

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
GENERALIDADES		pág. 2-1

## CONTROL DE LA REVISIÓN

Revisión	Descripción	Numerales que cambian de la anterior revisión	Fecha
0	Documento Original	N/A	13/06/2016
1	Versión 1 - Respuestas a observaciones de la interventoría		12/08/2016
2	Versión 2 - Respuestas a observaciones de la interventoría		09/09/2016
3	Versión 3 - Respuestas a observaciones de la interventoría		13/10/2016
4	Versión 4 - Respuestas a observaciones de la interventoría		03/11/2016
5	Versión 5 – Respuesta a observaciones de la interventoría		23/11/2016

Firma	[Firma en documento impreso]	[Firma en documento impreso]	[Firma en documento impreso]
Nombre			
Cargo			
	Elaboró	Revisó	Aprobó

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
	GENERALIDADES	pág. 2-2

### Tabla de Contenido

<b>2</b>	<b>GENERALIDADES .....</b>	<b>2-6</b>
	INTRODUCCIÓN.....	2-6
2.1	ANTECEDENTES .....	2-8
2.2	ALCANCES .....	2-10
2.3	METODOLOGÍA.....	2-14
2.3.1	Recopilación de información primaria y secundaria.....	2-15
2.3.2	Definición del área de influencia .....	2-16

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	GENERALIDADES	NOVIEMBRE DE 2016 pág. 2-3

## Índice de Tablas

Tabla 2-1: Unidades Funcionales de la Concesión Santana - Mocoa - Neiva .....	2-6
Tabla 2-2: Localización de la Variante Hobo .....	2-11
Tabla 2-3: Localización de la Intersección Sur de la Variante Hobo .....	2-12
Tabla 2-4: Localización de la Intersección Norte de la Variante Hobo .....	2-12
Tabla 2-5 Actividades de campo (recopilación de información primaria) .....	2-15
Tabla 2-6: Grado de incertidumbre de las actividades de recopilación de información primaria ..	2-24

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
	GENERALIDADES	pág. 2-4

## Índice de Figuras

Figura 2-1 Localización de la Concesión Santana – Mocoa – Neiva y sus Unidades Funcionales 2-7

Figura 2-2: Localización de la Variante Hobo ..... 2-13

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	GENERALIDADES	NOVIEMBRE DE 2016 pág. 2-5

## Índice de Anexos

Anexo 2.1: Certificaciones Maseq – Suministro de materiales.

Anexo 2.2: Permiso ambiental ZODME.

Anexo 2.3: Certificación Mininterior.

Anexo 2.4: Autorización Intervención Arqueológica - ICANH.

Anexo 2.5: Permiso de recolección de especímenes silvestres.

Anexo 2.6. Sistema de Información ambiental de Colombia

Anexo 2.7. Utilidad pública

Anexo 2.8 Concepto no DAA

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	GENERALIDADES	NOVIEMBRE DE 2016 pág. 2-6

## 2 GENERALIDADES

### INTRODUCCIÓN

La Concesión Santana - Mocoa – Neiva hace parte del grupo de proyectos que el Gobierno Nacional a través de la estrategia de Asociaciones Público Privadas - APP y ha venido impulsando, para realizar las obras de infraestructura necesarias para el desarrollo del país, contando con los recursos de inversionistas privados, ha sido sectorizada en siete (7) Unidades Funcionales, para una longitud total de 447 Km, tal como se detalla en la Tabla 2-1 y se puede visualizar en la Figura 2-1.

**Tabla 2-1: Unidades Funcionales de la Concesión Santana - Mocoa - Neiva**

Unidad Funcional	Sector	Origen	Destino	Longitud (Km)	Intervención Prevista
UF1	Neiva - Campoalegre	Neiva Sur	Campoalegre	21.9	Construcción de segunda calzada y Rehabilitación de la existente.
UF 2	Campoalegre - Gigante	Campoalegre	Gigante	65.0	Rehabilitación, Mejoramiento y Construcción vía nueva.
UF 3	Gigante - Garzón	Gigante norte	Garzón	35.6	Rehabilitación y Construcción vía nueva
UF 4	Garzón - Pitalito - San Agustín	Garzón	San Agustín (entrada parque arqueológico)	109.2	Rehabilitación, Mejoramiento y Construcción vía nueva.
UF 5	Pitalito - San Juan de Villalobos	Pitalito	San Juan de Villalobos	60.7	Rehabilitación
UF 6	San Juan de Villalobos - Mocoa	San Juan de Villalobos	Mocoa PR1+600 Ruta 4503	76.1	Rehabilitación y Construcción vía nueva

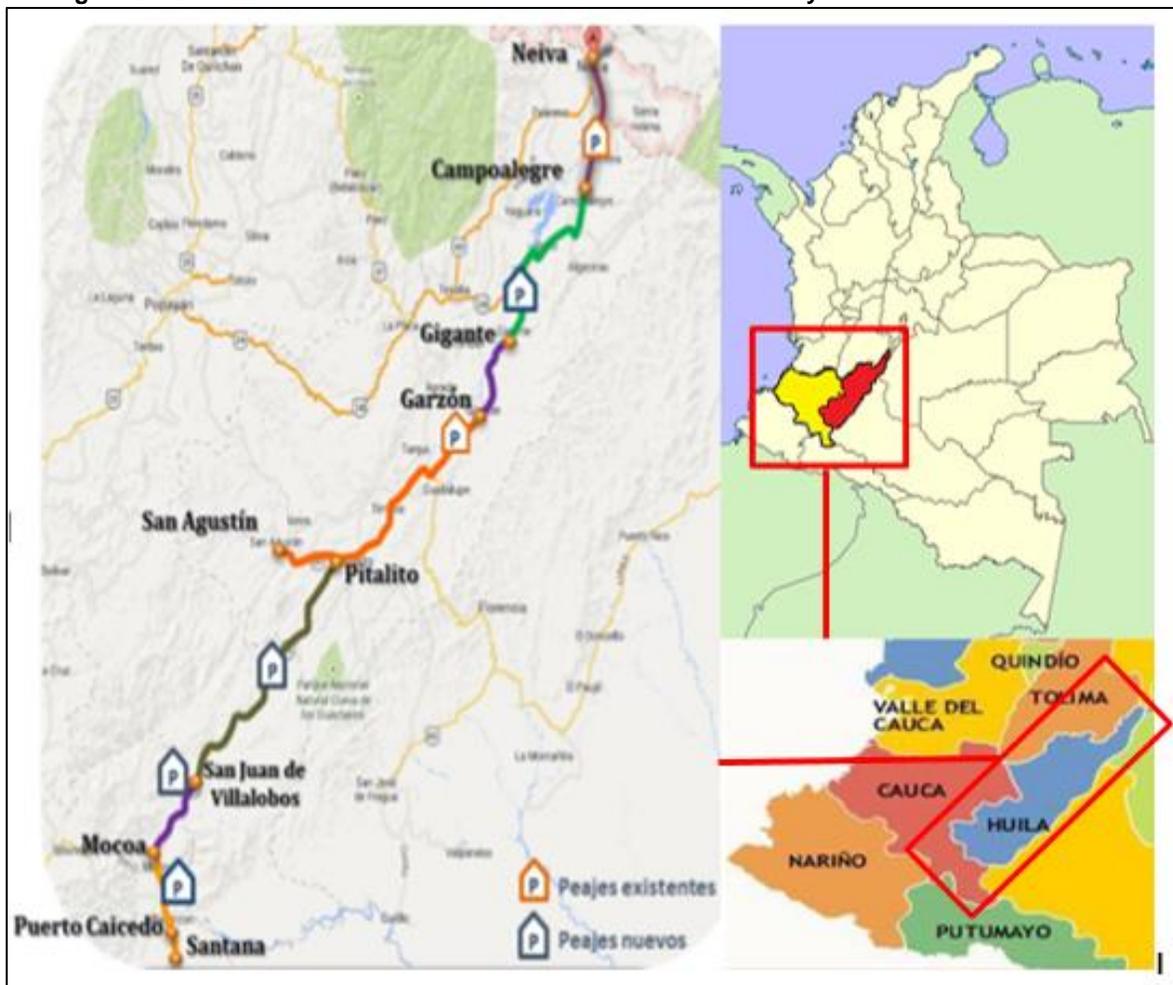
Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
GENERALIDADES		pág. 2-7

Unidad Funcional	Sector	Origen	Destino	Longitud (Km)	Intervención Prevista
UF 7	Mocoa - Santana	Mocoa Sur	Santana PR0+000 Ruta 4502	78.5	Rehabilitación, Mejoramiento y Construcción vía nueva

Fuente: Tomada del Apéndice Técnico 1 del contrato de Concesión, 2016.

**Figura 2-1 Localización de la Concesión Santana – Mocoa – Neiva y sus Unidades Funcionales**



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	GENERALIDADES	NOVIEMBRE DE 2016 pág. 2-8

## 2.1 ANTECEDENTES

El Gobierno Nacional estructuró el programa de Cuarta Generación de Concesiones Viales de la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), también conocido como Concesiones 4G, con el objeto de permitirle al país desarrollarse aceleradamente y ser más competitivo para enfrentar los retos del comercio global, generar más empleo y disponer de vías de primera calidad al final de la presente década.

En noviembre de 2014, el Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES) priorizó la Concesión Santana – Mocoa – Neiva, dentro de los ocho (8) proyectos que conforman la Segunda Ola de Concesiones 4G, con el fin de desarrollar una vía de altas especificaciones para garantizar la conexión Sur - Norte de la Troncal Central, uniendo los departamentos del sur del país, específicamente Putumayo, Cauca y Huila, con el norte del país, mediante la ubicación estratégica de la ciudad de Neiva que sirve como empalme para otras concesiones y vías de importancia a nivel nacional.

En este contexto, la Agencia Nacional de Infraestructura – ANI, suscribió con la Concesionaria ALIADAS PARA EL PROGRESO S.A.S., el contrato 12 del 18 de agosto de 2015, en donde se establece por objeto del mismo, la realización de los ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS, FINANCIACIÓN, GESTIÓN AMBIENTAL, PREDIAL Y SOCIAL, CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, REHABILITACIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y REVERSIÓN DE LA CONCESIÓN SANTANA, MOCHOA, NEIVA.

La Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S., responsable del proceso constructivo de la Variante Hobo, desde la perspectiva ambiental, está implementado las medidas de manejo necesarias, al igual que el cumplimiento de la normatividad vigente, para mitigar y reducir la pérdida de diversidad biológica.

De acuerdo a lo mencionado para la Recolección de Especímenes de especies silvestres de la Diversidad Biológica, mediante el acto administrativo **Resolución 1497 del 23 de Noviembre de 2015** se otorga el Permiso de Estudio para la recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de Elaboración de Estudios Ambientales, y se toman otras determinaciones y la modificación del anterior acto administrativo: **Resolución 0304 del 28 de Marzo de 2016** "Por la cual se modifica la Resolución 1497 del 23 de noviembre de 2015, mediante la cual se otorga el Permiso de Estudio para la recolección de especímenes de especies silvestres de la

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	GENERALIDADES	NOVIEMBRE DE 2016  pág. 2-9

diversidad biológica con fines de Elaboración de Estudios Ambientales y se toman otras disposiciones” tal como se evidencia en el anexo 2.5.

En relación con las plantas epifitas, que son plantas que crecen adheridas a los troncos, ramas de árboles y arbustos, rocas o al suelo principalmente, se ha concluido que varias de esas especies que se encuentran en el área a intervenir por la construcción de la Variante, están registradas en la Resolución 0192 del 10 de Febrero de 2014, por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana, que se encuentran en el territorio nacional y las especies protegidas bajo la Resolución 213 de 1977 del INDERENA protegidas bajo la figura de veda, por tanto, se realiza ante la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS, el trámite correspondiente de “Levantamiento de Veda” el cual se surtió mediante la Resolución 1547 de 2015 del MADS, tal como se presenta en el anexo 2.5 .

Dentro de la verificación por la Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S., sobre la existencia o no, de traslape del área en el que se realizará la construcción de la Variante Hobo con áreas ambientalmente sensibles, protegidas y/o con ecosistemas estratégicos como Distritos de Manejo Integral, Áreas de Reserva Forestal constituidas mediante la expedición de la Ley 2a de 1959, etc, se ha encontrado que tal situación no se presenta para la Variante Hobo, en consecuencia NO es necesario adelantar trámites de sustracción de reserva.

En relación con el pronunciamiento sobre el requerimiento o no de presentación de Diagnóstico Ambiental de Alternativas – DAA, para la construcción de la Variante Hobo, la Autoridad de Licencias Ambientales – ANLA, en respuesta a la Agencia Nacional de Infraestructura – ANI, con referencia al Radicado 4120-E2-13430 del 21 de mayo de 2013. NDA 883, establece que:

- Revisada la documentación aportada por la ANI, la ANLA concluyó que el proyecto denominado “*Construcción Variante Calzada Sencilla Municipio del Hobo*”, hace parte de la red vial nacional, por tanto, la competencia para adelantar el trámite para el otorgamiento de Licencia Ambiental corresponde a la ANLA.
- El Grupo de Evaluación de la Subdirección de Evaluación y Seguimiento, estudió la solicitud de pronunciamiento sobre el requerimiento o no de presentación de Diagnóstico Ambiental de Alternativas – D.A.A. para el proyecto “*Construcción Variante Calzada Sencilla Municipio del Hobo*”, y emitió el Concepto Técnico No. 1678 del 23 de abril de 2013, que concluye que la Agencia Nacional de Infraestructura, en lo referente a la “*Construcción Variante Calzada Sencilla Municipio del Hobo*”, requiere de la elaboración de Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA).

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	GENERALIDADES	NOVIEMBRE DE 2016  pág. 2-10

Posteriormente, el Equipo Evaluador de la ANLA después de analizar la documentación presentada por la Agencia Nacional de Infraestructura, mediante radicado 4120-E1-39241 del 10 de septiembre de 2013 consideró que el proyecto denominado “*Construcción Variante Calzada Sencilla Municipio del Hobo*”, **NO requiere de la presentación de un estudio de Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA), y en tal sentido solicita a la ANI la elaboración y presentación del respectivo Estudio de Impacto Ambiental – EIA, para la opción 1, tal como se evidencia en el anexo 2.8 referente al no DAA.**

Es preciso anotar que, se realizó consulta al Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC), el cual es el conjunto integrado de actores, políticas, procesos, y tecnologías involucrados en la gestión de información ambiental del país, para facilitar la generación de conocimiento, la toma de decisiones, la educación y la participación social para el desarrollo sostenible. La finalidad de esta consulta es cruzar el área del proyecto con las distintas capas de información geográfica disponibles (proyectos de infraestructura, zonas de conservación, zonificación) y verificar si el proyecto se cruza o no con alguna de esas áreas.

Con esta consulta se generaron planos que indica que el área de estudio de construcción de la Variante de Hobo **no** se sobrepone con capas de información de la ANLA en cuanto a proyectos del sector de energía, minería, infraestructura o hidrocarburos y tampoco se sobrepone con capas del MADS (humedales, reservas forestales, zonificación).

Sin embargo el proyecto se encuentra en una zona de Prioridades de Conservación Nacional CONPES 3680, la cual se encuentra sobre toda la variante con un área de 8,19 ha, tal como se puede observar en el anexo 2.6. Es preciso anotar, que en el Plan de Manejo Ambiental se presentan las medidas necesarias para la protección y conservación de hábitats (Ficha CVG – 2.4)

## 2.2 ALCANCES

La VARIANTE HOBO, de longitud 3.916 Km, más las intersecciones sur (L: 0.396 Km) e Intersección Norte (L: 0.418 Km), que forma parte de la Unidad Funcional 2: Campoalegre – Gigante, es la infraestructura vial objeto de evaluación en el presente estudio con el cual se propone obtener la LICENCIA AMBIENTAL, de parte de la Agencia Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, cumpliendo especificaciones requeridas en la normatividad vigente y el alcance previsto en el Contrato de Concesión. La Variante Hobo está conformada por el tramo vial que conforma la Variante

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
	GENERALIDADES	pág. 2-11

propiamente dicha que tiene una longitud de 3,916 Km entre el centro de la Glorieta Sur y el centro de la Glorieta Norte, y dos intersecciones tipo glorieta con la vía Santana – Mocoa – Neiva, la primera en el costado sur de la zona urbana del municipio de Hobo con una longitud de 0,396 Km y la segunda en el costado norte de la zona urbana del mismo municipio con una longitud de 0,418 Km.

En este mismo sentido de optimización de la gestión ambiental y con el propósito de garantizar el principio de sostenibilidad ambiental y protección de los recursos naturales, la Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S, proyecta de manera sistemática y como alternativa para el suministro de material de construcción, recurrir a proveedores particulares que cuenten con permisos y autorizaciones ambientales y mineras vigentes y que la calidad del material garantice el desarrollo de las obras, para lo cual se tiene establecido a la Empresa MASSEQ PROYECTOS E INGENIERIA S.A.S., para el suministro de dichos materiales (Anexo 2.1).

Debido a que el volumen de corte y excavaciones proveniente de la Variante representa una cantidad baja, la Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. ha decidido NO INCLUIR Zonas para la disposición de materiales, dado que el balance entre las necesidades de llenos y las excavaciones, se inclina en favor de las necesidades de material para terraplén. Con esta decisión se prioriza la reducción de los impactos ambientales frente a la utilización de nuevos sitios de disposición final de sobrantes; en consecuencia, los materiales sobrantes de las excavaciones por la construcción de la Variante de Hobo se pretenden reutilizar in situ, y si existen remanentes, estos se dispondrán en un área ya establecido que pertenece a un tercero, con capacidad suficiente para acoger el volumen de sobrantes de las obras de la Variante. En este sentido la Concesionaria Aliadas utilizará para la disposición de los sobrantes que tengan su origen en la Variante de Hobo en el predio denominado El Paisito de propiedad de MASSEQ; este ZODME cuenta con Permiso Ambiental emitido por la CAM (Anexo 2.2).

Las coordenadas de inicio y final Magna Sirgas origen Bogotá de cada uno de los tres (3) elementos que conforman la Variante Hobo, están consignadas en la Tabla 2-2, Tabla 2-3 y Tabla 2-4.

**Tabla 2-2: Localización de la Variante Hobo**

Sector	Abscisa		Coordenadas Iniciales		Coordenadas Finales		Longitud (Km)
	Inicial	Final	x	y	x	y	
Variante Hobo	K0+000* (K62+793**)	K3+916* (K65+694**)	846.269,33	776.446,76	848.365,50	777.584,39	3,916

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	GENERALIDADES	NOVIEMBRE DE 2016
		pág. 2-12

\*Establecido de acuerdo a Abscisado de diseño de la Variante.

\*\* Establecido de acuerdo al Abscisado de diseño de la Unidad Funcional.

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

**Tabla 2-3: Localización de la Intersección Sur de la Variante Hobo**

Sector	Abscisa		Coordenadas Iniciales		Coordenadas Finales		Longitud (Km)
	Inicial	Final	x	y	x	y	
Intersección Sur	K62+604	K63+000	846.238,35	776.242,44	846.336,76	776.768,36	0,396

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

**Tabla 2-4: Localización de la Intersección Norte de la Variante Hobo**

Sector	Abscisa		Coordenadas Iniciales		Coordenadas Finales		Longitud (Km)
	Inicial	Final	x	y	x	y	
Intersección Norte	K65+512	K65+930	848.143,84	777.563,54	848.589,13	777.605,56	0,418

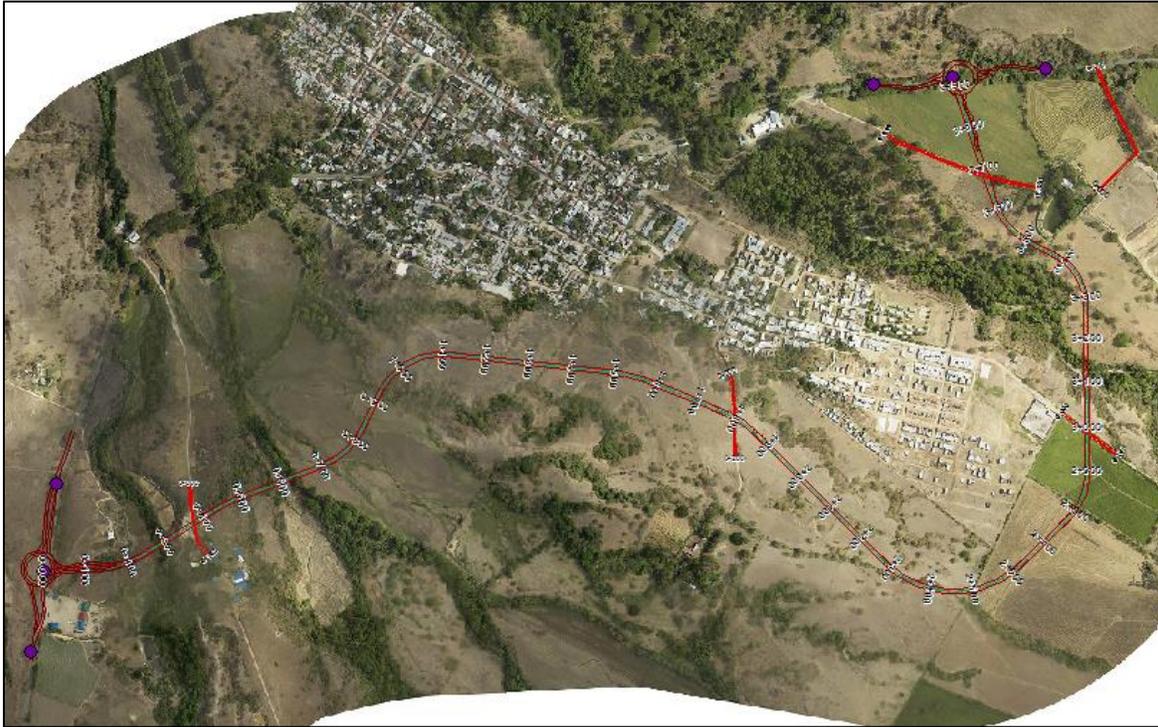
Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

En la Figura 2-2 se observan la Variante Hobo y sus intersecciones con la vía existente.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	GENERALIDADES	NOVIEMBRE DE 2016  pág. 2-13

**Figura 2-2: Localización de la Variante Hobo**



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

El alcance del presente estudio se encuentra enmarcado en la Ley 99 de 1993 y la mencionada norma se ha reglamentado a través del Decreto No. 2041 de 2014 a través del cual se determina el procedimiento para la obtención de la Licencia Ambiental acogido por Decreto Único No. 1076 de 2015.

Este estudio se ha elaborado con base en la información técnica y ambiental del proyecto, y se ciñe a los términos de referencia para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental para el trámite de la Licencia Ambiental de los proyectos de construcción de carreteras y/o túnel con sus accesos mediante la Resolución 0751 de 2015.

De igual manera en el marco de la estructuración del EIA se cuenta con la CERTIFICACION No. 58 del 04 de febrero de 2016 emitida por EL MINISTERIO DEL INTERIOR “Sobre la presencia o no de comunidades étnicas en las zonas de proyectos, obras o actividades a realizarse” a través de la cual determina: PRIMERO: Que NO se registra la presencia de comunidades Indígenas, Minorías y Rom,

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	GENERALIDADES	NOVIEMBRE DE 2016  pág. 2-14

en el área del proyecto y SEGUNDO: Que NO se registra presencia de comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras en el área del proyecto (Ver Anexo 2.3).

Igualmente se aporta la autorización de Intervención Arqueológica No. 5512 del 10 de febrero de 2016 a través de la cual se obtuvo la licencia para la ejecución de la prospección arqueológica que soporta el Plan de Manejo Arqueológico, que se somete a consideración del ICANH para la ejecución de las actividades propuestas como parte del proceso de licenciamiento ambiental. Así mismo se incluye el oficio de radicación del estudio de prospección arqueológica, con radicado en el ICANH de fecha 31 mayo 2016 – 2632 (Ver Anexo 2.4).

De la misma manera se incluye dentro del Anexo 2.7. Utilidad pública, la declaración del Ministerio de Transporte a través de la Agencia Nacional de Infraestructura, en su Resolución 570 del 24 de marzo de 2015, la cual declara como utilidad pública e interés social el proyecto de infraestructura vial, incluyendo variantes e intersecciones.

Finalmente, es preciso anotar que, para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, no se presentó ningún tipo de limitación de orden técnico, ambiental y/o social.

### 2.3 METODOLOGÍA

El Estudio de Impacto Ambiental responde a un esquema concreto que analiza y evalúa los factores y componentes socioeconómicos, culturales y medioambientales que tienen mayor relación con las actividades constructivas de la Variante Hobo ubicada en la Unidad Funcional 2, y sus dos intersecciones con la vía Santana – Mocoa – Neiva, la primera en el costado sur de la zona urbana del municipio de Hobo y la segunda en el costado norte de la zona urbana del mismo municipio; para lo cual se utilizó principalmente información primaria resultante de las distintas evaluaciones que implican los diseños de esta obra, y por supuesto las caracterizaciones y diagnósticos propios del área ambiental, social y económica.

De esta manera el EIA en cuanto a la descripción detallada de las obras, la caracterización física, biótica, social, económica y cultural, la identificación y evaluación de impactos ambientales para la construcción vial y la estructuración del Plan de Manejo Ambiental, se contempló información obtenida a partir de los diferentes métodos y técnicas propias de cada una de las disciplinas que intervienen en el estudio, incluyendo los procedimientos y métodos de recolección, procesamiento y análisis de la información, según las particularidades que se desarrollan a continuación.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	GENERALIDADES	NOVIEMBRE DE 2016 pág. 2-15

### 2.3.1 Recopilación de información primaria y secundaria

Esta actividad estuvo dirigida a obtener, clasificar y analizar la información de tipo primario y secundario existente. Las actividades de campo que se desarrollaron se indican en la Tabla 2-5 presentada continuación:

**Tabla 2-5 Actividades de campo (recopilación de información primaria)**

Componente	Actividad
<b>Medio Físico</b>	Levantamiento de información relacionada con la localización del proyecto, elaboración de estudios de geología de detalle, geotecnia y suelos.
<b>Medio Abiótico</b>	Monitoreo fisicoquímico, bacteriológico e hidrobiológico de cuerpos de agua.
	Monitoreo de aire y ruido medioambiental.
	Exploraciones y reconocimientos de información secundaria para el medio físico.
<b>Medio Biótico</b>	Inventario forestal al 100%.
	Caracterización de vegetación en el área de influencia.
	Inventario de especies en veda.
	Caracterización de la fauna silvestre.
<b>Medio Socioeconómico y Cultural</b>	Estudio de Arqueología.
	Estudio Socioeconómico y Cultural.
	Trabajo de socializaciones con las comunidades.

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	GENERALIDADES	NOVIEMBRE DE 2016  pág. 2-16

Se resalta de manera importante la participación de la comunidad en la construcción del estudio, específicamente en el detalle de la caracterización del medio biótico y socio económico inclusive en la zonificación y evaluación, esto se detalla en el capítulo de caracterización.

### 2.3.2 Definición del área de influencia y recopilación, procesamiento y análisis de información primaria

Para la delimitación del Área de Influencia, se tuvieron en cuenta elementos del entorno natural y socioeconómico – cultural, susceptibles de intervención por las obras de la Construcción de la Variante Hobo y sus intersecciones, la primera en el costado sur de la zona urbana del municipio de Hobo y la segunda en el costado norte de la zona urbana del mismo municipio, que se ubican entre las abscisas K62+604 – K65+930, con coordenadas X=846.241,13-Y=776.259,90 y X=848.582,16-Y=777.604,82, respectivamente.

De acuerdo con lo anterior se define el área de influencia como la zona donde se pronostica intervención y/o modificación de sus características, al igual que sobre los grupos poblacionales asentados, incluyendo las relaciones socioeconómicas, culturales y administrativas intrínsecas que dependen de la oferta o de la función que cumple cada ecosistema.

Para los fines del presente EIA la labor se concentró en la recopilación, procesamiento y análisis de información primaria tendiente a reconocer individual e integralmente las condiciones actuales del medio (natural y social), en función de diagnosticar el grado de intervención sobre los recursos por cuenta de la apropiación del espacio territorial; este mismo diagnóstico se consolidó para determinar el estatus de la comunidad asentada en el entorno territorial, sus relaciones socioeconómicas y administrativas.

La revisión documental también consultó información básica de los entes municipales, departamental y regional. Para el caso particular de la articulación del presente Estudio de Impacto Ambiental, se buscó el engranaje e integración entre los procesos de gestión ambiental que se deriven del presente Estudio con la gestión y responsabilidad que implica las políticas institucionales de la Agencia Nacional de Infraestructura – ANI para la implementación del PMA.

Entre los documentos analizados se tienen los siguientes:

- La revisión documental también consultó información básica de entidades tales como:
  - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	GENERALIDADES	NOVIEMBRE DE 2016  pág. 2-17

- Instituto de Investigaciones Alexander Von Humboldt.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM.
- Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM).
- Alcaldía municipal de Hobo.

Adicional a estos documentos, se analizó toda la información recopilada por la parte técnica, así como los estudios del área referentes a suelos, geología, geotecnia, hidrología, hidráulica, tránsito, entre otros.

- Visitas a campo: Para los propósitos de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental se realizaron diversas visitas de campo con el fin de recopilar la información necesaria para los diferentes análisis y evaluaciones que concurren en la estructuración del EIA.

Dentro de esta perspectiva se determinaron y evaluaron todos los componentes del medio ambiente potencialmente afectables por el desarrollo vial, así como también se interactuó directamente con la comunidad buscando el mayor grado de aproximación y certeza de la información recopilada y procesada.

Durante esta actividad se caracterizaron directamente los componentes geológicos, geotécnico, hidrológico, hídrico, hidrogeológico, usos del suelo, cobertura vegetal, determinación de los volúmenes de afectación de la cubierta vegetal, determinación de los límites de las zonas de manejo especial; determinación de la calidad del aire y el agua (condición prevaleciente para la época de análisis).

También se identificó la presencia de viviendas e infraestructura susceptibles de afectación por el proyecto, incluyendo un análisis de la dinámica y de las relaciones sociales y productivas que perpetúan la existencia de la comunidad en forma nucleada y aislada. Las investigaciones de campo igualmente consolidaron un análisis del componente histórico – cultural, mediante trabajos de prospección arqueológica y de investigación cultural de valor histórico - patrimonial.

Diseños: Como parte de las responsabilidades contractuales de la Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S., se adelantaron los estudios y diseños para la Construcción de la Variante Hobo y sus intersecciones, la primera en el costado sur de la zona urbana del municipio de Hobo y la segunda en el costado norte de la zona urbana del mismo municipio, que se ubican entre las abscisas K62+604 – K65+930, con coordenadas X=846.241,13-Y=776.259,90 y X=848.582,16-Y=777.604,82, respectivamente.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	GENERALIDADES	NOVIEMBRE DE 2016  pág. 2-18

Para ello se adelantaron la totalidad de investigaciones de campo, laboratorio, simulaciones, equipamientos, etc., que permitieran tener la certeza técnica, económica, social, financiera y ambiental, de manera que la construcción de la variante, responda a criterios de optimización vial.

Todos estos argumentos y soportes técnicos constructivos, incluyendo la comprobación técnica conforme a las normas y especificaciones para esta importante obra, hacen parte de la descripción del proyecto que se presenta en el Capítulo 3 de este estudio.

- Análisis de la Información: A partir de la información evaluada se elaboró un Diagnóstico Socio Ambiental para el área de influencia del proyecto, elemento esencial junto con las actividades constructivas, para la definición de las medidas y acciones de manejo ambiental.

Los componentes que se describen en este diagnóstico de la realidad ambiental son los siguientes:

### 2.3.2.1 Componente físico

Dentro del componente físico se caracterizaron los siguientes aspectos:

- Los componentes geológicos, geotécnicos geomorfológicos y suelos: Con miras a caracterizar las condiciones del medio geológico, la estabilidad y los riesgos geo-dinámicos para el desarrollo del proyecto.
- Componente climático: Se consultaron registros climatológicos para las estaciones que representan las condiciones hidroclimatológicas en el área de influencia, a partir de información suministrada por el IDEAM y adicionalmente registros disponibles en entidades particulares disponibles en la región, es decir, los soportes que permiten conocer el comportamiento y variaciones climáticas regionales.
- Componente hídrico: A partir de la información hidroclimatológica se identificaron y localizaron los cuerpos de agua presentes en la zona y, lo que es más importante, se determinó la dinámica para diferentes períodos de recurrencia.
- De la misma manera se adelantaron las investigaciones que permitieron conocer las características hidrogeológicas del área para la construcción de las obras de drenaje.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
	GENERALIDADES	pág. 2-19

La información del recurso se complementó con análisis de caracterización, para conocer las condiciones de calidad y cantidad a nivel de referencia.

En cuanto al uso actual de las tierras, se adelantó un trabajo de interpretación, comprobación de campo y ajuste, desarrollando las siguientes actividades: verificación y ajuste del contenido de las unidades cartográficas de suelo, verificación de las unidades de uso del suelo con especial énfasis en los tipos de cobertura vegetal existente a partir de imágenes satelitales actuales y adquiridas de manera específica para el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental, y comprobación y ajuste de los contenidos definidos en las unidades de aptitud y uso potencial de los suelos con propósitos ambientales.

Con respecto al paisaje y su interpretación como aglutinador de toda una serie de características del medio físico – biótico, así como también por la capacidad de absorción respecto a los cambios producidos o potencialmente generados por el desarrollo de las obras, se comprobaron y definieron unidades paisajísticas a partir del análisis y entendimiento del estado actual de intervención para cada una de las unidades seleccionadas o cuencas visuales determinadas; en cada caso se recurrió a la evaluación de los siguientes aspectos:

- Visibilidad.
- Calidad paisajística: Morfología del lugar, calidad visual del entorno inmediato, calidad visual del fondo escénico.
- Fragilidad o capacidad para absorber cambios.
- Frecuencia y cantidad de observadores (frecuentación).

Dentro de esta concepción se dio especial énfasis y tratamiento al manejo posterior del paisaje, referido a la disposición coordinada de los elementos que constituyen el medio físico tales como: taludes, cortes, terraplenes, vegetación, etc., como respuesta a problemas espaciales y estéticos que se puedan detectar.

- **Componente Atmosférico**

En este estudio se adelantó la caracterización de las condiciones de calidad del aire y los factores generadores de contaminación atmosférica y acústica, a partir de los resultados de los muestreos

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	GENERALIDADES	NOVIEMBRE DE 2016  pág. 2-20

realizados de manera específica para el Estudio de Impacto Ambiental. Con esta información se configuró un análisis de diagnóstico (situación actual) sobre las condiciones de calidad del aire para el entorno. Este mismo criterio de diagnóstico de referencia se empleó para valorar las condiciones de ruido ambiental.

Sobre el particular y dada la integralidad del proyecto vial, se hará una valoración completa de las condiciones de calidad atmosférica vial.

### 2.3.2.2 Componente biótico

Desde el punto de vista biótico y atendiendo lo establecido en los términos de referencia, se identificaron y caracterizaron los ecosistemas terrestres y acuáticos. Frente a estos componentes es necesario precisar que la zona muestra alto grado de intervención asociado a las actividades agrícolas y en menor medida pecuarias, lo que conlleva similares características para estos ecosistemas.

La extracción de información temática fue a partir de las imágenes satelitales actualizadas, con fines de obtener la cobertura vegetal y uso actual del suelo, esta información estuvo enfocada en la interpretación y verificación mediante el reconocimiento en campo y posterior clasificación en clases temáticas, rigiéndose por la metodología definida por la leyenda de Corine Land Cover adaptada para el proyecto a escala 1:5.000. Estos planos de coberturas se llevaron a campo donde se realizó la verificación de la información y posteriormente se hicieron los ajustes necesarios en algunos puntos que no correspondían con las coberturas de terreno, básicamente debido al cambio de uso.

Como elemento relevante se informa que se realizó un análisis cartográfico e interpretativo para la identificación del uso actual y la cobertura vegetal, este se fundamenta en un proceso metodológico que se inicia con la actividad de fotointerpretación de imágenes de la zona y la validación de las unidades determinadas en las aerofotografías mediante trabajo de comprobación en campo; con ello se confirman los patrones de uso actual y/o cobertura vegetal identificados previamente.

Para el componente faunístico se adelantaron las siguientes investigaciones:

- Con información secundaria y entrevistas informales con los pobladores, se determinó para el área de influencia de la vía, la fauna asociada a las diferentes unidades de cobertura.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	GENERALIDADES	NOVIEMBRE DE 2016  pág. 2-21

- Reconocimiento de la fauna silvestre que aún permanece en la zona y las relaciones existentes con el medio, a partir de actividades de avistamiento y reconocimiento de las condiciones preexistentes.

Referente al reconocimiento de la fauna silvestre que aún permanece en la zona y las relaciones existentes con el medio, así como la identificación de especies de flora, es necesario mencionar que no se adelantó recolección de muestras o especímenes para ser identificados, debido a que las especies identificadas son especies comunes, las cuales se determinaron con el apoyo de la información secundaria, razón por la cual, no fue necesario realizar colección de muestras. No obstante, *G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S.* identificado con NIT 830.501.913-0 como Consultor subcontratista del proyecto, cuenta con el debido permiso de recolección de especímenes silvestres de la diversidad biológica, expedido mediante Resoluciones 1497 del 23 de noviembre de 2015 y 0304 del 28 de marzo de 2016, emitidos por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA (Ver Anexo 2.5).

### 2.3.2.3 Componente socio-económico y cultural

El presente desarrollo vial, si bien representa una obra de beneficio general que mejora las condiciones de movilidad, como lo concibe el Gobierno Nacional, igualmente debe considerar y evaluar la interacción con la comunidad, las actividades productivas y las relaciones sociales.

Para los fines de las evaluaciones socioeconómicas, se utilizó tanto información secundaria como primaria. Fundamentalmente se revisaron los documentos rectores del Ordenamiento Territorial y los Planes de Desarrollo.

Adicionalmente, las evaluaciones socioeconómicas capturando la sensibilidad del proyecto a partir de la obtención de información directa con la comunidad, la caracterización y poblamiento, además la determinación de la composición poblacional local. Igualmente, el diagnóstico se concentró en la identificación, dotación y niveles de cubrimiento de los servicios básicos y la infraestructura existente. De igual forma se valoraron las actividades económicas y productivas, y el desarrollo comercial para entender la dimensión económica en el área de influencia del proyecto.

Bajo la misma consideración de importancia del proyecto, se desarrolló un proceso sistemático y amplio de información y participación de la comunidad, autoridades y entidades de injerencia con el propósito de garantizar a través de este tipo de socializaciones de las cuales se realizaron mínimo tres escenarios de socialización, divulgación y presentación formal del proyecto, especificaciones

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	GENERALIDADES	NOVIEMBRE DE 2016  pág. 2-22

técnicas, caracterizaciones adelantadas, además de los requerimientos de demanda de recursos naturales, evaluaciones ambientales y de zonificaciones de manejo para que a través de la información de los alcances, objetivos y metas del proyecto vial se incorporen las medidas de manejo ambiental y social.

Para la zona de interés, también se reconocieron los sistemas políticos – administrativos y organizacionales, y las tendencias del desarrollo definidas a partir de las proyecciones propias del municipio.

Para el componente arqueológico se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones y se cumplieron las siguientes investigaciones:

- Como toda obra de ingeniería que implique remociones de tierra es evidente la posibilidad de alterar yacimientos arqueológicos. En este sentido como parte del Estudio de Impacto Ambiental se incluyen los trabajos arqueológicos a efecto de prevenir, mitigar y compensar cualquier tipo de daño sobre el Patrimonio Arqueológico e Histórico de la Nación.
- Desde el punto de vista normativo, debe resaltarse que la Ley 397 de 1997 (Ley General de Cultura) y la Ley 1185 de 2008 (por la cual se modifica y adiciona la Ley 397/97), determinan y reconocen la exigencia de este tipo de evaluaciones. En forma específica en el Artículo 7 de la Ley 1185/08 se indica como requisito previo al desarrollo constructivo la elaboración y aprobación de un Programa de Arqueología Preventiva, cuya competencia recae en el ICANH.
- En consecuencia, a través del reconocimiento arqueológico se determinó el potencial del área de estudio, lo que implicó el desarrollo de una evaluación en campo en busca de datos provenientes de las autoridades municipales y de la comunidad sobre hallazgos arqueológicos casuales, así como un recorrido del área de influencia del proyecto para verificar la existencia o inexistencia de material arqueológico y del análisis de fuentes bibliográficas (arqueológicas y etnohistóricas) y datos geomorfológicos disponibles; este reconocimiento contó con la Autorización de Intervención Arqueológica No. 5512 del 10 de febrero de 2016, mediante la cual se otorga viabilidad para el desarrollo de los levantamientos de campo y estructuración del Programa de Arqueología Preventiva.

Finalmente, como parte integral del esquema metodológico en la siguiente Tabla se presentan los parámetros para obtener, clasificar y analizar la información de tipo primario, para el área de estudio definida para la Construcción de la Variante Hobo y sus intersecciones, la primera en el

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	GENERALIDADES	NOVIEMBRE DE 2016  pág. 2-23

costado sur de la zona urbana del municipio de Hobo y la segunda en el costado norte de la zona urbana del mismo municipio, que se ubican entre las abscisas K62+604 – K65+930, con coordenadas X=846.241,13-Y=776.259,90 y X=848.582,16-Y=777.604,82, respectivamente.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



MinTransporte  
Ministerio de Transporte

PROSPERIDAD  
PARA TODOS

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
GENERALIDADES		pág. 2-24

**Tabla 2-6: Grado de incertidumbre de las actividades de recopilación de información primaria**

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
<b>Componente Abiótico</b>	<p>Levantamientos topográficos.</p> <p>Las abscisas consideradas para el proyecto Construcción de la Variante Hobo, sus intersecciones y la conformación de infraestructura de apoyo.</p>	<p>Se arma la estación en un BM o auxiliar de la poligonal, de la cual se conocen sus coordenadas, dando visual a un BM o auxiliar anterior o posterior de la misma poligonal obteniendo el azimut de este alineamiento, y el amarre a un punto de coordenadas conocidas.</p> <p>Del BM o auxiliar se toman los auxiliares necesarios para poder hacer el levantamiento topográfico de la zona de estudio, tomando todos los detalles relevantes del mismo como son cercas, construcciones, linderos, árboles, mejoras, cultivos, reservorios, ríos, etc.</p> <p>La información almacenada en la cartera electrónica (puntos leídos, códigos, coordenadas y amarres) debe estar acompañada, en cualquier</p>	<p>Los levantamientos topográficos son realizados por personal calificado, quienes han utilizado equipos de alta tecnología.</p> <p>Equipos utilizados en actividades topográficas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nivel de precisión.</li> <li>- Tránsito (Teodolito).</li> <li>- Distanciómetro.</li> <li>- Estación total Power set series220.</li> <li>- Mira topográfica.</li> </ul>	<p>Los niveles de precisión en el levantamiento topográfico son muy altos, lo que permite tener un grado de incertidumbre cercano a 0.</p>

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
GENERALIDADES		pág. 2-25

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
		caso, de una cartera de campo, debidamente identificada.		
<b>Componente Abiótico</b>	Monitoreo Calidad de Aire y Ruido Ambiental	<p>El estudio de <b>Calidad de Aire y Ruido</b>, fue adelantado por la empresa <b>ANTEK S.A.S.</b></p> <p>Para conocer las condiciones actuales de calidad del aire presente en el área de influencia del proyecto se debió instalar como mínimo una estación de fondo y una estación vientos abajo de la fuente o fuentes de emisión. Se instalaron dos (2) estaciones de monitoreo compuestas cada una por un equipo semiautomático PQ200 y tres con equipos High Vol.</p> <p>Con esto se llevó a cabo la medición y evaluación del Material Particulado menor a 10 micras (PM<sub>10</sub>), Óxidos de Azufre (SO<sub>2</sub>), Óxidos de Nitrógeno</p>	<p><b>Aire:</b> Se utiliza el equipo de Calibración o verificación – Deltacal, luego el caudal reportado por el equipo se corrige a condiciones de estándar y se calcula el volumen total de aire</p> <p>Finalmente, el ICA (Índice de calidad de are) es calculado con la ecuación</p> $I_P = \left( \frac{I_{Hi} - I_{Lo}}{BP_{Hi} - BP_{Lo}} \right) (C_P - BP_{Lo}) + I_{Lo}$ <p><i>IP</i> : Índice para el contaminante p.  <i>CP</i> : Concentración medida para el contaminante p.  <i>BPHi</i> : Punto de corte mayor o igual a CP.  <i>BPLo</i> : Punto de corte menor o igual a CP.  <i>IHi</i> : Valor del Índice de Calidad del Aire correspondiente al BPHi.  <i>ILo</i> : Valor del Índice de Calidad del Aire correspondiente al BPLo.</p> <p>Dónde:  Equipos utilizados en mediciones de ruido:</p>	Por ser una medición física y debido a las calibraciones de los equipos de monitoreo, el cual no ha sido afectado por condiciones externas, se considera que el nivel de incertidumbre es el reportado en los certificados de calibración de los equipos. Dando como resultado que el nivel de incertidumbre sea bajo.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
GENERALIDADES		pág. 2-26

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
		<p>(NO<sub>x</sub>) y Monóxido de Carbono (CO) así como parámetros meteorológicos</p> <p>El Ruido ambiental se tomó de acuerdo al artículo 9, párrafo segundo de la Resolución No 627 de MAVDT.</p> <p>El estudio de medición de <b>ruido ambiental</b> comprendió la toma de lecturas segundo a segundo para 5 direcciones diferentes (norte, sur, este, oeste y vertical hacia arriba) en intervalos de 12 minutos para cada dirección obteniendo de esta manera una frecuencia de muestreo de una hora.</p> <p>La toma de datos se efectuó de acuerdo a lo establecido en la Resolución 627 de 2010 CAPITULO III, LITERAL C, en donde el micrófono se colocó a cuatro (4) metros del nivel</p>	<p>Los equipos utilizados para la medición de ruido ambiental fueron:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>SVANTEK, SVANTEK 971 serial 35760.</b></li> <li>2. <b>SVANTEK, SVANTEK 971 serial 35759.</b></li> <li>3. <b>QUEST TECHNOLOGIES SOUND PRO serial 21599.</b></li> </ol> <p>Para el análisis de la información, se descarga la información del sonómetro directamente al software del fabricante,</p> <p>Se realizan los cálculos respectivos,</p> <p>Se verifica la opción de chequeo del micrófono.</p>	

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
GENERALIDADES		pág. 2-27

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
		del suelo y a una distancia equidistante de las fachadas, barreras u obstáculos que pudiesen encontrarse con el fin de registrar el ruido ambiental, durante las jornadas de medición se tuvieron en cuenta las diferentes condiciones meteorológicas entre las cuales se encuentran la temperatura, velocidad del viento y la humedad relativa		
<b>Componente Abiótico</b>	Monitoreo fisicoquímico, bacteriológico e hidrobiológicos de los cuerpos de Agua	<u>Toma de Muestras de agua:</u> La metodología de recolección de las muestras, el tipo de muestra, los registros de campo, las cadenas de custodia, los análisis “in-situ”, la preservación, el almacenamiento, el envío de las muestras y demás procedimientos de garantía y control de calidad en el trabajo de campo y de laboratorio se realizaron de acuerdo con los procedimientos establecidos	Los análisis de laboratorio, se aplican de acuerdo a los métodos normalizados por la AWWA y APHA a través del Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater y de acuerdo a métodos normalizados por la EPA.	ANTEK S.A.S. es un laboratorio acreditado bajo la norma ISO 17025 por parte del IDEAM, institución gubernamental encargada de esta tarea cuyos métodos analíticos garantizan la confiabilidad de los resultados reportados por ANTEK S.A.S.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	<b>VERSIÓN 04</b>
		<b>CONTRATO 012- 2015</b>
		<b>NOVIEMBRE DE 2016</b>
<b>GENERALIDADES</b>		<b>pág. 2-28</b>

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre																								
		<p>en el “Standard Methods for Examination of Water and Wastewater”, 22nd Edition, 2012 y en el U.S. EPA (1972) y por la AWWA (2012). Adicionalmente durante el monitoreo ANTEK S.A.S. siguió las medidas de seguridad e higiene ocupacional y ambiental.</p> <p><u>Toma de Muestras Hidrobiológicas</u></p> <p><i>Macroinvertebrados Bentónicos</i></p> <p>En cada punto de muestro, se colectaron muestras de macroinvertebrados acuáticos mediante la red Surber (teniendo en cuenta diferentes tipos de ambiente como umbral, hoyas y raudal), tomando 10 muestras por punto, dentro de un transepto longitudinal de 100 m, obteniendo así un área total de muestreo de 0.09 m<sup>2</sup>.</p>	<p><u>Parámetros orgánicos y bacteriológicos:</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PARAMETRO</th> <th>UNIDADES</th> <th>TECNICA ANALITICA</th> <th>METODO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DBO5</td> <td>mg/L O2</td> <td>INCUBACION 5 DIAS - ELECTRODO DE MEMBRANA</td> <td>SM 5210 B - SM 4500-O G</td> </tr> <tr> <td>DQO</td> <td>mg/L O2</td> <td>REFLUJO CERRADO - VOLUMETRICO</td> <td>SM 5220 C</td> </tr> <tr> <td>GRASAS Y ACEITES</td> <td>mg/L</td> <td>PARTICION / INFRARROJO</td> <td>SM 5520 C</td> </tr> <tr> <td>COLIFORMES TOTALES</td> <td>NMP/100mL</td> <td>ENSAYO DE SUSTRATO ENZIMATICO</td> <td>SM 9223 B</td> </tr> <tr> <td>COLIFORMES FECALES</td> <td>NMP/100 mL</td> <td>FERMENTACION EN TUBOS MULTIPLES</td> <td>SM 9221 E</td> </tr> </tbody> </table>	PARAMETRO	UNIDADES	TECNICA ANALITICA	METODO	DBO5	mg/L O2	INCUBACION 5 DIAS - ELECTRODO DE MEMBRANA	SM 5210 B - SM 4500-O G	DQO	mg/L O2	REFLUJO CERRADO - VOLUMETRICO	SM 5220 C	GRASAS Y ACEITES	mg/L	PARTICION / INFRARROJO	SM 5520 C	COLIFORMES TOTALES	NMP/100mL	ENSAYO DE SUSTRATO ENZIMATICO	SM 9223 B	COLIFORMES FECALES	NMP/100 mL	FERMENTACION EN TUBOS MULTIPLES	SM 9221 E	<p>En cuanto al grado de incertidumbre de las tomas y análisis realizados: La aplicación de las técnicas y la definición de estándares y muestras para el control de calidad, uso regular de materiales de referencia, uso de patrones de referencia calibrados, uso de métodos de ensayo validados y/o de referencia, verificación de calibración de los equipos utilizados, análisis de blancos, análisis de duplicados, análisis de muestras con adiciones conocidas, aplicación de técnicas estadísticas, suspensión y revisión de los procesos si las técnicas estadísticas evidencian</p>
PARAMETRO	UNIDADES	TECNICA ANALITICA	METODO																									
DBO5	mg/L O2	INCUBACION 5 DIAS - ELECTRODO DE MEMBRANA	SM 5210 B - SM 4500-O G																									
DQO	mg/L O2	REFLUJO CERRADO - VOLUMETRICO	SM 5220 C																									
GRASAS Y ACEITES	mg/L	PARTICION / INFRARROJO	SM 5520 C																									
COLIFORMES TOTALES	NMP/100mL	ENSAYO DE SUSTRATO ENZIMATICO	SM 9223 B																									
COLIFORMES FECALES	NMP/100 mL	FERMENTACION EN TUBOS MULTIPLES	SM 9221 E																									

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre																																																																
		<p><i>Plancton</i></p> <p>El muestreo del se llevó a cabo utilizando una red de ojo de malla de 64 micras, a través de la cual se filtraron para cada comunidad 50 litros de agua colectada a nivel superficial.</p> <p>El filtrado colectado fue guardado en frascos plásticos, debidamente sellados y agregando 0.5 mL de lugol y 1.5 mL de formol, para el fitoplancton y 1,5 mL de formol para el zooplancton</p> <p><i>Perifiton Algal</i></p> <p>Las muestras de Perifiton en las ocho estaciones de agua superficial evaluadas en 10 puntos localizados a lo largo de un transecto longitudinal de 100m. En cada punto se tomó una unidad muestral equivalente de un</p>	<p><u>Parámetros físico químicos:</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PARAMETRO</th> <th>UNIDADES</th> <th>TECNICA ANALITICA</th> <th>METODO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HORA</td> <td>h</td> <td>---</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>CONDUCTIVIDAD</td> <td>µS/cm</td> <td>ELECTROMETRICO</td> <td>SM 2510 B</td> </tr> <tr> <td>OXIGENO DISUELTO</td> <td>mg/L O2</td> <td>ELECTRODO DE MEMBRANA</td> <td>SM 4500-O G</td> </tr> <tr> <td>CAUDAL</td> <td>m3/s</td> <td>MICROMOLINETE</td> <td>PROTOCOLO PARA EL MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL AGUA CAPITULO 2, IDEAM, 2007</td> </tr> <tr> <td>TURBIEDAD</td> <td>NTU</td> <td>NEFELOMETRICO</td> <td>SM 2120 B</td> </tr> <tr> <td>COLOR REAL - LONGITUD DE ONDA 436nm</td> <td>m-1</td> <td>ESPECTROFOTOMETRICO - DIFERENTES LONGITUDES DE OND</td> <td>SM 2120 D</td> </tr> <tr> <td>COLOR REAL - LONGITUD DE ONDA 625nm</td> <td>m-1</td> <td>ESPECTROFOTOMETRICO - DIFERENTES LONGITUDES DE OND</td> <td>SM 2120 D</td> </tr> <tr> <td>COLOR REAL - LONGITUD DE ONDA 620nm</td> <td>m-1</td> <td>ESPECTROFOTOMETRICO - DIFERENTES LONGITUDES DE OND</td> <td>SM 2120 D</td> </tr> <tr> <td>ALCALINIDAD TOTAL</td> <td>mg/L CaCO3</td> <td>VOLUMETRICO</td> <td>SM 2320 B</td> </tr> <tr> <td>DUREZA CALCICA</td> <td>mg/L CaCO3</td> <td>VOLUMETRICO EDTA</td> <td>SM 3500-Ca B</td> </tr> <tr> <td>NITROGENO TOTAL</td> <td>mg/L N</td> <td>KJELDAHL - TITULOMETRICO</td> <td>SM 4500-NH3 C SM 4500-NH3 C</td> </tr> <tr> <td>FOSFORO TOTAL</td> <td>mg/L P</td> <td>DIGESTION - COLORIMETRICO</td> <td>SM 4500-P E</td> </tr> <tr> <td>FENOLES TOTALES</td> <td>mg/L</td> <td>DESTILACION - EXTRACCION CLOROFORMO</td> <td>SM 5530 B - SM 5530 C</td> </tr> <tr> <td>SOLIDOS DISUELTOS TOTALES</td> <td>mg/L</td> <td>ELECTROMETRICO</td> <td>SM 2510 B</td> </tr> <tr> <td>SOLIDOS SEDIMENTABLES</td> <td>mL/L - h</td> <td>VOLUMETRICO - CONO IMHOFF</td> <td>SM 2540 F</td> </tr> </tbody> </table> <p>Los índices de contaminación se calculan según las siguientes ecuaciones:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <math display="block">ICOSUS = -0,02 + 0,003 * \text{Sól. Sus. (mg/L)}</math> </div>	PARAMETRO	UNIDADES	TECNICA ANALITICA	METODO	HORA	h	---	---	CONDUCTIVIDAD	µS/cm	ELECTROMETRICO	SM 2510 B	OXIGENO DISUELTO	mg/L O2	ELECTRODO DE MEMBRANA	SM 4500-O G	CAUDAL	m3/s	MICROMOLINETE	PROTOCOLO PARA EL MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL AGUA CAPITULO 2, IDEAM, 2007	TURBIEDAD	NTU	NEFELOMETRICO	SM 2120 B	COLOR REAL - LONGITUD DE ONDA 436nm	m-1	ESPECTROFOTOMETRICO - DIFERENTES LONGITUDES DE OND	SM 2120 D	COLOR REAL - LONGITUD DE ONDA 625nm	m-1	ESPECTROFOTOMETRICO - DIFERENTES LONGITUDES DE OND	SM 2120 D	COLOR REAL - LONGITUD DE ONDA 620nm	m-1	ESPECTROFOTOMETRICO - DIFERENTES LONGITUDES DE OND	SM 2120 D	ALCALINIDAD TOTAL	mg/L CaCO3	VOLUMETRICO	SM 2320 B	DUREZA CALCICA	mg/L CaCO3	VOLUMETRICO EDTA	SM 3500-Ca B	NITROGENO TOTAL	mg/L N	KJELDAHL - TITULOMETRICO	SM 4500-NH3 C SM 4500-NH3 C	FOSFORO TOTAL	mg/L P	DIGESTION - COLORIMETRICO	SM 4500-P E	FENOLES TOTALES	mg/L	DESTILACION - EXTRACCION CLOROFORMO	SM 5530 B - SM 5530 C	SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	mg/L	ELECTROMETRICO	SM 2510 B	SOLIDOS SEDIMENTABLES	mL/L - h	VOLUMETRICO - CONO IMHOFF	SM 2540 F	<p>tendencias o sesgo, revisión de los registros, verificación de cálculos, registro e identificación de cartas de control, repetición de los análisis con diferentes métodos y</p> <p>Los factores enumerados anteriormente, sumados a la evaluación periódica del desempeño técnico de los analistas químicos, para confirmar su competencia, garantizan que el grado de incertidumbre sean realmente bajos (cerca de cero) y sean resultado de los niveles de precisión de los equipos utilizados.</p>
PARAMETRO	UNIDADES	TECNICA ANALITICA	METODO																																																																	
HORA	h	---	---																																																																	
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	ELECTROMETRICO	SM 2510 B																																																																	
OXIGENO DISUELTO	mg/L O2	ELECTRODO DE MEMBRANA	SM 4500-O G																																																																	
CAUDAL	m3/s	MICROMOLINETE	PROTOCOLO PARA EL MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL AGUA CAPITULO 2, IDEAM, 2007																																																																	
TURBIEDAD	NTU	NEFELOMETRICO	SM 2120 B																																																																	
COLOR REAL - LONGITUD DE ONDA 436nm	m-1	ESPECTROFOTOMETRICO - DIFERENTES LONGITUDES DE OND	SM 2120 D																																																																	
COLOR REAL - LONGITUD DE ONDA 625nm	m-1	ESPECTROFOTOMETRICO - DIFERENTES LONGITUDES DE OND	SM 2120 D																																																																	
COLOR REAL - LONGITUD DE ONDA 620nm	m-1	ESPECTROFOTOMETRICO - DIFERENTES LONGITUDES DE OND	SM 2120 D																																																																	
ALCALINIDAD TOTAL	mg/L CaCO3	VOLUMETRICO	SM 2320 B																																																																	
DUREZA CALCICA	mg/L CaCO3	VOLUMETRICO EDTA	SM 3500-Ca B																																																																	
NITROGENO TOTAL	mg/L N	KJELDAHL - TITULOMETRICO	SM 4500-NH3 C SM 4500-NH3 C																																																																	
FOSFORO TOTAL	mg/L P	DIGESTION - COLORIMETRICO	SM 4500-P E																																																																	
FENOLES TOTALES	mg/L	DESTILACION - EXTRACCION CLOROFORMO	SM 5530 B - SM 5530 C																																																																	
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	mg/L	ELECTROMETRICO	SM 2510 B																																																																	
SOLIDOS SEDIMENTABLES	mL/L - h	VOLUMETRICO - CONO IMHOFF	SM 2540 F																																																																	

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
	GENERALIDADES	pág. 2-30

	<p>área de 6cm para cada sistema evaluado.</p> <p>Las diferentes muestras de perifiton algal se colectaron haciendo remoción mecánica de la película adherida al sustrato encontrado. Una vez homogenizado el material obtenido en un volumen conocido de agua (100mL), se fijó la muestra con 20ml de solución Transeau (agua, alcohol y formol)</p> <p><i>Fauna Íctica</i></p> <p>Se observaron peces durante la inspección visual de la misma, realizando una jornada de pesca de 15 min. En las demás quebradas por el escaso caudal y reducida profundidad no se realizaron jornadas de pesca.</p> <p><i>Macrófitas</i></p> <p>De los puntos evaluados, se observó la presencia de macrófitas. Para el muestreo de esta comunidad, en</p>	$ICOMI = \frac{1}{3} (I_{\text{conductividad}} + I_{\text{Dureza}} + I_{\text{Alcalinidad}})$ $ICOMO = \frac{1}{3} (I_{\text{DBO}} + I_{\text{COL.TOT.}} + I_{\text{oxígeno\%}})$ <p>El ICOTROS se define según la siguiente tabla.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Índices de Contaminación Trófica</th> </tr> <tr> <th>ÍNDICE</th> <th>RANGO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Oligotrofia</td> <td>&lt;0,01 (mg/L)</td> </tr> <tr> <td>Mesotrofia</td> <td>0,01 - 0,02 (mg/L)</td> </tr> <tr> <td>Eutrofia</td> <td>0,02 - 1,00 (mg/L)</td> </tr> <tr> <td>Hipereutrofia</td> <td>&gt;1,00 (mg/L)</td> </tr> </tbody> </table> <p>FUENTE: Ramirez &amp; Viña, Limnología Colombiana (1998).</p> <p><u>Muestras Hidrobiológicas</u></p> <p>Macroinvertebrados Bentónicos</p> <p>Cada muestra colectada fue seleccionada con un tamiz de 0,5 mm y el material retenido fue vertido en bandejas de fondo blanco para una fácil visualización. Los macroinvertebrados acuáticos se separaron con ayuda de pinzas, agujas entomológicas y lupas, siendo almacenados con alcohol al</p>	Índices de Contaminación Trófica		ÍNDICE	RANGO	Oligotrofia	<0,01 (mg/L)	Mesotrofia	0,01 - 0,02 (mg/L)	Eutrofia	0,02 - 1,00 (mg/L)	Hipereutrofia	>1,00 (mg/L)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parámetro (Unidades)</th> <th>Método</th> <th>INCERTIDUMBRE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ACIDEZ TOTAL mg CaCO3/L</td><td>S.M 2310 B</td><td>1 mg/L= 0,428</td></tr> <tr><td>ALCALINIDAD mg CaCO3/L</td><td>S.M 2320 B</td><td>2,5 mg/L= 0,26</td></tr> <tr><td>ACEITES Y GRASAS mg/L</td><td>S.M 5520 C</td><td>4,2 mg/L= 0,</td></tr> <tr><td>BICARBONATOS mg CaCO3/L</td><td>S.M 2320-B</td><td></td></tr> <tr><td>CALCIO TOTAL mg Ca/L</td><td>S.M 3111-B</td><td>0,20 mg/L= 0,01</td></tr> <tr><td>COLIFORMES FECALES NMP/100 mL</td><td>SM 9223-B</td><td></td></tr> <tr><td>CLORUROS mg Cl/L</td><td>S.M 4500 Cl-C</td><td>5,0 mg/L= 0,</td></tr> <tr><td>COLOR UPC</td><td>S.M 2120 C</td><td>10 mg/L= 0,456</td></tr> <tr><td>CARBONO ORGÁNICO TOTAL mg C/L</td><td>S.M 5220 C - Cal</td><td></td></tr> <tr><td>COLIFORMES TOTALES NMP/100 mL</td><td>SM 9223-B</td><td></td></tr> <tr><td>DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO DBO5 mg O2/L</td><td>S.M 5210 B Modif</td><td>20 mg/L= 0,</td></tr> <tr><td>DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO mg O2/L</td><td>S.M. 5220 C</td><td>5,0 mg/L= 1,2</td></tr> <tr><td>DUREZA TOTAL mg CaCO3/L</td><td>S.M 2340 C</td><td>3 mg/L= 0,11</td></tr> <tr><td>HIERRO mg Fe/L</td><td>S.M 3111-B</td><td>1,00 mg/L= 0,017</td></tr> <tr><td>FENOLES mg Fenol/L</td><td>S.M 5530 C</td><td>0,30 mg/L= 1,0</td></tr> <tr><td>POTASIO mg K/L</td><td>S.M 3111 B</td><td>0,50 mg/L= 0,01</td></tr> <tr><td>MAGNESIO mg Mg/L</td><td>S.M 3111 B</td><td>0,50 mg/L= 1,0</td></tr> <tr><td>SODIO mg Na/L</td><td>S.M 3111 B</td><td>0,80 mg/L= 0,013</td></tr> <tr><td>NITRÓGENO AMONIACAL mg N-NH3/L</td><td>S.M 4500 NH3 B-C</td><td>0,3 mg/L= 0,18</td></tr> <tr><td>NITRÓGENO NITRITOS mg N-NO2/L</td><td>S.M 4500-NO2 B</td><td>0,1 mg/L= 1,0</td></tr> <tr><td>NITRÓGENO NITRATOS mg N-NO3/L</td><td>S.M 4500 NO3- B</td><td>0,5 mg/L= 1,0</td></tr> <tr><td>NITRÓGENO TOTAL KJELDAHL mg N/L</td><td>SM 4500 Norg- C</td><td>1 mg/L= 0,191</td></tr> <tr><td>FOSFORO TOTAL mg P/L</td><td>S.M 4500 P B,E</td><td>0,20 mg/L= 1,0</td></tr> <tr><td>SOLIDOS DISUELTOS mg/L</td><td>S.M 2510 B</td><td>8,49 mg/L= 0,08</td></tr> <tr><td>SOLIDOS SEDIMENTABLES mL/L Hora</td><td>S.M 2540 F</td><td>0,5 mL/L= 0,</td></tr> <tr><td>SELENIO mg Se/L</td><td>S.M 3112 B</td><td></td></tr> <tr><td>SULFATOS mg SO4/L</td><td>S.M 4500-SO4 E</td><td>10 mg/L= 0,01</td></tr> <tr><td>SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES mg/L</td><td>S.M 2540 D</td><td>10 mg/L= 1,5</td></tr> <tr><td>SOLIDOS TOTALES mg/L</td><td>S.M 2540 B</td><td>50 mg/L= 1,73</td></tr> <tr><td>VANADIO mg/L</td><td>S.M 3111 D</td><td>2,00 mg/L= 0,04</td></tr> </tbody> </table>	Parámetro (Unidades)	Método	INCERTIDUMBRE	ACIDEZ TOTAL mg CaCO3/L	S.M 2310 B	1 mg/L= 0,428	ALCALINIDAD mg CaCO3/L	S.M 2320 B	2,5 mg/L= 0,26	ACEITES Y GRASAS mg/L	S.M 5520 C	4,2 mg/L= 0,	BICARBONATOS mg CaCO3/L	S.M 2320-B		CALCIO TOTAL mg Ca/L	S.M 3111-B	0,20 mg/L= 0,01	COLIFORMES FECALES NMP/100 mL	SM 9223-B		CLORUROS mg Cl/L	S.M 4500 Cl-C	5,0 mg/L= 0,	COLOR UPC	S.M 2120 C	10 mg/L= 0,456	CARBONO ORGÁNICO TOTAL mg C/L	S.M 5220 C - Cal		COLIFORMES TOTALES NMP/100 mL	SM 9223-B		DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO DBO5 mg O2/L	S.M 5210 B Modif	20 mg/L= 0,	DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO mg O2/L	S.M. 5220 C	5,0 mg/L= 1,2	DUREZA TOTAL mg CaCO3/L	S.M 2340 C	3 mg/L= 0,11	HIERRO mg Fe/L	S.M 3111-B	1,00 mg/L= 0,017	FENOLES mg Fenol/L	S.M 5530 C	0,30 mg/L= 1,0	POTASIO mg K/L	S.M 3111 B	0,50 mg/L= 0,01	MAGNESIO mg Mg/L	S.M 3111 B	0,50 mg/L= 1,0	SODIO mg Na/L	S.M 3111 B	0,80 mg/L= 0,013	NITRÓGENO AMONIACAL mg N-NH3/L	S.M 4500 NH3 B-C	0,3 mg/L= 0,18	NITRÓGENO NITRITOS mg N-NO2/L	S.M 4500-NO2 B	0,1 mg/L= 1,0	NITRÓGENO NITRATOS mg N-NO3/L	S.M 4500 NO3- B	0,5 mg/L= 1,0	NITRÓGENO TOTAL KJELDAHL mg N/L	SM 4500 Norg- C	1 mg/L= 0,191	FOSFORO TOTAL mg P/L	S.M 4500 P B,E	0,20 mg/L= 1,0	SOLIDOS DISUELTOS mg/L	S.M 2510 B	8,49 mg/L= 0,08	SOLIDOS SEDIMENTABLES mL/L Hora	S.M 2540 F	0,5 mL/L= 0,	SELENIO mg Se/L	S.M 3112 B		SULFATOS mg SO4/L	S.M 4500-SO4 E	10 mg/L= 0,01	SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES mg/L	S.M 2540 D	10 mg/L= 1,5	SOLIDOS TOTALES mg/L	S.M 2540 B	50 mg/L= 1,73	VANADIO mg/L	S.M 3111 D	2,00 mg/L= 0,04
Índices de Contaminación Trófica																																																																																																												
ÍNDICE	RANGO																																																																																																											
Oligotrofia	<0,01 (mg/L)																																																																																																											
Mesotrofia	0,01 - 0,02 (mg/L)																																																																																																											
Eutrofia	0,02 - 1,00 (mg/L)																																																																																																											
Hipereutrofia	>1,00 (mg/L)																																																																																																											
Parámetro (Unidades)	Método	INCERTIDUMBRE																																																																																																										
ACIDEZ TOTAL mg CaCO3/L	S.M 2310 B	1 mg/L= 0,428																																																																																																										
ALCALINIDAD mg CaCO3/L	S.M 2320 B	2,5 mg/L= 0,26																																																																																																										
ACEITES Y GRASAS mg/L	S.M 5520 C	4,2 mg/L= 0,																																																																																																										
BICARBONATOS mg CaCO3/L	S.M 2320-B																																																																																																											
CALCIO TOTAL mg Ca/L	S.M 3111-B	0,20 mg/L= 0,01																																																																																																										
COLIFORMES FECALES NMP/100 mL	SM 9223-B																																																																																																											
CLORUROS mg Cl/L	S.M 4500 Cl-C	5,0 mg/L= 0,																																																																																																										
COLOR UPC	S.M 2120 C	10 mg/L= 0,456																																																																																																										
CARBONO ORGÁNICO TOTAL mg C/L	S.M 5220 C - Cal																																																																																																											
COLIFORMES TOTALES NMP/100 mL	SM 9223-B																																																																																																											
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO DBO5 mg O2/L	S.M 5210 B Modif	20 mg/L= 0,																																																																																																										
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO mg O2/L	S.M. 5220 C	5,0 mg/L= 1,2																																																																																																										
DUREZA TOTAL mg CaCO3/L	S.M 2340 C	3 mg/L= 0,11																																																																																																										
HIERRO mg Fe/L	S.M 3111-B	1,00 mg/L= 0,017																																																																																																										
FENOLES mg Fenol/L	S.M 5530 C	0,30 mg/L= 1,0																																																																																																										
POTASIO mg K/L	S.M 3111 B	0,50 mg/L= 0,01																																																																																																										
MAGNESIO mg Mg/L	S.M 3111 B	0,50 mg/L= 1,0																																																																																																										
SODIO mg Na/L	S.M 3111 B	0,80 mg/L= 0,013																																																																																																										
NITRÓGENO AMONIACAL mg N-NH3/L	S.M 4500 NH3 B-C	0,3 mg/L= 0,18																																																																																																										
NITRÓGENO NITRITOS mg N-NO2/L	S.M 4500-NO2 B	0,1 mg/L= 1,0																																																																																																										
NITRÓGENO NITRATOS mg N-NO3/L	S.M 4500 NO3- B	0,5 mg/L= 1,0																																																																																																										
NITRÓGENO TOTAL KJELDAHL mg N/L	SM 4500 Norg- C	1 mg/L= 0,191																																																																																																										
FOSFORO TOTAL mg P/L	S.M 4500 P B,E	0,20 mg/L= 1,0																																																																																																										
SOLIDOS DISUELTOS mg/L	S.M 2510 B	8,49 mg/L= 0,08																																																																																																										
SOLIDOS SEDIMENTABLES mL/L Hora	S.M 2540 F	0,5 mL/L= 0,																																																																																																										
SELENIO mg Se/L	S.M 3112 B																																																																																																											
SULFATOS mg SO4/L	S.M 4500-SO4 E	10 mg/L= 0,01																																																																																																										
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES mg/L	S.M 2540 D	10 mg/L= 1,5																																																																																																										
SOLIDOS TOTALES mg/L	S.M 2540 B	50 mg/L= 1,73																																																																																																										
VANADIO mg/L	S.M 3111 D	2,00 mg/L= 0,04																																																																																																										

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
GENERALIDADES		pág. 2-31

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
		<p>ambas quebradas, paralelo a la orilla se estableció un transepto de 100 m, sobre el cual se definieron 10 dron de 10m de largo por el ancho del cauce. En cada una de estas se determinó la presencia de plantas acuáticas y se colocaron en uno o dos cuadrantes de 0,25 m<sup>2</sup>, de acuerdo a la densidad de las macrófitas presentes. Posteriormente se realizó el conteo de las plantas que se encontraron dentro de los cuadrantes.</p>	<p>70%, en frascos de vidrio, de aproximadamente 15 mL.</p> <p>El material preservado se identificó hasta el nivel taxonómico posible utilizando estereoscopio y las claves taxonómicas especializadas de Roldán (1988), Machado (1989), McAfferty (1981), Merrit &amp; Cummins (1996) y Muñoz &amp; Ospina (1997). De acuerdo con el área muestreada, se realizaron las conversiones necesarias para expresar los resultados como individuos por metro cuadrado (org/m<sup>2</sup>).</p> <p><i>Plancton</i></p> <p>Las muestras de Plancton, fueron observadas utilizando un microscopio invertido. Para la identificación taxonómica de las algas del Fitoplancton, se utilizaron los trabajos de Bicudo &amp; Menezes (2006), Cox (1996) y Parra et al (1982). Para la identificación de zooplancton se utilizaron</p>	

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
GENERALIDADES		pág. 2-32

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
			<p>las claves y trabajo de Gaviria &amp; Aranguren (2003), Elmor – Loureiro (1997), Dussart &amp; Reddy (1994).</p> <p><i>Perifiton Algal</i></p> <p>Con el microscopio invertido se llevó a cabo la identificación taxonómica y conteo de las algas perifíticas. Para la identificación de los grupos taxonómicos presentes, se utilizaron las claves taxonómicas de Bicudo &amp; Menezes (2006), Cox (1996) y Parra et al. (1982a, 1982b, 1983a, 1983b, 1983c). Se realizaron los cálculos correspondientes para expresar los resultados en número de organismos por centímetro cuadrado (org/cm<sup>2</sup>).</p> <p><i>Fauna Ictica</i></p> <p>Posterior a la captura, los especímenes fueron fotografiados e identificados siguiendo las claves taxonómicas y listados regionales propuestos por (Géry, 1977;</p>	

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000</p>	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
GENERALIDADES		pág. 2-33

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
			Mago-Leccia, 1994; Albert 2000; Taphorn, 2003; Machado-Allison & Fink, 1996; Lasso & Machado-Allison, 2000; Armbruster, 2003; Ferraris et al., 2005, Covain & Fisch-Muller, 2007; Román-Valencia, 2005; García-Álzate et al., 2008, 2010 y Netto-Ferreira et al., 2009). Para la elaboración de listado taxonómico se siguió la clasificación propuesta por Eschmeyer (2013).	
<b>Componente Biótico</b>	Inventario Forestal	<p>De acuerdo con el reconocimiento del área de estudio, se determinó implementar el siguiente esquema metodológico para el Inventario Forestal.</p> <p>Para llevar a cabo el inventario forestal en primera instancia se ejecuta una primera etapa llamada preliminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ETAPA 1: Denominada también como etapa preliminar, consiste en la recopilación, organización y</li> </ul>	<p>Para realizar el procesamiento y análisis de la información registrada en las planillas, se surten las siguientes dos Fases:</p> <p>ETAPA 1: Corresponde al análisis de los resultados y tiene como fin la digitación y organización de los datos obtenidos en campo, conformando el formato definitivo; para su posterior análisis y de esta manera obtener la caracterización y el número definitivo de individuos fustales que se localizan en el área de afectación y la</p>	Respecto al nivel de incertidumbre sobre el Inventario Forestal es muy bajo; las labores de dasometría para el cálculo de volúmenes es acertada, sin embargo la mayor dificultad se presenta en la identificación de los individuos para llegar a especie, en el caso de no lograr identificar algún

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	<p style="text-align: center;">ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000</p>	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
GENERALIDADES		pág. 2-34

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
		<p>tabulación de información secundaria representada por informes, estudios, libros e imágenes de sensores remotos (fotografías aéreas), y transferencia de información a cartografía base, donde se encuentra delimitada el área de influencia directa del proyecto y la ubicación del inventario forestal en el área de afectación. De esta manera se enfoca los esfuerzos en las siguientes etapas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ETAPA 2: Conocida como trabajo de campo, donde su principal objetivo es el desarrollo del inventario forestal en el área de afectación más un buffer de 20 m sobre los individuos con un Diámetro a la Altura del Pecho</li> </ul>	<p>obtención de los volúmenes (totales y comerciales) de aprovechamiento.</p> <p>ETAPA 2: En este caso Corresponde a la presentación de los resultados y elaboración del documento final, donde se consigna datos como: Nombre Común y nombre Científico o Técnico, DAP, Alturas Totales y Comerciales, Volúmenes (Totales y Comerciales) de los individuos fustales y latizales considerados relevantes en el inventario; así como el tratamiento silvicultural definitivo, aplicando en este caso la acción de tala, debido a que presentan interferencia para la construcción del proyecto.</p> <p>Corresponde al análisis de los resultados, tiene como fin la digitación y organización de los datos obtenidos en campo, para su posterior análisis y de esta manera obtener</p>	<p>individuo en campo se realiza un trabajo analítico en oficina; corresponde a la identificación del material botánico no reconocido, el cual se lleva a cabo con ayuda de reconocedores de especies de la zona, claves taxonómicas y bibliografía especializada apoyándose con los registros fotográficos del individuo de manera general y específica; a su vez se capturar información sobre caracteres dendrológicos (Disposición de las hojas, presencia o ausencia de exudado, glándulas, olor, inflorescencia, entre otros) tomados en campo.</p>

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
GENERALIDADES		pág. 2-35

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
		(DAP) mayor o igual a 10 centímetros (CAP. $\geq$ 32 cm) y sobre algunos individuos con un diámetro menor pero con alturas representativas para el inventario; donde se incluye nombre común del individuo, altura total (h total en metros), altura comercial (h comercial en metros), diámetro de copa ( $\varnothing$ de copa en metros), estado físico y sanitario actual; junto con un número de identificación por individuo, el cual es asignado en orden consecutivo con pintura de color rojo sobre el fuste en un lugar visible. Así mismo, todos los individuos son georreferenciados por medio de un GPS, de los cuales se obtienen las coordenadas planas que se incorporan a la planilla de	la caracterización y determinación de volúmenes de aprovechamiento.  Cabe aclarar que bajo ninguna situación se colecto material vegetal durante el inventario al 100% para la clasificación o en su defecto identificación taxonómica; en dicho caso de no lograr identificar el individuo en campo, se prosigue con la toma de un registro fotográfico del individuo de manera general y específica, especialmente en las partes terminales de la ramas más jóvenes; a su vez se capturar información sobre caracteres dendrológicos (Disposición de las hojas, presencia o ausencia de exudado, glándulas, olor, inflorescencia, entre otros) que contribuyan a la identificación en oficina con ayuda de claves taxonómicas y bibliografía especializada.	Las especies encontradas corresponde a especies introducidas tales como <i>Mangifera indica</i> (Mango) <i>Annona muricata</i> (Guanabano) y <i>Cecropia peltata</i> (Yarumo)  Cabe aclarar que bajo ninguna situación se colecto material vegetal durante el inventario al 100% para la clasificación o en su defecto identificación taxonómica.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	<p style="text-align: center;">ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000</p>	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
GENERALIDADES		pág. 2-36

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
		<p>inventario forestal; de esta manera se logra determinar el número de individuos fustales totales a intervenir y ciñendo el inventario a los lineamientos del Decreto 1791 de 1996.</p> <p>Respecto al Estado Físico - Sanitario actual de los individuos corresponde a la evaluación general de cada individuo desde el componente físico-sanitario relacionado con la estructura del fuste, estructura de la copa e integralidad del árbol, de acuerdo con el criterio del Ingeniero Forestal que adelanta el recorrido de campo; comprende una valoración subjetiva para determinar la condición general del individuo en la siguiente clasificación:</p>		

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
GENERALIDADES		pág. 2-37

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
		<p><u>Estado Físico:</u> Se establece por el tipo de daño y el resumen del estado en porcentaje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bueno: No hay síntomas de daños físicos.</li> <li>- Regular: Daños físicos afectando al individuo en más del 30%</li> <li>- Malo: Daños que comprometen en más de un 70%</li> </ul> <p><u>Estado Sanitario:</u> Se determinó por la presencia o no de plagas o enfermedades y el resumen del estado en porcentaje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sano o bueno: No hay síntomas de enfermedad</li> <li>- Enfermo o regular: Presencia de enfermedad afectando en más del 30%</li> </ul>		

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
GENERALIDADES		pág. 2-38

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
		<p>- Crítico o malo: Afección del individuo en más de un 70%. Individuo agónico.</p> <p>Se procede a la identificación numérica de los individuos siguiendo un orden consecutivo en el terreno, en caso de no ser posible su marcación se incluyen en el inventario y se georreferencian.</p>		
<b>Componente Biótico-Flora (Epífitas)</b>	Inventario de especies en veda	<p>El muestreo de las especies epífitas no vasculares (musgos, líquenes y hepáticas) y vasculares (bromelias, orquídeas, anturios, helechos, entre otros) se realizó a partir del inventario forestal al 100% que se levantó para el área de afectación por la “Construcción de la Variante Hobo, sus intersecciones y la conformación de la infraestructura de apoyo” Consistió básicamente en la</p>	<p>Posterior a la recolección de la información en campo se prosigue al análisis de los resultados, el cual tiene como fin la digitación y organización de datos e identificación de los hospederos y especies epífitas registradas.</p> <p>Dentro de esta identificación, se realiza un análisis de los forófitos y su relación respecto a las coberturas donde se desarrolla cada individuo y se detalla las características morfológicas y ecológicas</p>	<p>La metodología utilizada en campo para las epífitas corresponde a metodologías estandarizadas, en las que se suministran una información rápida y general de lo que se encuentra o se puede encontrar en la zona de estudio. La desventaja que se tiene es que se suministra información de</p>

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000</p>	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
GENERALIDADES		pág. 2-39

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
		<p>escogencia de árboles hospederos con un DAP <math>\geq</math> a 10 cm al azar; pero teniendo en cuenta la diversidad primero que la abundancia en cada uno de los forófitos evaluados y basados en la metodología Gradstein et. al., 2003; donde se muestrearon ocho árboles (minino) hospederos/ha como unidades representativas de la flora local.</p> <p>Se tuvo en cuenta principalmente la distribución vertical de las especies según la metodología propuesta por Johansson en 1974, para las especies vasculares, donde se divide el forófito en tres zonas que corresponden a: la primera (Zona I) de la base de los árboles hasta 2 metros aproximadamente, la segunda (Zona II) de la parte media entre 2 - 4 m y la tercera (Zona III) por encima de los 4</p>	<p>de las especies epifitas vasculares y no vasculares.</p> <p>Igualmente se relacionan los índices de diversidad para cada grupo epifito, y su distribución dentro del área (abundancia y riqueza), teniendo en cuenta las distintas coberturas registradas.</p> <p>Se especifica la estratificación vertical y se evalúan los demás hábitos (rupícola, arborícola, terrestre y sobre troncos en descomposición).</p>	<p>una pequeña parte de la biodiversidad de la flora. Cuando los datos son recogidos en campo la cuantificación y totalización de la información está asociada a la metodología usada, es decir que como trabajamos sobre metodologías que son estándar tenemos la suficiente confianza para validar dicha información. Para estudios como los que se hacen para este tipo de proyectos los datos son los suficientes para hacer un buen análisis estadístico con una confiabilidad del 90% - 95%.</p>

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
GENERALIDADES		pág. 2-40

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
		<p>m, esto bajo criterio del profesional encargado y a partir de la evaluación del porcentaje de cobertura de las especies de epífitas sobre los forófitos escogidos, evaluados y marcados (Hernández, 2000). Todo lo anterior complementado con el respectivo registro fotográfico.</p> <p>Estas especies fueron identificadas en campo y de las que no se pudo lograr su identificación se enviaron la Herbario de la Universidad Pedagógica y Tecnológica donde se llegó hasta el nivel jerárquico posible, con la ayuda de guías y claves específicas para cada grupo.</p>		Aunque los métodos de muestreo son muy validos no se puede representar en un valor de incertidumbre o un porcentaje de exactitud.
<b>Componente Biótico</b>	Caracterización de la fauna silvestre de la Construcción de la	La metodología general para todos los grupos a evaluar consistió inicialmente en la revisión de información secundaria a través de registros	Los individuos observados y/o capturados fueron clasificados taxonómicamente hasta el nivel jerárquico más específico posible, para ello se utilizó la Guía de campo de las	El nivel de incertidumbre de la caracterización faunística es medio; debido a la

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
GENERALIDADES		pág. 2-41

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
	Variante Hobo, sus intersecciones y la conformación de la infraestructura de apoyo.	<p>históricos en bibliografía especializada. Para desarrollar la metodología en campo se tuvo en cuenta el documento de Presentación de Estudios Ambientales – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial del 2010 y el Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad del Instituto Alexander von Humboldt del 2006. En campo se realizaron recorridos exploratorios en las coberturas presentes dentro del área de influencia; posteriormente en la recolección de información se aplicaron técnicas revisadas para cada grupo faunístico en particular.</p> <p>El recorrido exploratorio, mencionado fue efectuado por el área de influencia, utilizando la metodología de Evaluación Ecológica Rápida EER</p>	<p>aves de Colombia (McMullan <i>et al.</i>, 2011), la página web del Serpentario nacional, el libro de Alberico <i>et. al</i> 2000 Acosta – Galvis 2000, los listados proporcionados por el Sistema de información sobre Biodiversidad de Colombia (SIB) realizados por el Instituto Alexander von Humboldt - IAvH (Renjifo <i>et al.</i> 2002, Rueda 1998, Castaño – Mora 2002, Cuartas y Muñoz, 2003).</p> <p>Posteriormente se realizó una lista de especies asociadas a cada cobertura-hábitat que permitió el análisis de riqueza y diversidad por cobertura-hábitat, con el fin de establecer cual alberga más diversidad faunística de acuerdo a los servicios que ofrece.</p> <p>Por otro lado, se obtuvo el listado de las especies en categoría de amenaza, así como las especies endémicas y casi endémicas de las comunidades registradas las cuales presentan una mayor atención al</p>	<p>diversidad de especies encontradas.</p> <p>Debido a que la metodología utilizada en campo para observación, éste corresponde a metodologías estandarizadas, en las que se obtiene información rápida y general de lo que se encuentra o se puede encontrar en la zona de estudio; igualmente los registros hallados concuerdan con la información recolectada durante las entrevistas informales realizadas a la comunidad.</p>

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
GENERALIDADES		pág. 2-42

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
		<p>para la caracterización de la fauna silvestre<sup>1</sup>, donde se evaluaron los diferentes tipos de cobertura- hábitat (Pastos, Cultivos, tejido urbano, vegetación secundaria)</p> <p>Finalmente, el trabajo en campo se respaldó con información obtenida a través de entrevistas informales, procurando determinar el aprovechamiento y otras interacciones de los pobladores con la fauna silvestre, así como determinar aquellas especies que no pudieron ser registradas a través del muestreo.</p> <p>A continuación, se presenta la metodología específica para cada uno de los grupos de fauna:</p> <p><b>Avifauna</b></p>	<p>momento de ejecutar el proyecto. Y Finalmente se obtuvo un listado con el uso que le dan las comunidades, a los grupos faunísticos presentes en la zona de estudio.</p>	

<sup>1</sup> [1] The Nature Conservancy. 1992. Evaluación Ecológica Rápida. Programa de Ciencias para América Latina., Arlington, VA, USA. 232 p.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
GENERALIDADES		pág. 2-43

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
		<p>Para el registro de avifauna en el AI se utilizaron dos métodos de muestreo,</p> <p>1) método de inspección por encuentro visual, donde dos personas realizaron recorridos por el área durante 7 jornadas diferentes, teniendo en cuenta cada una de los hábitats, además de escoger puntos estratégicos de observación y se registraron todas las especies de aves observadas en los diferentes hábitats.</p> <p>El avistamiento se realizó desde las 06:00 am hasta las 10:00 am (horas de mayor actividad de las aves) acumulando un esfuerzo de muestreo por jornada de 8 horas/persona/día. Así mismo para cada hábitat se llevó a cabo el segundo método, que consiste en el montaje de 4 redes de niebla 6 m y 12 m de longitud y 3 m de altura. El horario de muestreo comprendió desde las 06:00 am hasta las 11:00</p>		

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
GENERALIDADES		pág. 2-44

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
		<p>am para completar un esfuerzo de muestreo de 20 horas /red/día.</p> <p><b>Herpetofauna</b></p> <p>Para el muestreo de herpetos se usó la técnica de Relevamiento por Encuentro Visual (REV) (Heyer <i>et al</i> 1994), que consiste en realizar un recorrido por los diversos hábitats del área determinada para la búsqueda y observación directa de individuos, durante jornadas diurnas (10:00 am – 13:00 pm) y nocturnas (18:00 – 20:00) acumulando un esfuerzo total de muestreo de 10 horas/persona/día. En el trabajo de campo se abarco la totalidad de microhábitat disponibles: hojarasca, troncos caídos, vegetación asociada a cursos de agua temporal y/o permanente, arbustos, árboles, cuevas, entre otros; registrando características de la zona donde</p>		

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
GENERALIDADES		pág. 2-45

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
		<p>fueran hallados los individuos, en el caso de los anfibios se detectan a través de presencia o canto.</p> <p><b>Mastofauna</b></p> <p><b>Registro de mamíferos pequeños y medianos</b></p> <p>Para la captura de mamíferos no voladores (MNV) de talla media y pequeños se emplearon 3 trampas tipo Tomahawk® y 2 tipo Sherman®, las cuales se colocaron a nivel del suelo, cerca árboles, troncos, cuerpos de agua, huecos y cultivos; los cebos empleados consistieron en una mezcla de atún y crema de maní, se usó también frutas como banano y mango. Éstas se dejaban activas durante un periodo de 12 horas entre las 18:00 hasta las 6:00 am del día</p>		

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
GENERALIDADES		pág. 2-46

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
		siguiente, momento en el cual eran revisadas y desactivadas.  <b>Registro de mamíferos voladores</b>  Se utilizó el método de captura por redes de niebla o mallas. Durante los muestreos se emplearon 4 redes de niebla de 6 m y 12 m de longitud x 3 m de altura. Las redes fueron instaladas a nivel del suelo durante la noche. El horario de muestreo comprendió en promedio desde las 18:00 hasta las 20:00 horas. Las redes fueron revisadas a intervalos de 20 a 30 minutos para capturar a los murciélagos y hacer la determinación correspondiente, completando un esfuerzo de muestreo de 16 horas/red/día.		

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
GENERALIDADES		pág. 2-47

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
<b>Componente Socioeconómico y Cultural</b>	Estudio socioeconómico y cultural efectuado dentro de las áreas de influencia del proyecto	Durante la fase de campo para el recaudo de información primaria atinente al AI del sector a licenciar dentro del proyecto para la Construcción de Variante Hobo, sus intersecciones y la conformación de la infraestructura de apoyo, se procedió a visita domiciliaria a los predios con construcción habitacional y/o comercial identificados dentro de la respectiva área de influencia, las visitas se realizaron por cada una de las unidades sociales. En cada uno de los mismos se diligenció un instrumento de caracterización social con formato de encuesta en la que se captó información sobre los integrantes de cada una de las unidades sociales residentes en torno a edad, nivel educativo, estado civil, ocupación, nivel de ingresos, nivel de	La metodología utilizada para el manejo, procesamiento y análisis de la información pertinente al área de influencia consistió en la tabulación de la misma ubicando el universo estadístico por cada una de las categorías establecidas y determinado en la categoría el ítem pertinente (por ejemplo, grupos Etareos; tenencia de la propiedad, propietario, poseedor, arrendatario, mejoratarios, residente; entre otros) para posteriormente hacer análisis por pesos porcentuales que dan especificidad a la caracterización de cada una de las dimensiones pertinentes en especial a la Dimensión Poblacional, Dimensión Espacial y la Dimensión Económica; en el evento de la caracterización propia al AI del proyecto se utilizó información secundaria de fuentes tales el DANE (con datos prorrateados a 2012 de acuerdo a las prospectivas publicadas por la entidad), el	Dada la antigüedad del último censo poblacional colombiano, se hizo necesario prorratear los datos poblacionales del DANE 2005 de acuerdo con las proyecciones poblacionales de la misma entidad al año 2012; el apartado de dimensión espacial en tanto no se cuenta con proyecciones DANE ni con estudios reales dentro del PDM o EOT municipales se corresponden con los censales por lo que el mayor nivel de incertidumbre en el EIA refiere en consecuencia a la dimensión espacial para el EIA.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
GENERALIDADES		pág. 2-48

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
		egresos, afiliación a seguridad social, disponibilidad de servicios públicos, tenencia de la propiedad, pertenencia a grupos sociales; en el evento de actividades económicas se indaga por tipo y característica de la actividad, avalúo de la actividad, tiempo de existencia, formalidad o informalidad de la actividad y tenencia de la propiedad; adicionalmente se realizó registro fotográfico de cada uno de los predios con construcción habitacional y/o comercial  Se realizaron visitas domiciliarias con fines de recaudo de información primaria de carácter socioeconómico, todas las construcciones habitacionales y/o comerciales a las cuales se efectuó visita se encuentran ubicadas dentro del área de influencia de la Unidad Funcional 2 que	EOT y el PDM vigentes e información suministrada por algunos miembros de la comunidad, lo que permitió caracterizar cada dimensión socioeconómica de la respectiva área de influencia. El objetivo del análisis es caracterizar el componente Socioeconómico del EIA respectivo y en consecuencia la metodología se corresponde con el objetivo en tanto este limita el alcance del estudio pues no se trata de establecer sociografía.	

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
GENERALIDADES		pág. 2-49

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
		transcurre por las veredas pertenecientes a la comprensión municipal de Hobo.		
<b>Evaluación Ambiental</b>	Construcción de la Evaluación Ambiental	<p>Para la Evaluación del Impacto Ambiental, tanto cualitativa como cuantitativa, se realizará de común acuerdo entre el responsable de la licencia (Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S) y la comunidad. Allí se adopta la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández 1997.</p> <p>En la evaluación cualitativa de los impactos ambientales generados por el proyecto se han establecido varios criterios o atributos con el fin de poder calificar los impactos; es importante señalar que dichos atributos puedan no incluir todos los impactos y a la vez es posible que varios impactos se puedan asociar dos o más atributos.</p>		<p>La condición de evaluación realizada en su momento, representa, la realidad de los impactos generados por el Proyecto de construcción de la doble calzada en el sector objeto de modificación de Licencia, en donde se desarrolló la valoración cualitativa y cuantitativa de los impactos y su Causa/Efecto además de la correspondiente participación por parte de la comunidad.</p>

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
GENERALIDADES		pág. 2-50

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
<b>Zonificación Ambiental</b>	Identificación de la Susceptibilidad Ambiental	La metodología que se adopta para llevar a cabo el análisis de zonificación que le da soporte a la Modificación de Licencia Ambiental, corresponde al criterio técnico del análisis de susceptibilidad ambiental y consiste en determinar, a partir de la potencialidad, calidad, estabilidad, fragilidad o grado de excelencia de un determinado componente analizado, la variación neta (grado o magnitud) que tendría por el efecto incidente de una o varias actividades del proyecto. El resultado del proceso aplicado se aprecia en una cartografía especializada de ZONIFICACIÓN.		La Zonificación Ambiental cuenta con el criterio técnico para poder ser consolidada, pues se ha finalizado el proceso de análisis de susceptibilidad.  Adicionalmente, se abordó la correspondiente participación por parte de la comunidad.

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

