

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	PLANES Y PROGRAMAS	pág. 1

### CONTROL DE LA REVISIÓN

Revisión	Descripción	Numerales que cambian de la anterior revisión	Fecha
1	Versión 1 - Respuesta observaciones de la interventoría		04/08/2016
2	Versión 2- Respuesta observaciones de la interventoría		12/09/2016
3	Versión 3- Respuesta observaciones de la interventoría		11/10/2016
4	Versión 4- Respuesta observaciones de la interventoría		28/10/2016

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-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	PLANES Y PROGRAMAS	pág. 2

### TABLA DE CONTENIDO

11.2.2. Plan de Compensación por Pérdida de Biodiversidad .....	5
11.2.2.1. Objetivos.....	5
11.2.2.2. Metodología .....	5
11.2.2.3. Área de Estudio .....	8
11.2.2.4. Caracterización Biótica .....	8
11.2.2.5. Análisis y evaluación de impactos .....	31

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 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	PLANES Y PROGRAMAS	pág. 3

### INDICE DE TABLAS

Tabla 11B. 1. Cobertura vegetal Variante Gigante – Área de afectación.....	13
Tabla 11B. 2. Evaluación de impactos – Variante Gigante .....	31
Tabla 11B. 3. Ecosistemas Naturales y/o secundarios – Variante Gigante.....	34
Tabla 11B. 4. Ecosistemas diferentes a los naturales y secundarios – Variante Gigante .....	40
Tabla 11B. 5. Área total a compensar .....	42
Tabla 11B. 6. Opciones de compensación .....	43

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 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	PLANES Y PROGRAMAS	pág. 4

### INDICE DE FIGURAS

Figura 11B. 1. Distritos biogeográficos.....	10
Figura 11B. 2. Tejido urbano continuo .....	19
Figura 11B. 3. Red vial.....	20
Figura 11B. 4. Pastos limpios.....	21
Figura 11B. 5. Pastos enmalezados.....	22
Figura 11B. 6. Mosaico de cultivos.....	23
Figura 11B. 7. Mosaico de pastos y cultivos .....	24
Figura 11B. 8. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales.....	25
Figura 11B. 9. Mosaico de pastos con espacios naturales .....	26
Figura 11B. 10. Mosaico de cultivos y espacios naturales .....	27
Figura 11B. 11. Bosque fragmentado.....	28
Figura 11B. 12. Bosque de galería y ripario .....	29
Figura 11B. 13. Vegetación secundaria alta.....	30
Figura 11B. 14. Quebrada La Guandinosa.....	31

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 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	PLANES Y PROGRAMAS	pág. 5

### 11.2.2. Plan de Compensación por Pérdida de Biodiversidad

Los estudios que se desarrollaran en el presente documento “Asignación de compensación por pérdida de biodiversidad” hacen parte del estudio para la *Construcción de la Variante de Gigante, de la Unidad Funcional 3, comprendido entre el K0+000 al K5+081 y sus intersecciones*, localizado en el municipio de Gigante en el departamento del Huila, Consorcio Aliadas para el progreso.

Con respecto a la afectación de los ecosistemas terrestres, sus respectivas coberturas vegetales y consecuente pérdida de biodiversidad en el territorio nacional, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), la Autoridad Ambiental de Licencias Ambientales (ANLA) y The Nature Conservancy mediante la Resolución 1517 de 2012, adoptaron el Manual de Compensación por Pérdida de Biodiversidad y la herramienta de **Mapeo de Formulas Equivalentes (MAFE v2.0)** cuyo objetivo principal es determinar el área a compensar por pérdida de la biodiversidad de las diferentes coberturas impactadas y así mismo la búsqueda de áreas ecológicamente equivalentes a las afectadas.

Con base en lo anterior y en la caracterización del medio, se determina que el área total de afectación de cobertura vegetal es de **15,27 Ha** para el proyecto nombrado anteriormente.

#### 11.2.2.1. Objetivos

El objetivo principal es la asignación de compensación, mediante la utilización del manual de compensación para determinar y cuantificar las medidas de *compensación por cambios de uso del suelo o por pérdida de biodiversidad* que conlleva la *Construcción de la Variante de Gigante, de la Unidad Funcional 3, comprendido entre el K0+000 al K5+081 y sus intersecciones*, localizado en el municipio de Gigante en el departamento del Huila.

#### 11.2.2.2. Metodología

La estructura de este documento inicia con el análisis planteado en el manual de compensaciones adoptado por la Resolución 1517 de 2012, el cual resuelve tres inquietudes a los que se enfrentan las autoridades ambientales y para este caso la concesionaria Aliadas para el progreso, como responsable de la materialización del proyecto, en la asignación y diseño de las medidas de compensación, estos lineamientos corresponden a lo siguiente:

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 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	PLANES Y PROGRAMAS	pág. 6

- ❖ **¿Cuánto compensar en términos de área?** En cuanto a las áreas que presentan diversidad biótica, con índices de conservación y un grado de biodiversidad; se realiza un cálculo del área a compensar mediante *factores de compensación por pérdida de biodiversidad*, los cuales están compuestos por Representatividad de los ecosistemas en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas; Rareza; Remanencia y Tasa de pérdida anual de ecosistemas. Por ejemplo: los valores del factor oscilan entre 4 a 10 para ecosistemas naturales y de 2 a 5 para vegetación secundaria; en este orden de ideas cuando se encuentran demasiado intervenidos los ecosistemas, se buscan las coberturas que aparezcan por cambio de uso del suelo, como en el caso de los pastos, como se presentan en el proyecto; para esta clase ecosistemas terrestres, el Manual de asignación de compensación sugiere una compensación en una relación de 1 a 1, es decir la proporción que se afecta en el medio en términos de área (hectáreas), debe ser igual a la proporción que se debe compensar.
- ❖ **¿Dónde realizar la compensación?** Las compensaciones deben preferiblemente dirigirse a conservar áreas ecológicamente equivalentes a las afectadas, donde la biodiversidad es viable por área, condición y contexto paisajístico y donde se logre generar una nueva categoría de manejo o estrategia de conservación por la vida útil del Proyecto sujeto a modificación de la licencia ambiental.
- ❖ **¿Cómo compensar?** La compensación se realizará a través de acciones de conservación y restauración. Para alcanzar el área de compensación se podrán realizar acciones de conservación, restauración y/o herramientas de manejo de paisaje. Esta última herramienta en áreas transformadas hasta cumplir con el área de compensación establecida.

Para la primera y segunda inquietud las entidades ambientales a saber: el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), la Autoridad Ambiental de Licencias Ambientales (ANLA) y The Nature Conservancy desarrollaron una herramienta automatizada para determinar el área a compensar por pérdida de la biodiversidad de las diferentes coberturas impactadas y así mismo la búsqueda de áreas ecológicamente equivalentes a las impactadas, denominada **MAFE v2.0**.

El **Mapeo de fórmulas equivalentes** –*Mapping Alternatives for Equivalentents*; es la herramienta es una obra derivada de MAFE v1.1 que trabaja con el software *ArcGIS10* (León et al. 2010). La nueva versión de la herramienta permite identificar los fragmentos del mismo tipo de ecosistema afectado,

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 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	PLANES Y PROGRAMAS	pág. 7

con igual o mejor viabilidad por tamaño y contexto paisajístico e igual o mayor riqueza de especies que podrían ser objeto de compensación y que además cumplen con el área a compensar y/o factor de compensación.

Con la herramienta MAFE v2.0 se evalúan las siguientes variables:

- Análisis de Escenario: En esta variable se realiza un análisis de los ecosistemas presentes en el área de influencia del proyecto, caracterizando cada uno de los ecosistemas impactados en términos de áreas e índice de contexto paisajístico para los parches afectados y los que se utilizarán para la búsqueda de equivalencias.
- Análisis Búsqueda de Equivalencias: El análisis de búsqueda de equivalencias tiene como objetivo identificar los fragmentos para cada uno de los ecosistemas impactados, que cumplen con los criterios de contexto paisajístico y área (habiendo aplicado el factor de compensación) para buscar las áreas ecológicamente equivalentes.

La herramienta MAFE v2.0 trabaja con las áreas más sensibles que tengan un grado de conservación alto, para el país estas áreas están representadas en los *bosques naturales*; así el software determina fragmentos del mismo tipo de ecosistema afectado y busca áreas con variables por tamaño, contexto paisajístico (igual o mejor), riqueza de especies (igual o mejor) y nivel de amenaza.

Si no se encuentran coberturas de bosque natural dentro del área de afectación efectiva del proyecto; se aplica la **tabla de factores de compensación** por pérdida de biodiversidad, estipulada por el Manual de Compensación a las áreas con otro tipo de coberturas diferentes a las naturales; las cuales son consideradas como áreas generadas por cambios de uso del suelo.

En este orden de ideas para aplicar estos factores de compensación, primero se debe identificar el área de afectación efectiva del proyecto, esta área está dada por la longitud y anchos de afectación considerados para la vía y luego se identifican los tipos de coberturas de la tierra que están dentro del área de afectación.

Luego de cuantificar estas áreas se aplican los factores de compensación establecidos por *pérdida de biodiversidad* y por *cambios de uso del suelo*, y se da una sumatoria total de áreas para compensación.

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 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	PLANES Y PROGRAMAS	pág. 8

### 11.2.2.3. Área de Estudio

La contundencia de este ejercicio depende de la caracterización del área de influencia del proyecto, la cual fue adelantada dentro de la estructuración del EIA “Caracterización del Medio Biótico” y es presentada a continuación, específicamente sobre los ecosistemas y coberturas existentes

#### Área Afectada

El área afectada corresponde a la zona que será físicamente requerida para el proyecto de construcción de la variante Gigante. Este espacio pertenece a la zona en la cual se materializará la construcción de las obras y por tanto demandará del territorio físico para consolidar el tramo vial y las obras incluidas, con lo cual se presentará la afectación y aprovechamiento de los recursos.

Dentro del presente estudio se cuantificó dicha área efectiva de afectación con el propósito de alimentar los diferentes análisis. Para ello se referenció un espacio equivalente a **15,27 Ha** de la *Construcción de la Variante de Gigante, de la Unidad Funcional 3, comprendido entre el K0+000 al K5+081*, incluyendo chaflanes y las coberturas de mayor afectación.

### 11.2.2.4. Caracterización Biótica

#### Ecosistemas

El ecosistema se define como una unidad relativamente homogénea de organismos vivos (comunidades vegetales, animales, microorganismos y el hombre) que obran recíprocamente, de procesos ecológicos y de elementos geofísicos (suelo, clima y régimen del agua), el cual está definido principalmente por el aspecto físico (geoformas) y la estructura (fisonomía) del estrato dominante donde operan procesos ecológicos particulares<sup>1</sup>. Con base en la definición anterior, es importante tener en cuenta que los ecosistemas son sistemas con una cantidad de componentes interactuando y que los cambios en uno de ellos afectan gran parte de los procesos ecológicos del ecosistema.

<sup>1</sup> Rodríguez N., et al.,(2004), Romero M., et al., (2004), IAvH (2009)

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 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	PLANES Y PROGRAMAS	pág. 9

Como parte de la caracterización del ecosistema, se emplearon los componentes planteados en el Anexo Plano Ecosistemas: Gran Bioma, Bioma, Distribución Geográfica, Clima, Zona de Vida, Provincia geomorfopedológica y Cobertura Vegetal.

- Gran Bioma y Bioma: Estas unidades fueron definidas a partir de las unidades síntesis (características de cobertura de la tierra, clima y geomorfopedológicas) y de su ubicación dentro de una cuenca hidrográfica asumiendo que estas unidades deben tener características afines en términos biogeográficos y en los rasgos estructurales y funcionales. El Gran Bioma definido para el área de estudio es el de **Bosque Seco Tropical** y se compone del bioma **Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del alto Magdalena**, este bioma corresponde a las zonas de Piedemonte, Montañas y Lomas, localizadas aproximadamente entre los 0 y 1000 msnm, donde se presentan temperaturas que fluctúan entre los 20 y 24° C, franja altitudinal conocida en Colombia como piso cálido (IDEAM et al., 2007).
- Distribución Biogeográfica: La distribución biogeográfica resulta indispensable para el conocimiento y caracterización de la diversidad biológica ya que permite conocer la distribución original y actual de la biota y por otra parte atender muchas de las necesidades para su conservación y manejo<sup>2</sup>.

La distribución biogeográfica se divide en **provincias biogeográficas** las cuales se definen como territorios extensos que poseen gran número de especies y algunos géneros endémicos; además tiene grupos afines de series y geoseries de vegetación propios y exclusivos, así como peculiares y característicos patrones de zonación altitudinal de la vegetación y **distritos biogeográficos** que se definen como áreas de subespecies, especies, asociaciones vegetales propias, que presenta geoseries y cliseries altitudinales. El área de estudio se encuentra inmersa dentro de la **provincia biogeográfica del Norte de los Andes (Norandina), Distrito Biogeográfico Tolima - Valle alto del Río Magdalena y Distrito Biogeográfico Andalucía – Cordillera oriental, vertiente occidental, alto magdalena** (Figura 11B. 1).

<sup>2</sup> Hernández et al., 1992

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 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	PLANES Y PROGRAMAS	pág. 11

- **Clima:** Con base en datos climáticos se realiza una correlación entre los gradientes de temperatura y altitud topográfica, generando unidades espaciales que relacionan un rango de precipitación y un rango termal donde se definen lo siguiente: Piso térmico cálido, temperatura 22,3°C, Precipitación entre 1400 mm y 1300 mm anuales, zona climática: Cálido seco y muy seco.
- **Zona de Vida:** Bosque seco Tropical (bs T): Este se define como aquella formación vegetal que presenta una cobertura boscosa continua y que se sitúa entre los 0-1000 m de altitud; presenta temperaturas superiores a los 24,0° C (piso térmico cálido) y precipitaciones entre los 700 y 2000 mm anuales, con uno o dos periodos marcados de sequía al año. Esta formación corresponde a los llamados bosques higrótropofíticos, bosque tropical caducifolio de diversos autores, bosque seco Tropical de Holdridge, y al bosque tropical de baja altitud deciduo por sequía de la clasificación propuesta por la UNESCO.
- **Provincia Geomorfopedológico:** Contiene características geomorfológicas relacionadas con la geomorfología (porción del espacio interdimensional constituida por una repetición de tipos de relieve idénticos o por una asociación de tipos de relieve diferente) y ambientes morfogenéticos (conjunto de características físicas, bióticas y medio ambientales predominantes en un área de la superficie terrestre, donde prevalecen rasgos dominantes debido a la acción de procesos endógenos y exógenos que han originado geoformas típicas) y algunas características pedológicas.

El área de estudio se encuentra dentro de la provincia geomorfopedológica **Valle Interandino del Magdalena.**

- **Cobertura vegetal**

La caracterización del componente florístico del área de afectación del proyecto se hizo en base a la metodología CORINE (Coordination of Information on the Environmental) Land Cover adaptada para el país, la cual tiene como propósito la realización del inventario de áreas homogéneas de la cubierta biofísica (cobertura) de la superficie de la tierra a partir de la interpretación visual de imágenes de satélite asistida por computador y la generación de una base de datos geográfica.

A partir de este consolidado se hace un análisis de cada tipo de cobertura y el uso actual que presenta cada una lo cual permite interpretar la correlación entre la vocación de uso del suelo y 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-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	PLANES Y PROGRAMAS	pág. 12

uso actual del área, además de cómo ha sido el grado de conversión y protección del área que ha compartido la apropiación y uso del territorio.

De acuerdo a lo anterior en los siguientes cuadros (Tabla 11B. 1) se muestran las **coberturas vegetales** que hacen parte del **área de afectación** de la construcción de 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 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
PLANES Y PROGRAMAS		pág. 13

**Tabla 11B. 1.Cobertura vegetal Variante Gigante – Área de afectación.**

Sector Variante Gigante - K0+000 - K5+081								
Cobertura			Nomenclatura	Área Afectación (ha)	%	Gran Bioma	Bioma	Ecosistema terrestre
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3						
Territorios artificializados	Zonas urbanizadas	Tejido urbano continuo	Tuc	0,005	0,03	Bosque seco tropical	Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena	Tejido urbano continuo del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena
	Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	Rv	0,62	4,06			Red vial, ferroviaria y terrenos asociados del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena
Territorios Agrícolas	Pastos	Pastos limpios	PI	9,1	59,57			Pastos limpios del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena

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 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
PLANES Y PROGRAMAS		pág. 14

Sector Variante Gigante - K0+000 - K5+081								
Cobertura			Nomenclatura	Área Afectación (ha)	%	Gran Bioma	Bioma	Ecosistema terrestre
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3						
		Pastos enmalezados	Pe	0,07	0,45			Pastos enmalezados del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena
	Áreas agrícolas heterogéneas	Mosaico de cultivos	Mc	1,07	7,01			Mosaico de cultivos del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena
		Mosaico de pastos y cultivos	Mcp	0,8	5,22			Mosaico de pastos y cultivos del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena

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 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
PLANES Y PROGRAMAS		pág. 15

Sector Variante Gigante - K0+000 - K5+081								
Cobertura			Nomenclatura	Área Afectación (ha)	%	Gran Bioma	Bioma	Ecosistema terrestre
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3						
		Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	Mcp-En	0,69	4,5			Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena
		Mosaico de pastos con espacios naturales	Mp-En	0,22	1,45			Mosaico de pastos con espacios naturales del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena
		Mosaico de cultivos y espacios naturales	Mc-En	1,82	11,92			Mosaico de cultivos y espacios naturales del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena

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 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
	PLANES Y PROGRAMAS	OCTUBRE DE 2016
		pág. 16

Sector Variante Gigante - K0+000 - K5+081								
Cobertura			Nomenclatura	Área Afectación (ha)	%	Gran Bioma	Bioma	Ecosistema terrestre
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3						
Bosques y Áreas seminaturales	Bosques	Bosque fragmentado con pastos y cultivos	Bf-Pc	0,01	0,08			Bosque fragmentado con pastos y cultivos del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena
		Bosque de galería y ripario	Bg	0,06	0,41			Bosque de galería y ripario del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena
	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	Vegetación secundaria o en transición	Vs	0,77	5,05			Vegetación secundaria o en transición del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena

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 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
PLANES Y PROGRAMAS		pág. 17

Sector Variante Gigante - K0+000 - K5+081								
Cobertura			Nomenclatura	Área Afectación (ha)	%	Gran Bioma	Bioma	Ecosistema terrestre
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3						
Superficies de agua	Aguas continentales	Río	R	0,04	0,25			Ecosistemas acuáticos del Zonobioma alterno hígrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena
<b>TOTAL</b>				<b>15,27</b>	<b>100</b>			

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-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	PLANES Y PROGRAMAS	pág. 18

En la información expuesta en la tabla anterior, se identifican las coberturas que serán afectadas por la construcción de la variante, la sumatoria de estas coberturas es de 15,27 Ha, dentro de esta franja las unidades de Pastos limpios, Mosaico de cultivos y Mosaico de cultivos y espacios naturales son los que presentan mayor afectación por las actividades del proyecto, con 9,1 Ha, 1,07 Ha y 1,82 Ha, respectivamente.

A continuación, se describen de manera general las coberturas presentes dentro de área de afectación, siguiendo el orden y clasificación de la metodología de interpretación de coberturas de la tierra CORINE Land Cover:

#### ❖ Territorios Artificializados

Comprende áreas periféricas que están siendo incorporadas a las zonas urbanas mediante una sucesión de procesos de urbanización o de cambio del uso del suelo hacia fines comerciales, industriales, de servicios o recreativos.

En el área de afectación del proyecto se asocian las siguientes zonas.

#### Zonas urbanizadas

Son los territorios que forman la infraestructura urbana, todos los espacios verdes y las redes de comunicación asociados a ellas, los cuales conforman un tejido urbano. En el área de afectación del proyecto se encuentran las siguientes coberturas:

##### *Tejido urbano continuo*

Está compuesto por edificaciones, vías y superficies cubiertas artificialmente. Esta zona ocupa dentro del área de afectación un área de 0,005 Ha, equivalentes a 0,03% (Figura 11B. 2).

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 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	PLANES Y PROGRAMAS	pág. 19

**Figura 11B. 2. Tejido urbano continuo**

	
<b>Localización: K1+100</b> <b>1169857,63 E</b> <b>754011,63</b>	<b>Localización: K1+000 – K1+100</b> <b>1169822,71 E</b> <b>754037,03 N</b>

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

### Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación

Son territorios cubiertos por infraestructura de uso exclusivamente comercial, industrial, de servicios y comunicaciones. Incluyen instalaciones y redes de comunicación que permiten el desarrollo de los procesos específicos de cada actividad. Se definieron las siguientes unidades en el área de estudio:

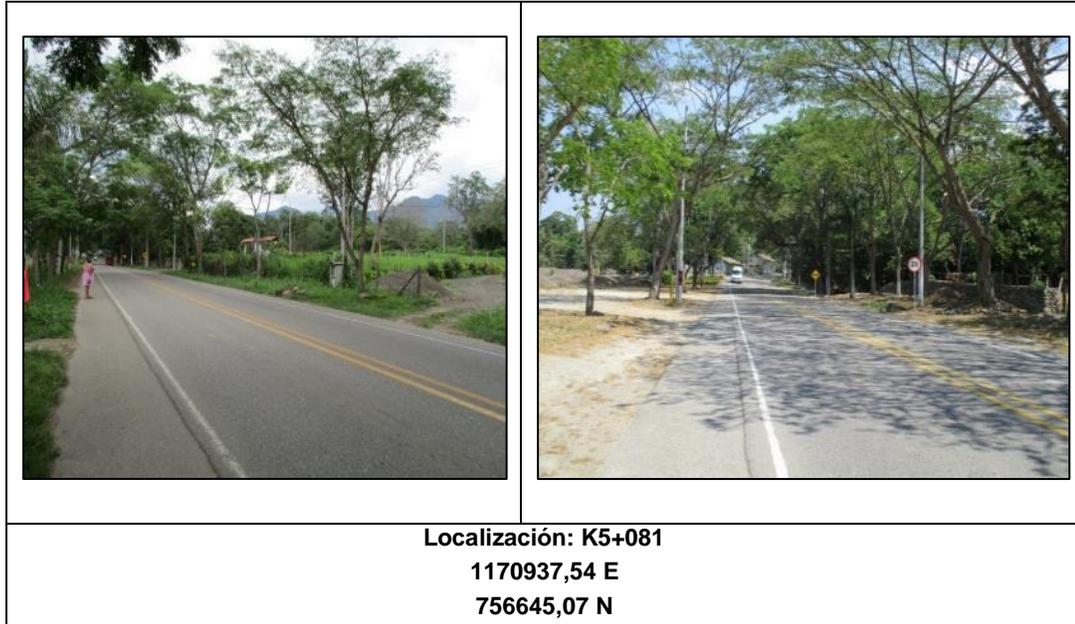
#### *Red vial, ferroviaria y terrenos asociados*

Son espacios artificializados con infraestructuras de comunicaciones como vías de acceso; se incluye la infraestructura conexas y las instalaciones asociadas que en este caso corresponde a la vía actual que atraviesa el municipio de Gigante, ocupando un área de 0,62 Ha representadas por 4,06% del total del área de afectación (Figura 11B. 3).

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 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	PLANES Y PROGRAMAS	pág. 20

**Figura 11B. 3. Red vial**



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

### ❖ Territorios agrícolas

Agrupar las tierras dedicadas principalmente a la producción de alimentos, fibras y otras materias primas industriales, ya sea que se encuentren con cultivos, con pastos, en rotación y en descanso o barbecho. Incluye las áreas dedicadas a cultivos permanentes, transitorios, áreas de pastos y las zonas agrícolas heterogéneas.

#### Pastos

Territorios cubiertos por hierba densa dominada principalmente por la familia Poaceae, dedicados a pastoreo permanente por un período de dos o más años. Una característica de esta cobertura es que su presencia se debe a la acción humana, referida especialmente a su plantación.

En el área de afectación se identificaron las siguientes unidades.

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 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	PLANES Y PROGRAMAS	pág. 21

### *Pastos limpios*

De esta cobertura hacen parte las tierras ocupadas por pastos limpios con un porcentaje de cubrimiento mayor a 70%.

Se pueden encontrar diferentes áreas en la zona de estudio bajo esta cobertura que son utilizadas principalmente para uso de ganadería extensiva. Dentro del área de afectación esta cobertura tiene una representatividad del 59,57% lo que equivale a un área de 9,1Ha (Figura 11B. 4).

**Figura 11B. 4. Pastos limpios**



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

### *Pastos enmalezados*

Estas coberturas están representadas por tierras con pastos y malezas conformando asociaciones de vegetación secundaria, esto se debe a las pocas prácticas de manejo de las tierras. Generalmente la vegetación presenta alturas menores a 1,5 m.

En el área de afectación del proyecto esta cobertura ocupa 0,07 Ha lo que representa 0,45% del total de área (Figura 11B. 5).

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 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	PLANES Y PROGRAMAS	pág. 22

**Figura 11B. 5.Pastos enmalezados**



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

### Áreas agrícolas heterogéneas

Son unidades que reúnen dos o más clases de coberturas agrícolas y naturales, dispuestas en mosaicos geométricos que hace difícil su separación en coberturas individuales; los arreglos geométricos están relacionados con el tamaño reducido de los predios, las condiciones de los suelos, las prácticas de manejo utilizadas y las formas locales de tenencia de la tierra. Las coberturas que hacen parte del área de afectación del proyecto son las siguientes:

#### *Mosaico de cultivos*

Son los territorios compuestos por cultivos anuales, transitorios y/o permanentes con tamaño de parcela inferior a 25 Ha. Dentro del área de afectación representan 1,07 Ha (Figura 11B. 6).

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 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	PLANES Y PROGRAMAS	pág. 23

**Figura 11B. 6. Mosaico de cultivos**



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

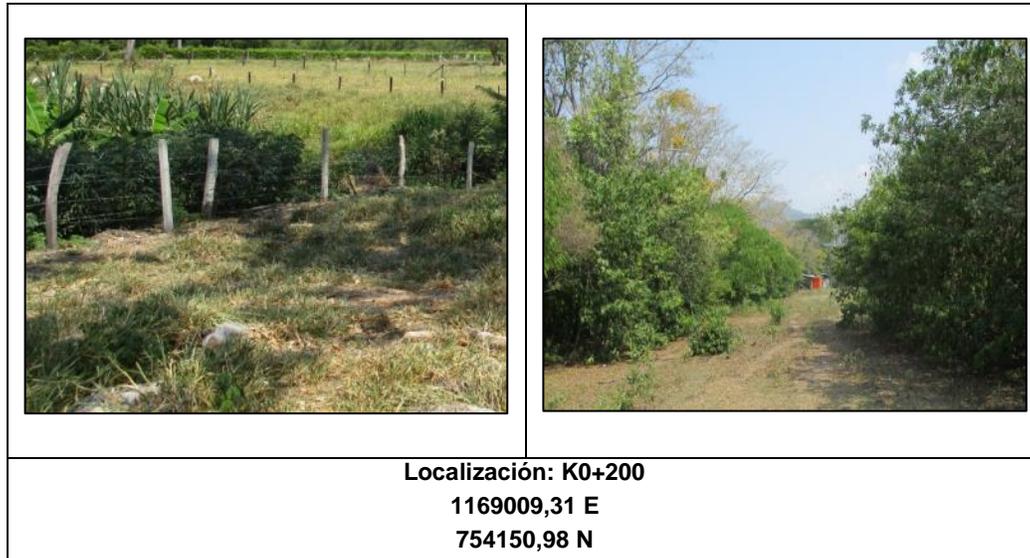
*Mosaico de pastos y cultivos*

Son áreas con pastos y cultivos, con tamaño de parcela inferior a 25 Ha, ocupando un área de 0,8 Ha (Figura 11B. 7).

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 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	PLANES Y PROGRAMAS	pág. 24

**Figura 11B. 7. Mosaico de pastos y cultivos**



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

*Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales*

Comprende áreas ocupadas principalmente por coberturas de cultivos y pastos combinados con espacios naturales. En esta unidad, el patrón de distribución de las coberturas no puede ser representado individualmente. Las áreas de cultivos y pastos ocupan entre 30% y 70% de la superficie total de la unidad. Los espacios naturales son áreas ocupadas por relictos de vegetación natural y áreas no intervenidas. Esta unidad cubre el 4,5% del área de afectación que equivale a 0,69 Ha (Figura 11B. 8).

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 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
PLANES Y PROGRAMAS		pág. 25

**Figura 11B. 8. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales**

	
<b>Localización: K2+500 – K2+600</b> <b>1170591,39 E</b> <b>755247,86 N</b>	<b>Localización: K4+800 - K4+910</b> <b>1171138,80 E</b> <b>756556,78 N</b>

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

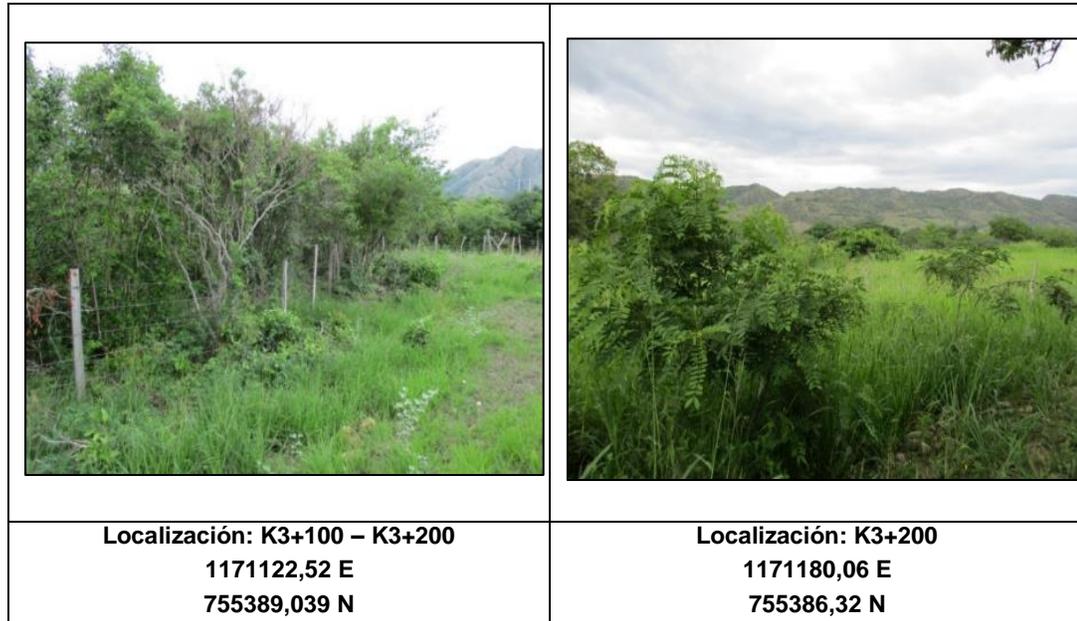
*Mosaico de pastos con espacios naturales*

En esta cobertura hacen parte las superficies ocupadas principalmente por pastos en combinación con espacios naturales. Las coberturas de pastos representan entre 30% y 70% de la superficie total del mosaico. Los espacios naturales están conformados por relictos de vegetación natural y otras áreas no intervenidas. Dentro de la zona de afectación esta unidad cubre el 1,45% que equivale a 0,22 Ha (Figura 11B. 9).

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 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	PLANES Y PROGRAMAS	pág. 26

**Figura 11B. 9. Mosaico de pastos con espacios naturales**



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

*Mosaico de cultivos y espacios naturales*

Son áreas ocupadas principalmente por cultivos en combinación con espacios de vegetación natural, los espacios naturales se presentan como pequeños relictos distribuidos de forma irregular y heterogénea, a veces entremezclada con las áreas de cultivos. Esta unidad tiene un área de 1,82 Ha representadas en 11,92% (Figura 11B. 10).

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 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	PLANES Y PROGRAMAS	pág. 27

**Figura 11B. 10. Mosaico de cultivos y espacios naturales**

	
<b>Localización: K4+600</b> <b>1171353,86 E</b> <b>756374,96 N</b>	<b>Localización: Glorieta K5+081</b> <b>1170907,28 E</b> <b>756596,80 N</b>

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

#### ❖ Bosques y áreas seminaturales

Comprende un grupo de coberturas vegetales de tipo boscoso y arbustivo; también por aquellos territorios constituidos por suelos desnudos, resultantes de la ocurrencia de procesos naturales o inducidos de degradación. Las unidades en el área de estudio se agrupan en las siguientes categorías.

#### **Bosques**

Los bosques son determinados por la presencia de árboles que deben alcanzar una altura del dosel superior a los cinco (5) metros, en el área de estudio, la estructura de bosque que hace parte del área de afectación es la siguiente:

#### *Bosque fragmentado*

Hacen parte coberturas de bosques naturales densos o abiertos cuya continuidad horizontal se ve afectada por la introducción de pastos, cultivos y vegetación secundaria los cuales cubren entre 5 y

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 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	PLANES Y PROGRAMAS	pág. 28

30% de la totalidad del bosque natural. La distancia entre fragmentos no debe ser mayor a 250 m. Dentro del área de afectación esta unidad corresponde a 0,01 Ha, representadas en 0,08% del total (Figura 11B. 11).

**Figura 11B. 11. Bosque fragmentado**

	
<b>Localización: K0+500</b> <b>1169301,84 E</b> <b>754049,39 N</b>	<b>Localización: K0+500 – K0+600</b> <b>1169345,89 E</b> <b>754051,38 N</b>

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

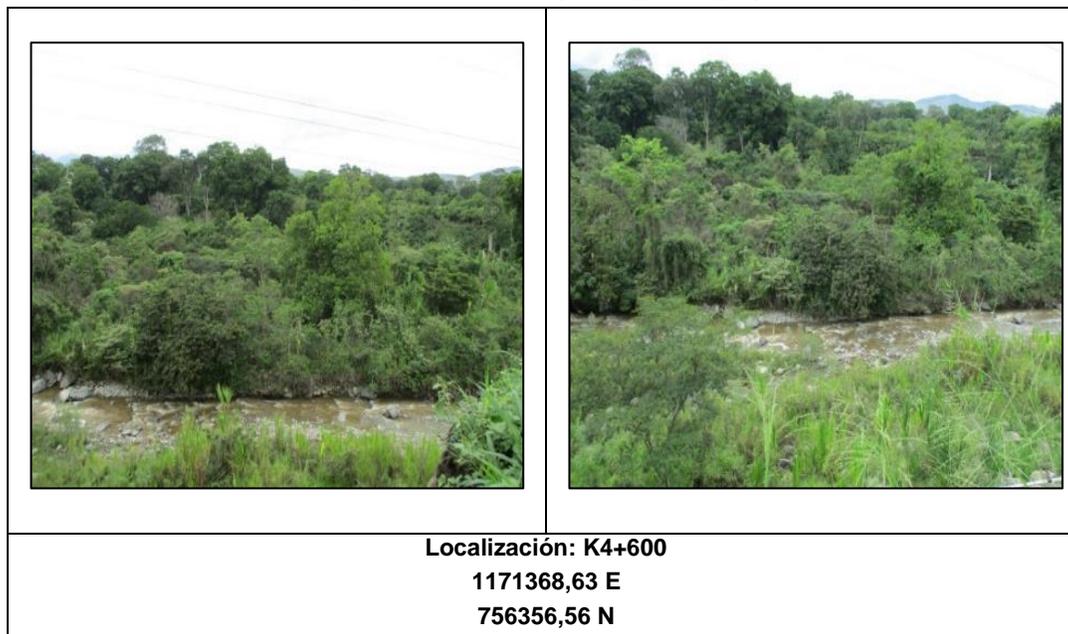
#### *Bosque de galería y ripario*

Corresponde a coberturas de vegetación arbórea ubicadas en las márgenes de cursos de agua permanentes o temporales. Dentro del área de afectación esta unidad ocupa 0,06 Ha, representadas en 0,41% (Figura 11B. 12).

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 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
PLANES Y PROGRAMAS		pág. 29

**Figura 11B. 12. Bosque de galería y ripario**



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

### Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva

Corresponde al grupo de coberturas con vegetación natural y producto de sucesión natural, con hábito de crecimiento arbustivo y herbáceo. En el área de estudio se presenta la cobertura de vegetación secundaria.

#### *Vegetación secundaria alta*

Comprende aquella cobertura vegetal originada por el proceso de sucesión de la vegetación natural que se presenta luego de la intervención o por la destrucción de la vegetación primaria, que puede encontrarse en recuperación tendiendo al estado original. En el área de estudio se pueden observar especies como *Guazuma ulmifolia* (Guácimo), *Albizia guachapele* (Iguá) y *Pithecellobium lanceolatum* (Payandé). En el área de afectación del proyecto abarca el 5,05%, es decir, 0,77 Ha del total (Figura 11B. 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-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	PLANES Y PROGRAMAS	pág. 30

**Figura 11B. 13. Vegetación secundaria alta**



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

### ❖ Superficies de agua

Son los cuerpos y cauces de aguas permanentes, intermitentes y estacionales. Las unidades para el área de afectación es la siguiente:

#### **Aguas continentales**

Son cuerpos de aguas permanentes, intermitentes y estacionales que comprenden lagos, lagunas, ciénagas, depósitos y estanques naturales o artificiales de agua dulce, embalses y cuerpos de agua en movimiento, como los ríos y canales.

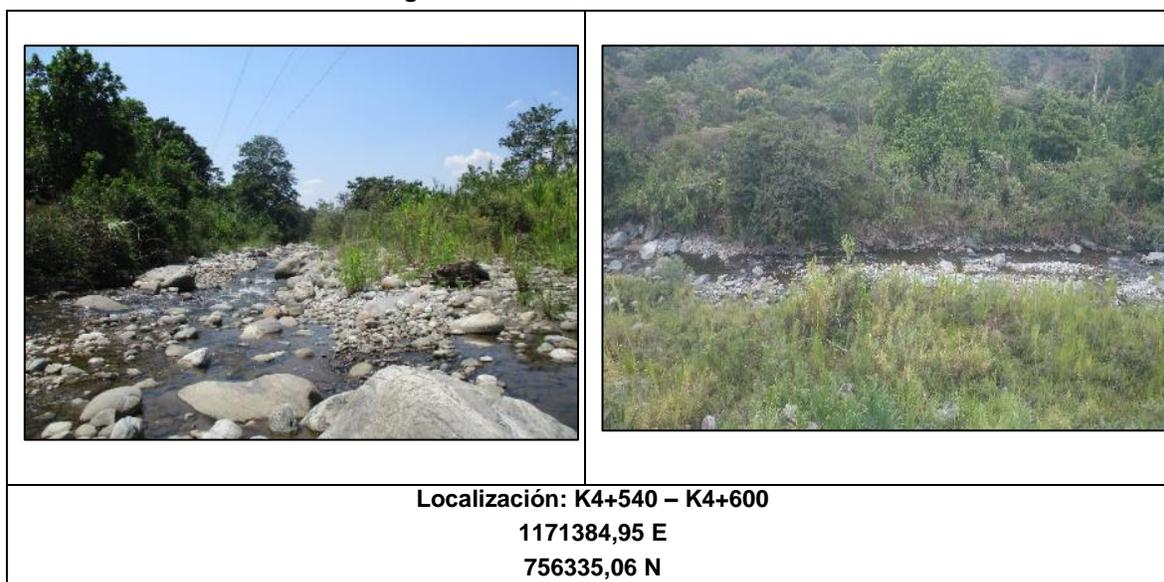
#### *Ríos (50 m)*

Es una corriente natural de agua que fluye de manera continua, en el área de estudio corresponde a una parte del lecho de la Quebrada la Guandinosa (Figura 11B. 14).

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 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	PLANES Y PROGRAMAS	pág. 31

**Figura 11B. 14. Quebrada La Guandinosa**



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

#### 11.2.2.5. Análisis y evaluación de impactos

A continuación, se realiza un análisis de cada una de los impactos presentes por la construcción de la variante Gigante, identificando los ecosistemas que serán objeto de afectación.

**Tabla 11B. 2. Evaluación de impactos – Variante Gigante**

COMPONENTE DEL MEDIO	EFECTO	IMPACTOS
Biótico	Alteración de la cobertura vegetal	En la fase de constructiva de la Variante de Gigante se incluyen actividades de retiro de cobertura vegetal. La importancia y magnitud de este impacto sobre la flora, está relacionada con los tipos de vegetación a afectar.
	Alteración de hábitats de fauna silvestre	El desmonte y remoción de la cobertura vegetal para la construcción de la variante implicar la pérdida de áreas utilizadas para alimentación, reproducción o reposo de las especies animales, que se manifestará como un impacto negativo.

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 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	PLANES Y PROGRAMAS	pág. 32

COMPONENTE DEL MEDIO	EFECTO	IMPACTOS
	Incremento de atropellamiento de individuos de fauna silvestre	Por las actividades de operación de maquinaria, el transporte de material sobrante y el transporte de material desde la fuente de materiales en cierta forma, existe el riesgo, de incremento de atropellamiento de individuos de fauna silvestre.
	Alteración de ecosistemas acuáticos	Como resultado de la intervención por la construcción de los puentes en las Quebradas Guandinoso, El Barro, Gigante y Jagüito y demás obras como Box Culvert, se anticipa la afectación de ecosistemas acuáticos.

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

## Resultados

- **Ecosistemas impactados**

Luego de identificar las áreas de: Coberturas vegetales Vs. Áreas de afectación. Se aplicó el software de MAFE para mapeo de áreas equivalentes, sin embargo, esta herramienta no arrojó resultado alguno; por lo cual se procedió a utilizar exclusivamente la **tabla de factores de compensación** como lo designa el *Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad*.

Es así como mediante este ejercicio se aplicaron los factores de compensación establecidos por *pérdida de biodiversidad* y por *cambios de uso del suelo*, a las áreas cuantificadas por coberturas vegetales, cada una con sus respectivos factores que indican en el factor total de compensación: Representatividad – Rareza – Remanencia - Potencial de pérdida

De este modo los *Ecosistemas diferentes a los naturales y/o secundarios*, es decir los **no naturales**, no registran un cálculo de factor de compensación, por lo que se asigna un factor de compensación de 1 a 1, esto se debe a que el impacto de estos sobre el medio genera un *cambio de uso del suelo* por lo cual se aplica dicha clase de compensación.

Aplicando la fórmula para determinar el área total a compensar por pérdida de la biodiversidad en cada uno de los ecosistemas:  **$A_c = A_i \times (\sum F_c/2)$**

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 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	PLANES Y PROGRAMAS	pág. 33

**Dónde:**

Ac	Área a compensar por Pérdida de Biodiversidad
Ai	Área a impactar del ecosistema natural por el desarrollo del proyecto, obra o actividad
Fc	Factor total de compensación, el cual es igual a la sumatoria de los siguientes factores de compensación individuales: Representatividad: 1 - 3 Rareza: 1-2 Remanencia 1 – 3 Potencial de transformación 1 – 2 El valor mínimo del Factor Total de Compensación para ecosistemas naturales es 4 y el máximo es 10.

Fuente: Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad.

En los siguientes cuadros resumen se pueden apreciar los resultados de este ejercicio, obtenidos mediante los cálculos realizados, para un orden adecuado se presentan primero los resultados para “Ecosistemas Naturales y Secundarios”, seguido por los “Ecosistemas diferentes a los naturales y secundarios” se debe aclarar que en los siguientes análisis se excluyen las áreas o coberturas que se identificaron como: **Red Vial y Tejido urbano discontinuo**. Estas coberturas se exceptúan debido a que están asociadas a territorios artificializados. Su nivel de conservación, importancia ecológica y biodiversidad, tienden a 0 (cero) por esto no se tienen en cuenta en los cálculos de asignación de factores de compensación por pérdida de biodiversidad.

Es importante aclarar que debido a los ecosistemas presentes dentro del área de afectación se efectuará compensación por **Pérdida de Biodiversidad y por Cambio en el Uso del Suelo**, para el proyecto de Construcción de la Variante Gigante.

– **Ecosistemas Naturales y/o Secundarias (Por Pérdida de Biodiversidad)**

Se asignó el factor de compensación, de acuerdo a las variables que lo componen y a la importancia ecológica de cada ecosistema que tuviera un grado de biodiversidad y/o conservación. En razón a esto se catalogan como compensaciones por **Pérdida de Biodiversidad**. En la siguiente tabla se expone este análisis.

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 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
PLANES Y PROGRAMAS		pág. 34

**Tabla 11B. 3. Ecosistemas Naturales y/o secundarios – Variante Gigante**

Variante Gigante - K0+000 - K5+081										
Cobertura	Ecosistema	Infraestructura que afecta el ecosistema	Área Afectación (Ha)	Factor de compensación					Área de compensación (Ha)	Tipo de compensación
				Representatividad	Rareza	Remanencia	Potencial de pérdida	Factor de Compensación		
<b>Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales</b>	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena	<b>Obras para la construcción de la Variante</b>	0,69	1,5	1,5	1	1,5	2,75	1,89	<b>Pérdida de Biodiversidad</b>
<b>Bosque de galería</b>	Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma alterno higrico		0,06	2,5	2	1,75	3	9,25	0,58	

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 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
PLANES Y PROGRAMAS		pág. 35

Variante Gigante - K0+000 - K5+081										
Cobertura	Ecosistema	Infraestructura que afecta el ecosistema	Área Afectación (Ha)	Factor de compensación					Área de compensación (Ha)	Tipo de compensación
				Representatividad	Rareza	Remanencia	Potencial de pérdida	Factor de Compensación		
	y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena									
<b>Bosque fragmentado</b>	Bosque fragmentado del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena		0,01	2,5	2	1,75	3	9,25	0,12	
<b>Mosaico de cultivos y</b>	Mosaico de cultivos y espacios naturales del		1,82	1,5	1,5	1	1,5	2,75	5,01	

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.

	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000</b>	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
PLANES Y PROGRAMAS		pág. 36

Variante Gigante - K0+000 - K5+081										
Cobertura	Ecosistema	Infraestructura que afecta el ecosistema	Área Afectación (Ha)	Factor de compensación					Área de compensación (Ha)	Tipo de compensación
				Representatividad	Rareza	Remanencia	Potencial de pérdida	Factor de Compensación		
<b>espacios naturales</b>	Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena									
<b>Mosaico de pastos con espacios naturales</b>	Mosaico de pastos con espacios naturales del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena		0,22	1,5	1,5	1	1,5	2,75	0,61	

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 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
PLANES Y PROGRAMAS		pág. 37

Variante Gigante - K0+000 - K5+081										
Cobertura	Ecosistema	Infraestructura que afecta el ecosistema	Área Afectación (Ha)	Factor de compensación					Área de compensación (Ha)	Tipo de compensación
				Representatividad	Rareza	Remanencia	Potencial de pérdida	Factor de Compensación		
Vegetación secundaria alta	Vegetación secundaria o en transición del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena		0,77	2,5	2	1	3	4,25	3,28	
Pastos enmalezados	Pastos enmalezados del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena		0,07	1,5	1	1	1,5	2,5	0,17	

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 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
PLANES Y PROGRAMAS		pág. 38

Variante Gigante - K0+000 - K5+081										
Cobertura	Ecosistema	Infraestructura que afecta el ecosistema	Área Afectación (Ha)	Factor de compensación					Área de compensación (Ha)	Tipo de compensación
				Representatividad	Rareza	Remanencia	Potencial de pérdida	Factor de Compensación		
Río	Ecosistemas acuáticos del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena		0,04	2	1,5	2	1,5	3,5	0,14	
<b>TOTAL</b>			<b>3,68</b>						<b>11,79</b>	

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 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	PLANES Y PROGRAMAS	pág. 39

Para los diferentes *ecosistemas naturales y/o secundarios del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena del sector de la Variante Gigante entre el K0+000 al K 5+081* que se encuentran dentro del área de afectación, se obtuvo un área total a compensar por pérdida de biodiversidad de 11,79 Ha. Los ecosistemas afectados por las obras de construcción de la variante con mayor área de compensación son el Mosaico de cultivos y espacios naturales del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena y Vegetación secundaria alta del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena, la cobertura que se presenta en este tipo de ecosistema está representada principalmente especies de bosque secundario en intermitencia con cultivos, estos presentaron un factor de 2,75 y 4,25, respectivamente y un área a compensar de **5,01 Ha** para el Mosaico de cultivos y espacios naturales y de **3,28 Ha** para la vegetación secundaria. Debido a que los ecosistemas de mosaicos de cultivos y espacio naturales son ecosistemas que han sido muy intervenidos su representación dentro del SINAP es alta, encontrándose un área bastante representativa dentro del mismo, razón por la cual el factor de compensación no es alto en comparación con los ecosistemas naturales como los bosques de galería y el bosque fragmentado. El ecosistema de vegetación secundaria presenta un factor relativamente alto, su factor de representatividad y rareza es medio porque no es un ecosistema que presente una distribución restringida o muy rara a diferencia del factor de remanencia y potencial de pérdida cuyo valor es alto; aunque es un ecosistema que ha sido intervenido es importante asegurar la integridad y funcionalidad del paisaje, que con las actividades del proyecto pueden llegar a ser afectados.

➤ **Ecosistemas Diferentes a los Naturales y Secundarios (Por Cambios de Uso en el Suelo)**

A los Ecosistemas diferentes a los naturales y/o secundarios corresponden a aquellos ecosistemas que presentan la mayor intervención antrópica como son las coberturas de **Pastos, Cultivos y Mosaicos sin espacios naturales** encontradas en la zona de estudio. Estas coberturas se presentan por actividades relacionadas con la *agricultura y la ganadería*, actividades económicas *introducidas* por el hombre y que acepta el medio natural, por eso se consideran por “*cambios de uso en el suelo*”.

En la siguiente tabla se observa la compensación en relación 1:1 para estas coberturas, dando como resultado la compensación por cambio de uso del suelo de **10,97 Ha** para el sector de la variante gigante.

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 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
PLANES Y PROGRAMAS		pág. 40

**Tabla 11B. 4. Ecosistemas diferentes a los naturales y secundarios – Variante Gigante**

Variante Gigante - K0+000 - K5+081									
Cobertura	Ecosistema	Área Afectación (Ha)	Factor de compensación					Área de compensación (Ha)	Tipo de compensación
			Representatividad	Rareza	Remanencia	Potencial de perdida	Factor de Compensación		
<b>Mosaico de cultivos</b>	Mosaico de cultivos del Zonobioma alterno húgrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena	1,07	1	1	1	1	1	1,07	<b>Cambio en el uso del suelo</b>
<b>Mosaico de cultivos y pastos</b>	Mosaico de pastos y cultivos del Zonobioma alterno húgrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena	0,80	1	1	1	1	1	0,80	

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 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
PLANES Y PROGRAMAS		pág. 41

Variante Gigante - K0+000 - K5+081									
Cobertura	Ecosistema	Área Afectación (Ha)	Factor de compensación					Área de compensación (Ha)	Tipo de compensación
			Representatividad	Rareza	Remanencia	Potencial de pérdida	Factor de Compensación		
Pastos limpios	Pastos limpios del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena	9,10	1	1	1	1	1	9,10	
<b>TOTAL</b>		<b>10,97</b>						<b>10,97</b>	

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 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	PLANES Y PROGRAMAS	pág. 42

- **CUÁNTO COMPENSAR (Áreas totales)**

A continuación, se presenta el cuadro resumen de las áreas totales a compensar de acuerdo al tipo de compensación a realizar (Tabla 11B. 5).

**Tabla 11B. 5. Área total a compensar**

Tipo de compensación	Área a compensar (Ha)
Pérdida de Biodiversidad	11,79
Cambio en el uso del suelo	10,97
<b>Total</b>	<b>22,76</b>

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

De acuerdo a lo anterior el área total a compensar por pérdida de biodiversidad es de **11,79 Ha**, debido a que son coberturas naturales con bajos niveles de intervención antrópica razón por la cual los impactos pueden llegar a ser mayores por el tipo de proyecto a realizar, lo que implica que presenten altos valores de representatividad, rareza, remanencia y potencial de pérdida y que su factor de compensación sea alto. A diferencia del área total a compensar por cambio de uso del suelo que es de **10,97 Ha**, debido a que los ecosistemas que componen estas áreas no son de gran representatividad dentro de las áreas del SINAP, son muy comunes y su distribución es muy amplia, por esta razón sus valores de compensación son de 1:1.

- **DÓNDE COMPENSAR – Áreas equivalentes**
- **COMO COMPENSAR**

Según el Manual de Compensación por Pérdida de Biodiversidad, para alcanzar el área de compensación se podrán realizar acciones de conservación, restauración y/o herramientas de manejo de paisaje, esta última en áreas transformadas hasta cumplir con la medida de compensación establecida (Tabla 11B. 6).

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 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	PLANES Y PROGRAMAS	pág. 43

**Tabla 11B. 6. Opciones de compensación**



Fuente: Manual de Compensación por Pérdida de Biodiversidad, 2012

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.