

CONTROL DE LA REVISIÓN

| Revisión | Descripción | Numerales que cambian de la anterior revisión | Fecha |
|-----------------|---|--|--------------|
| 0 | Primera entrega PAGA Unidad Funcional 6 – Sector Putumayo | | 30/08/2017 |
| 1 | Segunda entrega PAGA Unidad Funcional 6 – Sector Putumayo | | 29/09/2017 |
| 2 | Tercera entrega PAGA Unidad Funcional 6 – Sector Putumayo | | 07/12/2017 |
| 3 | Cuarta entrega PAGA Unidad Funcional 6 – Sector Putumayo | | 29/12/2017 |
| | | | |
| | | | |

TABLA DE CONTENIDO

| | Pág. |
|-----------|---|
| 4 | IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS 6 |
| 4.1 | METODOLOGÍA 6 |
| 4.1.1 | Tipología de impactos 6 |
| 4.1.1.1 | Variación de la calidad ambiental (n) 7 |
| 4.1.1.2 | Intensidad - grado de destrucción (in) 7 |
| 4.1.1.3 | Por la extensión (ex) 7 |
| 4.1.1.4 | Momento en que se manifiesta (mo) 7 |
| 4.1.1.5 | Persistencia (pe) 7 |
| 4.1.1.6 | Reversibilidad 8 |
| 4.1.1.7 | Recuperabilidad (rc) 8 |
| 4.1.1.8 | Tendencia (t) 8 |
| 4.1.1.9 | Por la relación causa-efecto (ef) 8 |
| 4.1.1.10 | Periodicidad (pr) 8 |
| 4.1.1.11 | Importancia (i) 9 |
| 4.1.2 | Importancia de los impactos 10 |
| 4.1.3 | Identificación de elementos 10 |
| 4.2 | IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS SIN PROYECTO 11 |
| 4.2.1 | Descripción actividades sin proyecto 11 |
| 4.2.2 | Evaluación de impactos sin proyecto 14 |
| 4.2.3 | Análisis de los impactos sin proyecto 17 |
| 4.2.3.1 | Medio abiótico 17 |
| 4.2.3.1.1 | Geomorfología: generación y/o activación de procesos erosivos 17 |
| 4.2.3.1.2 | Suelo: alteración en la capa orgánica del suelo 17 |
| 4.2.3.1.3 | Hidrología: alteración de la disponibilidad del agua cambios en la calidad fisicoquímica y/o bacteriológica del agua 19 |
| 4.2.3.1.4 | Atmósfera: alteración en la calidad del aire, alteración en los niveles de presión sonora 20 |
| 4.2.3.1.5 | Paisaje: cambio en la calidad paisajística 21 |
| 4.2.3.2 | Medio biótico 22 |
| 4.2.3.2.1 | Ecosistemas terrestres: cambios en las coberturas vegetales alteración en la composición y distribución de la fauna 22 |
| 4.2.3.2.2 | Ecosistemas acuáticos: modificación de la estructura del hábitat acuático y composición del recurso hidrobiológico 25 |
| 4.2.3.3 | Medio socioeconómico 26 |
| 4.2.3.3.1 | Económico: cambio en la dinámica laboral 26 |
| 4.2.3.3.2 | Espacial: cambios en la malla vial – alteración de la movilidad – cambio en la oferta y demanda de servicios públicos y/o sociales 26 |
| 4.2.3.3.3 | Político – administrativo: generación de expectativas, generación de conflictos, cambio en la gestión de las instituciones municipales 28 |
| 4.2.3.3.4 | Cultural: cambio en las costumbres y estilos de vida de la comunidad 28 |
| 4.2.4 | Análisis de resultados escenario sin proyecto 29 |
| 4.3 | IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS CON PROYECTO 30 |
| 4.3.1 | Actividades con proyecto 30 |
| 4.3.2 | Selección de impactos 34 |
| 4.3.3 | Análisis impactos con proyecto 38 |
| 4.3.3.1 | Medio abiótico 38 |
| 4.3.3.1.1 | Geología 38 |

| | | |
|-----------|--|----|
| 4.3.3.1.2 | Suelo | 38 |
| 4.3.3.1.3 | Hidrología..... | 38 |
| 4.3.3.1.4 | Atmósfera..... | 39 |
| 4.3.3.1.5 | Paisaje | 40 |
| 4.3.3.2 | Medio biótico | 40 |
| 4.3.3.2.1 | Flora | 40 |
| 4.3.3.2.2 | Fauna | 41 |
| 4.3.3.3 | Medio socioeconómico | 42 |
| 4.3.3.3.1 | Componente demográfico..... | 42 |
| 4.3.3.3.2 | Componente económico | 43 |
| 4.3.3.3.3 | Componente espacial | 43 |
| 4.3.3.3.4 | Componente político organizativo..... | 45 |
| 4.3.3.3.5 | Componente cultural | 46 |
| 4.3.4 | Análisis de resultados escenario con proyecto..... | 46 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | Pág. |
|--|-------------|
| Tabla 4-1. Importancia del Impacto..... | 9 |
| Tabla 4-2. Identificación de elementos ambientales | 10 |
| Tabla 4-3. Identificación de actividades Sin Proyecto..... | 11 |
| Tabla 4-4 Matriz de identificación de impactos escenario sin proyecto..... | 15 |
| Tabla 4-5. Calificación actividades sin proyecto | 29 |
| Tabla 4-6. Identificación de actividades con proyecto | 30 |
| Tabla 4-7. Identificación de impactos ambientales | 34 |
| Tabla 4-8 Identificación de impactos escenario con proyecto | 35 |
| Tabla 4-9. Calificación actividades con proyecto | 47 |

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

| | Pág. |
|--|-------------|
| Fotografía 4.1. Transporte terrestre en el área de estudio | 11 |
| Fotografía 4.2. Infraestructura municipal..... | 12 |
| Fotografía 4.3. Agricultura en el área de estudio | 13 |
| Fotografía 4.4. Ganadería en el área de estudio | 13 |
| Fotografía 4.5. Aprovechamiento Forestal en el área de estudio | 14 |
| Fotografía 4.6 Agricultura presente dentro del área de estudio..... | 23 |
| Fotografía 4.7. Ganadería extensiva presente dentro del área de estudio..... | 24 |
| Fotografía 4.8. Aprovechamiento forestal dentro del área de estudio | 25 |

4 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

La evaluación ambiental de impactos tiene como objetivo identificar y evaluar las afectaciones positivas o negativas que se pueden generar por las actividades cotidianas desarrolladas en la zona y las que se realizarán por la ejecución del proyecto, en los medios abiótico, biótico y socioeconómico en la Unidad Funcional 6 – Sector Putumayo, que está comprendida desde la cabecera municipal de Mocoa (Putumayo) extendiéndose hacia el norte por toda la vía Mocoa – San Juan de Villalobos hasta el límite con el municipio de Santa Rosa sobre el Río Caquetá.

El presente capítulo, define la metodología seleccionada para la evaluación de impactos, en donde se determina la tipología, importancia y calificación de los mismos, además, de identificar las principales actividades desarrolladas en la región y las que se desarrollarán por el proyecto; por último, se determinó y evaluó los impactos que las actividades identificadas podrán ocasionar en el área de estudio de la Unidad Funcional 6 - Sector Putumayo. Cabe resaltar, que la evaluación de impactos parte de la identificación del estado actual de la zona donde se desarrollará el proyecto (escenario Sin Proyecto), obteniendo dicha información de la caracterización socioambiental realizada en el Capítulo 3. Área de Influencia y Línea Base Ambiental.

Finalmente, se debe agregar que la selección de la metodología para la evaluación de impacto ambiental se basa en la planteada por Vicente Conesa en su libro “Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental”¹, con la cual se busca obtener resultados ajustados a la realidad, que permitan junto con el conocimiento de las características propias de la zona, definir medidas ambientales enfocadas a generar las mínimas perturbaciones mediante la implementación de acciones de control, corrección, mitigación y prevención. Dicho lo anterior, a continuación se define la metodología usada en el proyecto, la cual fue adaptada según las necesidades del mismo, esto correspondiendo a las actividades de mejoramiento y rehabilitación del sector de infraestructura vial.

4.1 METODOLOGÍA

La metodología empleada para la evaluación de impactos de la Unidad Funcional 6 – Sector Putumayo se fundamenta en la realizada por Conesa²; mediante esta evaluación se realizó un análisis multidisciplinario, con el fin de determinar la manera como se presentan los impactos antes y durante el desarrollo del proyecto.

En primer lugar se desarrolla la matriz de impactos, de tipo Causa / Efecto, consistente en un cuadro donde se detallan las actividades propias del proyecto (columnas) y los componentes socioambientales susceptibles de recibir impactos (filas), identificando las interacciones actividad – impacto.

Seguidamente se realiza una matriz que confronta impactos dichas interacciones y se cuantifica el perjuicio o beneficio de cada impacto según la actividad.

4.1.1 Tipología de impactos

A continuación se exponen los diversos parámetros, con los que se evaluaron los impactos socioambientales de la Unidad Funcional 6 – Sector Putumayo.

¹ CONESA, Fernández Vicente. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ciudad: Madrid. Editor, Mundi-Prensa Libros S.A. 2009. ISBN: 9788484763840.

² Ibid.

4.1.1.1 Variación de la Calidad Ambiental (N).

- **Impacto Positivo:** Admitido como tal, tanto por el personal participante como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costos, beneficios genéricos y de los aspectos externos de la actuación contemplada y por la conservación o poca afectación de los valores naturales, estéticos, sociales y económicos.
- **Impacto Negativo:** El impacto se traduce en pérdida de valor natural, estético, cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológica y geográfica, el carácter y la personalidad de una zona determinada.

4.1.1.2 Intensidad - grado de destrucción (IN).

- **Impacto Notable o Muy Alto:** Aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos. Expresa una destrucción casi total del factor ambiental o socioeconómico, considerado en el caso en que se produzca el impacto. En el caso de que la destrucción sea completa el impacto se denomina TOTAL.
- **Impacto Medio y Alto:** Aquellos cuyo efecto se manifiesta como una alteración al medio ambiente o de algunos de sus factores.
- **Impacto Mínimo o Bajo:** Aquel cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.

4.1.1.3 Por la extensión (EX).

- **Impacto Puntual:** Cuando la acción impactante produce un impacto muy localizado.
- **Impacto Parcial:** Aquel cuyo impacto supone una incidencia apreciable en el medio.
- **Impacto Externo:** Su modificación se detecta en una gran parte del medio considerado.
- **Impacto Total:** Su cambio se manifiesta de manera generalizada en todo el entorno considerado.
- **Impacto de Ubicación Crítica:** Aquel en que la situación en que se produce el impacto sea crítica. Normalmente se da en impactos puntuales.

4.1.1.4 Momento en que se manifiesta (MO).

- **Impacto Latente (corto, medio y largo plazo):** La alteración se manifiesta al cabo de cierto tiempo desde el inicio de la actividad que lo provoca (tanto a medio como largo plazo), como consecuencia de un aporte progresivo de sustancias o agentes, inicialmente inmersos en un umbral permitido y debido a su acumulación y/o a su sinergia, implica que el límite sea sobrepasado, pudiendo ocasionar graves problemas debido a su alto índice de imprevisión.
- **Impacto Inmediato:** Aquel en que el plazo de tiempo entre el inicio de la acción y el de manifestación del impacto es nulo. Según su valoración, el impacto inmediato se asimila al impacto a corto plazo.
- **Impacto de Momento Crítico:** Aquel en el momento en que tiene lugar la acción impactante es crítico, independientemente del plazo de manifestación.

4.1.1.5 Persistencia (PE).

- **Impacto temporal:** Aquel cuyo impacto supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede determinarse.
- **Impacto Permanente:** El impacto supone una alteración, indefinida en el tiempo, de los factores medioambientales predominantes en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en un lugar. Es decir, aquel impacto que permanece en el tiempo.

A efectos prácticos se acepta como permanente un impacto, con una duración de la manifestación del impacto, superior a 10 años.

4.1.1.6 Reversibilidad

- **Corto Plazo:** Si el elemento retorna a sus condiciones iniciales en menos de un año.
- **Mediano Plazo:** Si se demora entre 1 a 5 años en recuperar sus condiciones.
- **Irreversible:** Impacto cuya alteración supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce. Si tiene una duración superior a 5 años.

4.1.1.7 Recuperabilidad (RC).

- **Impacto Irrecuperable:** Aquel en el que la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar, por la acción natural y antrópica.
- **Impacto Irreversible:** Impacto cuya alteración supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce.
- **Impacto Reversible:** Aquel en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto, mediano o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de auto depuración del medio.
- **Impacto Mitigable:** Es aquel en el que la alteración puede paliarse o mitigarse de una manera ostensible, mediante el establecimiento de medidas correctoras.
- **Impacto Recuperable:** Es aquel en el que la alteración puede eliminarse por la acción humana, estableciendo las oportunas medidas correctoras, y así mismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable.
- **Impacto Fugaz:** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa de medidas correctoras o protectoras. Es decir, cuando cesa la actividad, cesa el impacto.

4.1.1.8 Tendencia (T).

- **Impacto simple:** La alteración se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos impactos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.
- **Impacto Acumulativo:** Aquel cambio que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del tiempo.

4.1.1.9 Por la relación causa-efecto (EF).

- **Impacto Directo:** Aquel cuya alteración tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental.
- **Impacto Indirecto o secundario:** Impacto cuya alteración supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia o en general a la relación de un factor ambiental con otro.

4.1.1.10 Periodicidad (PR).

- **Impacto Continuo:** Impacto cuya modificación se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia.
- **Impacto Discontinuo:** Corresponde al impacto cuyo cambio se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.

- **Impacto Periódico:** Su cambio se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.
- **Impacto de Aparición Irregular:** Impacto cuya alteración se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones son precisas evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas y/o no continuas, pero de gravedad excepcional.

4.1.1.11 Importancia (I)

- **Impacto Ambiental crítico:** Alteración cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con este se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas correctoras o protectoras. Se trata de un impacto irre recuperable.
- **Impacto Ambiental Severo:** Cambio en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras o protectoras y en el que, aún con esas medidas, la recuperación precisa de un período dilatado. Sólo los impactos Recuperables, posibilitan la introducción de medidas correctoras.
- **Impacto Ambiental Moderado:** Alteración cuya recuperación no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas y en el que el retorno al estado inicial del medio ambiente no requiere un largo espacio de tiempo.

Los atributos mencionados anteriormente permiten evaluar los indicadores detalladamente, haciendo que éstos sean representativos, relevantes, excluyentes, cuantificables y de fácil identificación.

A través de la siguiente tabla se representa el valor asignado a la calificación del impacto socio-ambiental.

Tabla 4-1. Importancia del Impacto

| Parámetro | Descripción | Calificación | Valor |
|----------------------|--|---------------------------------|-------|
| NATURALEZA (N) | Expresa el carácter benéfico o perjudicial de las acciones | Impacto positivo | (+) |
| | | Impacto negativo | (-) |
| INTENSIDAD (IN) | Expresa el grado de destrucción sobre el factor considerado | Baja | 1 |
| | | Media | 2 |
| | | Alta | 4 |
| | | Muy alto | 12 |
| EXTENSIÓN (EX) | Se refiere al área de influencia del impacto con relación al entorno del proyecto | Puntual | 1 |
| | | Parcial | 2 |
| | | Extenso | 4 |
| | | Total | 8 |
| MOMENTO (MO) | Es el plazo de manifestación del impacto | Crítica | 12 |
| | | Largo plazo (> 5 años) | 1 |
| | | Mediano plazo (1-5 años) | 2 |
| | | Inmediato (< 1 año) | 4 |
| PERSISTENCIA (PE) | Indica la permanencia del impacto | Crítico | 8 |
| | | Fugaz (< 1 año) | 1 |
| | | Temporal (1-10 años) | 2 |
| | | Permanente (> 10 años) | 4 |
| REVERSIBILIDAD (RV) | Expresa la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la acción, por medios naturales | Corto plazo (1 año) | 1 |
| | | Medio plazo (1-10 años) | 2 |
| | | Irreversible (> 10 años) | 4 |
| RECUPERABILIDAD (RC) | Expresa la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas al proyecto mediante la introducción de | Recuperable de manera inmediata | 1 |
| | | Recuperable a mediano | 2 |

| Parámetro | Descripción | Calificación | Valor |
|--|---------------------------------|------------------------|-------|
| | medidas correctoras | plazo | |
| | | Mitigable | 4 |
| | | Irrecuperable | 8 |
| TENDENCIA (T) | Incremento progresivo | Simple | 1 |
| | | Acumulativo | 4 |
| EFECTO (EF) | Relación causa/efecto | Indirecto | 1 |
| | | Directo | 4 |
| PERIODICIDAD (PR) | Regularidad de la manifestación | Irregular, discontinuo | 1 |
| | | Periódico | 2 |
| | | Continuo | 4 |
| IMPORTANCIA (I) : $\pm (3 \text{ IN} + 2 \text{ EX} + \text{MO} + \text{PR} + \text{RV} + \text{RC} + \text{T} + \text{EF} + \text{PR})$ | | | |

Fuente: Conesa, 2009. Adaptado por SGS Colombia S.A.S., 2017.

4.1.2 Importancia de los impactos

Obtenidos los valores en las matrices ambientales cuantitativas, se determina la importancia de los impactos con base en el valor obtenido en la escala de importancia.

- Vulnerabilidad Irrelevante: Impactos con valores de importancia inferiores a 25.
- Vulnerabilidad moderada: Impactos con valores de importancia entre 26 y 50.
- Vulnerabilidad Severa: Impactos con valores de importancia entre 51 y 75.
- Vulnerabilidad Crítica o Relevante: Impactos con valores superiores a 76.

4.1.3 Identificación de elementos

A continuación se presentan los elementos socio-ambientales aplicables al mejoramiento y rehabilitación de la Unidad Funcional 6 – Sector Putumayo, de acuerdo con las condiciones específicas de la zona y las actividades propias del proyecto:

Tabla 4-2. Identificación de elementos ambientales

| Medio | Elemento |
|----------------|---|
| Abiótico | Morfodinámica |
| | Calidad del suelo |
| | Disponibilidad del recurso hídrico superficial |
| | Calidad fisicoquímica y bacteriológica del agua superficial |
| | Calidad del aire |
| | Niveles de presión sonora |
| | Calidad visual del paisaje |
| Biótico | Flora |
| | Fauna terrestre |
| | Fauna y flora acuática |
| Socioeconómico | Mercado laboral |
| | Infraestructura socioeconómica |
| | Organización social y comunitaria |
| | Presencia institucional |
| | Aspectos culturales |

Fuente: SGS Colombia S.A.S., 2017.

4.2 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS SIN PROYECTO

4.2.1 Descripción actividades sin proyecto

Teniendo en cuenta la metodología descrita para la evaluación ambiental se realizó la identificación de actividades en el escenario Sin Proyecto de la Unidad Funcional 6 – Sector Putumayo:

Tabla 4-3. Identificación de actividades Sin Proyecto

| Actividad | Código |
|------------------------------------|--------|
| Transporte terrestre | AS1 |
| Obras de Infraestructura Municipal | AS2 |
| Actividad Agrícola | AS3 |
| Ganadería Extensiva | AS4 |
| Aprovechamiento Forestal Doméstico | AS5 |

Fuente: SGS Colombia S.A.S., 2017.

A continuación se realiza la descripción de cada una de las actividades indicadas en la anterior tabla.

➤ AS1 – Transporte Terrestre

El flujo de vehículos que transita diariamente sobre la Unidad Funcional 6 – Sector Putumayo es alto, ya que esta vía hace parte de la Ruta Nacional 45 (Troncal del Magdalena) que es uno de los corredores que permite la comunicación terrestre entre ciudades del interior del país y las ciudades portuarias de la Región Caribe (Cartagena, Barranquilla y Santa Marta), además, de ser uno de los ejes viales que comunica a Colombia con Ecuador.

Fotografía 4.1. Transporte terrestre en el área de estudio



Fuente: SGS Colombia S.A.S., 2016.

➤ AS2 – Obras de Infraestructura Municipal

A lo largo del área de estudio se encuentra infraestructura física, tal como, vías, cunetas, puentes, postes y tendidos de energía eléctrica; mientras que la infraestructura social en el área corresponde a escuelas y canchas múltiples.

Fotografía 4.2. Infraestructura municipal



Fuente: SGS Colombia S.A.S., 2016.

➤ AS3 – Actividad Agrícola

De acuerdo al PBOT del municipio de Mocoa, la actividad agrícola se desarrolla principalmente para suplir las necesidades del municipio, en donde esta condición hace que cuente con un gran número de entidades y población, así mismo, algunos cultivos como maíz, yuca y plátano se establecen transitoriamente como antesala para la implementación de potreros para el pastoreo extensivo de ganado³.

Los principales productos generados en esta zona son:

- Caña panelera: Ocupa una superficie de en 254 ha correspondientes al 19,11% del área del sector agrícola y se comercializa principalmente en la zona baja del departamento del Putumayo, en mercados de Villagarzón, Puerto Caicedo, Guzmán, Puerto Asís, La Hormiga y otros.
- Café: El área sembrada es de 24 ha que corresponden al 1,81% del área del sector agrícola. Es llevado principalmente a las ciudades de Pitalito y Pasto.
- Plátano: La superficie sembrada es de 228 ha que corresponden al 17,16% del área del sector agrícola. La producción de plátano que se destina para autoconsumo rural es un 90% Aprox., el otro 10% se comercializa en la zona urbana del municipio de Mocoa.
- Yuca: Cuenta con un área sembrada de 213 ha que representa el 16,03% del área del sector agrícola.
- Piña: el área plantada de piña es de 19.3 ha Aprox., equivalente al 1,45% del total del área del sector agrícola.
- Chontaduro: El área total plantada de este sistema productivo es de 32,8 ha que corresponden al 2,47% del total del área del sector agrícola.
- Maíz: La superficie sembrada de maíz en el municipio es de 525 ha Aprox., dando una representación del 39,51% del total del área del sector agrícola.
- Cultivos Promisorios: El municipio de Mocoa, además de los cultivos tradicionales, cuenta con una serie de frutales amazónicos, los cuales en su gran mayoría son un potencial económico para la región. Entre las principales especies promisorias esta, arazá, copoasú, uva caimaroná, guanábana, zapote, pomaroso y otros. Estos cultivos ocupan una extensión de 12,2 ha, lo que representa el 0,92% del total del área del sector agrícola.

³ COLOMBIA. Concejo Municipal Mocoa. Acuerdo No. 013 (17 de mayo de 2002). Por el cual se adopta el Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Mocoa. Mocoa, 2002.

Fotografía 4.3. Agricultura en el área de estudio



Fuente: SGS Colombia S.A.S., 2016.

➤ **AS4 – Ganadería Extensiva**

La ganadería en el municipio de Mocoa, se utilizan bovinos para doble propósito (leche y carne) y se desarrolla en un área de 23.294 ha que equivalen al 18,44% del total del área del municipio de Mocoa. Los sistemas de cría, levante engorde y lechería no se han desarrollado en forma intensiva, pues la gran mayoría de las explotaciones tienen menos de 20 reses.

En la actualidad el municipio cuenta con 4.596 cabezas de ganado de las cuales existen 1.180 vacas en ordeño con una producción promedio vaca día de 4 litros y una producción promedio diario total de 4.720 litros⁴.

Fotografía 4.4. Ganadería en el área de estudio



Fuente: SGS Colombia S.A.S., 2016.

⁴ Mocoa. Op. cit.

➤ **AS5 – Aprovechamiento Forestal Doméstica**

A lo largo de la Unidad Funcional 6 – Sector Putumayo, se observa que esta actividad se practica mediante la tala rasa, en los lugares donde se han de establecer algunos cultivos y zonas para pastar. Adicionalmente, se tiene que:

El municipio de Mocoa⁵, tiene 101.669,27 ha de bosques en diferentes grados de intervención equivalentes al 80,5% del total del área del municipio (126.300 ha). La explotación maderera se adelanta de manera semi-artesanal, con predominio de la motosierra, como principal herramienta.

Mocoa ha determinado el aprovechamiento puntual sobre la especie palo negro, el cual se emplea principalmente para la generación de poder calorífico de los trapiches paneleros y en menor escala, para la producción de carbón vegetal. En cuanto a especies madereras, el municipio al igual que los restantes municipios del departamento del Putumayo, se caracteriza por extraer cinco especies maderables de gran valor comercial, especialmente, sangre de toro, arenillo, amarillo, caracolí y achapo.

De acuerdo con las estadísticas que se llevan en cuanto a movilización forestal, el municipio de Mocoa es el que menor cantidad de madera en bruto moviliza, en comparación con los restantes municipios del departamento.

Fotografía 4.5. Aprovechamiento Forestal en el área de estudio



Fuente: SGS Colombia S.A.S., 2016.

4.2.2 Evaluación de impactos sin proyecto

A continuación se presentan los resultados de la evaluación de los impactos ambientales sin proyecto de la Unidad Funcional 6 – Sector Putumayo. En el Anexo UF6_P_ALIADAS_AN_4_01_Matrices_Evaluación_Impactos, se presentan la matriz de evaluación de impactos socio-ambientales.

⁵ Mocoa. Op. cit.

Tabla 4-4 Matriz de identificación de impactos escenario sin proyecto

| Medio | Componente | Elemento | Impacto Ambiental | | AS1 - Transporte Terrestre | AS2- Obras De Infraestructura Municipal | AS3 - Actividad Agrícola | AS4 - Ganadería Extensiva | AS5 - Aprovechamiento Forestal |
|----------|------------------------|---|--|--------|----------------------------|---|--------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| | | | Impacto | Código | | | | | |
| Abiótico | Geomorfología | Morfodinámica | Generación y/o activación de procesos erosivos | I1 | | - | | - | |
| | Suelo | Calidad del suelo | Alteración en la capa orgánica del suelo | I2 | - | - | - | - | |
| | Hidrología | Disponibilidad del recurso hídrico superficial | Alteración de la disponibilidad del agua | I3 | | | - | - | |
| | | Calidad fisicoquímica y bacteriológica del agua superficial | Cambios en la calidad fisicoquímica y/o bacteriológica del agua (cuerpos lóticos y lenticos) | I4 | | - | - | - | |
| | Atmósfera | Calidad del aire | Alteración en la calidad del aire | I5 | - | - | | | |
| | | Niveles de presión sonora | Alteración en los niveles de presión sonora | I6 | - | - | | | - |
| | Paisaje | Calidad visual del paisaje | Cambio en la calidad paisajística | I7 | | - | - | - | - |
| Biótico | Ecosistemas terrestres | Flora | Cambios en las coberturas vegetales (estructura y composición florística) | I8 | | | - | - | - |
| | | Fauna Terrestre | Alteración en la composición y distribución de la fauna | I9 | | - | | - | - |
| | Ecosistemas acuáticos | Fauna y flora acuática | Modificación de la estructura del hábitat acuático y composición del recurso hidrobiológico | I10 | | - | | - | |

| Medio | Componente | Elemento | Impacto Ambiental | | AS1 - Transporte Terrestre | AS2- Obras De Infraestructura Municipal | AS3 - Actividad Agrícola | AS4 - Ganadería Extensiva | AS5 - Aprovechamiento Forestal |
|----------------|-----------------------|---|--|--------|----------------------------|---|--------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| | | | Impacto | Código | | | | | |
| Socioeconómico | Económico | Mercado Laboral | Cambio en la dinámica laboral | I11 | | | + | + | + |
| | Espacial | Infraestructura Socioeconómica | Cambios en la malla vial | I13 | - | + | | | |
| | | | Alteración de la movilidad | I14 | - | + | | | |
| | | | Cambio en la oferta y demanda de servicios públicos y/o sociales | I15 | | + | | | |
| | Político-organizativo | Organización social y comunitaria | Generación de expectativas | I16 | | - | | | |
| | | | Generación de conflictos | I17 | | | | | - |
| | | Presencia Institucional | Cambio en la gestión de las instituciones municipales | I18 | | + | | | |
| Cultural | Aspectos culturales | Cambios en las costumbres y estilos de vida de la comunidad | I19 | | | + | + | | |

Fuente: SGS Colombia S.A.S, 2017.

4.2.3 Análisis de los impactos Sin Proyecto

A continuación se presenta el análisis de los impactos identificados para cada uno de los medios frente a las actividades que se desarrollan actualmente en el área de estudio.

4.2.3.1 Medio Abiótico

4.2.3.1.1 Geomorfología: Generación y/o activación de procesos erosivos

Este impacto se ve influenciado por las actividades de obras de infraestructura municipal y la ganadería extensiva, pues generan inestabilidad en el terreno, ya sea por las obras civiles que desarrollen a nivel municipal, o por el pisoteo de ganado, en algunas áreas donde se desarrolla la actividad ganadera. La vulnerabilidad de este impacto, por la ejecución de estas dos actividades es moderada, con una intensidad media, el impacto se presenta a mediano plazo, y su efecto es directo sobre el medio.

4.2.3.1.2 Suelo: Alteración en la capa orgánica del suelo

➤ AS1 - Transporte terrestre

El alto flujo de vehículos que se mueve entre el municipio de Mocoa puede generar cambios en las propiedades físicas, químicas y orgánicas de los suelos, los cuales se presentan principalmente por tres factores:

- Las emisiones de partículas y compuestos provenientes de los vehículos, la cuales por acción de la lluvia son precipitados y depositados en el suelo.
- El aporte de sustancias químicas generadas de la descomposición de residuos sólidos provenientes de las personas que se movilizan por la vía y que por acción de la escorrentía y del viento van a parar al suelo.
- El mal estado de algunos vehículos que pueden generar escapes de líquidos, como, aceite, gasolina, líquido de frenos, etc., los cuales escurren hacia las zonas laterales de la vía posibilitando el contacto de los mismos con el suelo.

Pese a lo anterior, el impacto al que se ve sometido el suelo por aporte de elementos o compuestos por el desarrollo de esta actividad disminuye por diversas razones, siendo las más importantes las siguientes:

1. El bajo peso que presentan las algunas partículas emitidas, las cuales una vez entran a la atmosfera ascienden rápidamente en la columna de aire (por estar a mayor temperatura) y por la acción del viento son transportadas a lugares alejados respecto al punto de emisión (esto se presenta con partículas menores a 2.5 µm), mientras que partículas como PST y PM₁₀ tienden a transportarse a poca distancia y permanecer menos tiempo en la atmosfera, razón por la cual estas partículas son las entran en contacto con el suelo del área de estudio.
2. por su parte los residuos que comúnmente son arrojados en la vía son plásticos, vidrios y servilletas, los cuales requieren de un tiempo considerable para que se descompongan y así los elementos de estos puedan interactuar con el suelo, sin embargo, labores de limpieza por parte de los pobladores en sus terrenos disminuye esta interacción
3. en cuanto a las sustancias originadas por los vehículos, se debe tener en cuenta que gran parte de la vía cuenta con cunetas, las cuales permiten canalizar estas sustancias, que una vez llegan allí pueden perder humedad y por tanto movimiento por las temperaturas cálidas que se presentan en la zona, reduciendo así el contacto de estas sustancias con el suelo.

Por lo anterior, se determina que aunque la cantidad de compuestos químicos aportados es baja no dejan de ser importantes, pues estos afectan con cierto grado la dinámica y capacidad del intercambio iónico del suelo, razón que permite definir que la alteración en la calidad fisicoquímica y capa orgánica por el desarrollo de esta actividad sea moderada.

➤ AS2 - Obras de infraestructura municipal

El establecimiento de colegios, centros médicos y vías han ocasionado alteraciones en la calidad fisicoquímica y la capa orgánica del suelo, ya que a partir de esto se han generado remociones de material vegetal por la misma construcción de estas obras y por el constante tránsito de personas que se movilizan para acceder a los servicios prestados por estas instalaciones, lo cual genera una presión sobre la capa orgánica ocasionando pérdida de la misma. A lo anterior, se debe sumar el mal manejo de residuos sólidos generados en algunos de estos lugares, los cuales por acción de la temperatura se descomponen con mayor velocidad y generan lixiviados que al entrar en contacto con el suelo cambia la calidad fisicoquímica del mismo.

El área de estudio actualmente no cuenta con un gran desarrollo de infraestructura social, como, colegios y centros médicos, y la poca que hay no es de gran extensión; no obstante, el establecimiento de la vía existente es quien determina principalmente que el impacto de esta actividad sobre las propiedades del suelo sea moderado.

➤ AS3 - Actividad agrícola

Comúnmente para el desarrollo de la agricultura se hace necesario el uso de productos agroquímicos que permitan inhibir el crecimiento de maleza, la aparición de plagas y el aporta de elementos necesarios para el buen desarrollo de las plantas; no obstante, la falta de conocimiento respecto a la aplicación de estas sustancias puede ocasionar la acumulación excesiva de compuestos que genera suelos tóxicos para los organismos que habitan allí (por cambios de pH, liberación de compuestos tóxicos durante la descomposición de agroquímicos, disminución de la disponibilidad de nutrientes y oligoelementos, etc.), permitiendo una degradación química que conlleva a perder la productividad parcial o permanente.

Dentro del área de estudio se desarrollan principalmente cultivos de plátano, yuca, maíz, arroz, caña panelera, chontaduro, piña, frijol, papa, café, cacao y frutales (lulo, mora, tomate de árbol, arazá, borujo, chachafruto y guayaba), los cuales abastecen las necesidades propias de la zona, indicando que su práctica no es intensiva y el uso de agroquímicos no es alto, razones que conducen a determinar que la alteración de la calidad fisicoquímica del suelo sea moderada.

Otra de las alteraciones que sufre el suelo está relacionada con el impacto generado sobre la capa orgánica, ya que el desarrollo de la actividad agrícola requiere el uso de agroquímicos y el acondicionamiento de la tierra para estructurar el cultivo, lo que ocasiona una modificación moderada sobre el suelo.

➤ AS4 - Ganadería extensiva

El desarrollo de la actividad ganadera trae consigo situaciones inherentes como, el tránsito constante de las reses, el pastoreo y la generación de estiércol, las cuales generan afectaciones en las propiedades del suelo, ocasionando, erosión, compactación, endurecimiento, acidificación (nitrificación de orina y heces), salinización, sodificación, disminución en el contenido de materia orgánica, disminución de la fertilidad y cambios en la cobertura vegetal; sin embargo, en el área de estudio así como en la región, la ganadería se desarrolla de forma extensiva, característica que disminuye que una misma zona o punto

tenga una presión constante, lo que determina que la alteración de la calidad fisicoquímica del suelo por esta actividad sea moderada.

Por otro lado, el pasteo y el tránsito del ganado hace que la capa orgánica del suelo se pierda por la compactación de esta, que es a su vez de las capas más superficiales del suelo, lo que impide el desarrollo de especies vegetales de raíces más profundas. Sin embargo, al ser esta actividad desarrollada de manera extensiva el impacto es moderado permitiendo al suelo retomar sus condiciones al no verse impactado en unas mismas zonas constantemente.

4.2.3.1.3 Hidrología: Alteración de la disponibilidad del agua – Cambios en la calidad fisicoquímica y/o bacteriológica del agua

➤ AS2 - Obras de infraestructura municipal

Es común encontrar sobre la Unidad Funcional - Sector Putumayo, infraestructura municipal como, colegios, centro de salud, vías y canchas multiplex, además infraestructura privada (viviendas y tiendas); referente a colegios, viviendas y tiendas, estos no cuentan con sistema de alcantarillado por lo que se ven en la necesidad de verter sus aguas residuales directamente a los cuerpos de aguas superficiales y suelos, no obstante, la carga contaminante de estas aguas no es alta, pues al ser de origen doméstico contienen principalmente material orgánico, el cual puede ser depurado naturalmente aguas abajo del vertimiento por la dinámica y proceso de oxidación que se originan en estas fuentes. Razón por la cual el impacto es moderado.

Por otro lado, la falta de tratamiento previo a la descarga de aguas residuales por parte de colegios y viviendas, el déficit en la cobertura de alcantarillado y la falta de PTARs en zonas veredales, generan que los niveles de contenido orgánico y sustancias químicas estén en concentraciones que no permitan el consumo directo del agua, además, de encontrar conexiones sobre algunos cuerpos de agua los cuales son usados para cubrir necesidades sanitarias y agrícolas; por lo anterior, se encuentra una disminución en la disponibilidad del líquido viéndose afectada tanto la población del área de estudio como la de municipios aguas abajo. Dados los anteriores factores, se determina que el establecimiento de infraestructura municipal genera un impacto moderado sobre la disponibilidad del recurso hídrico superficial.

➤ AS3 - Actividad agrícola

Según la WWF Colombia⁶, el sector agrícola es quien demanda la mayor cantidad de agua en el país y los cultivos como la yuca, maíz, plátano, café, caña de azúcar, cacao y papa, son de los que más requieren del recurso dentro del territorio nacional (Huella verde y Huella azul), productos que a su vez en el departamento de Putumayo son de los más cultivados. Por lo anterior y teniendo en cuenta que el desarrollo de la actividad agrícola en el área de estudio y región se realiza principalmente para suplir las necesidades de la zona, la afectación en la disponibilidad del recurso hídrico superficial por el desarrollo de la misma es moderada.

Finalmente, la baja extensión de los cultivos que se encuentran sobre el área de estudio y el bajo porcentaje de Huella Hídrica Gris que se presenta en el Putumayo por el desarrollo de la agricultura⁷, determinan que los cambios en la calidad fisicoquímica y/o bacteriológica del agua sean irrelevantes.

⁶ WWF COLOMBIA. Una mirada a Colombia desde su huella hídrica. [en línea]. 2012. [Citado el 10 de diciembre de 2015]. La huella hídrica de la producción agrícola en Colombia. Disponible en Internet: <http://www.huellahidrica.org/Reports/Arevalo-2012-HuellaHidricaColombia.pdf>.

⁷ *Ibid.*

➤ **AS4 - Ganadería Extensiva**

Los cambios en la calidad fisicoquímica y/o bacteriológica del agua se presentan por el aumento de los niveles de materia orgánica, nitrógeno y fosforo provenientes de la disolución y transporte del estiércol del ganado por escorrentía hasta los cuerpos hídricos, igualmente el movimiento y pasteo de los animales genera inestabilidad de suelos aumentando los niveles de sólidos suspendidos que también por acción de la escorrentía van a las fuentes de agua. Lo anterior, fomenta el aumento de la eutrofización, DBO y turbiedad del agua, y la disminución de los niveles de luz solar sobre el agua (disminución de la eliminación natural de patógenos). Sin embargo, teniendo en cuenta que la ganadería se desarrolla de manera extensiva el impacto disminuye, siendo este moderado dentro del área de estudio.

El desarrollo de esta actividad en la zona afecta de igual manera la disponibilidad del recurso hídrico superficial, debido al desvío de las fuentes hídricas para el abastecimiento del ganado. Cabe resaltar que al ser ganadería extensiva la manifestación del impacto es menos notoria, lo cual se refleja en su calificación o vulnerabilidad que es moderada.

4.2.3.1.4 *Atmósfera: Alteración en la calidad del aire – Alteración en los niveles de presión sonora*

➤ **AS1 - Transporte terrestre**

Las alteraciones de las concentraciones de los gases en el aire por las emisiones generadas por los vehículos, se presentan por la combustión incompleta de la gasolina, ACPM y gas; mientras que la concentración de material particulado aumenta por la dinámica del transporte terrestre, el cual genera corrientes de aire que elevan materiales como, polvo, arena, etc. Finalmente, la alteración en los niveles de presión sonora se presenta por el alto tránsito de vehículos (motor, exosto, pito, etc.), así como, por la existencia de paraderos y restaurantes, los cuales atraen personas. Por lo anterior, se determina que la calidad del aire y niveles de presión sonora tienen una alteración moderada por el desarrollo de esta actividad.

➤ **AS2 - Obras de infraestructura municipal**

En el área de estudio las vías son la infraestructura que presenta mayor desarrollo, opuesto a lo que ocurre con colegios y centros de salud quienes tienen poca presencia. El funcionamiento de cada una de la infraestructura municipal aporta gases y partículas a la atmósfera, esto por el tránsito de vehículos, uso de baños y cocinas, descomposición de basura y tránsito de personas; sin embargo, el mayor aporte lo genera el funcionamiento de la vía, pues el tratarse de una vía nacional hace que el tránsito de vehículos sea constante. Por lo anterior, se determina que la alteración en la concentración de material particulado y gases es moderada.

La alteración en los niveles de presión sonora se presenta principalmente por el funcionamiento de colegios, centros de salud y vías, razón por la cual, el impacto generado por esta actividad es moderado, dado la dinámica interna de los colegios, el alto tránsito de personas que requieren los servicios de salud y el tránsito de vehículos sobre la vía.

➤ **AS5 - Aprovechamiento Forestal**

El disminuir la cantidad de árboles presentes en una zona, es factor para que los niveles de ruido generados sobre la vía impacten una mayor área, esto debido a la capacidad que tienen los árboles de ser barreras vivas en la contención de ondas, adicionalmente, el desarrollo propio del aprovechamiento forestal genera aumento en los niveles de presión sonora por el uso de motosierra y caída de árboles; sin

embargo, al no ser una actividad que tenga gran desarrollo en el área de estudio, se determina que la alteración en los niveles de presión sonora por el desarrollo de esta sea irrelevante.

4.2.3.1.5 Paisaje: Cambio en la calidad paisajística

➤ **AS2 - Obras de infraestructura municipal**

La calidad paisajística sufre cambios respecto a las obras de infraestructura municipal en el área de estudio, principalmente por la vía, pues esta recorre espacios naturales que en sus inicios contaban con una mayor densidad de vegetación que debió ser extraída para el establecimiento de la misma; le sigue la presencia de colegios, viviendas, etc., quienes tienen poco desarrollo sobre el corredor pero que para su construcción también debieron remover cierta cobertura. Así las cosas, por ser la vía, infraestructura que tiene un desarrollo lineal que genera una mayor percepción de perturbación visual, se determina como moderado el impacto que causa el desarrollo de esta actividad en los cambios de la calidad paisajística, no siendo este mayor, por ser una zona donde aun predomina un paisaje natural con alto porcentaje de estructuras vegetales o relacionadas con las condiciones de la zona (sectores con árboles, pastos y cultivos).

➤ **AS3 - Actividad agrícola**

El desarrollo de la agricultura en la región ha llevado a adaptar zonas para el desarrollo de la misma, esto se evidencia al encontrar zonas homogéneas, sin presencia de árboles, plantas o vegetación de la misma especie y áreas bien definidas; sin embargo, pese a no ser una actividad que predomina en el área de estudio, se considera que el impacto sobre la calidad paisajística es moderado, esto dadas las áreas que se pueden manejar en la agricultura y el impacto que esto genera en una perspectiva integral de la zona.

➤ **AS4 - Ganadería Extensiva**

La ganadería extensiva requiere de amplias áreas con poca o sin presencia de árboles que permitan un tránsito libre del ganado, así como, la generación de vegetación que sirva de alimento para este, razones que determinan el establecimiento de sectores con vegetación corta y que por beneficio corresponden a pastos. Respecto al área de estudio se evidencian zonas naturales con vegetación corta al igual que zonas adaptadas antrópicamente donde se desarrolla conjuntamente la ganadería, por esto es común ver grandes extensiones de tierra dedicada a esta actividad, que muestran espacios vacíos y cambios en los contrastes de la cobertura por la presión ejercida por el tránsito del ganado. Por estos factores se determina que el impacto generado a la calidad paisajística por esta actividad es moderado.

➤ **AS5 - Aprovechamiento Forestal**

Los cambios en la calidad paisajística por el aprovechamiento forestal se evidencian en los cambios de tonalidades que se encuentran en el área estudio, además, de evidenciar espacios vacíos en zonas con presencia de árboles. En el área de estudio esta actividad no tiene un alto desarrollo, por esto el impacto sobre el paisaje es moderado.

4.2.3.2 Medio Biótico

4.2.3.2.1 *Ecosistemas terrestres: Cambios en las coberturas vegetales – Alteración en la composición y distribución de la fauna*

➤ **AS2 - Obras de infraestructura municipal**

La construcción de hospitales, centros médicos y vías, así como, el tránsito de personas y el establecimiento de casas sobre la vía por los beneficios de movilidad que trae esta, y de tiendas, restaurantes y paraderos que brindan bienes y servicios a la población beneficiada por estas obras de infraestructura municipal, han generado movimientos de tierra y aparición de senderos, que han ocasionado pérdida de cobertura vegetal; sin embargo, el impacto generado en el área de estudio por el cambio en las coberturas vegetales es moderado y está asociado principalmente a la vía, ya que el resto de infraestructura no tiene alta presencia.

Relacionado al establecimiento de infraestructura municipal en el área de estudio, se presenta la alteración en la composición y distribución de la fauna, pues la aparición de objetos ajenos sobre el hábitat de los animales nativos o flotantes que rondan la zona, hace que sus actividades diarias (desplazamiento, obtención de alimento, estabilización de temperatura, etc.) se vean afectadas, llevando a los animales a modificar su cotidianidad y buscar nuevos espacios que satisfagan sus necesidades.

Sumado a lo anterior, se debe tener en cuenta la sensibilidad de los animales a los fuertes ruidos, por esto el ruido generado por el transido de vehículos, es un factor que contribuye al desplazamiento de fauna; así mismo, la muerte de algunos animales que al buscar cruzar la vía son arrollados, genera una señal de riesgo en estos, lo que conlleva a mantenerlos alejados de estas zonas. Pese a no contar con una alta densidad de infraestructura como colegios, centro médico, casas, restaurantes y paraderos sobre la Unidad Funcional 6 – Sector Putumayo, se debe tener en cuenta que el aporte de cada una de esta infraestructura, que sumada al funcionamiento de la vía, generan un impacto moderado en la alteración de la composición y distribución de la fauna.

➤ **AS3 – Actividad agrícola**

La composición florística y la estructura de un ecosistema corresponden a determinadas especies que lo conforman y la forma como estos se encuentran organizados y distribuidos para darle una dinámica funcional al mismo, por lo tanto cualquier elemento o actividad ajena a los componentes originales representan alteraciones que afectan la funcionalidad del sistema

La conversión de áreas naturales a la producción agrícola es un proceso, que se ha venido dando desde hace bastante tiempo en la zona, actualmente se observa esta actividad de forma localizada como una forma lenta de ir ganando paulatinamente terreno a los bosques. En el área de influencia directa del proyecto, la actividad agrícola ocupa un renglón importante en la economía local, con el desarrollo de esta actividad y los beneficios económicos que genera, los pobladores buscan expandir el área de siembra afectando otras zonas naturales y cambiando el uso del suelo. La práctica más común para la expansión de la agricultura es la quema y la tala de bosques o vegetación secundaria alta. Por todo lo anterior se considera que la actividad agrícola sobre el componente flora dentro del área de estudio ocasiona un impacto con vulnerabilidad moderada.

Fotografía 4.6 Agricultura presente dentro del área de estudio



Fuente: SGS Colombia S.A.S., 2016.

➤ **AS4 – Ganadería Extensiva**

La afectación que genera la actividad pecuaria sobre las coberturas naturales y sobre la estructura y la composición vegetal de la zona es de carácter negativo y efecto directo, teniendo en cuenta que más allá de transformar las coberturas naturales, el ganado afecta todos los tipos de vegetación al traspasar las áreas destinadas para tal fin, incluyendo dentro de sus hábitos alimenticios especies nativas y deteriorando la regeneración natural, por otra parte la ganadería corresponde a una actividad desarrollada en la zona que realiza cambios de las coberturas naturales, por medio de talas y quemas controladas, eliminando coberturas boscosas naturales para sembrar pastos.

Cabe mencionar que en zonas destinadas a pastos, se restringe la posibilidad de desarrollo de especies herbáceas naturales y de arbustales, por no ser alimento para el ganado. Adicionalmente en bosques y cuerpos de agua, el ingreso de animales contribuye a la compactación de los suelos que posteriormente puede llevar a un cambio definitivo de la cobertura. En consecuencia se concluye que la ganadería extensiva ejerce un impacto sobre el componente flora catalogada como de vulnerabilidad moderada.

Con lo cual las actividades de cambio total de la cobertura genera cambios en la composición, distribución y estructura de las especies, ya que simplemente se perderían tanto los escenarios (nichos y hábitats) junto con los actores (Especies), dado que tanto la flora como la fauna de estos sectores y dentro del marco biótico (Bioma y región biogeografía) poseen un mayor importancia biótica dado que representan estados sucesionales y de configuración de comunidades más avanzados en tiempo, sin disturbios.

Fotografía 4.7. Ganadería extensiva presente dentro del área de estudio



Fuente: SGS Colombia S.A.S., 2016.

➤ **AS5 – Aprovechamiento Forestal**

Corresponde a una actividad de mediana frecuencia dentro del área de estudio, la madera aprovechada es empleada para satisfacer las necesidades de leña o madera, con el fin de ser utilizadas para la construcción, la ebanistería, o sencillamente para obtener madera para postes, cercas e infraestructura productiva como galpones, corrales, establos, cocheras, entre otros. La tala selectiva es una actividad de carácter negativo que incide directamente en la estructura y la composición florística encontrada en el área de estudio ya que este tipo de aprovechamientos se presentan generalmente sobre especies dominantes que poseen buen porte y una cantidad de biomasa importante.

Los bosques y otras coberturas vegetales naturales existentes en el área, presentan una gran importancia por los numerosos bienes y servicios que proveen a los pobladores de la región, dentro de la amplia oferta de bienes que brinda el bosque, la madera es uno de los más apreciados por los innumerables usos en los que puede ser aprovechada.

El aprovechamiento de especies de alto valor dendroenergético también constituye un efecto más sobre la tala selectiva de las especies vegetales que más se conocen en la zona, La extracción de carácter doméstico y la tala selectiva presenta un alto deterioro de los bosques y demás coberturas naturales en la zona, presentando efectos que se han acumulado con el paso de los años, evidenciando una composición y estructura vegetal de carácter secundario, en estos bosques, cada vez es menos común encontrar especies maderables catalogadas como valiosas, demostrando con ello que el área está enfrentando un proceso de erosión genética.

La estructura y composición florística se ha modificado a niveles en que la diversidad resulta ser menor que la normal; asociado a lo anterior, se ve afectada la vegetación epífita silvestre localizada en los hospederos naturales, la eliminación de nichos específicos y la alteración de las características de los ecosistemas donde se presentan de forma natural estas especies en veda hacen que se presente una modificación en su composición y distribución. Una vez realizada la evaluación ambiental frente al componente flora con respecto al aprovechamiento forestal, se observa un impacto con vulnerabilidad moderada.

Los cambios en las coberturas vegetales por el aprovechamiento forestal en el área de estudio se consideran irrelevantes por ser una actividad que se desarrolla de forma aislada, sin embargo, la

magnitud de la alteración en la composición y distribución de la fauna por el desarrollo de esta actividad es un poco mayor, por los cambios drásticos que se presentan en el hábitat de algunas especies faunísticas presentes en el área de estudio, no obstante, el hecho de ser un área afectada desde hace muchos años por el desarrollo de la agricultura, ganadería y por el funcionamiento de la vía, han llevado a tener una zona con baja densidad faunística, razón por la que el impacto es moderado.

Fotografía 4.8. Aprovechamiento forestal dentro del área de estudio



Fuente: SGS Colombia S.A.S., 2016.

4.2.3.2.2 Ecosistemas acuáticos: Modificación de la estructura del hábitat acuático y composición del recurso hidrobiológico

➤ **AS2 - Obras de infraestructura municipal**

Compuestos como materia orgánica, patógenos, nutrientes, detergentes y grasas se aportan a las fuentes hídricas por acción de los vertimientos de aguas residuales, no obstante, la Unidad Funcional 6 – Sector Putumayo, no tiene gran número de colegios, centros de salud y demás infraestructura asociada a la vía (restaurantes y viviendas), lo cual determina los bajos caudales de vertimiento (principalmente constituidos por materia orgánica) y la baja o nula presencia de residuos sólidos dispuesto en el área de estudio por el funcionamiento de estos establecimientos. Por lo anterior, se establece que el impacto ocasionado por el ejercicio de las obras de infraestructura sobre la estructura del hábitat acuático y composición del recurso hidrobiológico es irrelevante, además, de inferir que cierto porcentaje de los niveles de contaminación que se puedan presentar por el desarrollo de esta actividad, pueden tener algún grado de regulación natural dada la dinámica de los cuerpos hídricos y del suelo.

➤ **AS4 - Ganadería extensiva**

La modificación de la estructura del hábitat acuático y composición del recurso hidrobiológico por los aportes de materia orgánica, nitrógeno, fosforo y sólidos suspendidos inherentes al desarrollo de la ganadería, afectan las condiciones de los cuerpos hídricos, disminuyendo el oxígeno disponible para la respiración de los peces y la profundidad de los cuerpos hídricos, y aumentando la presencia de patógenos y el crecimiento anormal de plantas acuáticas; no obstante, se debe tener en cuenta que el desarrollo de esta actividad se realiza de forma extensiva, lo cual reduce los niveles de compuesto aportados, ya que algunos serán retenidos por los suelos. Por lo anterior es que se determina que el impacto de esta actividad sobre la fauna acuática es moderado.

4.2.3.3 Medio Socioeconómico

4.2.3.3.1 Económico: Cambio en la dinámica laboral

➤ **AS3 - Actividad Agrícola**

La actividad agrícola en el área sobre la cual se extiende la Unidad Funcional 6 – Sector Putumayo es una de las principales actividades económicas tradicionales la cual se desarrolla específicamente en el área rural con un destino predominante hacia el autoconsumo, lo cual se infiere a razón de la extensión de los cultivos evidenciados, así como el empleo de mano de obra familiar y los sistemas de producción artesanales utilizados. No obstante, se evidenció la existencia de algunos cultivos con un destino de comercialización como el café, los cuales por supuesto cuentan con una mayor extensión, sistemas de producción tecnológicamente más avanzados y un mayor empleo de mano de obra.

El impacto asociado con esta actividad es el cambio en la dinámica laboral, ya que por su desarrollo permite a la población obtener ingresos económicos. Se considera positiva con un nivel de vulnerabilidad media, dada la representatividad de la actividad en el área rural de la Unidad Funcional 6 – Sector Putumayo.

➤ **Ganadería extensiva**

La actividad ganadera es la principal actividad económica de las personas que se encuentran asentadas en el área rural, de esta actividad económica tradicional se benefician diferentes familias, las cuales generalmente se ocupan de manera personal del pastoreo y cuidado del ganado, sin embargo en las haciendas ganaderas se evidencia la contratación de jornaleros y personal permanente para realizar este tipo de labores.

Al igual que la agricultura, la ganadería se constituye como una actividad económica tradicional que contribuye al mantenimiento de una base económica para aquellos que la llevan a cabo ya sea como medio de subsistencia o por su comercialización, por ende la relación con el impacto se considera positiva ya que asegura cierta dinámica laboral de contratación generalmente informal de una parte de la Población Económicamente activa de la zona.

➤ **AS5 - Aprovechamiento Forestal Doméstico**

La actividad de aprovechamiento forestal doméstico, se presenta en diferentes puntos a lo largo de la Unidad Funcional 6 – Sector Putumayo, este tipo de actividad, aunque no es predominante en el área, se ha consolidado como una opción de generación de dividendos para aquellos que la llevan a cabo, aunque el margen de ganancias se proyecta a futuro, la comercialización de maderables emplea no sólo a las familias que llevan a cabo dicha actividad en el área de su propio predio, sino que también en otras fincas donde se desarrolla labor de manera intensiva se contempla la contratación de mano de obra de la comunidad en general.

4.2.3.3.2 Espacial: Cambios en la malla vial – Alteración de la movilidad – Cambio en la oferta y demanda de servicios públicos y/o sociales

➤ **AS1 -Transporte Terrestre**

Actualmente el mayor flujo de transporte terrestre se realiza sobre la vía objeto de intervención que corresponde a la Unidad Funcional 6 - Putumayo, por esta vía las personas hacen uso de diferentes medios de transporte para movilizarse hasta diferentes destinos a nivel municipal o intermunicipal. Los

principales medios de transporte utilizados por los habitantes de la zona corresponden a automóviles, motocicletas, bicicletas, vehículos de tracción animal, equinos y buses de transporte intermunicipal. Por supuesto las condiciones actuales de la vía se constituyen como un obstáculo para el transporte terrestre a razón de la disminución en la velocidad de tránsito y el aumento de accidentalidad por el deterioro de la carpeta de rodadura en diferentes puntos de la vía. También es importante tener en cuenta que para esta Unidad Funcional la concentración del flujo vehicular se presenta en la zona urbana de Mocoa.

La interacción de esta actividad con el desarrollo de los impactos denominados como “Alteración de la movilidad y Cambios en la Malla Vial” se explica a razón del uso actual de la vía por parte de las personas a través de los diferentes medios de transporte y el deterioro evidente de la carpeta de rodadura en diferentes sectores de la vía, también se debe tener en cuenta que la existencia de una zona urbana de la cabecera municipal de Mocoa por donde se extiende parte del diseño actual de la Unidad Funcional contribuye a la generación de cambios en la movilidad a razón de la concentración de personas y vehículos en dichas zonas nucleadas.

Ahora bien la correlación de estos dos impactos con la actividad se considera negativa ya que el flujo de transporte terrestre deteriora la carpeta de rodadura lo cual a su vez genera de manera indirecta alteraciones a la movilidad. Consecuentemente se considera que la correlación de la actividad con el estado de la malla vial tiene una importancia moderada a razón del evidente aumento del deterioro de las condiciones de la carpeta de rodadura a lo largo de toda la vía, no obstante la correlación entre la actividad y el impacto denominado “alteración a la movilidad” se considera irrelevante ya que los puntos de concentración del flujo vehicular se ubican en la cabecera municipal de Mocoa.

➤ **AS2 - Obras de infraestructura municipal**

Para la Unidad Funcional 6 – Sector Putumayo, la principal obra de infraestructura que se evidencia es la vía misma y las obras que se encuentran a lado y lado de esta. Este corredor se encuentra deteriorado en diferentes sectores, también es importante indicar que sobre la vía y en ambos costados de esta se encuentra infraestructura para la prestación de servicios sociales tales como viviendas, escuelas, puestos de salud e incluso lugares con importancia histórica, cultural o religiosa. También es pertinente señalar que se encontraron elementos asociados a la vía tales como puentes, pontones, alcantarillas y box culverts. Así mismo se evidenció la existencia de elementos asociados a la vía tales como redes eléctricas, redes artesanales para la distribución del recurso hídrico y tanques de almacenamiento de agua entre otros. Por último se debe tener en cuenta el paso del diseño proyectado por la cabecera municipal de Mocoa.

Para esta actividad se evidencia dos escenarios de interacción con los impactos de manera positiva y de manera negativa. De manera positiva se indica una correlación con los impactos denominados como “Cambio en la malla vial, Alteración en la movilidad y Cambio en la oferta y demanda de servicios públicos y/o sociales”; la correlación se considera positiva a razón de las intervenciones de mantenimiento que actualmente realiza la Concesión Aliadas Para el Progreso.

En este orden de ideas, los cambios en la malla vial realizados a partir del mantenimiento que se está llevando a cabo actualmente sobre puntos críticos se consideran positivos ya que cualquier tipo de intervención que se lleva a cabo con el objetivo de mejorar las condiciones de la carpeta de rodadura contribuyen al mejoramiento de las condiciones de movilidad y tránsito vehicular por el corredor vial, sin embargo es importante tener en cuenta que las intervenciones de mantenimiento que actualmente se están realizando en la vía son puntuales y no representan una rehabilitación de todo el corredor vial por ende se considera que la vulnerabilidad es irrelevante. No obstante con relación al impacto denominado “Alteración de la movilidad” se debe tener en cuenta la extensión de la vía por asentamientos humanos en la cabecera municipal de Mocoa.

Ahora bien, con respecto a la oferta y demanda de servicios públicos y/o sociales” se evidencia una correlación positiva entendiendo que los cambios que se están generando y generarán a futuro con relación a la infraestructura vial y sus elementos asociados contribuyen a generar modificaciones positivas sobre la movilidad y al mismo tiempo puede facilitar la prestación de servicios públicos y sociales a razón de las mejoras en los accesos viales, no obstante y como se nombró con anterioridad las intervenciones puntuales de obras de infraestructura generan cambios positivos de manera puntual y no a lo largo de todo el corredor vial por ende se considera irrelevantes.

4.2.3.3.3 Político – administrativo: Generación de expectativas – Generación de conflictos – Cambio en la gestión de las instituciones municipales

➤ **Obras de infraestructura municipal**

Respecto a la relación de la actividad con la generación del impacto denominado como “Generación de expectativas” se considera negativa a razón de la posibilidad de generación de falsas expectativas en las comunidades en donde actualmente se adelantan intervenciones sobre la infraestructura vial y elementos asociados; el nivel de vulnerabilidad para esta correlación en este caso se considera moderada, ya que el trabajo de campo adelantado permitió conocer que actualmente parte de la población desconoce el alcance real del proyecto y sus implicaciones sociales y ambientales, no obstante se debe tener en cuenta que este impacto ha generado de manera indirecta repercusiones positivas sobre temas como la organización y gestión comunitaria la cual se ha fortalecido con el objetivo de interactuar con los posibles impactos que pueda generar el proyecto.

➤ **AS5 – Aprovechamiento forestal**

Esta actividad, se presenta como unas de las principales actividades económicas desarrolladas por los pobladores de la zona, sin embargo, también deriva de esta la posibilidad de generación de conflictos con las autoridades ambientales (como la Corporación para el desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia - CORPOAMAZONIA) y además con las personas que habitan en predios aledaños y la comunidad en general a razón del aumento en el riesgo de la tala de especies forestales de manera indiscriminada.

4.2.3.3.4 Cultural: Cambio en las costumbres y estilos de vida de la comunidad

➤ **AS3 - Actividad Agrícola**

La correlación entre la actividad y la generación del impacto con naturaleza positiva denominado “cambios en las costumbres y estilos de vida de la comunidad”, para este escenario se interpretan como un espectro de posibilidades que refuerzan las costumbres y estilos de vida tradicionales de la comunidad. Por lo anterior la interacción de la actividad con la generación del impacto se considera positiva con un nivel de vulnerabilidad media, dada la representatividad de la actividad en el área rural de la unidad funcional, es decir que gran parte de la población refuerza sus costumbres y estilos de vida con el ejercicio de la actividad agrícola.

➤ **AS4 - Ganadería Extensiva.**

El desarrollo de la actividad ganadería es de importancia para la población asentada en el área de estudio, ya que por medio de esta se obtiene mayoritariamente los ingresos familiares, constituyéndose así en una de las principales actividades económicas, entendiéndose también como una tradición histórica que reafirma la relación simbólica de los campesinos con la tierra que trabajan.

4.2.4 Análisis de resultados escenario sin proyecto

La sumatoria de las valoraciones de los impactos socio-ambientales identificados en las actividades Sin Proyecto se presenta en la Tabla 4-5 y la Gráfica 4.1 . Como resultado se puede establecer que las actividades Sin Proyecto más impactantes sobre el ambiente son Ganadería extensiva y Obras de infraestructura municipal.

Tabla 4-5. Calificación actividades sin proyecto

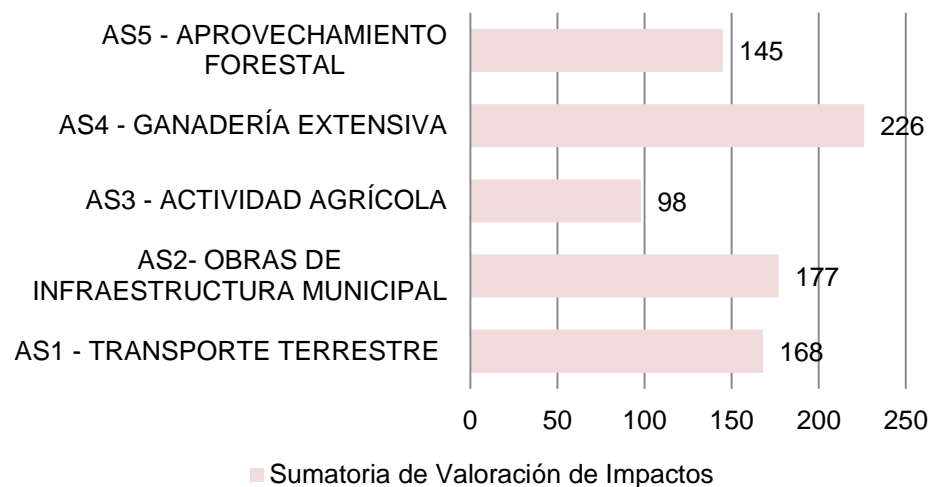
| Actividad | Naturaleza (+/-) | Sumatoria de Valoración de Impactos |
|------------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| Transporte terrestre | - | -168 |
| Obras de Infraestructura Municipal | - | -177 |
| Actividad Agrícola | - | -98 |
| Ganadería Extensiva | - | -226 |
| Aprovechamiento Forestal Doméstica | - | -145 |

Fuente: SGS Colombia SAS, 2017.

Para las actividades y los impactos identificados se identificaron 41 interacciones entre las 5 actividades contempladas sin proyecto y los 19 impactos identificados. De las 41 interacciones, se identificaron 6 impactos de IRRELEVANTES (15%), 32 MODERADOS (78%), 3 SEVEROS (7%) y ninguno CRÍTICO.

- Los impactos Severos corresponden al impacto “Alteración en la composición y distribución de la fauna” en las actividad de “Obras De Infraestructura Municipal” y la actividad de “Ganadería Extensiva”.
- Los impactos Moderados con mayor calificación corresponden a Alteración en la composición y distribución de la fauna; Modificación de la estructura del hábitat acuático y composición del recurso hidrobiológico; Cambios en las coberturas vegetales (estructura y composición florística); Cambios en la calidad fisicoquímica y/o bacteriológica del agua (cuerpos lóticos y lénticos); Alteración en la concentración de material particulado. Concentrado en las Actividades de Aprovechamiento Forestal Doméstico – Ganadería Extensiva – Actividad Agrícola – Transporte Terrestre.

Gráfica 4.1 Sumatoria de Valoración de Impactos



Fuente: SGS Colombia S.A.S., 2017.

Finalmente se puede concluir que las 5 actividades identificadas en el corredor vial interactúan de manera negativa con el medio ambiente, siendo la más importante la ganadería extensiva, cuya sumatoria de impactos alcanzó un valor de 226 unidades, seguida de las obras de infraestructura municipal (177 unidades) y el transporte terrestre con 168 unidades. El aprovechamiento forestal y la actividad agrícola (145 y 98 respectivamente) obtuvieron las menores valoraciones de los impactos, sin embargo mantienen la naturaleza negativa en dicha valoración.

4.3 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS CON PROYECTO

4.3.1 Actividades Con Proyecto

Las actividades que se realizarán durante el mejoramiento y rehabilitación de la Unidad Funcional 6 – Sector Putumayo, se presentan en la Tabla 4-6.

Tabla 4-6. Identificación de actividades con proyecto

| Actividad | Código |
|---|--------|
| Compra de predios | AC1 |
| Captación de agua superficial | AC2 |
| Contratación de mano de obra | AC3 |
| Cerramiento y señalización de obra | AC4 |
| Adecuación y operación de campamentos y patio de materiales | AC5 |
| Traslado de redes | AC6 |
| Operación y mantenimiento de maquinaria | AC7 |
| Descapote y remoción de cobertura vegetal | AC8 |
| Demolición de infraestructura existente | AC9 |
| Excavaciones y cortes | AC10 |
| Disposiciones de sobrantes (ZODMES) | AC11 |
| Transporte y acopio de materiales | AC12 |
| Obras de urbanismo | AC13 |
| Construcción de obras sobre cauces naturales | AC14 |
| Conformación de la vía | AC15 |
| Empradización de zonas laterales | AC16 |
| Obras de estabilización | AC17 |
| Demarcación e instalación de señalización | AC18 |

Fuente: SGS Colombia S.A.S., 2017.

➤ AC1 – Compra de predios

La compra de predios está asociada a la adquisición de terrenos requeridos para la ejecución de las actividades del proyecto.

➤ AC2 – Captación de agua superficial

Esta actividad se relaciona con la toma de agua de fuentes hídricas superficiales presentes en el área de estudio, necesaria para el desarrollo de las demás actividades contempladas para la ejecución del proyecto vial.

➤ AC3 – Contratación de mano de obra

Para la ejecución de actividades se tiene contemplado la contratación de mano de obra dándole prioridad al personal de la región.

➤ **AC4 - Cerramiento y señalización de la obra**

Hace referencia a la fijación de señales de tránsito informativas y preventivas y líneas de demarcación que deben colocarse en el nuevo corredor vial para garantizar la seguridad de los usuarios de la vía, incluye el cerramiento de área de trabajo para el desarrollo de actividades constructivas.

➤ **AC5 – Adecuación y operación de campamentos y patio de materiales**

Se refiere a la localización de estructuras temporales. En este caso es la adecuación y funcionamiento de zonas para ubicar oficinas, almacenamiento de materiales, baños portátiles, entre otros. Generación de posibles impactos sería debido a la producción de residuos líquidos, gaseosos y sólidos de diferente naturaleza.

➤ **AC6 – Traslado de redes**

Una vez identificadas en campo todas las redes e infraestructura susceptible de afectación, se realiza de forma coordinada el traslado de estas con el fin de garantizar el suministro de los servicios a la comunidad y usuarios de la vía que van de paso por la zona.

➤ **AC7 – Operación y mantenimiento maquinaria**

Esta actividad es permanente durante toda la ejecución de las obras, pues para el desarrollo de las mismas se incluye maquinaria pesada y de menores dimensiones que requiere constantemente mantenimiento y en ocasiones medidas especiales para su traslado. Para la operación diaria de la maquinaria se deberá llevar a cabo revisiones pre-operacionales con el fin de determinar el estado de dicha maquina. Los mantenimientos periódicos y ocasionales se deberán realizar en lugares adecuados para dicha actividad de tal forma que no se presente afectación del medio con vertimientos o disposición inadecuada de residuos.

➤ **AC8– Descapote y remoción de cobertura vegetal**

Es la remoción de la cobertura vegetal y capa orgánica existentes en el área a intervenir. Los impactos más importantes son la afectación a la flora y fauna existente, la afectación al suelo y la generación de material particulado.

➤ **AC9 – Demolición de infraestructura existente**

Dentro de la franja susceptible de construcción hay presencia de infraestructura como pavimento o alcantarillas, que es necesario demoler para dar paso a las obras. El impacto más relevante de esta actividad es la generación de residuos sólidos (escombros) y generación de emisiones atmosféricas (material particulado y ruido).

➤ **AC10 – Excavaciones y cortes.**

Es la cantidad de material que se debe remover o trasladar para llevar a cabo la construcción de la vía. Es una de las actividades más impactantes pues genera material particulado, emisión de gases, ruido, entre otros.



**PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUIA AMBIENTAL-PAGA
PARA EL MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA
UNIDAD FUNCIONAL 6 – SECTOR PUTUMAYO**

VER. No. 0
Pág. 32 de 48
01/07/2015
PLGI-A- 000

➤ **AC11 – Disposición de sobrantes y relleno de sitios de disposición (ZODMES)**

Es la conformación y compactación de zonas destinadas para disponer el material sobrante de excavación. Los impactos asociados a esta son cambio de uso de suelos y posible alteración de aguas y conflicto con las comunidades.

➤ **AC12 – Transporte y acopio de materiales**

Es el desplazamiento de vehículos que llevan a diferentes puntos materiales de construcción y/o materiales sobrantes de la excavación o de la demolición. El acopio de materiales es el almacenamiento temporal de todos los elementos necesarios para llevar a cabo el proceso constructivo. El principal impacto de esta actividad es el conflicto con las comunidades.

➤ **AC13 – Obras de urbanismo**

Esta actividad consiste en la construcción de puentes peatonales prefabricados o ejecutados in situ, para la movilización segura de los usuarios que necesitan cruzar de un costado de la vía al otro. Los impactos asociados a esta actividad son principalmente el cambio en las características químicas del aire, el cambio en la movilidad peatonal y vehicular y el aumento del ruido.

➤ **AC14 – Construcción de obras sobre cauces naturales**

Esta actividad comprende las obras de construcción de puentes sobre cuerpos hídricos, así como las obras de alcantarillas donde se requiera a lo largo del corredor vial proyectado.

➤ **AC15 - Conformación de la vía**

Dentro de esta actividad se hace el relleno del cajón de la vía, la colocación de base tratada, base asfáltica y capa de rodadura. Los principales impactos ambientales son generación de emisiones, derrames del asfalto y contaminación del suelo.

➤ **AC16 – Empradización zonas laterales**

Es la colocación de césped o utilización de otra técnica vegetal que sirve para estabilizar las zonas laterales de la vía como derecho de vía, taludes, entre otros.

➤ **AC17 – Obras de estabilización**

Entre las obras de estabilización que podrían ejecutarse se encuentra: Construcción de trincheras, trincheras, terracedo, diques, muros de contención, anclaje, revestimientos de taludes entre otras esto varía dependiendo el caso.

➤ **AC18 – Demarcación e instalación de señalización**

Es la fijación de señales de tránsito informativas y preventivas y líneas de demarcación que deben colocarse en el nuevo corredor vial para garantizar la seguridad de los usuarios de la vía, peatones y comunidad.

En la identificación y evaluación de los impactos ambientales en el escenario con proyecto se relacionan los elementos del ambiente con las actividades que se desarrollarán para el mejoramiento y rehabilitación de la Unidad Funcional 6 – Sector Putumayo.

4.3.2 Selección de Impactos

Una vez identificadas las actividades del proyecto, se realizó la interrelación de estas con los elementos de cada componente socio-ambiental, mediante una matriz de causa/efecto y se determinaron los impactos. Con esta matriz se obtiene la interrelación cualitativa entre las variables empleadas. A continuación se identifican los impactos socio-ambientales que se presentan dentro del área de estudio por el desarrollo de las actividades de mejoramiento y rehabilitación en la vía:

Tabla 4-7. Identificación de impactos ambientales

| Medio | Componente | Elemento | Impacto | Código |
|----------------|------------------------|---|--|--------|
| Abiótico | Geomorfología | Morfodinámica | Generación y/o activación en los procesos erosivos | I1 |
| | Suelo | Calidad del suelo | Alteración de la capa orgánica del suelo | I2 |
| | Hidrología | Disponibilidad del recurso hídrico superficial | Alteración de la disponibilidad de agua | I3 |
| | | Calidad fisicoquímica y bacteriológica del agua superficial | Cambios en la calidad fisicoquímica y/o bacteriológica del agua (cuerpos lóticos y lenticos) | I4 |
| | Atmósfera | Calidad del aire | Alteración en la calidad de aire | I5 |
| | | Niveles de presión sonora | Alteración en los niveles de presión sonora | I6 |
| | Paisaje | Calidad visual del paisaje | Cambio en la calidad paisajística | I7 |
| Biótico | Ecosistemas terrestres | Flora | Cambios en las coberturas vegetales (estructura y composición florística) | I8 |
| | | Fauna Terrestre | Alteración en la composición y distribución de la fauna | I9 |
| | Ecosistemas acuáticos | Fauna y flora acuática | Modificación de la estructura del hábitat acuático y composición del recurso hidrobiológico | I10 |
| Socioeconómico | Demográfico | Dinámica de la población | Cambio en la estructura poblacional debido a dinámica migratoria | I11 |
| | Económico | Mercado Laboral | Cambio en la dinámica laboral | I12 |
| | Espacial | Infraestructura Socioeconómica | Cambios en la malla vial | I13 |
| | | | Alteración de la movilidad | I14 |
| | | | Cambio en la oferta y demanda de servicios públicos y/o sociales | I15 |
| | Político-organizativo | Organización social y comunitaria | Generación de expectativas | I16 |
| | | | Generación de conflictos | I17 |
| | | Presencia Institucional | Cambio en la gestión de las instituciones municipales | I18 |
| | Cultural | Aspectos culturales | Cambios en las costumbres y estilos de vida de la comunidad | I19 |

Fuente: SGS Colombia S.A.S., 2017.

En el anexo UF6_P_ALIADAS_AN_4_01_Matrices_Evaluación_Impactos se puede consultar el documento EI_UF6.1_01_Impacto_Con_Proyecto, en el cual se encuentra la valoración de los impactos socio-ambientales que se presentan en los medios abiótico, biótico y socioeconómico, antes y durante la ejecución de las actividades de mejoramiento y rehabilitación.

Tabla 4-8 Identificación de impactos escenario con proyecto

| Medio | Componente | Elemento | Impactos ambientales | | AC1 | AC2 | AC3 | AC4 | AC5 | AC6 | AC7 | AC8 | AC9 | AC10 | AC11 | AC12 | AC13 | AC14 | AC15 | AC16 | AC17 | AC18 | |
|----------|------------------------|---|--|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|
| | | | Impacto | Código | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Abiótico | GEOMORFOLOGÍA | Morfodinámica | Generación y/o activación de procesos erosivos | 11 | | | | | | | | - | | - | - | | | | | | | + | |
| | SUELO | Calidad del suelo | Alteración en la capa orgánica del suelo | 12 | | | | | - | - | | - | | - | - | | - | | | | + | + | |
| | HIDROLOGÍA | Disponibilidad del recurso hídrico superficial | Alteración de la disponibilidad de agua | 13 | | - | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Calidad fisicoquímica y bacteriológica del agua superficial | Cambios en la calidad fisicoquímica y/o bacteriológica del agua (cuerpos lóticos y lentos) | 14 | | | | | | | | | | - | | | | - | | | | | |
| | ATMÓSFERA | Calidad del aire | Alteración en la calidad del aire | 15 | | | | | - | | - | - | - | - | - | - | | | | | - | | |
| | | Niveles de presión sonora | Alteración en los niveles de presión sonora | 16 | | | | | - | - | - | | - | - | - | - | - | | | | | | |
| | PAISAJE | Calidad visual del paisaje | Cambio en la calidad paisajística | 17 | | | | | - | - | | - | - | - | - | | - | - | | | | + | + |
| Biótico | ECOSISTEMAS TERRESTRES | Flora | Cambios en las coberturas vegetales (estructura y composición florística) | 18 | | | | | | | | - | | | | | | | | | + | | |

| Medio | Componente | Elemento | Impactos ambientales | | AC1 | AC2 | AC3 | AC4 | AC5 | AC6 | AC7 | AC8 | AC9 | AC10 | AC11 | AC12 | AC13 | AC14 | AC15 | AC16 | AC17 | AC18 | | |
|----------------|-----------------------|-----------------------------------|---|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|---|
| | | | Impacto | Código | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ECOSISTEMAS ACUÁTICOS | Fauna Terrestre | Alteración en la composición y distribución de la fauna | 19 | | | | | | | - | - | | - | - | | | - | - | + | | | | |
| | | Fauna y flora acuática | Modificación de la estructura del hábitat acuático y composición del recurso hidrobiológico | 110 | | - | | | | | | | | | | | | | - | | | | | |
| Socioeconómico | DEMOGRÁFICO | Dinámica de la población | Cambio en la estructura poblacional debido a dinámica migratoria | 111 | - | | - | | | | | | | | - | | | | | | | | | |
| | ECONÓMICO | Mercado Laboral | Cambio en la dinámica laboral | 112 | - | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ESPACIAL | Infraestructura Socioeconómica | Cambios en la malla vial | 113 | | | | | | - | | | | | - | | | | | + | | | + | |
| | | | Alteración de la movilidad | 114 | | | | - | | | | - | | | | - | | + | + | + | | | | + |
| | | | Cambio en la oferta y demanda de servicios públicos y/o sociales | 115 | | | - | | | | - | | | | | - | | | | + | | | | |
| | POLÍTICO-ORGANIZATIVO | Organización social y comunitaria | Generación de expectativas | 116 | - | | | - | - | - | - | - | | | - | - | | | + | + | + | | + | |
| | | | Generación de conflictos | 117 | - | | | - | | | | | - | - | - | - | - | | | | | | | |

| Medio | Componente | Elemento | Impactos ambientales | | AC1 | AC2 | AC3 | AC4 | AC5 | AC6 | AC7 | AC8 | AC9 | AC10 | AC11 | AC12 | AC13 | AC14 | AC15 | AC16 | AC17 | AC18 | |
|-------|------------|-------------------------|---|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|
| | | | Impacto | Código | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Presencia Institucional | Cambio en la gestión de las instituciones municipales | I18 | + | | | | + | + | | | + | + | + | | | | + | | | | |
| | CULTURAL | Aspectos culturales | Cambios en las costumbres y estilos de vida de la comunidad | I19 | - | | | - | - | | - | - | | - | - | | + | | | | | | + |

Fuente: SGS Colombia S.A.S., 2017.

4.3.3 Análisis Impactos con proyecto

A continuación se presenta la descripción y caracterización de los impactos que posiblemente se pueden presentar en el escenario con proyecto para cada uno de los medios

4.3.3.1 Medio Abiótico

4.3.3.1.1 Geología

➤ I1 - Generación y/o activación de procesos erosivos

Las actividades que generan un impacto negativo *moderado* sobre la estabilidad del suelo son, Descapote y Remoción de Cobertura Vegetal (AC7), Excavaciones y Cortes (AC10), e *Irrelevante* en Disposiciones de Sobrantes (ZODMES) (AC11), debido a la generación de movimientos de tierra durante la ejecución de las mismas, lo cual puede ocasionar procesos de remoción en masa por la inestabilidad que tenga el terreno y las altas precipitaciones que se puedan presentar en la zona.

Por otro lado, actividades como las Obras de Estabilización (AC17) da como resultado un impacto positivo *moderado*, ya que este tipo de obras geotécnicas permite controlar los efectos producidos por agentes erosivos, ya sea por la construcción de obras de contención o por la remoción de material puede cambiar el aspecto de la morfología del terreno.

4.3.3.1.2 Suelo

➤ Alteración en la capa orgánica del suelo

Las actividades de Adecuación y Operación de Campamentos y Patio de Materiales (AC5), Traslado de Redes (AC6) y Obras de Urbanismo (AC13) son aquellas que generan una alteración en la calidad fisicoquímica del suelo, siendo este *irrelevante* en todas las actividades.

La Adecuación y Operación de Campamentos y Patios de Materiales (AC5) en principio requiere la remoción de cobertura vegetal y explanación del terreno, para luego colocar una base impermeable que impida la penetración de sustancias almacenadas allí (aceites y aditivos), las cuales pueden alterar la capa orgánica del suelo, afectando así la fertilidad.

La baja vulnerabilidad del suelo al modificar sus características fisicoquímicas por las Obras de Urbanismo (AC13) y Traslado de Redes (AC6), se debe principalmente a que las actividades realizarán modificaciones físicas (movimiento de tierra y levantamiento de cobertura), y el uso de compuestos líquidos y semisólidos requeridos luego de unos minutos u horas se solidifican, siendo insolubles en presencia de agua (cemento, concreto, pegamento de tuberías, etc.), anulando así el movimiento de los mismo y su interacción con el suelo.

4.3.3.1.3 Hidrología

➤ Alteración de la disponibilidad de agua

Este impacto puede llegar a presentarse por la actividad de captación de agua superficial sobre el río Caquetá, donde se propone realizar la captación del recurso; previamente se analizará si existen posibles conflictos por el uso del agua, así como la disponibilidad de las fuentes para abastecer las necesidades constructivas; es por esto que se considera un impacto irrelevante, pues se garantizará que esta actividad no afecte a la comunidad que se beneficie del agua de esta fuente.

➤ **Cambios en la calidad fisicoquímica y/o bacteriológica del agua**

La Demolición de Infraestructura Existente (AC9) y las Obras de Estabilización (AC17) generan cambios en la calidad fisicoquímica y/o bacteriológica del agua superficial del área de influencia del proyecto. Para el caso de la demolición de infraestructura y la construcción de obras de estabilización, los cuerpos hídricos podrían aumentar los niveles de sólidos por el desarrollo de estas, lo cual generaría disminución del oxígeno disuelto, aumento de la turbiedad y patógenos en el agua y eutrofización; para la operación y mantenimiento de maquinaria, sustancias como, aceites y combustible, pueden llegar a las fuentes hídricas, lo que disminuiría los niveles de oxígeno, aumentará la demanda de DQO Y DBO, los niveles de sólidos incrementan y el fitoplancton disminuirá dado la poca penetración de rayos solares.

4.3.3.1.4 *Atmósfera*

➤ **Alteración en la calidad del aire**

A partir de la evaluación realizada al componente atmosférico, se encuentra que este tendrá afectaciones irrelevantes y moderadas por el desarrollo de las actividades para el mejoramiento y rehabilitación de la Unidad Funcional 6 – Sector Putumayo.

Para el caso de las actividades que representan una modificación *irrelevante* se tiene la Adecuación y Operación de Campamentos y Patio de Materiales (AC5), Operación y Mantenimiento de Maquinaria (AC7), Disposiciones de Sobrantes (ZODMES) (AC11); para la ejecución de estas obras los movimientos de tierra son bajos pues la adecuación de terrenos para el patio de materiales se basa en la explanación de una pequeña área, la instalación de redes es para postes y tuberías de pequeño diámetro, determinando así pequeñas excavaciones, y para el acopio y transportes de materiales siempre se cubrirá el material con elementos como plástico o tulas. Cabe resaltar que el principal aporte de material particulado por la ejecución de estas actividades es el funcionamiento de la maquinaria, esto debido a emisión de gases y por las corrientes de aire que se generan por el paso de vehículos, lo cual crea la elevación de partículas.

Por su lado, las actividades que generan modificaciones *moderadas* en el componente atmosférico son, descapote y remoción de cobertura vegetal (AC8), demolición de infraestructura existente (AC9), excavaciones y cortes (AC10) y conformación de la vía (AC15). La causa de que estas actividades aumenten los niveles de material particulado son los constantes y amplios movimientos de tierra necesarios para la modificación de las características de la vía y el requerimiento de un mayor número de maquinaria, lo que determina un aumento en las corrientes de aire que puedan influenciar a que el material particulado del suelo se mantenga más tiempo en el aire, además de los aportes por las emisiones de la maquinaria.

➤ **Alteración en los niveles de presión sonora**

Actividades como, adecuación y operación de campamentos y patio de materiales (AC5), traslado de redes (AC6), Demolición de infraestructura existente (AC9), transporte y acopio de materiales (AC12) generan alteraciones en los niveles de presión sonora *irrelevantes*, para esto se debe tener en cuenta que el ruido generado por la operación de los patios y el transporte de material es principalmente por el movimiento de volquetas, lo cual no es relevante por tratarse de una vía de alto tránsito. Para el caso de la construcción de obras de estabilización, instalación de redes y demolición de infraestructura, se debe tener en cuenta que serán actividades de corto tiempo, no se requiere de una gran cantidad de maquinaria y el funcionamiento de la maquinaria no impactara más de lo ya generado por el transporte de la región.

Las modificaciones *moderadas* que se presentan en los niveles de ruido están determinadas por la operación y mantenimiento de maquinaria (AC7), excavaciones y cortes (AC10) y disposiciones de sobrantes (ZODMES) (AC11). El impacto generado por estas actividades está relacionado al funcionamiento de maquinaria y al tiempo que se requiere para el desarrollo de cada una de estas, además de la remoción de árboles por la modificación de las características de la vía, lo que determina la pérdida de árboles que sirven como cercas vivas para retención de ruido.

4.3.3.1.5 Paisaje

➤ Cambio en la calidad paisajística

Los cambios en la calidad paisajística son generados por la incorporación o la extracción de elementos representativos del entorno. A partir de lo anterior, se encuentra que la adecuación y operación de campamentos y patio de materiales (AC5), traslado de redes (AC6), demolición de infraestructura existente (AC9) y construcción de obras sobre cauces naturales (AC14), representan alteraciones *irrelevantes*, pues para el caso de los patios estos se ubicaran en zonas cercanas a la vía, encontrando que la intervención antrópica ya ha generado cambios en el paisaje (vías y viviendas), además, de ser una afectación en lugares puntuales que no ocupan grandes extensiones de área; para el caso de la demolición de infraestructura esta genera una percepción de desorden, sin embargo, por no encontrarse a lo largo de la Unidad Funcional 6 – Sector Putumayo infraestructura de grandes dimensiones, el tiempo de ejecución de esta actividad es corto; mientras que actividades como el traslado de redes, construcción de obras de drenaje y demarcación de la vía no impactaran áreas diferentes a las zonas laterales de la vía o la misma vía.

Para el caso de las actividades relacionadas con la ampliación de la vía o modificación de las características de la misma, se encuentra que estas tienen un mayor efecto sobre el paisaje, *moderado*, puesto que las actividades demandaran un mayor tiempo de ejecución, generando una percepción de caos; por su lado, con la remoción de cobertura se removerán pastos y árboles para la colocación de la vía o ubicación de ZODMES, lo que indica pérdida de entorno natural y ampliación de infraestructura. Dentro de las actividades que generan una modificación moderada en el paisaje tenemos el descapote y remoción de cobertura vegetal (AC8), excavaciones y cortes (AC10) y disposiciones de sobrantes (ZODMES) (AC11).

Finalmente, dentro de las actividades que se ejecutaran durante el proyecto se encuentran actividades que generan un impacto *moderado* positivo, entre estas encontramos la empedradización de zonas laterales (AC16) y obras de estabilización (AC17), permitirá revegetalizar suelos desnudos y recuperar parte del entorno natural de la zona.

4.3.3.2 Medio Biótico

4.3.3.2.1 Flora

➤ Cambios en las coberturas vegetales

La actividad de descapote y remoción de vegetación ocasionan un cambio drástico sobre las coberturas vegetales, con la realización de las operaciones de desmonte en donde se remueve todo el material vegetal presente dentro del área de intervención, mostrando un cambio de cobertura natural a cobertura artificial, sin embargo las áreas afectadas por esta actividad son relativamente pequeñas debido a que se trata de intersecciones de cordones de bosque de galería, vegetación secundaria alta o espacios naturales. Dicha actividad de carácter negativo incide directamente en la estructura y la composición florística encontrada en el área de estudio ya que se eliminan especies que desempeñan papeles

fundamentales en los ecosistemas y coberturas de tipo natural, razón por la cual el impacto es considerado moderado.

La empedricación de zonas laterales se realizará mediante la reposición de suelo orgánico y posterior revegetalización de la totalidad de las áreas identificadas, esta actividad se consideró de carácter positivo por la recuperación de la cobertura vegetal herbácea que se debe efectuar, de acuerdo con lo establecido en el plan de manejo ambiental, con especies nativas para garantizar una buena respuesta en cuanto a prendimiento y adaptación a las condiciones edáficas y climatológicas, esta actividad es importante también en el sentido que puede convertirse en punto inicial de transición hacia la recuperación de coberturas más complejas en términos de estructura y composición, resultantes de procesos de sucesión natural.

4.3.3.2.2 *Fauna*

➤ **Alteración en la composición y distribución de la fauna**

Las actividades como operación y mantenimiento de maquinaria, conformación de la vía expresan el impacto de una manera similar, por lo cual se agruparon ya que generan afectaciones muy puntuales, que principalmente ahuyentan los individuos de las especies, alrededor de las áreas ya que en el área puntual, ya se hizo una intervención, la cual no posee fauna. Esta se asocia principalmente al ruido y la presencia de constante de personas, durante el tiempo de ejecución de la actividad, por lo que su efecto es directo, su resiliencia está condicionada a la duración de los trabajos que se realicen para estas actividades ya que por probabilidad existan una menor presencia o un reemplazamiento relacionado a áreas con alta perturbación.

Sumado el desplazamiento por vías ya construidas de primer orden se realiza de manera cotidiana en la zona y extensa en términos operativos, puede causar atropellamiento de la fauna, sin que tenga un carácter acumulativo, pues corresponde a interacciones puntuales con individuos.

La remoción de cobertura y descapote como conjunto de actividades tiene un impacto significativo, principalmente a que alteran drásticamente el medio donde las especies ocupan los hábitats, ya que tanto la actividad como el resultado implican grandes transformaciones donde la fauna realiza sus propios ciclos de vida. Se suma que Existe una predisposición a una mayor sensibilidad dadas las condiciones de biodiversidad del área, dado que biogeográficamente y las condiciones del bioma y el clima permiten que la expresión boscosa. Dado que es el entorno que les provee de alimento y refugio por lo que su remplazo significa que la fauna no tiene interés por ocupar estos espacios o son desplazados de los mismos, considerando que los procesos de regeneración natural toman un largo plazo, removiendo hábitats, mesohábitats y microhábitat, en áreas puntuales

A pesar de ello la mayor parte de las áreas directas donde se realizarán las intervenciones son áreas ya intervenidas y más puntuales por lo que disminuyen el impacto de estas actividades, dejando claro que es la suma de las áreas, no como procesos anexos, además que permite que se den impactos de manera sinérgica como efectos de fragmentación de coberturas de la tierra en cuanto (separa, cambia la forma de los parches de vegetación y aumenta el área perimetral o ecotonos) y posibilita que las comunidades humanas accedan a nuevas áreas con menor esfuerzo, afectando potencialmente la distribución y composición de la fauna.

Excavaciones y cortes y disposiciones de sobrantes (ZODMES), construcción de obras sobre cauces naturales: este conjunto de actividades tiene una forma de expresión de los impactos hacia la fauna de manera similar, lo primero es diferenciar que para ejecutar estas acciones, ya se tiene una remoción de la cobertura y descapote previo, lo cual genera un alto impacto y perturba los hábitats, lo que realizan estas

actividades se centra en dos líneas de acción: Consolidación de hábitats perturbados y perturbación de los ciclos de regeneración.

La primera instancia se genera mucha perturbación por ruidos, pérdida de nichos terrestres y cobertura vegetal, a lo cual disminuye la importancia que le da la fauna para ocupar esos ambientes, sumado al ruido, además los cortes y transformaciones que tienden a ser irreparables ya que estas tienden a ser mantenidas para los fines de uso humano, por lo que afecta su recuperabilidad, persistencia y reversibilidad

La empradización posee importancia, ya que se están recuperando hábitats para las especies con lo cual éstas tenderán a poblarlas, esto sirve como atrayente, además de reforzar las características ecosistémicas, como protección de suelos, cuencas y evitando la remoción de terreno aumentando las características de recuperabilidad.

En cuanto otro impacto positivo se encuentra la demarcación e instalación de señalización. En cuanto puede generar una mejor noción de las consecuencias de los daños y la importancia de conservar los recursos, esto puede ser visible en las vías alertando a las personas a extremar los cuidados del manejo vehicular para evitar accidentes. Tiene una magnitud baja y una baja resiliencia, principalmente porque es muy difícil luchar contra las tradiciones de manejo, producción y comportamiento de las comunidades humanas hacia los recursos naturales por lo tanto tiende a tener efecto solo durante el tiempos cortos y tiende a ser acumulable y sinérgica ya que cuanto mayor sea la frecuencia de tales charlas, más se afianzan conceptos claros que se consolidan.

➤ **Modificación de la estructura del hábitat acuático y composición del recurso hidrobiológico**

La construcción de obras sobre cauces naturales produce una afectación directa reflejada a los hábitats y aquellos aledaños, en los que puede haber reemplazo o pérdida definitiva de este, a través de fuentes, como el aumento de sólidos disueltos, que alteran algunas propiedades químicas y osmóticas del agua que a su vez ensucian agallas y branquias impidiendo que se genere un adecuado procesamiento de nutrientes y asfixiando las especies presentes sensibles, esto es producido por la actividad continua de transporte sobre o cerca a los cuerpos de agua también por la falta de mantenimiento, sobretodo en la etapa de construcción, pero se evaluó principalmente que las alcantarillas en el tiempo cambian los patrones de drenaje de los cuerpo de agua como corriente o sedimentación, lo que favorece o disminuye los hábitats para que las especies ocupen estos nichos, por ejemplo en áreas inundables, estas tenderán a convertir el área de un punto lenticó a uno lotico, lo que afecta las especies.

Por otra parte, la captación de agua superficial puede alterar las propiedades de la fuente de agua, y por lo tanto el hábitat y la población hidrobiológica allí presente, sin embargo se considera un impacto irrelevante.

4.3.3.3 Medio Socioeconómico

4.3.3.3.1 *Componente Demográfico*

➤ **Cambio en la estructura de la población debido a la dinámica migratoria**

Actualmente los flujos de población migratoria que se presentan sobre el área de influencia para la unidad funcional 6 – Sector Putumayo se centran en la cabecera municipal de Mocoa, donde se evidencia la llegada de la mayor cantidad de población (de manera transitoria o permanente) ya que allí existe una mayor oferta de bienes y servicios los cuales se constituyen como un factor decisivo para los migrantes (especialmente aquellos que se asentarán de manera indefinida allí).

Ahora bien con respecto al desarrollo de las actividades de rehabilitación y mejoramiento que podría incrementar la probabilidad de ocurrencia y multiplicación de dicho impacto se indica que las actividades interactúan de manera negativa con una vulnerabilidad de generación del impacto Moderada en cuanto a la actividad AC1 - compra de predios, ya que aparte de los pobladores que se encuentran en el área de influencia de la unidad funcional 6 – Sector Putumayo pueden requerir cambiar de lugar de residencia dentro de la misma zona o en otras áreas municipales, esta actividad se suman la interacción del medio con la AC3 - contratación de mano de obra que implicarán la llegada temporal de población (ya sea local o foránea) para el desarrollo de los trabajos, generando a corto plazo cambios momentáneos en la estructura poblacional que se encontraba en el escenario sin proyecto, por lo cual el impacto será es irrelevante.

Por otro lado la actividad AC11 - disposiciones de sobrantes (ZODMES) presenta una vulnerabilidad negativa pero irrelevante con la generación del impacto ya que en las zonas donde se planeó la ubicación de dichas ZODMES podría requerirse la adquisición de los terrenos, lo cual puede conllevar a los propietarios de predios a trasladarse de su lugar de asentamiento. No obstante, la interacción de la actividad con el impacto se considera irrelevante ya que para la disposición de estas zonas se deben realizar estudios previos con el objetivo primordial de evitar la mayor cantidad de impactos posibles.

4.3.3.3.2 *Componente Económico*

➤ **Cambio en la dinámica laboral**

De la mano con el desarrollo de las actividades económicas tradicionales en el Área de Influencia de la presente unidad funcional, actualmente la mayor demanda de mano de obra que allí se encuentra, se emplea en la ganadería y la agricultura, seguido del empleo en los centro urbanos más cercanos (Mocoa y Pitalito), no obstante se evidenció que las principales formas de contratación de la mano de obra en estos sectores se presenta de manera informal y por debajo de la remuneración económica mínima legal vigente, por ende el desarrollo de proyecto de rehabilitación y mejoramiento implicarán la interacción del medio con la actividad AC2 - contratación de mano de obra a nivel local, la cual es anticipada por los pobladores como un efecto positivo para el mejoramiento de sus condiciones materiales de existencia, sin embargo dicho impacto es temporal y moderado.

Así mismo, la actividad AC1 - compra de predios, pueden interactuar de manera negativa en un principio con la generación del impacto ya que el cambio de lugar de vivienda puede repercutir para algunos habitantes en la necesidad de cambiar de labor. Sin embargo esto mismo puede generar la posibilidad de acceder a mejores oportunidades laborales.

4.3.3.3.3 *Componente Espacial*

➤ **Cambios en la malla vial**

Actualmente se encuentra con la prestación de servicios públicos en algunos sectores del área de influencia de la presente unidad funcional, a través de redes de acueducto veredal y redes eléctricas, la mayoría de veredas no cuenta con servicio de alcantarillado. Ante cualquier intervención directa de este tipo de redes por parte del concesionario en el marco del desarrollo de las actividades de mejoramiento y rehabilitación de la vía existente debe contar con medidas para prevenir afectaciones a la prestación de los servicios se debe tener en cuenta lo siguiente:

Las actividades de AC6 - traslado de redes y AC10 - excavaciones y cortes que presentan una interacción de carácter negativo con la generación del impacto con niveles de vulnerabilidad Moderado e

Irrelevante respectivamente son acciones que pueden afectar directamente la prestación de los servicios públicos ya que aunque existen planes de manejo para las redes, se debe tener en cuenta que las posibilidades de afectación a las mismas ocurren con el desarrollo de estas dos actividades específicamente.

Por otro lado las actividades de AC15 - conformación de la vía y AC18 - demarcación e instalación de señalización, se posicionan como acciones futuras con un carácter positivo ya que a futuro contribuirán al mejoramiento de la prestación del servicio vial y seguridad para los usuarios en general de la carretera.

➤ **Alteración de la movilidad**

La movilidad en el área de influencia de la presente unidad funcional se encuentra relacionada directamente con las condiciones actuales de la vía a intervenir, las cuales (como se mencionó con anterioridad) no son las mejores en sectores específicos, por ende se prevé que el desarrollo de las actividades de rehabilitación y mejoramiento aportarán a la recuperación de la movilidad por todo el corredor vial, sin embargo existen algunas actividades que deben ser manejadas cuidadosamente para no generar efectos negativos.

Las actividades de AC13 - obras de urbanismo, AC14 - construcción de obras sobre cauces naturales, AC15 - conformación de la vía y AC18 - demarcación e instalación de señalización, son acciones que presentan una interacción de carácter positivo con diferentes niveles de vulnerabilidad (dependiendo de su extensión y periodicidad) ya que todas y cada una de éstas tienen como objetivo final generar cambios positivos y apreciables sobre la movilidad actual que se presenta por el corredor vial.

Sin embargo actividades como AC4 - cerramiento y señalización de obra, AC7 - operación y mantenimiento de maquinaria y AC12 - transporte y acopio de materiales son acciones que pueden presentar una interacción de carácter negativo con la generación del impacto con unos grados de vulnerabilidad Moderados e Irrelevante respectivamente, a razón de la intervención directa del tránsito y posible obstaculización del mismo en diferentes sectores cuando se esté ejecutando la fase constructiva del proyecto.

➤ **Cambio en la oferta y demanda de servicios públicos y/ sociales**

Actualmente la prestación de servicios públicos y sociales varía dependiendo del tipo de asentamiento en el que se encuentre, de esta manera los asentamientos nucleados presentan una mayor oferta de bienes y servicios y en contraparte las zonas rurales presentan bajos índices de cobertura en la prestación de este tipo de servicios, por ende cualquier tipo de actividad que comprometa directa o indirectamente la prestación de los servicios públicos y/o sociales debe ser manejada con especial atención.

Las actividades de AC2 - captación de agua superficial, AC5 - adecuación y operación de campamentos y patio de materiales, AC6 - traslado de redes y AC10 - excavaciones y cortes, son acciones que pueden comprometer la prestación de los servicios públicos y/o sociales, especialmente en el área rural ya que aunque existen planes de manejo para prevenir este tipo de impactos el asentamiento de población en los campamentos, así como la intervención directa a través de excavaciones y el traslado de redes aumentan la probabilidad de ocurrencia de dicho impacto.

Sin embargo existen actividades como, AC14 - construcción de obras sobre cauces naturales, que presentan un carácter positivo en la interacción con el impacto ya que indudablemente se constituyen como acciones de rehabilitación y mejoramiento encaminadas al florecimiento de los servicios públicos y sociales como la movilidad, alcantarillado y disminución en los índices de accidentalidad.

4.3.3.3.4 *Componente Político Organizativo*

➤ **Generación de expectativas**

Indudablemente la generación de expectativas (positivas o negativas) en la comunidad que habita el área de influencia de la presente unidad funcional es un impacto que se está presentando actualmente como consecuencia de toda la fase pre-operativa que se ha adelantado hasta el momento, no obstante el análisis que se presenta a continuación se centra en la posible generación de expectativas a futuro que puede conllevar el desarrollo las obras previstas.

Las actividades de AC1 - compra de predios, AC4 - cerramiento y señalización de obra, AC5 - adecuación y operación de campamentos y patio de materiales, AC6 - traslado de redes, AC7 - operación y mantenimiento de maquinaria, AC10 - excavaciones y cortes; y AC11 - disposiciones de sobrantes (ZODMES), se constituyen como acciones que pueden interactuar de manera negativa con la generación de falsas expectativas en las comunidad que conforman el área de influencia directa ya que éstas actividades implican la intervención directa sobre el medio socioeconómico y ambiental de una manera visible para todos los pobladores locales, sin dejar de lado el hecho de que la mayoría de estas actividades son las que generarán la mayor cantidad de impactos sobre los medios biótico, abiótico y socioeconómico.

Por otro lado las actividades de AC13 - obras de urbanismo, AC14 - construcción de obras sobre cauces naturales; AC15 - conformación de la vía y AC17 - obras de estabilización, se presentarán con un carácter positivo en su interrelación con la generación del impacto, ya que este tipo de obras es percibido por las comunidades como acciones encaminadas al mejoramiento inmediato de las actuales condiciones de vida en términos de disminución de incidentes y accidentes viales, prestación de servicios públicos, prevención de emergencias y movilidad en general entre otros.

➤ **Generación de conflictos**

Al igual que la generación de expectativas que se encuentra actualmente en el área de influencia directa de la presente unidad funcional, la generación de conflictos se puede relacionar directamente con el desarrollo de ciertas actividades de rehabilitación y mejoramiento que pueden ser percibidas por los pobladores como generadores de fuertes cambios.

Las actividades de AC1 - compra de predios, AC4 - cerramiento y señalización de obra, AC7 - operación y mantenimiento de maquinaria, AC8 - descapote y remoción de cobertura vegetal, AC9 - demolición de infraestructura existente y AC10 - excavaciones y cortes, presentan un carácter negativo y una vulnerabilidad moderada en cuanto a la interacción con la generación del impacto en cuestión a razón de la intervención directa en temas como la movilidad, el aumento en la probabilidad de ocurrencia de incidentes y accidentes viales, la afectación a predios y actividades económicas y afectación a viviendas e infraestructura, todo lo cual aumenta el riesgo de ocurrencia de conflictos con los pobladores locales que se verán directamente influenciados por las actividades.

Ahora bien con respecto a las actividades de AC11 - disposiciones de sobrantes (ZODMES) también presentan un carácter negativo en su interrelación con la generación del impacto, sin embargo su vulnerabilidad se considera irrelevante ya que las mismas se presentarán de manera puntual en puntos específicos a lo largo de la Unidad Funcional 6 – Sector Putumayo, no de manera extensiva.

➤ Cambios en la gestión de las instituciones municipales

Actualmente el campo de acción de las organizaciones comunitarias y las autoridades públicas locales es representativo, lo cual se ha hecho evidente en toda la fase pre-operativa del proyecto, lo cual es un indicador positivo en la construcción de relaciones recíprocas entre las organizaciones (públicas o privadas) y el concesionario.

Acorde a lo anterior la interacción de las actividades AC1 - compra de predios, AC5 - adecuación y operación de campamentos y patio de materiales, AC6 - traslado de redes, AC9 - demolición de infraestructura existente, AC10 - excavaciones y cortes, AC11 - disposiciones de sobrantes (ZODMES) y AC15 - conformación de la vía, se presenta con un carácter positivo ya que dichas actividades requieren de la participación activa de las organizaciones comunitarias y autoridades municipales en el marco del ejercicio de ciudadanía participativas y relacionamiento con el concesionario.

4.3.3.3.5 Componente Cultural

➤ Cambios en las costumbres y estilos de vida de la comunidad

Actualmente las costumbres y estilos de vida de la comunidad se encuentran directamente ligados con el desarrollo de las actividades económicas tradicionales como la ganadería y la agricultura de manera predominante en el área rural, de esta manera se prevé que el desarrollo de ciertas actividades de rehabilitación y mejoramiento puede contribuir de manera positiva o de manera negativa con la generación del impacto en cuestión.

Las actividades de AC1 - compra de predios, AC4 - cerramiento y señalización de obra, AC5 - adecuación y operación de campamentos y patio de materiales, AC7 - operación y mantenimiento de maquinaria, AC8 - descapote y remoción de cobertura vegetal, AC10 - excavaciones y cortes; y AC11 - disposiciones de sobrantes (ZODMES), generarán una interacción de carácter negativo con el impacto ya que son acciones que intervendrán directamente en el desarrollo de actividades económicas tradicionales como la agricultura y la ganadería, así como a los negocios existentes en la vía y en general la cotidianidad de los pobladores que se verán directamente influenciados, sin embargo la interrelación de las actividades con el impacto se presenta una vulnerabilidad irrelevante ya que muchos de las afectaciones son temporales y las mismas se tornarán positivas cuando se ejecute la fase operativa del proyecto.

Las actividades AC13 - obras de urbanismo y AC18 - demarcación e instalación de señalización presentan una interacción de carácter positivo con la generación del impacto ya que contribuyen a generar mejoras inmediatas en la movilidad y reducción en los índices de incidentes y accidentes viales.

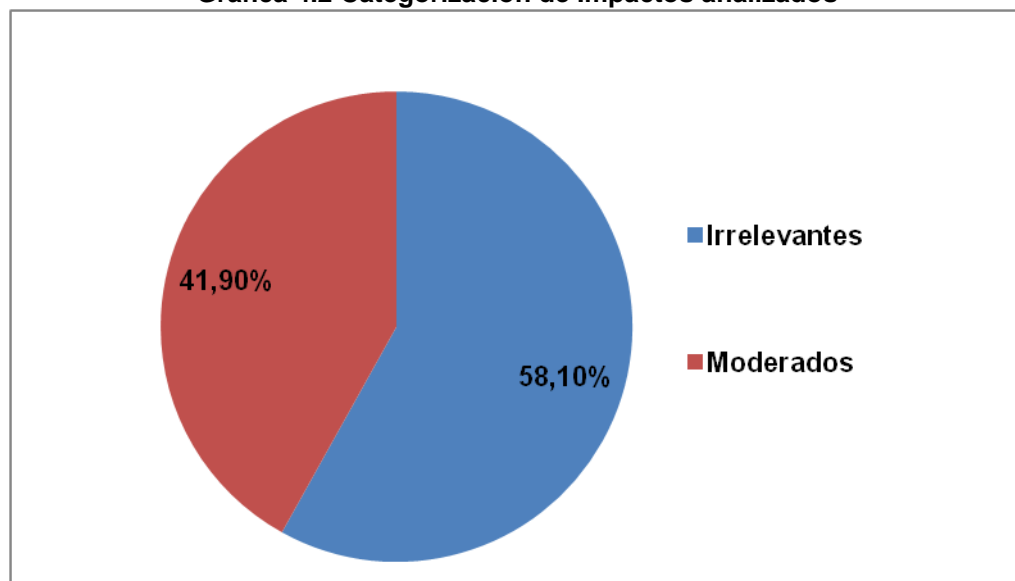
4.3.4 Análisis de resultados escenario con proyecto

Para el escenario con proyecto se identificaron 105 interacciones (actividades / impactos), de las cuales el 58,10% (61 interacciones) son de vulnerabilidad irrelevante, y el 41,90% (44 interacciones), se categorizaron como impactos moderados, como se muestra en la Gráfica 4.2. Por otro lado del total de las interacciones evaluadas, 28 (26,67%) impactos son de naturaleza positiva, y el restante 77 (73,33%) son de naturaleza negativa.

Los impactos moderados con mayor calificación corresponden a la alteración en la composición y distribución de la fauna (asociada a la actividad AC8 – descapote y remoción de la cobertura vegetal), Cambios en las coberturas vegetales (estructura y composición florística) (asociada a la interacción con la actividad AC8 – descapote y remoción de la cobertura vegetal), Generación de conflictos (asociado a la

interacción con las actividades AC4 – cerramiento y señalización y AC10 – excavaciones y cortes) y Generación de expectativas (asociado a la interacción con las actividades AC1 – compra de predios y AC10 – excavaciones y cortes).

Gráfica 4.2 Categorización de Impactos analizados



Fuente: SGS Colombia S.A.S., 2017.

La sumatoria de las valoraciones de los impactos socio-ambientales identificados en las actividades con proyecto se presenta en la Tabla 4-9 y la Gráfica 4.3. Como resultado se puede establecer que las actividades con proyecto más impactantes sobre el ambiente son, descapote y remoción de la cobertura vegetal, excavaciones y cortes; y disposición de sobrantes de excavación (ZODMES).

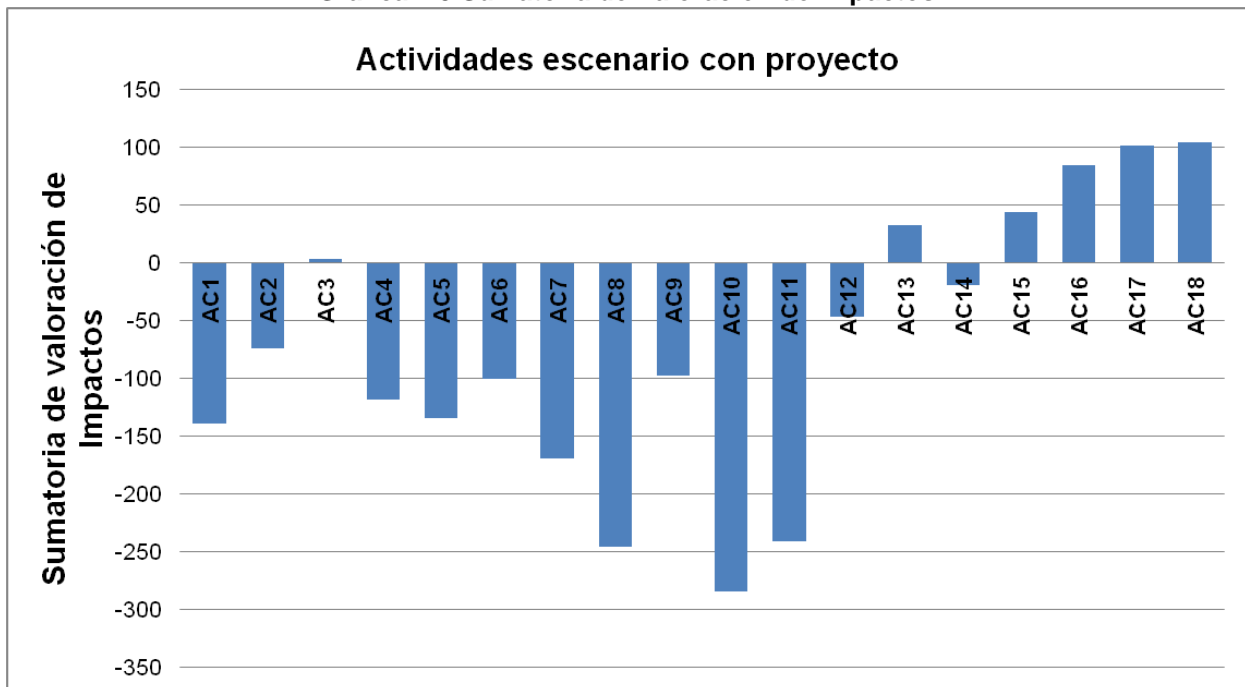
Tabla 4-9. Calificación actividades con proyecto

| Código | Actividad | Naturaleza (+/-) | Sumatoria de Valoración de Impactos |
|--------|---|------------------|-------------------------------------|
| AC1 | Compra de predios | - | -139 |
| AC2 | Captación de agua superficial | - | -74 |
| AC3 | Contratación de mano de obra | + | 4 |
| AC4 | Cerramiento y señalización de obra | - | -118 |
| AC5 | Adecuación y operación de campamentos y patio de materiales | - | -134 |
| AC6 | Traslado de redes | - | -100 |
| AC7 | Operación y mantenimiento de maquinaria | - | -169 |
| AC8 | Descapote y remoción de cobertura vegetal | - | -246 |
| AC9 | Demolición de infraestructura existente | - | -97 |
| AC10 | Excavaciones y cortes | - | -284 |
| AC11 | Disposiciones de sobrantes (ZODMES) | - | -241 |
| AC12 | Transporte y acopio de materiales | - | -46 |
| AC13 | Obras de urbanismo | + | 33 |
| AC14 | Construcción de obras sobre cauces naturales | - | -19 |
| AC15 | Conformación de la vía | + | 44 |

| Código | Actividad | Naturaleza (+/-) | Sumatoria de Valoración de Impactos |
|--------|---|------------------|-------------------------------------|
| AC16 | Empradización de zonas laterales | + | 85 |
| AC17 | Obras de estabilización | + | 102 |
| AC18 | Demarcación e instalación de señalización | + | 105 |

Fuente: SGS Colombia S.A.S., 2017.

Gráfica 4.3 Sumatoria de Valoración de Impactos



Fuente: SGS Colombia S.A.S., 2017.