

### CONTROL DE LA REVISIÓN

Revisión	Descripción	Numerales que cambian de la anterior revisión	Fecha
0	Primera entrega del PAGA de la Unidad Funcional 7		22/08/2016
1	Segunda entrega del PAGA de la Unidad Funcional 7		28/09/2016
2	Tercera entrega del PAGA de la Unidad Funcional 7		21/11/2016
3	Cuarta entrega del PAGA de la Unidad Funcional 7		21/12/2016
4	Quinta entrega del PAGA de la Unidad Funcional 7		25/01/2017
5	Sexta entrega del PAGA de la Unidad Funcional 7		16/02/2017
6	Séptima entrega del PAGA de la Unidad Funcional 7		20/09/2017
7	Octava entrega del PAGA de la Unidad Funcional 7		23/10/2017
8	Novena entrega del PAGA de la Unidad Funcional 7		08/11/2017
9	Decima entrega del PAGA de la Unidad Funcional 7		15/12/2017
10	Décimo primera entrega del PAGA de la Unidad Funcional 7		29/12/2017

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
1 INTRODUCCIÓN .....	4
1.1 OBJETIVOS.....	5
1.1.1 GENERAL.....	5
1.1.2 ESPECÍFICOS.....	6
1.2 ALCANCE .....	6
1.3 DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DEL PROYECTO .....	7
1.4 MARCO LEGAL DE REFERENCIA .....	8
1.5 METODOLOGÍA .....	17
1.5.1 ELABORACIÓN DEL PAGA .....	17

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1.1. Ubicación del Subsector 1. Puerto Asís - Mocoa .....	4
Tabla 1.2. Abscisado de mejoramiento de la Unidad Funcional 7- Puerto Asís - Mocoa.....	4
Tabla 5-1 Marco de referencia legal .....	8
Tabla 1.3. Puntos de muestreo de aguas superficiales.....	19
Tabla 1.4. Estación Meteorológica seleccionada para la Unidad Funcional 7. Puerto Asís – Mocoa .....	19
Tabla 1.5. Localización estación de monitoreo de calidad de aire y ruido.....	20
Tabla 1.6. Coordenadas planas de las unidades de muestreo y cobertura vegetal. ....	23
Tabla 1.7. Fuentes de información a consultar .....	28
Tabla 1.8 Programas de manejo ambiental .....	37

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1.1. Parcelas de 0,1 hectáreas y anidadas para evaluación de bosques .....	21
Figura 1.2. Diseño de muestreo para la caracterización de fauna silvestre en PAGA.....	31
Figura 1.3. Diseños de transectos para muestreo de anfibios y reptiles mediante la técnica de inspección por encuentro visual (VES) .....	32
Figura 1.4. Transectos de inspección visual y auditiva para monitoreo de aves .....	32
Figura 1.5. Punto de observación de aves de radio fijo. ....	33
Figura 1.6. Estación de muestreo de mamíferos por medio de fototrampeo .....	34
Figura 1.7. Redes de niebla para la captura de murciélagos .....	34

## 1 INTRODUCCIÓN

El contrato de Concesión 012 de 2015 Santana-Mocoa-Neiva, celebrado entre la **Agencia Nacional de Infraestructura** y la **Sociedad Aliadas para el Progreso S.A.S.**, tiene como objeto “*los estudios y diseños definitivos, financiación, gestión ambiental, predial y social, construcción, mejoramiento, rehabilitación, operación, mantenimiento y reversión de la concesión Santana, Mocoa, Neiva*”. Para ese fin, la Concesionaria, luego de definir las unidades funcionales del proyecto, que para este estudio corresponden a la Unidad Funcional 7 - Puerto Asís – Mocoa, reconoce la necesidad de desarrollar el Plan de Adaptación de la Guía Ambiental - PAGA para el desarrollo de las actividades de rehabilitación de la vía existente, en la Tabla 1.1 se presenta la ubicación de la Unidad Funcional.

**Tabla 1.1. Ubicación del Subsector 1. Puerto Asís - Mocoa**

Unidad Funcional	Subsector	Punto de Inicio	Punto Final
7	Puerto Asís - Mocoa	PR 0+000	PR 82+161,392

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso, 2016.

En el presente informe se desarrolla el Plan de Adaptación de la Guía Ambiental – PAGA, correspondiente a la Unidad Funcional 7 Puerto Asís - Mocoa, comprendida entre el municipio de Puerto Asís y el Municipio de Mocoa en el departamento de Putumayo. Se tienen contempladas las actividades de Rehabilitación y Mejoramiento, en la Tabla 1.2 se define el abscisado sobre el cual se realizarán las actividades de mejoramiento en la Unidad Funcional 7.

**Tabla 1.2. Abscisado de mejoramiento de la Unidad Funcional 7- Puerto Asís - Mocoa**

Apéndice Técnico 1				DISEÑO E INFORMES REMITIDOS POR LA CONCESIÓN EN LA REUNION DEL 8 DE FEBRERO 2017			
Subs ector	Ubicación en Subsector	inicio	fin	Mejoramient o	Abscisa de Inicio	Abscis a Final	Tipo de intervención
1	Mocoa - Villagarzon	K66+308	K66+210	Mejoramiento 17	74920	75230	sobre ancho a derecha e izquierda
1	Mocoa - Villagarzon	K65+860	K65+800	Mejoramiento 16	74715	74800	sobre ancho a la derecha, Radio 21.6m
1	Mocoa - Villagarzon	K64+827	K64+745	Mejoramiento 15	73485	73725	sobre ancho a derecha e izquierda
1	Mocoa - Villagarzon	K64+677	K64+590	Mejoramiento 14	72850	73020	sobre ancho a derecha e izquierda
1	Mocoa - Villagarzon	K63+997	K63+910	Mejoramiento 13	71907	72015	Ampliación y sobre ancho a la Derecha Y a la izquierda.
1	Mocoa - Villagarzon	K62+726	K62+630	Mejoramiento 12	71560	71700	ampliación y sobre ancho a la Derecha
1	Mocoa - Villagarzon	K62+347	K62+270	Mejoramiento 11	71190	71280	ampliación y sobre ancho a la Derecha
1	Mocoa - Villagarzon	K61+794	K61+540	Mejoramiento 10	70503	70714	Ampliación a la derecha e izquierda
1	Mocoa - Villagarzon	K60+856	K60+765	Mejoramiento 9	69638	69824	Tramo con Sobre ancho a la izquierda y Derecha
1	Mocoa - Villagarzon	K60+418	K60+350	Mejoramiento 8	68637	69486	Tramo de rectificación y ampliación con sobre anchos a la derecha
1	Mocoa - Villagarzon	K60+295	K60+200				

Apéndice Técnico 1			
1	Mocoa - Villagarzon	K60+157	K60+080
1	Mocoa - Villagarzon	K60+026	K59+950
1	Mocoa - Villagarzon	K59+792	K59+627
1	Mocoa - Villagarzon	K55+846	K55+600
3	Villagarzon - Puerto Caicedo	PR53+300	PR53+050
3	Villagarzon - Puerto Caicedo	PR46+229	PR46+160
3	Villagarzon - Puerto Caicedo	PR19+388	PR19+200
3	Villagarzon - Puerto Caicedo	PR17+213	PR16+900
3	Villagarzon - Puerto Caicedo	PR16+890	PR16+550
5	Puerto Caicedo - Santana	PR9+146	PR8+770
3	Villagarzon - Puerto Caicedo	Paso por Puerto Umbria	

DISEÑO E INFORMES REMITIDOS POR LA CONCESIÓN EN LA REUNION DEL 8 DE FEBRERO 2017			
Mejoramiento 7	64708	64838	Sobre ancho Costado Derecho
Mejoramiento 6	61905	62097	Se genera un sobreancho al costado derecho
sector area de servicio			
Mejoramiento 4	28850	29125	Tramo de rectificación
Mejoramiento 3	26+750	27+030	Ampliación y sobreancho a derecha e izquierda.
Mejoramiento 2	26+350	26+660	Tramo de rectificación con sobreancho a la derecha en primera curva.
Mejoramiento 1	18+220	18+456	Tramo de rectificación, en este no se realizan sobreanchos.
Mejoramiento 5	45+517	45+990	Tramo de sobreancho en el costado derecho.

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso, 2017.

La Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura – Subsector Vial fue adoptada por la Resolución N° 7106 del 2 de Diciembre de 2009, año en que se publicó la primera edición. Posteriormente, en 2011 se publicó la segunda edición, vigente y aplicable al presente estudio. Finalmente, en 2013 se realizaron algunas modificaciones por medio de la Resolución N° 4001 del 3 de Septiembre de 2013.

La elaboración del presente PAGA está basado en los parámetros contemplados por la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura – Subsector Vial (2011).

El documento PAGA es de obligatorio cumplimiento y previa aprobación de la Interventoría y de la Agencia Nacional de Infraestructura, con el fin de garantizar la gestión y cumplimiento de los procedimientos respectivos para todas las fases del proyecto, de acuerdo con la normativa vigente de orden nacional en el componente ambiental y social.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 GENERAL

Implementar el Plan de Adaptación de la Guía de Manejo Ambiental - PAGA para la mitigación, prevención, control y compensación de los impactos ocasionados por las actividades desarrolladas en la Unidad Funcional 7 - Puerto Asís – Mocoa, en el marco del proyecto vial Santana-Neiva-Mocoa.

### **1.1.2 ESPECÍFICOS**

- Realizar la descripción de las actividades a desarrollar durante la ejecución de las actividades de rehabilitación del proyecto, teniendo en cuenta su interacción con los componentes socioambientales y culturales.
- Caracterizar el área de influencia de la Unidad Funcional 7 - Puerto Asís – Mocoa, describiendo los componentes físico, biótico, socioeconómico, cultural y arqueológico del área de interés.
- Identificación de impactos para las actividades derivadas de la rehabilitación y mejoramiento de la vía.
- Evaluar los impactos ambientales, sociales y culturales identificados para las actividades derivadas de la rehabilitación de la vía.
- Formular medidas para la prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos ambientales y sociales negativos, asociados a las diferentes etapas de ejecución del proyecto.
- Formular medidas de seguimiento y monitoreo de las medidas de mitigación, corrección y compensación.

## **1.2 ALCANCE**

El alcance de las actividades de intervención para la Unidad Funcional 7 - Puerto Asís – Mocoa, abarca la actividad de rehabilitación que consisten en:

### ➤ **Rehabilitación**

- Construcción de obras de drenaje
- Reparación de estructuras de pavimento
- Obras de estabilización
- Mejoramiento de sitios críticos

### ➤ **Mejoramiento**

- Aumento de velocidad de diseño
- Rectificar o mejorar los alineamientos horizontales o verticales puntuales
- Ampliación de calzadas
- Ampliación de las secciones geométricas de la vía
- Construcción de interconexiones

Las intervenciones previstas para la Unidad Funcional 7 - Puerto Asís – Mocoa, que contemplan las actividades de rehabilitación y mejoramiento de la vía, permiten la circulación en el proyecto, de acuerdo con los estándares de calidad y niveles de servicio, de tal manera que la formulación del presente PAGA, permitirá prevenir, corregir, mitigar y/o compensar los impactos negativos que se puedan llegar a generar en el medio ambiente donde se desarrolla el proyecto y en las comunidades asentadas sobre el área de interés durante el desarrollo de estas etapas.

## 1.3 DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DEL PROYECTO

El presente Plan de Adaptación de la Guía Ambiental – PAGA para la rehabilitación de la Unidad Funcional 7 - Puerto Asís – Mocoa, se encuentra conformado por los siguientes capítulos:

- *Capítulo 1. Introducción:* Presenta el objetivo y alcance del documento, el marco de referencia legal, la metodología y contenido del documento.
- *Capítulo 2. Descripción del proyecto:* Localización geográfica del proyecto, identificación y descripción de las actividades a ejecutar, resumen de generalidades contractuales, demanda ambiental del proyecto, necesidad de personal y maquinaria.
- *Capítulo 3. Área de Influencia y Línea Base Ambiental:* Se define el espacio geográfico de intervención directa por el proyecto y se establecen las características abióticas, bióticas, socioeconómicas y culturales de esta área. El capítulo se divide en 4 partes, así:
  - 3. *Delimitación del Área de influencia*
  - 3.1. *Línea base abiótica.*
  - 3.2. *Línea base biótica – flora*
  - 3.3. *Línea base biótica - fauna*
  - 3.4. *Línea base socioeconómica*
- *Capítulo 4. Identificación y Evaluación de Impactos:* Definición de los impactos ambientales derivados de las actividades SIN PROYECTO y CON PROYECTO, para conocer su afectación sobre los recursos naturales y componentes socioeconómicos.
- *Capítulo 5. Plan de Manejo Ambiental:* Puntualizar las medidas ambientales que se ejecutaran para prevenir, controlar, corregir o mitigar los impactos que pueda generar el proyecto sobre el entorno ambiental y social.
- *Capítulo 6. Cronograma de Ejecución:* Definir el cronograma de ejecución de actividades del PAGA, en coherencia con el plan de obra.
- *Capítulo 7. Permisos Ambientales:* Identificación de los permisos necesarios para el desarrollo del proyecto, lo cuales deberán ser solicitados previo al inicio de las obras y que son responsabilidad de la Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S., adelantar la gestión y obtención de los mismos para la ejecución del Proyecto Santana-Mocoa-Neiva.
- *Capítulo 8. Presupuesto del PAGA:* Se establecerá el presupuesto de la elaboración y ejecución del PAGA.
- *Capítulo 9. Formatos de interventoría.* Se adjuntan los formatos del manual de Interventoría aplicables al proyecto (INVIAS, 2011), o aquellos que sean generados por la Concesión Aliadas para el Progreso S.A.S.

- *Capítulo 10. Plan de Contingencia:* Identificación de amenazas y riesgos, asociados a las actividades de rehabilitación y mejoramiento de la Unidad Funcional 7 sector Puerto Así – Mocoa; el manejo de las contingencias inherentes al presente PAGA se integrarán al plan de Contingencias de la concesión.

## 1.4 MARCO LEGAL DE REFERENCIA

A continuación se presenta la justificación de la elaboración y aplicación de las acciones, medidas y actividades contenidas en un Plan de Adaptación de la Guía Ambiental - PAGA (Fase II) para la ejecución de las actividades del proyecto.

**Tabla 1-3 Marco de referencia legal**

Marco General		
Acto Administrativo	Entidad	Descripción
<b>Decreto Ley 2811 de 1974</b>	Presidencia de la República de Colombia	Ministerio de Desarrollo. Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
<b>Ley 99 de 1993</b>	Congreso de la República de Colombia	Mediante la cual se establece la obligatoriedad de la licencia ambiental.
<b>Ley 1228 del 16 de Julio de 2008</b>	Congreso de la República de Colombia	Por la cual se determinan las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión, para las carreteras del sistema vial nacional, se crea el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras y se dictan otras disposiciones.
<b>Resolución 1503 del 4 de agosto de 2010</b>	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Por la cual se adopta la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones
<b>Resolución 1415 de 17 de agosto de 2012</b>	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.	A través de la actualizó y modificó el modelo de almacenamiento geográfico (Base de Datos Geográfica o GDB) contenido en la Metodología General para la presentación de Estudios Ambientales adoptada mediante la Resolución 1503 del 4 de agosto de 2010.
<b>Ley 1682 del 4 de noviembre de 2013</b>	Ministerio de Transporte	Por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias.
<b>Decreto 769 del 22 de abril</b>	Ministerio de Ambiente y	Por el cual se listan las actividades

<b>Marco General</b>		
<b>Acto Administrativo</b>	<b>Entidad</b>	<b>Descripción</b>
<b>de 2014</b>	Desarrollo Sostenible	de mejoramiento en proyectos de infraestructura de transporte
<b>Decreto 770 del 22 de abril de 2014</b>	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por el cual se establece el listado de cambios menores o ajustes normales en proyectos del sector de infraestructura de transporte que cuenten con licencia o su equivalente
<b>Decreto 2041 de 15 de octubre de 2014</b>	Ministerio de Ambiente, y Desarrollo Sostenible	El cual reglamenta el título VIII de la ley 99 de 1993, mediante el cual se regula la expedición de la Licencias Ambientales, así como la competencia del Ministerio del Medio Ambiente y de las Corporaciones Regionales. Igualmente se establece los contenidos y condiciones para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.
<b>Decreto 1076 de 2015</b>	Presidencia de la República	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible
<b>Resolución 0751 de 2015</b>	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por la cual se adoptan términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, requerido para el trámite de la licencia ambiental de proyectos de construcción de carreteras y/o túneles con sus accesos y se toman otras disposiciones
<b>Resolución 716 del 28 de Abril de 2015</b>	Agencia Nacional de Infraestructura	Por la cual se fija el procedimiento para el otorgamiento de los permisos de uso, la ocupación y la intervención temporal de la infraestructura vial carretera concesionada y férrea que se encuentra a cargo de la entidad.
<b>Recurso Agua</b>		
<b>Acto Administrativo</b>	<b>Entidad</b>	<b>Descripción</b>
<b>Decreto 1449 de 1977</b>	Ministerio de Agricultura.	Reglamenta parcialmente el inciso primero del numeral quinto del Artículo 56 de la Ley 135 de 1961 y el Decreto Ley 2811 de 1974, en cuanto a la conservación de los recursos naturales renovables y en especial con la conservación, protección y aprovechamiento de las aguas y suelos.

<b>Marco General</b>		
<b>Acto Administrativo</b>	<b>Entidad</b>	<b>Descripción</b>
<b>Decreto 1541 de 1978</b>	Ministerio de Agricultura.	Se constituyó en un complemento específico del Decreto Ley 2811 de 1974, pues su intención es la de ordenar el recurso agua, con el fin no sólo de evitar al máximo su deterioro sino también, evitar conflictos sociales por la presión creciente sobre este recurso y sus cauces. Establece todo lo relativo al permiso para su aprovechamiento o concesión, normas específicas para los diferentes usos que se dé al recurso: minero, agropecuario, industrial y doméstico.
<b>Ley 09 de 1979</b>	Congreso de la República	Residuos líquidos y potabilización del agua. Artículos 2, 31, 36 y 78.
<b>Decreto 3930 de 2010</b>	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.	Reglamenta los usos del agua y los residuos líquidos. Establece los requerimientos para los permisos de vertimientos.
<b>Resolución 0631 del 17 de marzo de 2015</b>	Ministerio de Ambiente y desarrollo Sostenible.	Por la cual se establecen los parámetros los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.
<b>Suelo, espacio público y residuos</b>		
<b>Acto Administrativo</b>	<b>Entidad</b>	<b>Descripción</b>
<b>Resolución 2400 de 1979</b>	Ministerio de Trabajo y Seguridad Social	Disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad industrial en establecimiento de trabajo. (Capítulo VII-título XII- de la construcción, capítulo I de la demolición remoción de escombros, capítulo II-excavaciones.
<b>Decreto 1713 de 2002</b>	Ministerio de Desarrollo Económico	Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos. - Modificado por el Decreto 838 de 2005, publicado en el Diario Oficial No. 45.862 de 28 de marzo de 2005, "Por el cual se modifica el Decreto

<b>Marco General</b>		
<b>Acto Administrativo</b>	<b>Entidad</b>	<b>Descripción</b>
		<p>1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones"</p> <p>- Modificado por el Decreto 1505 de 2003, publicado en el Diario Oficial 45.210, de 6 de junio de 2003, "Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con los planes de gestión integral de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones".</p> <p>Modificado por el Decreto 1140 de 2003, publicado en el Diario oficial no 45.182 del 9 de mayo de 2003 "Por el cual se modifica parcialmente en el Decreto 1713 de 2002, en relación con el tema de las unidades de almacenamiento y se dictan otras disposiciones.</p>
<b>Resolución 2309 de 1986</b>	Ministerio de Salud.	<p>Por la cual se dictan normas para el cumplimiento del contenido del Título III de la Parte 4 del Libro 1 del Decreto- Ley 2811 de 1974 y de los Títulos I, III y XI de la Ley 9 de 1979, en cuanto a residuos especiales. Define criterios de identificación, tratamiento y registro de los residuos usados.</p>
<b>Resolución 541 de 1994</b>	Ministerio del Medio Ambiente	<p>Mediante la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.</p>

<b>Marco General</b>		
<b>Acto Administrativo</b>	<b>Entidad</b>	<b>Descripción</b>
<b>Resolución 415 de 1998</b>	Ministerio del Medio Ambiente	El Ministerio establece los casos en los cuales se permite la combustión de los aceites de desecho y las condiciones técnicas para ello.  Modificada por la resolución 1446 de 2005 del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, por la cual se modifica parcialmente la resolución 415 del 13 de marzo de 1988, que establece los casos en los cuales se permite la combustión de aceites de desecho o usados y las condiciones técnicas para realizar la misma.
<b>Decreto 4741 De 2005</b>	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
<b>Aire</b>		
<b>Acto Administrativo</b>	<b>Entidad</b>	<b>Descripción</b>
<b>Resolución 8321 de 1983</b>	Ministerio de Salud	Se dictan normas sobre protección y conservación de la audición, de la salud y el bienestar de las personas por causa de la producción y emisión de ruidos. Los estándar fijados se ocupan tanto de los niveles permisibles en las diferentes zonas de la ciudad, residencial, industrial, comercial, de tranquilidad, así como los decibeles máximos a ser emitidos por los vehículos.
<b>Resolución 619 de 1997</b>	Ministerio del Medio Ambiente	Establece parcialmente los factores a partir de los cuales se requiere permiso de emisión atmosférica para fuentes fijas.
<b>Resolución 0627 de 2006</b>	Ministerio de Medio Ambiente.	Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido

<b>Marco General</b>		
<b>Acto Administrativo</b>	<b>Entidad</b>	<b>Descripción</b>
		ambiental.
<b>Resolución 601 de 2006</b>	Ministerio de Medio Ambiente	Por la cual se establece la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia.
<b>Resolución 910 de 2008</b>	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Reglamenta los niveles permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres.
<b>Resolución 909 de 2008</b>	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones.
<b>Resolución 650 de 2010</b>	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Por la cual se adopta el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire
<b>Aspectos bióticos</b>		
<b>Auto Administrativo</b>	<b>Entidad</b>	<b>Descripción</b>
<b>Resolución 0316 de 1974</b>	INDERENA	En la que se establece la veda indefinida y en todo el territorio nacional para el aprovechamiento de las especies Nogal ( <i>Juglans spp.</i> ), Pino Colombiano ( <i>Podocarpus rospigiosii</i> , <i>Podocarpus montanus</i> y <i>Podocarpus oleifolius</i> ).
<b>Acuerdo 029 de 1976</b>	INDERENA	Por medio del cual se regula el aprovechamiento forestal para algunas especies maderables.
<b>Resolución 0213 de 1977</b>	INDERENA	Reglamenta como especie en veda las epífitas para su aprovechamiento, transporte y comercialización, a nivel nacional
<b>Decreto 1715 de 1978</b>	Ministerio de Agricultura	Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto - Ley 2811 de 1974, la Ley 23 de 1973 y el Decreto - Ley 154 de 1976, en cuanto a protección del paisaje. Este decreto regula lo relacionado a la protección de los paisajes con el objeto de mantener el componente ambiental mediante la protección de los paisajes naturales.
<b>Ley 17 de 1981</b>	Congreso de la República de Colombia	La cual aprueba la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES).

<b>Marco General</b>		
<b>Acto Administrativo</b>	<b>Entidad</b>	<b>Descripción</b>
<b>Resolución 813 de 2004, Sustituye la Resolución 1277 de 1996</b>	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Reglamenta parcialmente el artículo 61 de la Ley 99 de 1993, en cuanto a la zonificación de áreas compatibles con las actividades mineras relacionadas con los trabajos de prospección, exploración, explotación, y beneficio realizado en el área de explotación, de los materiales de construcción, en especial, canteras, areneras, gravilleras, ladrilleras, chircales y recebaras.
<b>Resolución 918 de 2011</b>	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para la sustracción de áreas en las reservas forestales nacionales y regionales, para el desarrollo de actividades consideradas de utilidad pública o interés social y se adoptan otras determinaciones.
<b>Resolución 1526 de 2012</b>	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para la sustracción de áreas en las reservas forestales nacionales y regionales, para el desarrollo de actividades consideradas de utilidad pública o interés social, se establecen las actividades sometidas a sustracción temporal y se adoptan otras determinaciones.
<b>Resolución 1517 de 2012</b>	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.	Por la cual se adopta el Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad.
<b>Resolución 0192 de 2014</b>	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones.
<b>Aspecto socioeconómico y cultural</b>		
<b>Acto Administrativo</b>	<b>Entidad</b>	<b>Descripción</b>
<b>Constitución Política de Colombia de 1991</b>	República de Colombia	Artículo 103 se garantiza a la comunidad, contar con diferentes mecanismos para el ejercicio de la participación. Lo cual se ratifica en los siguientes artículos: Artículo 78: El Estado avalará la

Marco General		
Acto Administrativo	Entidad	Descripción
		<p>participación de las organizaciones de consumidores y usuarios en el estudio de las disposiciones que les conciernen</p> <p>Artículo 79 “Todas las personas tienen derecho de gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlos” art.79. CPC art.80. CPC</p> <p>Artículo 80“El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo, su sostenibilidad, su conservación, su restauración o sustitución”</p> <p>En consecuencia con la normatividad asociada a los derechos que tienen las personas y los grupos humanos a un ambiente sano y a participar en las decisiones de carácter público relacionadas, coinciden las figuras democráticas de participación ciudadana, establecidas en la Constitución Política de 1991, por medio de los artículos 7 y 330, como premisas fundamentales que se perfeccionan y desarrollan mediante los mecanismos de participación allí establecidos, los cuales se concretan “en el derecho de petición art. 23, la acción de tutela art. 86, la acción de cumplimiento art. 87 y las acciones populares y de grupo art. 88”.</p> <p>Así mismo, el artículo 90 establece la “responsabilidad patrimonial del Estado por los daños jurídicos que le sean imputables, causados por la acción u omisión de las autoridades públicas”, en relación con la aplicación de programas, actividades o proyectos que incidan sobre el medio ambiente.</p> <p>Por tanto, el afianzamiento de la</p>

<b>Marco General</b>		
<b>Acto Administrativo</b>	<b>Entidad</b>	<b>Descripción</b>
		democracia participativa es uno de los pilares de la Constitución Política de Colombia de 1991, razón por la cual la ley debe asegurar la participación de los ciudadanos en las decisiones que los puedan afectar de manera positiva o negativa.
<b>Ley 21 de 1991</b>	Congreso de la República de Colombia	(En los casos de <u>pueblos indígenas y tribales</u> ) artículos 7 y 15 establecen la relación entre cultura, medio ambiente y desarrollo, y se relievaa la participación ciudadana, como un mecanismo de gestión conjunta, dirigido a concebir estrategias de acción institucional y social, encaminadas a la conservación del medio ambiente y en el establecimiento de las relaciones consistente entre sociedad, medio ambiente y desarrollo.
<b>Decreto 330 de 2007</b>	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	En correspondencia con los derechos atinentes a la participación ciudadana, este decreto crea, modifica y reglamenta las audiencias públicas ambientales, las cuales tiene por objeto dar a conocer a las organizaciones sociales la solicitud de licencias, permisos o concesiones ambientales.
<b>Ley 134 de 1994</b>	Congreso de la República de Colombia	Mediante la cual se dictan normas sobre mecanismos de Participación ciudadana, regulando la iniciativa popular legislativa y normativa; el referendo; la consulta popular del orden nacional, departamental, distrital, municipal y local; la revocatoria del mandato; el plebiscito y el cabildo abierto.
<b>Resolución 545 de 2008 y Resolución 1776 de 2015</b>	Agencia Nacional de Infraestructura – ANI.	Por la cual se definen los instrumentos de gestión social aplicables a proyectos de infraestructura y se establecen criterios para la aplicación del Plan de Compensaciones Socioeconómicas, que aseguren condiciones de participación social,

Marco General		
Acto Administrativo	Entidad	Descripción
		equidad y mejoramiento de la calidad de vida de las unidades sociales de terrenos requeridos para el proyecto.
<b>Resolución 077 de 2012</b>	Agencia Nacional de Infraestructura – ANI.	Por la cual se establecen lineamientos de gestión social para la elaboración y ejecución de planes de reasentamiento población involuntaria, a unidades sociales ocupantes irregulares de terrenos requeridos para proyectos de infraestructura concesionada a través de la Agencia Nacional de Infraestructura.

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

## 1.5 METODOLOGÍA

### 1.5.1 ELABORACIÓN DEL PAGA

La elaboración del Plan de Adaptación de la Guía Ambiental (PAGA) se desarrolló de acuerdo a lo estipulado en la Guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura. A continuación se explica la metodología utilizada para la elaboración del presente PAGA – Rehabilitación y Mejoramiento, que se desarrolló con información primaria y secundaria.

#### 1.5.1.1 Descripción técnica del proyecto

Durante esta etapa se realizó un análisis detallado de la información técnica del proyecto, la cual permitió establecer su localización geográfica (indicando departamento, municipio y vereda o corregimiento); la descripción de las etapas y obras a ejecutar, la identificación de las actividades constructivas susceptibles de producir impactos ambientales, un breve resumen de las generalidades contractuales, la demanda ambiental del proyecto, necesidad de personal y maquinaria, y demás aspectos técnicos requeridos.

#### 1.5.1.2 Definición del Áreas de Influencia Directa y Línea base ambiental

El área de Influencia Directa se definió teniendo en cuenta los componentes del medio abiótico, biótico y socio-económico. Para su delimitación se tiene en cuenta la presencia de cobertura vegetal, cuerpos de agua que cruzan el diseño del proyecto, los aspectos arqueológicos, comunidades existentes en el corredor vial, la infraestructura localizada cerca a la vía a intervenir, identificación del espacio geográfico adyacente a la vía como municipios, veredas, centros poblados, corregimientos etc.

### 1.5.1.3 Revisión de Información Secundaria

Durante esta etapa se recopiló la información de estudios preliminares en el área de influencia del proyecto sobre las características socio - ambientales. Para esto, se consultaron los bancos de datos de entidades como: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia - **CORPOAMAZONÍA**, Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), Agencia Nacional de Minería (ANM), Servicio Geológico Colombiano (SGC), Instituto de Hidrología, Meteorología y Clima (IDEAM), Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH), así como los Planes de Ordenamiento Territorial y Planes de Desarrollo de los municipios y los Planes de Ordenación y Manejo de las Cuencas Hidrográficas correspondientes.

En los siguientes numerales se describen detalladamente las actividades que contemplan la caracterización de cada componente del AID del proyecto.

### 1.5.1.4 Establecimiento de la línea base

Para el establecimiento de la línea base del proyecto, se procesó y analizó toda la información recopilada, cubriendo los requerimientos estipulados en la Guía Ambiental para Proyectos de Infraestructura (INVIAS, 2011) y enfatizando en aquellos aspectos de mayor interés ambiental y social.

Cabe resaltar que la Guía menciona que *“la información mínima que debe contener la línea base del PAGA, debe ser recopilada de información primaria u obtenida directamente en campo, enriquecida con información secundaria debidamente referenciada”*. Sin embargo, es de aclarar que para la realización de este PAGA – Rehabilitación y Mejoramiento (Fase II), se trabajó con información primaria y secundaria, esto para dar cumplimiento a las directrices impartidas por la Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S.

Con base en lo anterior, en este punto se describieron de forma detallada los siguientes aspectos: Agua, Suelo, Aire, Ruido Flora, Fauna y Socio-económico del área de influencia del proyecto.

#### 1.5.1.4.1 *Agua*

En este numeral se identificaron los cuerpos de agua (ríos, quebradas, humedales, ciénagas y canales de riego, cuerpos de agua artificiales, etc.) que puedan ser afectados por el proyecto. Además, se describe la calidad de los cuerpos de agua monitoreados en los parámetros de aceites y grasas, y sólidos suspendidos totales. Para el análisis de estos dos parámetros se definieron 6 puntos de muestreo de agua superficial, tomando muestras aguas arriba y aguas abajo de estos puntos.

A continuación se muestra la ubicación de los puntos muestreados.

**Tabla 1.4. Puntos de muestreo de aguas superficiales**

Nombre de la muestra	Tipo de cuerpo de agua	Nombre del cuerpo de agua	PR del cruce de la vía y cuerpo de agua	Puntos de monitoreo	
				(Magna Sirgas Origen Oeste)	
				Norte	Este
UF 7 -1 Aguas Arriba	N/A	Sin nombre	PR 17+800	562657	1055023
UF 7 -1 Aguas Abajo				562631	1054995
UF 7 -2 Aguas Arriba	N/A	Sin nombre	PR29+100	572527	1054082
UF 7 -2 Aguas Abajo				572520	1054037
UF 7 -3 Aguas Arriba	N/A	Sin nombre	PR62+000	600920	1052377
UF 7 -3 Aguas Abajo				600898	1052352
UF7-4. Aguas Arriba	Quebrada	Sanguyaco	PR 70+000	607662	1050634
UF7-4. Aguas Abajo				607710	1050709
UF7-5. Aguas Arriba	N/A	Sin nombre	PR 72+100	609320	1050307
UF7-5. Aguas Abajo				609299	1050425
UF7-6. Aguas Arriba	Río	Pepino	PR 75+250	612079	1050095
UF7-6. Aguas Abajo				612076	1050092

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

#### 1.5.1.4.2 Suelo

Se compiló la información secundaria de suelos disponible en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, (IGAC) para el área de influencia del proyecto. Igualmente, se verificó mediante recorridos en campo las características del suelo, así como, la relación con las coberturas de la tierra para definir el uso actual.

#### 1.5.1.4.3 Clima

Con la recopilación, análisis y procesamiento de información de las variables climáticas adquiridas a través del IDEAM, entidades o empresas que estén debidamente autorizadas para la operación de estaciones meteorológicas, se estimó el comportamiento mensual multianual de las siguientes variables asociadas al área de influencia del proyecto: temperatura, precipitación (media mensual y anual) y humedad relativa (media, máximas y mínimas mensuales). Para este subsector se analizaron los datos de las estaciones que se presenta en la Tabla 1.5.

**Tabla 1.5. Estación Meteorológica seleccionada para la Unidad Funcional 7. Puerto Asís – Mocoa**

Código	CAT	Nombre de la Estación	Nombre Corriente	Departamento	Municipio	Coordenadas		Altitud
						Norte	Este	
47015070	CO	PTO UMBRIA	Putumayo	Putumayo	Villagarzón	0.838972	-76.57044	358
44015010	AM	VILLAGARZÓN	Mocoa	Putumayo	Villagarzón	1.03425	-76.6192	440
4010090	PM	CONDAGUA	Caquetá	Putumayo	Mocoa	1.2805	-76.58419	500

Fuente: IDEAM, 2016.

#### 1.5.1.4.4 Calidad de aire

Se realizaron monitoreos de calidad de aire, los cuales permitieron identificar las condiciones atmosféricas de la Unidad Funcional 7. Puerto Asís – Mocoa, para determinar el estado de la calidad del aire y ruido ambiental, conocer las concentraciones de los contaminantes (Partículas suspendidas totales – TSP; Óxidos de Azufre – SOX; Óxidos de Nitrógeno – NOX, Ozono – O3; Monóxido de Carbono – CO) y verificar si se encuentran por debajo de los límites máximos establecidos por la normativa ambiental para aire. En la Tabla 1.6 se presenta la localización de las estaciones instaladas.

**Tabla 1.6. Localización estación de monitoreo de calidad de aire y ruido**

PUNTOS DE MONITOREO	NOMBRE	COORDENADAS	
		Origen Magna Sirgas Oeste NORTE	ESTE
ESTACIÓN 1: PR1+200	ESCUELA LA ESPERANZA	556735,690	1057680,710
ESTACIÓN 2: PR3+600	CENTRO DE SALUD	558114,747	1056524,111
ESTACIÓN 3: PR7+800	SAN PEDRO	558366,489	1055089,327
ESTACIÓN 4: PR11+300	EL BAGRE	565139,277	1053576,636
ESTACIÓN 5: PR23+600	SECTOR NARANJITO	568066,424	1052503,389

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

#### 1.5.1.4.5 Ruido

Para ruido ambiental se realizaron los monitoreos correspondientes, para identificar los niveles de presión sonora presentes a lo largo de la vía, bajo 4 escenarios (diurno y nocturno día hábil, diurno y nocturno día no hábil), teniendo en cuenta el uso del suelo permitido en los planes de ordenamiento territoriales aplicables. En la Tabla 1.6 se presenta la localización donde se realizaron las mediciones de ruido ambiental, las cuales se establecieron teniendo en cuenta población concentrada, centros poblados, escuelas, centros recreativos, comercio informal.

#### 1.5.1.4.6 Flora

Se desarrolló la metodología para la caracterización florística para la coberturas vegetales identificadas en el área de influencia de las áreas de rehabilitación y mejoramiento, en el marco del Programa de Adaptación a la Guía Ambiental para el Proyecto Vial “Corredor Santana-Mocoa-Neiva”, localizados en el departamento del Putumayo, basados en los Términos de Referencia de la Guía de Manejo Ambiental de proyectos de Infraestructura, Subsector Vial (INVIAS, 2011).

##### 1.5.1.4.6.1 Gran bioma, biomas y ecosistemas

Mediante la interpretación de imágenes y basados en la información proporcionada por el documento “**Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia**”<sup>1</sup>, se realizó la

<sup>1</sup> IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP. 2007. Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico Jhon von Neumann, Instituto de

identificación, descripción y elaboración de los mapas temáticos referentes al gran bioma, biomas y ecosistemas que se intersecan con los diseños y trazados viales.

#### 1.5.1.4.6.2 Coberturas vegetales

Mediante interpretación de imágenes y toma de puntos de control en campo se realizó la identificación de las coberturas vegetales del área de influencia basados en los lineamientos expuestos por la **Metodología Corine Land Cover Adaptada para Colombia**<sup>2</sup>. Posteriormente se elaboró el mapa temático.

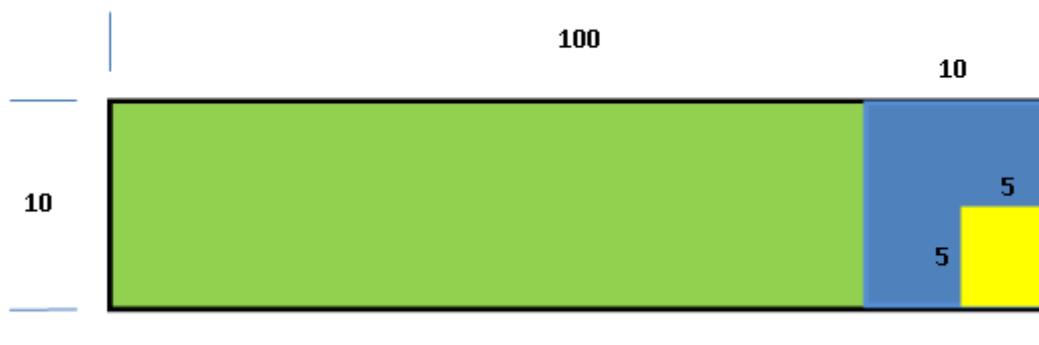
Caracterización de las coberturas vegetales

##### ➤ **Etapas de preparación.**

Mediante la interpretación de imágenes se definió preliminarmente los puntos de muestreo para la caracterización de las coberturas de la tierra de orden natural. Con estos puntos se tramitaron los permisos prediales para el acceso de los profesionales. Así mismo, se proyectaron los tiempos, rendimientos y recursos para ejecución de las labores de campo.

Para la caracterización florística de las coberturas vegetales se utilizaron unidades de 1/10 Ha (1.000 m<sup>2</sup>), cuyas dimensiones pueden variar entre 10 x 100 m o 20 x 50 m, de acuerdo con las características de las áreas a muestrear. En estas parcelas se registró el inventario de todos los árboles en estado fustal y para los individuos en estado latizal y brinzal se utilizaron parcelas anidadas de 100 m<sup>2</sup> y 25 m<sup>2</sup>, respectivamente

**Figura 1.1. Parcelas de 0,1 hectáreas y anidadas para evaluación de bosques**



Para la caracterización florística de las áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva se utilizó la siguiente relación:

Investigaciones Marinas y Costeras Jose Benito Vives De Andreis e Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogota, D. C., 276 p. + 37 hojas cartográficas.

<sup>2</sup> IDEAM, 2010. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D. C., 72p.

$$N = a + b (S)^3$$

Donde:

N = Número de parcelas de 2.500 m<sup>2</sup> (50 x 50 m)

a = 15

b = 0,009

La caracterización de las demás coberturas de la tierra se realizó mediante evaluación rápida de la vegetación e información secundaria referente a la región.

Igualmente, se identificaron las especies forestales en alguna categoría de amenaza reportadas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), la Convención sobre el Comercio internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), la Resolución 383 de 2010 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la Resolución 469 del 13 de Abril de 2012 de la Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS) y los Libros Rojos de Colombia del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt.

- **Ubicación preliminar de las parcelas.**

Sobre la cartografía “Cobertura vegetal y uso actual del suelo” a escala 1:10.000, se numeraron los cuadrantes, generados por la grilla definida de manera aleatoria; posteriormente aplicando un número aleatorio para todos los cuadrantes numerados, se ubicaron preliminarmente las parcelas definidas en las zonas donde se verificó la existencia de bosques. Si el cuadrante seleccionado por el número aleatorio no correspondía a un área con bosque se ubicó en el cuadrante más cercano que cumpla con dicha característica.

➤ **Etapas de campo**

- **Censo forestal**

Dentro de las áreas de intervención (mejoramiento vial) hasta el límite de los chaflanes, se realizó el censo forestal o inventario al 100% de todos los árboles en estado fustal (DAP > 10 cm). Estos árboles fueron debidamente marcados y georreferenciados además del registro de los diferentes datos dasométricos.

- **Georreferenciación de las unidades de muestreo**

Uno de los vértices de cada parcela es debidamente georreferenciado con coordenada plana en Sistema Magna Sirgas Origen Oeste, con las siguientes especificaciones:

Origen de Longitud: W 77°04.510

Escala: 1.0000000

Este Falso: 1000000 m.

Norte Falso: 491767.5 m.

---

<sup>3</sup> Ministerio del Ambiente, Perú. 2011. Guía de Evaluación de la Flora Silvestre. Dirección general de evaluación, valoración y financiamiento del patrimonio natural. Lima, Perú. 47 pp.

La localización de las unidades de muestreo para la caracterización florística se verifican en el **Anexo: Mapa de Unidades de Muestreo, Escala 1:10.000.**

**Tabla 1.7. Coordenadas planas de las unidades de muestreo y cobertura vegetal.**

UNIDAD DE MUESTEO	COORDENADAS		COBERTURA VEGETAL
	E	N	
1			
2			
...			
n			

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

Para la caracterización florística se aplicó la dasometría a fustales, latizales y brinzales. Se realizó la medición del DAP (Diámetro del fuste a una altura de 1,30 m del suelo) o CAP (Circunferencia) a fustales con un diámetro superior o igual a los 10 cm; estimación de las Alturas Total y Comercial o de Reiteración, nombre común y científico.

Para Latizales se realizó la identificación del árbol y estimación de la altura; y para brinzales se identificaron y cuantificaron el número de especies encontradas.

Igualmente, se realizó la identificación de las especies forestales en alguna categoría de amenaza reportadas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), la Convención sobre el Comercio internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), la Resolución 192 del 10 de febrero de 2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, los Libros Rojos de Colombia del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt y otras que determine la Autoridad Ambiental Regional.

Para tal efecto se realizó colecta, recolecta y movilización de material vegetal para la identificación de especies, tanto en la caracterización florística como en el inventario de aprovechamiento forestal, que requiriera solicitud de permiso de colecta, debido a que durante las actividades de campo fueron identificadas las especies en forma directa por parte de los Ingenieros Forestales que desarrollaron el inventario forestal.

#### ➤ **Etapas de Trabajo en Campo**

- **Georeferenciación de las parcelas.**

Sobre el eje de las unidades de muestreo se tomaron la coordenada inicial y final con el fin de determinar la orientación de la parcela.

- **Numeración e identificación de los árboles.**

En cada una de las parcelas se marcaron con pintura el número consecutivo de todos los árboles inventariados, en estado fustal. Los individuos en estado latizal solamente llevaron una marca con pinturas sobre el tronco.

- **Dasometría.**

Con cinta métrica se midió la circunferencia a una altura de 1,30 m del suelo (CAP) de cada uno de los árboles en estado fustal encontrados en las parcelas, registrando el valor en las planillas de campo. Para el cálculo de la distancia media entre árboles, se realizó la medición de la distancia entre árboles inventariados de manera consecutiva.

La altura total y comercial o de reiteración de los árboles se estimó por métodos empíricos de evaluación.

- **Colección de material vegetal.**

Se tomaron muestras vegetales (dependiendo de la altura del árbol) siguiendo el protocolo de la Guía para la Recolección y Preservación de Muestras Botánicas en Campo del Herbario UDBC de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

➤ **Etapas de análisis de la información.**

- **Análisis estructural.**

Busca describir agregados que parecen seguir ciertas leyes matemáticas; así ocurre con las distribuciones de diámetros normales y alturas, la distribución espacial de árboles y especies, la diversidad florística y de las asociaciones; por consiguiente puede hablarse de estructura de diámetros, de alturas, de copas, de estructuras espaciales, etc., por lo que resulta claro que el significado biológico de los fenómenos del bosque, expresados por formulaciones matemáticas, constituye la base fundamental de los estudios estructurales.

- Estructura Vertical

El análisis de la estructura vertical tiene por objetivo caracterizar la morfología de la vegetación, es decir, la arquitectura del bosque; se puede establecer el estado sucesional en el que se encuentra la vegetación al momento de las mediciones. También, se puede deducir la complejidad de la estructura. Esto se logra con la implementación de las siguientes metodologías:

- ✓ Diagrama de perfil de un bosque
- ✓ Tabla de Posición sociológica.
- Estructura horizontal.

Consiste en determinar cuantitativamente el comportamiento de individuos y especies en la superficie del suelo, se analiza a partir de frecuencia, área basal o dominancia, abundancia, índice de valor de importancia (IVI), índice de valor de importancia ampliado (IVIA) o índice de predominio fisionómico.

- Estructura diamétrica.

Para evaluar la distribución diamétrica de los individuos, se relaciona el porcentaje de número de individuos, área basal y volumen por clase diamétrica a través de un proceso estadístico sobre las parcelas muestreadas en campo con el fin de establecer la media de cada variable por clase diamétrica. Para este análisis se realizó una clasificación por rangos de clase diamétrica a partir de 10 cm de DAP, agrupadas en 7 clases a través de parámetros fijos: Clase I (10 – 20 cm), Clase II (20 – 30 cm), Clase III (30 – 40 cm), Clase IV (40 – 50 cm), Clase V (50 – 60 cm), Clase VI (60 – 70 cm) y Clase VII (> 70 cm).

- **Análisis de diversidad.**

Un uso correcto del suelo solo es posible con un adecuado conocimiento de las comunidades biológicas que existen en la zona donde se desea trabajar. Por esta razón fue necesario tener noción del potencial de la diversidad en las diferentes zonas de vida presentes, para poder aplicar metodologías de manejo, ya que el mejor uso de un suelo es el que hace la misma naturaleza: de ahí la importancia de conocer la dinámica de la vegetación cuando el hombre no ha intervenido, pues sirve como una herramienta de planificación del territorio. (RANGEL, 1997)

- Alfa Diversidad.

El estudio de la diversidad dentro de las parcelas de caracterización o alfa diversidad se realizó con el fin de caracterizar la riqueza de especies presentes dentro de las unidades de trabajo y para este propósito se utilizaron índices de densidad, índices de abundancia y las representaciones graficas de las mismas, como se describen a continuación:

- Cociente de mezcla (CM)

El Cociente de mezcla (CM), es uno de los índices más sencillos de calcular y expresa la relación entre el número de especies y el número de individuos totales ( $S: N$  ó  $S / N$ ).

El CM proporciona una idea somera de la intensidad de mezcla, así como una primera aproximación de la heterogeneidad de los bosques. Los valores del CM dependen fuertemente del diámetro mínimo de medición y del tamaño de la muestra, por lo cual, sólo se debe comparar ecosistemas con muestreos de igual intensidad.

$$CM = \frac{S}{N} = \frac{\left(\frac{S}{S}\right)}{\left(\frac{N}{N}\right)}$$

Donde:

**S** = Número total de especies en el muestreo

**N** = Número total de individuos en el muestreo  
- Índice de densidad de especies

Índice De Margalef (Dmg)

$$D_{Mg} = \frac{(S - 1)}{\ln(N)}$$

Donde:

**S** = Número de especies  
**N** = Número de individuos

Índice de Menhinick (Dmn).

El índice se basa en la relación entre el número total de especies y el número total de individuos observados.

$$D_{Mh} = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

Donde:

**S** = Número de Especies  
**N** = Número de Individuos.

Densidad.

Corresponde a los hábitos de crecimiento de las especies y se calcula para determinar la relación entre la densidad observada y la densidad esperada. Para su cálculo se utiliza la frecuencia relativa (*f*) de las especies.

- **Evaluación de la Regeneración Natural.**

El estudio de la Regeneración Natural permite evaluar las condiciones en que se encuentran los renuevos de las principales especies presentes en el área. Del conocimiento de la estructura y dinámica de las plantas jóvenes dependerá el futuro de la masa forestal.

Fitosociológicamente la mayoría de las especies deberían presentar regeneración natural para que haya una sustitución normal en una asociación.

Los individuos de la regeneración natural se clasifican en dos categorías:

I Brinzal (DAP ≤ 5 cm y Altura ≤ 3 m)

II Latizal ( $5 \text{ cm} \leq \text{DAP} \leq 10 \text{ cm}$  y/o  $\text{Altura} \geq 3 \text{ m}$ ).

- Categoría de Tamaño Absoluta (CTaRN)

Se determina en forma análoga a la Posición Sociológica (PS). Se Atribuye un valor fitosociológico a cada categoría.

$$VFrn(j) = \frac{Nj}{N}$$

Donde:

$VFrn(j)$  = Valor fitosociológico de la categoría de tamaño  $j$

$Nj$  = Número Total de individuos de la categoría de tamaño  $j$

$N$  = Número total de individuos de la regeneración natural

Ahora:

$$CTaRN = VFrn(Brinzal) * n(Brinzal) + VFrn(Latizal) * n(Latizal)$$

En que:

CTaRN = Categoría de Tamaño Absoluta de la Regeneración Natural

$VFrn$  = Valor fitosociológico de la categoría de Tamaño.

$N$  = Número de individuos de la categoría de tamaño de RN.

- Regeneración Natural Relativa.

La Regeneración Natural relativa (RNr) para cada especie se obtiene por la media aritmética de los valores mencionados (Abundancia, Frecuencia y Categoría de Tamaño).

$$RNr = (ArRN + FrRN + CTrRN)/2$$

ArRN = Abundancia Relativa de la RN.

FrRN = Frecuencia Relativa de la RN.

CTrRN = Categoría de Tamaño Relativa de la RN.

- Índice de Valor de Importancia Ampliado (IVIA).

El IVI solo analiza la estructura horizontal y no refleja la heterogeneidad e irregularidad que puede existir entre los estratos. El IVIA reúne los parámetros descriptivos de la estructura horizontal, vertical y de la regeneración natural.

$$IVIA = AR\% + FR\% + DR\% + PSR\% + RNR\%$$

## ➤ Fauna

Para la caracterización de la fauna silvestre del área de influencia de la Unidad Funcional 7 Puerto Asís – Mocoa, del proyecto vial “Corredor Santana-Mocoa-Neiva”, se siguieron los lineamientos establecidos por la normatividad ambiental vigente y los términos de referencia de la Guía de Manejo Ambiental para Proyectos de Infraestructura (2011). Se realizó una salida de campo de 5 días efectivos, para la obtención de información primaria, en donde se aplicaron métodos de detección directa e indirecta, mediante transectos diurnos-nocturnos y redes. Estas técnicas de monitoreo fueron delimitadas de acuerdo a los sitios de importancia faunística, identificados durante la salida de reconocimiento del área de influencia de la Unidad Funcional 7.

Se tomó registro fotográfico cuando fue posible, y se registró la información en formatos especiales; adicionalmente, con información basada en encuestas semi-estructuradas realizadas a pobladores de la zona y la revisión artículos científicos y guías sobre fauna silvestre nacional y regional, se complementaron los datos obtenidos en la fase de campo.

- **Revisión de literatura y colecciones**

Para la obtención de las especies potenciales, se revisó la información contenida en artículos de investigación científica y guías sobre fauna silvestre nacionales o regionales (**Tabla 1.8**). Se utilizó también fuentes especializadas con claves y descripciones taxonómicas, y bases de datos de cantos (anfibios-aves). Se realizó la identificación con base en la consulta de colecciones biológicas en universidades e institutos especializados. Adicionalmente, se tuvo en cuenta la información sobre fauna, contenida en los POT de los correspondientes municipios.

**Tabla 1.8. Fuentes de información a consultar**

Tipo Fuente	Fuente	
<b>Anfibios</b>		
<b>Nacional</b>	Acosta-Galvis. 2000. Ranas, Salamandras y Caecilias de Colombia. Acosta Galvis, A. R. 2015. Lista de los Anfibios de Colombia: Referencia en línea V.05.2015.0 Carranza, Ardila y Lynch, J.D. 1996. Lista actualizada de la fauna de Amphibia de Colombia.	
	<b>Regional</b>	Betancourth. 2010. Aspectos ecológicos de la herpetofauna del centro experimental amazónico, Putumayo. Chaparro et al. 2011. Guía de anfibios y reptiles de la cordillera del Cutucú, Ecuador. Duellman, W. E. 1978. The biology of an equatorial herpetofauna in Amazonian Ecuador. Mueses-Cisneros. 2005. Fauna anfibia del Valle De Sibundoy, Putumayo. Ortega-Andrade. 2010. Guía de anfibios y reptiles de la Centro-Amazonia de Ecuador. Proaves.2007. Biodiversidad y conservación en la Serranía de los Churumbelos Ruiz et al. 2007. Diagnostico Biodiversidad Sur de la Amazonia.
		<b>Reptiles</b>

<b>Tipo Fuente</b>	<b>Fuente</b>
<b>Nacional</b>	Castro & Ayala (Inédito), Saurios de Colombia. Ceballos-Fonseca. 2000. Tortugas (Testudinata) marinas y continentales de Colombia. Pérez-Santos & Moreno. 1988. Ofidios de Colombia. Sánchez et al. 1995. Diversidad de Reptiles en Colombia.
<b>Regional</b>	Betancourth. 2010. Aspectos ecológicos de la herpetofauna del centro experimental amazónico, Putumayo. Chaparro et al. 2011. Guía de anfibios y reptiles de la cordillera del Cutucú, Ecuador. Duellman, W. E. 1978. The biology of an equatorial herpetofauna in Amazonian Ecuador. Ortega-Andrade. 2010. Guía de anfibios y reptiles de la Centro-Amazonia de Ecuador. Proaves.2007. Biodiversidad y conservación en la Serranía de los Churumbelos Ruiz et al. 2007. Diagnostico Biodiversidad Sur de la Amazonia.
<b>Aves</b>	
<b>Nacional</b>	Hilty & Brown. 2001. A Guide to the Birds of Colombia McMullan et al. 2010. Guía de Campo de la Aves de Colombia McMullan et al. 2014. Field guide to the birds of Colombia.
<b>Regional</b>	Acevedo-Charry. 2014. Aves de Quindicocha - Valle de Sibundoy, Putumayo. Gutiérrez et al, 2013. Guía de Aves del Sibundoy. Alto Putumayo Colombia. Pérez et al, 204. Guía de Aves de la Zona de Reserva Campesina La Perla Amazónica – del Municipio de PUERTO ASÍS, Putumayo, Colombia. Proaves.2007. Biodiversidad y conservación en la Serranía de los Churumbelos Ruiz et al. 2007. Diagnostico Biodiversidad Sur de la Amazonia.
<b>Mamíferos</b>	
<b>Nacional</b>	Alberico et al.2000. Mamíferos (Synapsida Theria) de Colombia Emmons & Feer. 1999. Mamíferos de los bosques húmedos de América Tropical, una guía de campo. 1era edición en español Gardner. 2008. Mammals of South America, Volume 1: Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats Mantilla-Meluk et al. 2009. Phyllostomid Bats of Colombia: Annotated Checklist, Distribution, and Biogeography Morales et al. 2004. Guía de Mamíferos terrestres y voladores de Colombia Navarro & Muñoz. 2000. Manual de huellas de algunos mamíferos terrestres de Colombia Solari et al.2013. Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia. Suarez et al .2015. Los carnívoros terrestres y semiacuáticos continentales de Colombia.
<b>Regional</b>	Proaves.2007. Biodiversidad y conservación en la Serranía de los Churumbelos. Ramírez et al. 201. Mamíferos (Mammalia) del departamento de Putumayo, Colombia. Ruiz et al. 2007. Diagnostico Biodiversidad Sur de la Amazonia.

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

De igual forma, para cada uno de los grupos faunísticos (aves, mamíferos, reptiles y anfibios), se revisaron las bases de datos de especies reportadas por la colección del Instituto de

Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia (ICN) y Colección Virtual Instituto Alexander Von Humboldt, haciendo énfasis en el municipio de Puerto Asís.

Para la clasificación taxonómica de las especies faunísticas, se tuvo en cuenta los siguientes autores: Frost (2011) para anfibios, Uetz (2012) para reptiles, Remsen *et al.* (2012) para aves y Wilson & Reeder (2005) para mamíferos. Además, la información sobre las categorías para los diferentes grupos faunísticos con respecto al comercio ilegal se obtuvo de los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), vigentes a partir de junio de 2013. En cuanto a la relación de especies amenazadas en el territorio nacional, se revisarán los listados publicados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) en la Resolución N° 192 del 10 de febrero de 2014.

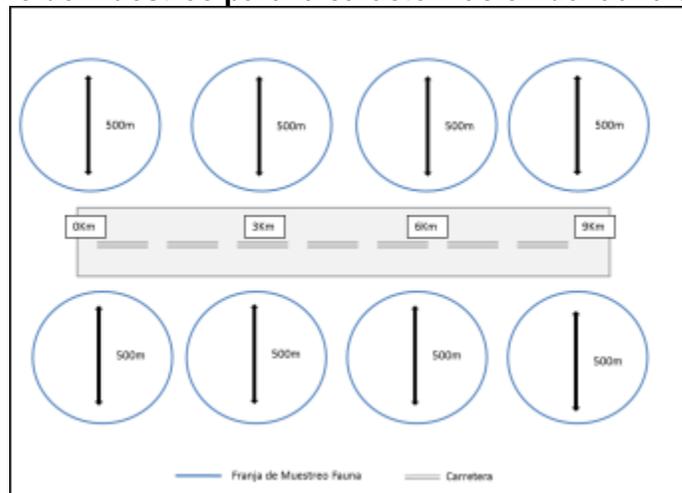
Igualmente, se tuvo en cuenta las especies y las categorías asignadas en los Libros Rojos de Colombia, publicados por el Instituto Alexander von Humboldt para mamíferos (Rodríguez-Mahecha *et al.*, 2006), reptiles (Castaño-Mora, 2002), anfibios (Rueda-Almonacid *et al.*, 2004) y aves (Rengifo *et al.* 2002). Se consultó la clasificación a nivel global de acuerdo con la International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN) del año 2016.

- **Métodos de registro directo**

Con los puntos de concentración de fauna identificados, entre los que se encuentran cuerpos de agua naturales y artificiales, bosques de galería, morichales y bosques densos de tierra firme, presentes en las áreas de influencia de la unidad funcional y se estime la presencia potencial de especies a partir de la revisión de información secundaria, se procedió a la verificación de su presencia en campo.

Debido a la heterogeneidad de formas, tamaños y tipos de coberturas vegetales en las áreas de influencia, se propuso establecer estaciones de muestreo cada tres kilómetros (3 km) a lo largo del eje vial correspondiente a cada unidad funcional, con el objetivo de cubrir en su gran mayoría el área de influencia. En cada estación se realizarán muestreos de fauna a lo largo de un área 500 m. (**Figura 1.2**).

Figura 1.2. Diseño de muestreo para la caracterización de fauna silvestre en PAGA



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

Es importante anotar, que para la fauna silvestre, las coberturas son elementos preferentes, que no limitan o excluyen enteramente su movilidad o permanencia, y que pueden ser ocupadas temporal o parcialmente (Soberón & Llorente. 1993 y Hall et al. 1997), por lo que fue necesario emplear distintas metodologías para verificar su presencia en las áreas de influencia de los proyectos.

A continuación se presentan las metodologías utilizadas para la caracterización de cada uno de los grupos taxonómicos.

- Herpetofauna (Anfibios y Reptiles)

**Transectos de inspección por encuentros visuales (VES):** Esta técnica consistió en realizar recorridos libres durante diferentes horas: en la mañana, en la tarde y en la noche, abarcando los horarios de actividad de estas especies. La inspección se realizó de forma manual o con redes de mano hasta 2 m de altura, siguiendo las metodologías estándares de búsqueda y captura descritas por Heyer *et al* (1994), Angulo *et al* (2006) y Urbina-Cardona (2015).

Estos transectos tenían una distancia comprendida de 150 m y durante su realización se buscó de forma intensiva especies de anfibios y reptiles en diferentes microhábitats, incluyendo la hojarasca, debajo de rocas, en ramas de árboles y arbustos, y cuerpos de agua cercanos. Los individuos observados fueron fotografiados y se tomaron las coordenadas de su sitio de registro, posterior a ello, fueron liberados en el mismo lugar donde se les encontró (**Figura 1.3**).

**Figura 1.3. Diseños de transectos para muestreo de anfibios y reptiles mediante la técnica de inspección por encuentro visual (VES)**



Fuente: Urbina-Cardona, 2015.

- Avifauna

**Transectos de observación:** Para la caracterización de la avifauna se realizaron transectos de observación a lo largo del área de influencia del proyecto, los cuales consistieron en la realización de recorridos diurnos con una distancia de 150 m dentro de las estaciones de muestreo de 500 m, abarcando las diferentes coberturas vegetales presentes en el área (**Figura 1.4**).

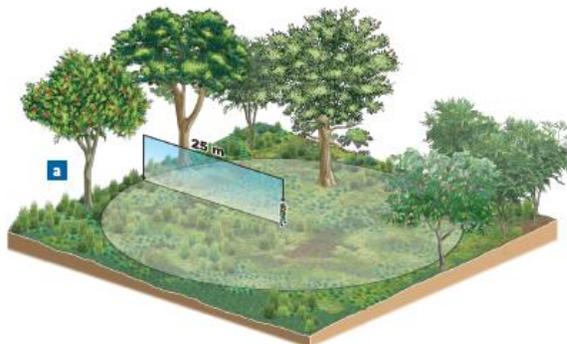
**Figura 1.4. Transectos de inspección visual y auditiva para monitoreo de aves**



Fuente: Contreras & Peralta, 2015

En cada transecto se realizó la detección de especies de aves por medio de registro visual y auditivo, tomando el registro fotográfico correspondiente y los datos de asociación de hábitat. Así mismo, en algunos puntos específicos a lo largo de cada transecto, se realizaron observaciones sistemáticas, que consistieron en permanecer de 10 a 20 minutos en silencio para detectar algunas aves, que por factores como el ruido tienden a huir. Los transectos fueron realizados en las horas de mayor actividad de la avifauna (**Figura 1.5**).

Figura 1.5. Punto de observación de aves de radio fijo.



Fuente: Contreras & Peralta, 2015

- Mastofauna

**Transectos de observación:** Se realizaron recorridos a velocidad constante, abarcando las coberturas vegetales presentes en el área de influencia directa del proyecto. Se utilizó la técnica de observación en transectos lineales de aproximadamente 150 m, que consiste en la realización de recorridos durante los cuales se va registrando mamíferos o sus diferentes rastros como heces, huellas, comederos, madrigueras entre otros. Se procurará que los transectos sean realizados en las horas de mayor actividad de este grupo faunístico (Figura 1.3).

**Cámaras trampa:** Se instalaron cámaras trampa de marca Bushnell (TrophyCam) de 8 megapíxeles, las cuales se ajustaron a la base de los árboles en los sitios donde se observaron senderos, huellas u otros rastros dejados por mamíferos no voladores medianos. Adicionalmente se instalaron cebos con una mezcla de mantequilla, avena en hojuelas, atún y esencia de vainilla, buscando maximizar el número de registros fotográficos. Las trampas permanecieron en funcionamiento durante varios días y noches, y fueron visitadas a diario con el fin de colocar más cebo en caso de ser necesario. Al finalizar el muestreo, las trampas fueron retiradas y se procedió con el análisis de las fotografías tomadas (Figura 1.6).

**Figura 1.6. Estación de muestreo de mamíferos por medio de fototrampeo**

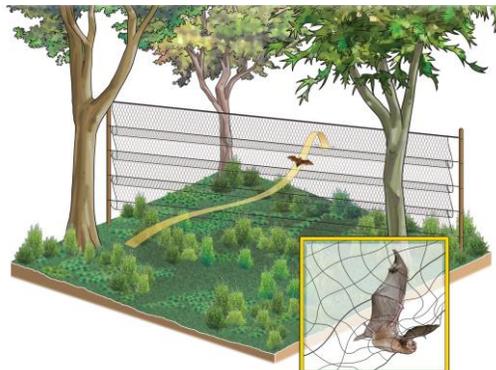


Fuente: Pulido et al, 2015

**Capturas con redes de niebla:** Esta técnica fue empleada para la caracterización de murciélagos. Se instalaron redes con dimensiones de 12 x 2,5 m y ojo de malla de 32 mm, en diferentes tipos de hábitat; las cuales se abrieron desde las 18:00 horas hasta aproximadamente las 00:00 horas.

Después de su apertura, las redes fueron revisadas cada 15 minutos con el fin de extraer los individuos capturados, los cuales fueron introducidos en bolsas de tela y llevados a un sitio cercano para su procesamiento, que consistió en la toma de medidas morfométricas (longitud del antebrazo, longitud de la cabeza y cuerpo, longitud de la cola), además de datos de edad, sexo y estado reproductivo, así como el registro fotográfico correspondiente. La determinación taxonómica de los individuos capturados se realizó por medio de claves especializadas incluidas en el libro “Los Murciélagos de Colombia” (Muñoz-Arango, 2001) y el libro de “Mamíferos de Venezuela” (Linares, 1998). Todos los individuos deberán ser liberados cerca del lugar de captura (Figura 1.7).

**Figura 1.7. Redes de niebla para la captura de murciélagos**



Fuente: Pulido et al, 2015

- **Métodos de registro Indirecto**

- Encuestas

Las entrevistas son otro mecanismo de detección de la fauna silvestre, éstas se realizaron mediante encuestas semiestructuradas a los pobladores de las zonas aledañas al área de caracterización ambiental del proyecto. Se realizaron encuestas a los pobladores que viven cerca del área de influencia del proyecto, en la cual se registraron los nombres comunes de las especies de la zona, hábitat, frecuencia de observación, usos, actividad y métodos de caza. La identificación de las especies por parte de las personas que participaron en la encuesta se realizó por medio de guías ilustradas.

➤ **Socioeconómico**

Se inició con la identificación y procesamiento de la información secundaria existente que relacionada con el proyecto: Planes de Desarrollo Departamental, Planes de Desarrollo Municipal de los municipios del área de influencia del proyecto, Esquemas o Planes de Ordenamiento Territorial de los municipios, además de información consultada de otras entidades como Departamento Administrativo Nacional de Estadística- DANE, Instituto Colombiano de Desarrollo Rural- INCODER, Ministerio del Interior, Departamento Nacional de Planeación- DNP, Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, CORPORACIONES AUTÓNOMAS REGIONALES, entre otras.

Posteriormente se llevó a cabo la recopilación de información primaria a través de instrumentos como entrevistas dirigidas a la comunidad en general (pobladores, líderes, etc.) y recorridos en el área de intervención, identificando la cotidianidad de los residentes, el equipamiento social y demás aspectos que permitan caracterizar el área de estudio.

Por medio de dichos recorridos se identificaron las unidades territoriales donde se desarrollará el proyecto (municipio, barrios, veredas, corregimientos, centros poblados, etc.), las directivas de las Juntas de Acción Comunal (JAC) y otras organizaciones comunitarias.

Además, se realizó un recuento de las construcciones e infraestructura que se encuentran a lado y lado de la vía, para obtener información sobre: número de construcciones, tipo de uso en las construcciones, infraestructura de servicios sociales e infraestructura de servicios públicos.

También se efectuó el levantamiento de un censo y un diagnóstico socioeconómico y cultural de las Unidades Sociales localizadas en las construcciones que se encuentran en las áreas de estudio, por medio de un registro fotográfico de la infraestructura de interés social localizada en la franja vecina a las actividades constructivas. El trabajo de campo se soportó con la ayuda de los habitantes de la zona que facilitan la recolección y verificación de información debido a su reconocimiento a nivel comunitario.

#### 1.5.1.5 Identificación preliminar de impactos ambientales

Como resultado de la elaboración de la línea base, se establecieron los impactos ambientales sin proyecto; y a su vez, por medio de la definición de las actividades del proyecto se identificarán los impactos susceptibles a generarse en el área directa de influencia directa, con proyecto.

La metodología utilizada para la evaluación de los impactos identificados en el paso anterior, fue la propuesta por el autor Vicente Conesa Fernández Vitora, la cual es empleada para evaluar e identificar los impactos generados en cada una de las actividades del proyecto y nos permite cuantificar su perjuicio o beneficio.

Los impactos a evaluar presentan la siguiente clasificación:

- Por variación de la calidad ambiental (+ o -)
- Por la intensidad y grado de destrucción (IN)
- Por la extensión (EX)
- Por el momento en que se manifiesta (MO)
- Por su persistencia (PE)
- Por su capacidad de recuperación (RC)
- Por la relación Causa- Efecto (EF)
- Por su tendencia (T)
- Por su periodicidad (PR)

La sumatoria de los resultados concernientes a cada clasificación permitió catalogar los impactos en tres últimos tipos, de acuerdo a la necesidad de aplicar medidas correctoras, es decir, su Importancia (I), la cual puede ser Impacto ambiental CRÍTICO, SEVERO o MODERADO.

#### 1.5.1.6 Programas de Manejo Ambiental

A partir de la evaluación ambiental del proyecto se establecieron los programas de manejo que se deben implementar para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos generados por el mismo en los componentes abiótico, biótico y socioeconómico. Según los impactos identificados en evaluación ambiental, se formularon los programas de manejo.

Dicho programa se presentó en fichas de manejo para cada uno de los impactos identificados (ver **Tabla 3**) en las cuales se indica: objetivo, tipo de medida, impactos a manejar, acciones a ejecutar, lugar de aplicación, cronograma de ejecución, responsable de ejecución e indicadores de seguimiento y monitoreo. En la siguiente tabla se presenta el nombre de los programas propuestos junto al código que los identifica:

**Tabla 1.9 Programas de manejo ambiental**

Fichas		Medidas de Manejo Ambiental y Social
<b>PROGRAMA 1</b>		<b>DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL (GGA)</b>
Proyecto 1	DAGA-1.1-01	• Conformación de grupo de gestión social y ambiental.
Proyecto 2	DAGA-1.2-02	• Capacitación ambiental para el personal de obra.
Proyecto 3	DAGA-1.3-03	• Cumplimiento de requerimientos legales.
<b>PROGRAMA 2</b>		<b>ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS</b>
Proyecto 1	PAC-2.1-04	• Manejo integral de materiales de construcción.
Proyecto 2	PAC-2.2	• Explotación fuentes de materiales – <b>NO APLICA.</b>
Proyecto 3	PAC-2.3-05	• Señalización frentes de obras y sitios temporales.
Proyecto 4	PAC-2.4-06	• Manejo y disposición final de escombros y lodos.
Proyecto 5	PAC-2.5-07	• Manejo de residuos sólidos convencionales y especiales.
<b>PROGRAMA 3</b>		<b>GESTIÓN RECURSO HÍDRICO</b>
Proyecto 1	PGH-3.1-08	• Manejo de aguas superficiales.
Proyecto 2	PGH-3.2-09	• Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales.
<b>PROGRAMA 4</b>		<b>BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS</b>
Proyecto 1	PBSE-4.1-10	• Manejo de descapote y la cobertura vegetal.
Proyecto 2	PBSE-4.2	• Recuperación de áreas afectadas
Proyecto 3	PBSE-4.3-11	• Protección de fauna.
Proyecto 4	PBSE-4.4-12	• Protección de ecosistemas sensibles
Proyecto 5	PBSE-4.5-12A	• Rescate, Traslado y reubicación de epífitas
<b>PROGRAMA 5</b>		<b>MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES</b>
Proyecto 1	PMIT-5.1-13	• Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio
Proyecto 2	PMIT-5.2	• Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de la planta de trituración, asfalto y concreto – <b>NO APLICA.</b>
Proyecto 3	PMIT-5.3-14	• Manejo de maquinaria, equipos y vehículos.
<b>PROGRAMA 6</b>		<b>GESTIÓN SOCIAL</b>
Proyecto 1	PGS-6.1-15	• Atención a la comunidad.
Proyecto 2	PGS-6.2-16	• Información y divulgación
Proyecto 3	PGS-6.3-17	• Manejo de la infraestructura de predios y de servicios públicos
Proyecto 4	PGS-6.4-18	• Apoyo a la Capacidad de Gestión Institucional- Recuperación del Derecho de vía y Proyectos Productivos.
Proyecto 5	PGS-6.5-19	• Cultura vial y participación comunitaria.
Proyecto 6	PGS-6.6-20	• Contratación de mano de obra.
Proyecto 7	PGS-6.7-21	• Protección del patrimonio arqueológico y cultural
Proyecto 8	PGS-6.9-22	• Gestión socio predial
<b>PROGRAMA 7</b>		<b>MANEJO DE CONTINGENCIAS</b>
Proyecto 1	PMC-7.1-23	Proyecto para el Manejo de Contingencias

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

#### 1.5.1.7 Cronograma de Ejecución

Dentro de este capítulo se presenta el cronograma de ejecución del PAGA, en coherencia con el plan de obra del proyecto.

#### 1.5.1.8 Solicitud de permisos ambientales

En éste capítulo se consignó la gestión y obtención de los permisos, autorizaciones y/o concesiones requeridas para la ejecución de las obras, para la unidad funcional 7, y se listan los siguientes:

- Captación de agua superficial
- Ocupación de Cauces.
- Permiso de aprovechamiento forestal
- Levantamiento de veda.

El correspondiente permiso de captación de agua superficial se solicitará a la autoridad ambiental, antes de comenzar la ejecución del proyecto.

#### 1.5.1.9 Formatos de seguimiento y monitoreo

En este aparte, se adjuntan los, formatos manejados por la Concesión Aliadas para el Progreso SAS, para realizar el seguimiento y monitoreo del Estudio PAGA.

#### 1.5.1.10 Plan de Contingencia

El plan de contingencia permite identificar las amenazas y riesgos en una zona específica donde se desarrolla un proyecto y está encaminado a prevenir y atender situaciones de emergencia y sus respectivas consecuencias ambientales y sociales. Todos los planes de contingencia del proyecto se formulan en el marco del PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIA- PEYC elaborado por la CONCESIÓN ALIADAS PARA EL PROGRESO S.A.S.

A partir de las características socio-ambientales del área de influencia del proyecto, se identificaron las posibles amenazas con su respectivo escenario y probabilidad de ocurrencia, lo cual fue cruzado con la vulnerabilidad de los recursos socio-ambientales presentes para establecer y jerarquizar los riesgos generados durante la ejecución del proyecto (análisis de riesgos).