lo que respecta a cuáles serán las vías de acceso para los Depósitos No. 1, 2, 4 y 5, e indicar su extensión y localización mediante las respectivas coordenadas, en el sistema Magna-Sirgas, indicando el origen.

En caso de requerirse vías de carácter temporal o definitivo para la ejecución del proyecto, que se proyecte en área de reserva forestal, y que no se localice dentro de las áreas ya solicitadas en sustracción, deberá ser objeto de solicitud ante este Ministerio de acuerdo con los términos, procedimientos y lineamientos establecidos en la Resolución 1526 de 2012.

8. Justificar técnicamente el por qué se requerirían áreas para la construcción de la vía identificada como Tramo 5 y la construcción de los Depósitos No. 4, 5, 6 y 8 en áreas que se superponen con drenajes naturales intermitentes, o en su defecto ajustar el área y del mismo modo justificar dicha modificación. En todo caso, se requiere que el solicitante allegue las coordenadas de las áreas solicitadas en sustracción, en el respectivo orden de digitalización, referenciadas en el sistema de coordenada Magna-Sirgas, indicando el origen.

Del mismo modo se deberá incluir de manera detallada las medidas de manejo contempladas para estas zonas de tal forma que las obras proyectadas no afecten los drenajes naturales temporales.

9. Indicar la metodología aplicada para el cálculo del caudal ecológico del río Neiva y profundizar las razones técnicas por las cuales se sustenta que 1,48 m³/s de caudal ecológico garantizará el normal comportamiento en la migración de peces en el río Neiva, de tal forma que se garantice la normal permanencia de sus ciclos reproductivos y alimenticios, y garantice la pesca a los habitantes de la zona de las áreas de influencia.

"Por medio del cual se requiere información adicional"

10. Presentar un análisis de conectividad ecológica con base en los datos obtenidos sobre ecosistemas y coberturas vegetales desde el punto de vista de la estructura y funcionalidad, tal y como así lo establecen los términos de referencia de la Resolución No. 1526 del 3 de septiembre de 2012. Deberá incluir un análisis, integrando la información obtenida de la composición de especies de fauna (terrestre y acuática) y flora registradas en los inventarios, y profundizando respecto a la vulnerabilidad de las especies en el Área de Influencia Directa (AID) y el Área de Influencia Indirecta (AII) frente a la eventual sustracción solicitada.

11. Allegar de manera actualizada, un censo de viviendas y pescadores localizadas a lo largo del río Neiva en el sector comprendido entre el punto de captación y el de descarga del proyecto, indicando la totalidad de las viviendas existentes, y analizando como el río Neiva presta servicios para estas familias.

Se deberá incluir las medidas que se tienen previstas para garantizar que el río Neiva en este tramo continúe prestando los servicios ecosistémicos para suministro de agua, actividades de pesca y demás que pudieran verse afectadas por la disminución del cauce y la abundancia de peces.

12. Requerir para que se allegue el cronograma de las actividades proyectadas y defina el término en el cual se requiere la sustracción temporal, para que este Ministerio lo tenga en cuenta en relación con el pronunciamiento que se pueda decidir en cuanto a la viabilidad o no de la solicitud de sustracción presentada por el peticionario.

ARTICULO 2. Notificar el contenido del presente acto administrativo al Representante Legal de la sociedad **I CONSULT S.A.S**, y/o a su apoderado debidamente constituido en la Carrera 39 A No. 18 B sur 111 de la ciudad de Medellín Antioquia.

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

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

NOTIFÍQUESE, COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá D.C., a los **25 MAY 2015**



MARÍA CLAUDIA GARCÍA DÁVILA

Directora de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

Proyectó: Diego Andrés Ruiz V/ Abogado D.B.B.S.E MADS
Revisó: Fernando I. Santos M. / Abogado D.B.B.S.E MADS
Luis Francisco Camargo F/ Profesional Especializado D.B.B.S.E MADS
Expediente: SRF-0331
Fecha: 19/05/2015.