




**UPME 04-2014**

**REFUERZO SUROCCIDENTAL A 500 KV  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO ALFÉREZ SAN MARCOS**

**CAP 12 PLAN DE COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE LA BIODIVERSIDAD**



ESCALA <b>SIN</b>	FORMATO <b>CARTA</b>	CÓDIGO GEB EEB-U414-CT101223-L390-EST-1012	CÓDIGO CONTRATISTA EEB-U414-CT101223-L390-EST-1012	HOJA Página 1 de <b>72</b>	REV <b>0</b>
----------------------	-------------------------	---	---	----------------------------------	-----------------

**UPME 04-2014  
REFUERZO SUROCCIDENTAL A 500 KV  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO ALFÉREZ SAN MARCOS**

**TABLA DE CONTENIDO**

	<b>Pág.</b>
12 PLAN DE COMPENSACION POR PERDIDA DE LA BIODIVERSIDAD	6
12.1 RESUMEN	6
12.2 INTRODUCCIÓN	7
12.3 OBJETIVOS	8
12.3.1 Objetivo general	8
12.3.2 Objetivos específicos	8
12.4 ALCANCE	8
12.5 MARCO NORMATIVO	9
12.6 LINEA BASE DEL ÁREA INTERVENIDA Y ECOSISTEMAS AFECTADOS	13
12.6.1 Generalidades del proyecto	13
12.6.1.1 Localización del proyecto	14
12.6.1.2 Características generales del proyecto	16
12.6.1.3 Etapas del proyecto	16
12.6.1.4 Componentes de la línea de transmisión	17
12.6.2 Generalidades ecológicas del territorio	21
12.6.2.1 Zonas de vida	21
12.6.2.2 Distritos biogeográficos y biomas	23
12.6.2.3 Ecosistemas identificados en el área de influencia indirecta	26
12.6.3 Descripción de los impactos residuales sobre la biodiversidad	30
12.7 CÁLCULO DEL ÁREA A AFECTAR	31
12.7.1 Ecosistemas presentes en el área de influencia del aprovechamiento forestal	32
12.7.2 Factores de compensación	34
12.7.3 Área a compensar	35
12.8 DONDE COMPENSAR	36
12.8.1 Análisis de áreas potenciales para realizar la compensación por pérdida de la biodiversidad	37
12.8.2 Áreas protegidas e iniciativas de conservación	37
12.8.3 Otras estrategias de conservación <i>in situ</i>	39
12.8.4 Registro único de ecosistemas y áreas ambientales-REEAA-	42
12.8.5 Áreas reglamentadas por los Planes de Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCH) y por los planes de ordenamiento territorial	44
12.8.5.1 Planes de Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCH)	44
12.8.5.2 Planes de ordenamiento territorial	47
12.8.6 Ecosistemas equivalentes	49
12.8.7 Consideraciones finales sobre las áreas donde se ejecutarán las compensaciones	52
12.9 ¿CÓMO COMPENSAR?	52

12.9.1	Identificación de las líneas de inversión para las compensaciones por pérdida de biodiversidad	53
12.9.1.1	Propuesta de acciones de compensación	62
12.10	MECANISMOS DE IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACION	66
12.11	ESTANDARES DE DESEMPEÑO E HITOS DE CONTROL	68
12.12	CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN	68
12.13	PLAN DE INVERSIÓN	69
12.14	POTENCIALES RIESGOS DE IMPLEMENTACIÓN Y GESTION	70
12.15	PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	71

**UPME 04-2014**  
**REFUERZO SUROCCIDENTAL A 500 KV**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO ALFÉREZ SAN MARCOS**

**ÍNDICE DE TABLAS**

	<b>Pág.</b>
Tabla 12.1 Marco normativo para la compensación por pérdida de biodiversidad .....	9
Tabla 12.2 Localización político-administrativa del Proyecto Alférez San Marcos.....	14
Tabla 12.3 Características técnicas generales de la Línea de transmisión Alférez – San Marcos.....	16
Tabla 12.4 Etapas y actividades del Proyecto Alférez San Marcos .....	16
Tabla 12.5 Tipo de estructuras a emplear en el Proyecto Alférez San Marcos .....	18
Tabla 12.6 Zonas de vida presentes en el área de influencia indirecta (AII).....	21
Tabla 12.7 Biomas presentes y su distribución en el área de influencia indirecta .....	23
Tabla 12.8 Ecosistemas presentes en el AII .....	26
Tabla 12.9 Ecosistemas presentes en el escenario de aprovechamiento forestal.....	32
Tabla 12.10 Ecosistemas naturales presentes en el AID .....	33
Tabla 12.11 Factores de compensación para los ecosistemas identificados en el AID ....	34
Tabla 12.12 Procedimiento para el cálculo del FC para ecosistemas de vegetación secundaria.....	35
Tabla 12.13 Área máxima a compensar para el ecosistema seminatural afectado .....	35
Tabla 12.14 Áreas protegidas cercanas o interceptadas por el AII del proyecto .....	38
Tabla 12.15 iniciativas de conservación presentes en el AII .....	40
Tabla 12.16 Ecosistemas y áreas ambientales (REAA) .....	42
Tabla 12.17 Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas en el área de influencia indirecta del proyecto.....	44
Tabla 12.18 Áreas de manejo dentro de los POMCH con potencial para la ejecución de las compensaciones por pérdida de la biodiversidad.....	44
Tabla 12.19 Áreas sensibles y estratégicas en el esquema de ordenamiento territorial de municipios de los AII .....	47
Tabla 12.20 Ecosistemas equivalentes presentes en el AII.....	49
Tabla 12.21 Áreas relictuales de ecosistemas de Bosque .....	49
Tabla 12.22 Matriz Regional .....	55
Tabla 12.23 Matriz de correlación para la identificación de líneas de inversión.....	60
Tabla 12.24 Estrategias de acción para el desarrollo de las compensaciones .....	67
Tabla 12.25 Estándares y mecanismos de desempeño para la implementación.....	68
Tabla 12.26 Costos estimados para la implementación de las compensaciones .....	69
Tabla 12.27 Ítem considerados en los costos estimados para la ejecución de las actividades propuestas. ....	70
Tabla 12.28 Indicadores para el seguimiento y monitoreo de las compensaciones .....	71

**UPME 04-2014**  
**REFUERZO SUROCCIDENTAL A 500 KV**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO ALFÉREZ SAN MARCOS**

**ÍNDICE DE FIGURAS**

	<b>Pág.</b>
Figura 12.1 Localización del proyecto Alférez San Marcos .....	15
Figura 12.2 Distribución de zonas de vida en el AII .....	22
Figura 12.3 Distribución de los biomas en el área de influencia indirecta.....	25
Figura 12.4 Ecosistemas identificados en el área de influencia indirecta .....	28
Figura 12.5 Leyenda ecosistemas de la tierra identificados en el AII .....	29
Figura 12.6 Localización Áreas protegidas y procesos SIDAP ubicados en cercanías o dentro del AII del proyecto .....	39
Figura 12.7 Localización de las RRN, humedal El Estero y las Prioridades de Conservación Nacional .....	41
Figura 12.8 Áreas incluidas en el Registro único de ecosistemas y áreas ambientales- REEAA presentes en el AII .....	43
Figura 12.9 Áreas de manejo dentro del POMCH con potencial para la ejecución de las compensaciones por pérdida de la biodiversidad.....	46
Figura 12.10 Suelos de protección designados en el ordenamiento territorial de los municipios del AII.....	48
Figura 12.11 Distribución de los ecosistemas equivalentes y relictos de bosque en el AII del proyecto .....	51

## 12 PLAN DE COMPENSACION POR PERDIDA DE LA BIODIVERSIDAD

En este capítulo se presenta el ajuste al documento del plan de compensación por pérdida de la biodiversidad, en atención a la solicitud de información adicional en el marco del trámite de licencia ambiental, iniciado mediante auto 03652 de 04 de Julio de 2018, en el requerimiento general, el cual solicita actualizar el EIA de conformidad con la definición del área de influencia del proyecto para los medios abiótico, biótico y socioeconómico, y teniendo en cuenta la totalidad de los requerimientos realizados en los ítem de caracterización ambiental, demanda uso y aprovechamiento de recursos naturales, y evaluación de impactos ambientales.

### 12.1 RESUMEN

En esta sección del Estudio de Impacto Ambiental se presentan las posibles estrategias de Compensación, para resarcir los ecosistemas terrestres naturales y seminaturales afectados por la construcción y operación de la Línea de Transmisión Eléctrica Alférez – San Marcos a 500kV.

Lo anterior, en atención a la normatividad establecida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible a través del Decreto 1076 de 2015 – Estatuto Único Ambiental; el Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad, en adelante El Manual, la Metodología General para Estudios de Impacto Ambiental y los Términos de referencia para estudios de impacto ambiental en proyectos de líneas de transmisión eléctrica (Resolución 1288 de 2006) (MADVT, 2006).

Como lo establece el Manual, en este plan se dará respuesta a los tres (3) cuestionamientos básicos de una Compensación: i) cuánto compensar, en términos de área; ii) dónde compensar, con referencia a los ecosistemas equivalentes y iii) cómo compensar, es decir, mediante qué tipo de acciones se va a desarrollar la compensación.

El cálculo de las áreas de ecosistemas de posible afectación, se realizó a partir del análisis de tres insumos: i) el mapa de ecosistemas terrestres elaborado dentro del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto (Esc. 1:25.000), ii) el análisis de las afectaciones involucradas por el desarrollo de las obras inherentes al proyecto en sus diferentes etapas (según matriz de impactos), y iii) el cruce de esta información con el área de influencia puntual (área de intervención directa, en la cual existe aprovechamiento de recursos naturales, específicamente aprovechamiento forestal). Con esto se estimó que el área impactada de ecosistemas naturales y seminaturales será de 0,96 ha, y en consecuencia el área a compensar corresponde a 8,16 ha.

Para definir las acciones de compensación, se elaboró una matriz de correlación entre las opciones otorgadas por el Manual, con las apuestas de conservación de la biodiversidad, fijadas a través de diferentes instrumentos de gestión de orden regional y local, presentes en el área de influencia del proyecto, obteniendo como posibles líneas de inversión dos programas: Programa de conservación de ecosistemas estratégicos y Programa de restauración ecológica de ecosistemas estratégicos, los costos estimados a la ejecución de estas actividades ascienden a \$ 174.249.884,64 millones de pesos.

En este documento sólo se incluyen las compensaciones al medio biótico por pérdida de biodiversidad en los ecosistemas naturales terrestres y vegetación secundaria, según los lineamientos y alcances del Manual de Compensación (MADS, 2012). La compensación para los ecosistemas antrópicos se precisa en el Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental-Medio Biótico ficha ALFSM-B01- Manejo de la vegetación en etapa de Construcción.

## 12.2 INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible publicó en el año 2012, el Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad, este manual establece que los proyectos del sector eléctrico, entre otros, que requieran Licencia Ambiental o Modificación de Licencia, que impliquen efectos negativos sobre el medio biótico y que no pueden ser evitados, corregidos o mitigados deben presentar un plan de compensación por pérdida de la biodiversidad.

La compensación por pérdida de la biodiversidad debe garantizar la conservación efectiva de un área que contenga un ecosistema equivalente al afectado, procurando para este una óptima viabilidad, un bajo nivel de amenaza y un adecuado nivel de manejo en el tiempo (MADS, 2012). Así, con el objetivo de alcanzar la “no pérdida” neta de biodiversidad, las compensaciones ambientales deben dirigirse hacia intervenciones de manejo positivas, tales como: restauración de hábitats degradados, suspensión de la degradación o la eliminación del riesgo y protección de áreas adyacentes a los ecosistemas donde hay pérdida inminente o proyectada de la biodiversidad (BBOP, 2012).

Para la definición de las estrategias de compensación de este Plan, se desarrolló una metodología que permitió relacionar los ecosistemas estratégicos del área de influencia del proyecto, con las alternativas de compensación contempladas en el Manual. Esto se hizo mediante el relacionamiento de las líneas de acción establecidas por el Manual, con las metas establecidas en instrumentos de planeación y gestión territorial, apuntando de esta manera, a atender las prioridades de conservación en diferentes instancias a un nivel local y regional.

A nivel nacional se destaca que todas las acciones formuladas en este plan, se enmarcan dentro de las propuestas en el Plan Nacional de Restauración (MADS, 2015), en donde se establece la restauración como una alternativa de compensación y como un mecanismo operativo de financiación de procesos y proyectos, los cuales fueron focalizados a nivel local, a través de la identificación de intereses asociados a la conservación y restauración de ecosistemas estratégicos (nacimientos, arroyos, bosques y entre otros) y áreas protegidas del área de influencia del proyecto.

En cumplimiento del Plan Nacional de Restauración, la identificación y selección de áreas para el desarrollo del Plan con enfoque de restauración se basó en los instrumentos de planificación del territorio donde se priorizó el desarrollo de este tipo de actividades.

Las estrategias expuestas en este Plan estarán a cargo de la empresa a la que se le otorga la Licencia Ambiental, GRUPO ENERGÍA DE BOGOTÁ, quien asumirá a través de

los avances de obras y los informes de cumplimiento ambiental - ICA, las acciones de compensación presentadas y concertadas, acorde a las afectaciones no evitables.

## 12.3 OBJETIVOS

### 12.3.1 Objetivo general

- ❖ Formular el plan de compensación por pérdida de biodiversidad, para compensar los ecosistemas naturales y semi-naturales que resulten afectados por la construcción y operación de la Línea de Transmisión Eléctrica Alférez – San Marcos a 500kV.

### 12.3.2 Objetivos específicos

- ❖ Determinar el área y tipos de ecosistemas que serán afectados por el desarrollo del proyecto, siguiendo los lineamientos del Manual.
- ❖ Identificar el área y los ecosistemas equivalentes disponibles para compensar en el área de influencia del proyecto, en cumplimiento a los criterios de selección establecidos en el Manual.
- ❖ Describir las estrategias de compensación para resarcir los ecosistemas naturales y seminaturales que resulten afectados con el desarrollo del proyecto.

## 12.4 ALCANCE

Esta propuesta de carácter preliminar se construye siguiendo los lineamientos del Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de la biodiversidad. En la elaboración se procuró que las medidas abordadas por el Manual se establecieran para reparar a los ecosistemas naturales terrestres continentales y la vegetación secundaria (o ecosistemas semi-naturales), por lo tanto, en este capítulo no se contemplan las compensaciones a las afectaciones que se causen al medio abiótico, ni al socioeconómico, pues ese tipo de compensaciones serán abordadas en Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental.

El proyecto ha previsto la menor afectación de ecosistemas naturales y semi-naturales para la definición del trazado definitivo de la línea, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Auto No 01353 de 2017, emitida por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales-ANLA. Bajo este precepto, para la formulación del Plan se realizó una aproximación a la afectación que puede tener el proyecto sobre ecosistemas naturales remanentes y las áreas en diferentes estados de sucesión.

Las estrategias de compensación que se incluyen dentro de este documento se enfocan en áreas prioritarias para la conservación, ecosistemas estratégicos y elementos del paisaje (quebradas y fragmentos de bosque) que constituyen áreas de significancia ambiental en el territorio. En ellas se apunta a incrementar la conectividad entre fragmentos, el tamaño de relictos y a ampliar el área de suelo de protección. Lo anterior con el objetivo de conservar ecosistemas claves para mantener especies que presentan un grado adicional de importancia para la conservación por su condición de endemismo, amenazada, veda o migración o por su valor social.

## 12.5 MARCO NORMATIVO

En la Tabla 12.1 se presenta la normatividad vigente que sustenta la compensación por pérdida de biodiversidad. Es importante mencionar que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible emitió la Resolución No 0256 del 22 de febrero de 2018 “Por la cual se adopta la actualización del Manual de Compensaciones Ambientales del Componente Biótico y se toman otras determinaciones”, pues de acuerdo al artículo No 9, “El Manual de Compensaciones del Componente Biótico será de obligatorio cumplimiento para los sujetos referidos en el artículo 2, dentro de los tres (3) meses siguientes a la expedición del presente acto administrativo”, este acto administrativo fue publicado en el Diario Oficial el 04 de marzo de 2018.

Posteriormente, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible emitió la resolución 1428 de 2018, por medio de la cual se modifican los artículos 9, 10 y 12 de la Res 0256 de 2018, en los cuales se establece que el Manual de compensaciones del componente biótico será de obligatorio cumplimiento a partir del 15 de agosto de 2018, y que el régimen de transición aplicará para “aquellos proyectos que a partir de la entrada en vigencia del nuevo manual cuenten con acto administrativo de inicio de trámite para la obtención de la licencia ambiental o su modificación, permiso de aprovechamiento forestal único o sustracción de áreas de reserva forestal nacional o regional continuarán su proceso de evaluación sujetos a la norma vigente al momento de su inicio...”

Por lo anterior, las preguntas básicas de la compensación por pérdida de la biodiversidad se responderán siguiendo la orientación del Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de la biodiversidad, en su versión 2012.

**Tabla 12.1 Marco normativo para la compensación por pérdida de biodiversidad**

Norma	Tema	Artículo
Constitución política de 1991		<b>Artículo 80.</b> Deber del estado planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, conservación, restauración o sustitución, y además, debe prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.
Ley 23 de 1973	“Por el cual se conceden facultades extraordinarias al Presidente de la República para expedir el Código de Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente y se dictan otras disposiciones.”	<b>Artículo 12</b> “El Gobierno Nacional creará los sistemas técnicos de evaluación que le permitan hacer participar a los usuarios de los recursos ambientales en los gastos de protección y renovación de éstos, cuando sean usados en beneficio de actividades lucrativas”.

Norma	Tema	Artículo
Ley 99 del 22 de diciembre de 1993	"Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones"	<p><b>Artículo 1°.</b> Establece dentro de los principios generales ambientales: "La biodiversidad del país, por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad, deberá ser protegida prioritariamente y aprovechada de forma sostenible".</p> <p><b>Numeral 14</b> señala dentro de las funciones del Ministerio de ambiente la de "Definir y regular los instrumentos administrativos y mecanismos necesarios para la prevención y el control de los factores de deterioro ambiental y determinar los criterios de evaluación, seguimiento y manejo ambientales de las actividades económicas".</p> <p><b>Artículo 49.</b> La ejecución de obras, el establecimiento de industrias o el desarrollo de cualquier actividad, que de acuerdo con la ley y los reglamentos, pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje requerirán de una licencia ambiental.</p> <p><b>Artículo 50.</b> La licencia ambiental impone al beneficiario el cumplimiento de los requisitos que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales de la obra o actividad autorizada.</p>
Ley 165 de 1994	Mediante la cual Colombia aprobó el "Convenio sobre la Diversidad Biológica"	Mediante el cual las partes contratantes se comprometen, a reglamentar o administrar los recursos biológicos importantes para la conservación de la diversidad biológica, ya sea dentro o fuera de las áreas protegidas, para garantizar su conservación y utilización sostenible y a promover la protección de ecosistemas y hábitat naturales y el mantenimiento de poblaciones viables de especies en entornos naturales.
Decreto 1791 de 1996	Por medio del cual se establece el régimen de aprovechamiento forestal.	<p><b>Artículo 5</b> los aprovechamientos forestales únicos son definidos como "Los que se realizan por una sola vez, en áreas donde con base en estudios técnicos se demuestre mejor aptitud de uso del suelo diferente al forestal o cuando existan razones de utilidad pública e interés social. Los aprovechamientos forestales únicos pueden contener la obligación de dejar limpio el terreno, al término del aprovechamiento, pero no la de renovar o conservar el bosque".</p> <p>El parágrafo 1, artículo 12 ordena "...Si en un área de reserva forestal o de manejo especial, por razones de utilidad pública o interés social definidas por el legislador, es necesario realizar actividades que impliquen remoción de bosque o cambio de uso del suelo, la zona afectada deberá ser previamente sustraída de la reserva o del área de manejo especial de que se trate." Así mismo, el parágrafo 2, señala que: "Cuando por razones de utilidad pública se requiera sustraer bosques ubicados en terrenos de dominio público para realizar aprovechamientos forestales únicos, el área afectada deberá ser compensada, como mínimo, por otra de igual cobertura y extensión, en el lugar que determine la entidad administradora del recurso".</p>

Norma	Tema	Artículo
Decreto 2041 de 2014	<i>“Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales”</i>	En su <b>Artículo 1</b> define las medidas de compensación como <i>“...las acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos”</i> .
Resolución 1503 de 2010	<i>“Por la cual se adopta la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones”</i> .	Señala que las medidas de compensación por pérdida de biodiversidad se deberán realizar acorde con la metodología, criterios y procedimientos para la determinación y cálculo de medidas de compensación adoptada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
CONPES 3680 de 2010	Lineamientos para la consolidación del sistema nacional de Áreas Protegidas.	<i>“Herramienta estratégica en los procesos de ordenamiento territorial del país y para facilitar el cumplimiento de los objetivos nacionales en torno a la conservación in situ de la diversidad biológica estratégica como base natural para el desarrollo social y económico, la generación de beneficios ambientales y la protección de espacios naturales que permitan la preservación de la cultura material e inmaterial, el cual recomendó la incorporación de manera prioritaria la financiación de la administración y manejo de áreas protegidas integrantes del SINAP, en la reglamentación que expida sobre compensaciones derivadas de licencias ambientales”</i> .

Norma	Tema	Artículo
Resolución 1517 de 31 de agosto de 2012	<p><i>“Por la cual se adopta el Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad”.</i></p>	<p>En esta se incorporó dentro del ordenamiento jurídico la obligatoriedad de que las compensaciones ambientales deben realizarse bajo el principio de la “no pérdida neta” y la “<i>equivalencia ecosistémica</i>”, a través de la adopción del “<i>Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad</i>”.</p> <p><b>Artículo 2°.</b> <b>Ámbito de aplicación.</b> El Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad es obligatorio cumplimiento para:</p> <p>a) Los usuarios que elaboren y presenten las medidas de compensación contenidas en los estudios ambientales exigidos para la obtención de la licencia ambiental de los proyectos, obras o actividades contenidas en el Anexo 3 del Manual.</p> <p>b) La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) en la evaluación, aprobación o adopción de las medidas de compensación de los proyectos, obras o actividades contenidas en el Anexo 3 del Manual.</p> <p>Parágrafo. El Manual adoptado por la presente resolución aplica únicamente a las afectaciones que se causen al medio biótico y no aplica a las compensaciones relacionadas con las afectaciones que se causen al medio abiótico y socioeconómico.</p> <p><b>Artículo 3°.</b> <b>Plan de Compensaciones.</b> La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA establecerá en la respectiva licencia ambiental la extensión del área a compensar y el plazo en el cual el usuario deberá presentar el Plan de Compensaciones, el cual no podrá ser superior a un (1) año contado a partir del otorgamiento de la misma. Una vez presentado el Plan de Compensaciones a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA tendrá un plazo máximo de tres (3) meses para decidir sobre el mismo.</p>
Resolución No 256 de 2018	<p><i>“Por la cual se adopta la actualización del Manual de Compensaciones Ambientales del Componente Biótico y se toman otras determinaciones”</i></p>	<p>En esta resolución se adopta la actualización del Manual de compensaciones ambientales del componente biótico</p> <p><b>Artículo 9: Vigencia del Manual:</b> El Manual de Compensaciones del componente Biótico será de obligatorio cumplimiento para los sujetos referidos en el artículo 2 de la presente resolución, dentro de los tres (3) meses siguientes a la expedición del presente acto administrativo.</p>
Resolución 1428 de 2018	<p><i>“Por la cual se modifican los artículos 9, 10 y 12 de la Resolución No 256 de 2018”</i></p>	<p><b>Artículo 1:</b> Modifica el artículo 9 de la resolución No 256 de 2018, de la siguiente manera</p> <p><i>“Artículo 9: El presente manual de compensaciones del componente biótico, será de obligatorio cumplimiento y aplicación para los usuarios y autoridades ambientales en material de licenciamiento ambiental, permiso de aprovechamiento forestal único y sustracción de reservas forestales nacionales o regionales a partir del 15 de agosto de 2018”.</i></p> <p><b>Artículo 2</b> Modificar el artículo 10 de la resolución No 0256 de 2018, el cual quedará así:</p>

Norma	Tema	Artículo
		<p><b>“Artículo 10: Régimen de transición el régimen de transición aplicará para los siguientes casos:</b></p> <p><b>1. Aquellos que a partir de la entrada en vigencia del presente acto administrativo, cuentan con acto administrativo de inicio de trámite para la obtención de licencia ambiental o su modificación, permiso de aprovechamiento forestal único o sustracción de áreas de reserva forestal nacional o regional, continuarán su proceso de evaluación sujetos a la norma vigente al momento de su inicio. Sin embargo, si el usuario lo considera pertinente podrán acogerse a lo dispuesto en la presente resolución en lo concerniente al DONDE y COMO implementar las medidas de compensación, según la tipología legal de las medidas...”</b></p>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018

## 12.6 LINEA BASE DEL ÁREA INTERVENIDA Y ECOSISTEMAS AFECTADOS

### 12.6.1 Generalidades del proyecto

El objetivo del proyecto es el diseño, adquisición de los suministros, construcción, operación y mantenimiento de la línea de conexión a 500 kV desde la nueva Subestación Alférez en el municipio de Cali (Valle del Cauca), hasta la Subestación San Marcos en el municipio de Yumbo (Valle del Cauca), con una longitud de 37,28 km y la conexión Juanchito – Pance a 230 kV (municipio de Cali), la cual conecta la subestación Alférez con el punto de intercepción existente de la línea Juanchito – Pance, con una longitud de 1,38 km.

La importancia en el desarrollo del proyecto radica en los siguientes aspectos

- ❖ Cubrir la demanda y confiabilidad energética
  - Reduce el riesgo de desabastecimiento de energía en el área ante posibles fallas en el sistema, al amentar significativamente la capacidad de interconexión.
  - Contribuye a cubrir la demanda de electricidad con criterios de calidad, seguridad y confiabilidad.
  - Aumenta la estabilidad del sistema eléctrico colombiano y aporta significativamente a la eficiencia energética del país.
- ❖ Reducción de costos operativos
  - Reduce los costos operativos del sistema de energía eléctrica del país, al eliminar restricciones en el sistema interconectado nacional
- ❖ Desarrollo económico y social
  - Contribuye al desarrollo económico y social en el área de influencia del proyecto.

### 12.6.1.1 Localización del proyecto

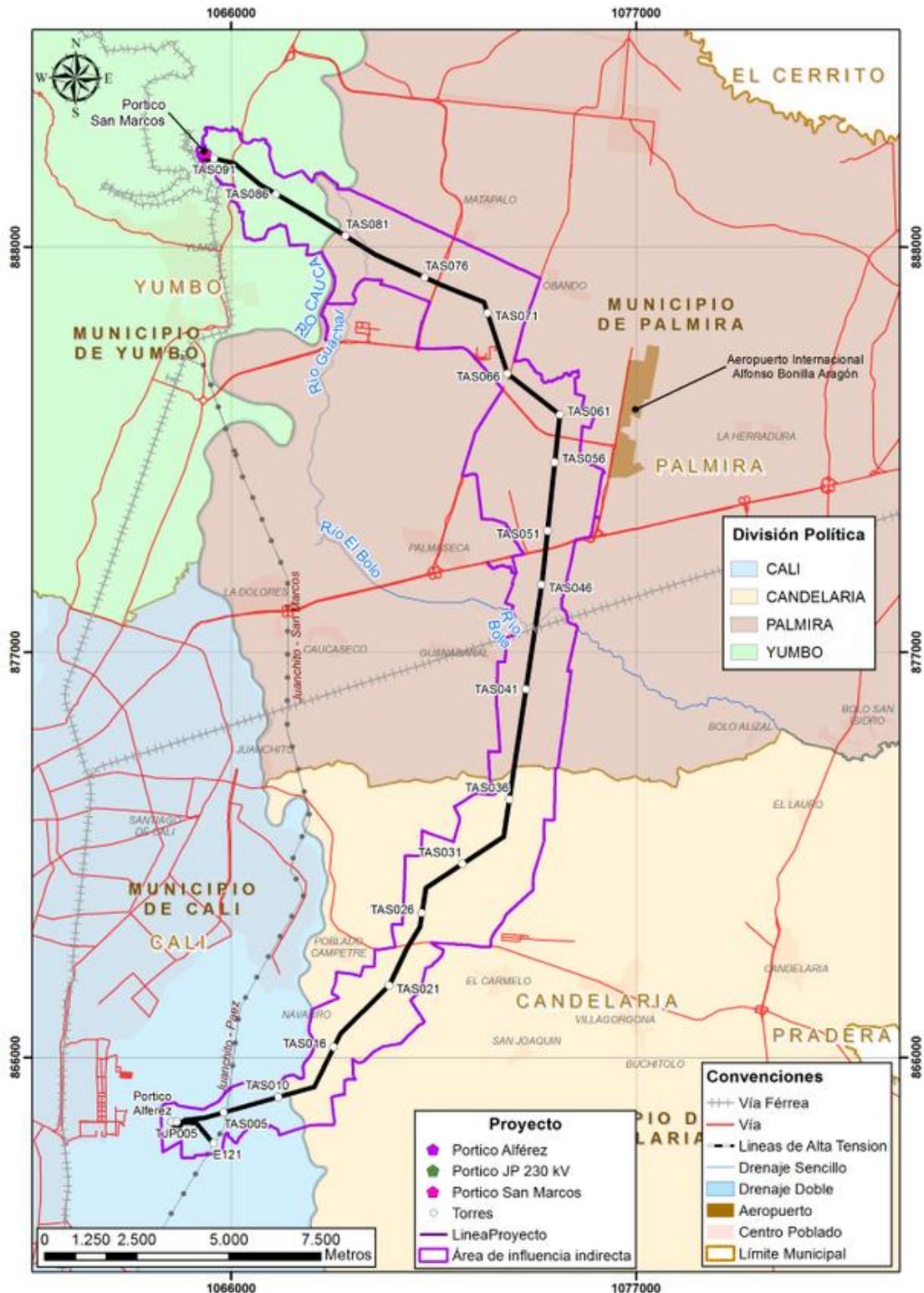
El trazado de la línea de transmisión Alférez - San Marcos a 500 kV se localiza en la región Suroccidente Colombiana, en el departamento de Valle del Cauca, cubriendo una longitud aproximada 37,28 km, en jurisdicción de los municipios de Cali, Candelaria, Palmira y Yumbo (Ver Tabla 12.2 y Figura 12.1). La conexión Juanchito –Pance a 230 kV se localiza en el municipio de Cali. El proyecto se desarrolla en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC).

**Tabla 12.2 Localización político-administrativa del Proyecto Alférez San Marcos**

ID	Departamento	Municipio	Longitud aproximada (m)	Longitud aproximada (km)	%
1	Valle del Cauca	Cali (Conexión Juanchito - Pance)	1.381.90	1,38	3.57%
2		Cali	3.391.14	3,39	8.77%
3		Palmira	17.974.16	17,97	46.49%
4		Candelaria	11.504.77	11,50	29.75%
5		Yumbo	4.413.47	4,41	11.41%
<b>Total</b>			<b>38.665,45</b>	<b>38.67</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018

**Figura 12.1 Localización del proyecto Alférez San Marcos**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018

### 12.6.1.2 Características generales del proyecto

Las principales características técnicas de la Línea de Transmisión Alférez – San Marcos a 500 kV y la Conexión Juanchito- Pance a 230 kV se muestran en la Tabla 12.3.

**Tabla 12.3 Características técnicas generales de la Línea de transmisión Alférez – San Marcos**

Línea de Transmisión	No. de Circuitos	Longitud (Km)	Nivel de Tensión [kV]
Alférez – San Marcos	1	37,28	500
Conexión Juanchito – Pance	2	1,38	230

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018

### 12.6.1.3 Etapas del proyecto

El proyecto de construcción y operación de la línea de transmisión Alférez – San Marcos se desarrollará por medio de las etapas y actividades que se muestran Tabla 12.4. En total se consideran 24 actividades, divididas en cuatro (4) etapas: i) Diseño y preconstrucción, ii) Construcción, iii) operación y mantenimiento, iv) desmantelamiento y abandono.

**Tabla 12.4 Etapas y actividades del Proyecto Alférez San Marcos**

Etapa	Actividades
1. Diseño y preconstrucción	1 Planeación y estudios preliminares
	2 Selección de ruta, trazada, plantillado y replanteo.
	3 Información y comunicación del Proyecto.
	4 Constitución de servidumbre
	5 Contratación de mano de obra
2. Construcción	6 Demanda de bienes y servicios locales
	7 Movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos
	8 Adecuación de instalaciones provisionales y de almacenamiento de materiales.
	9 Replanteo de construcción
	10 Adecuación de vías y caminos de acceso a torre
	11 Desmonte y descapote de sitios de torre
	12 Excavaciones en sitios torres
	13 Excavaciones por perforación y/o voladuras con expansivos o explosivos para las cimentaciones de las torres
	14 Cimentaciones y rellenos sitios de torre
	15 Disposición y manejo de materiales sobrantes
	16 Construcción y montaje de estructura (torre)
	17 Despeje de la servidumbre, patios y/o de estaciones de tendido

<b>Etapa</b>	<b>Actividades</b>	
	18	Tendido y tensionados
	19	Obras de protección geotécnica para sitios de torre
3. Operación y mantenimiento	20	Transporte, transformación y /o regulación de energía
	21	Mantenimiento preventivo, predictivo y / o correctivo
4. Desmantelamiento y abandono	22	Retiro (Desmonte de conductores, herrajes, aisladores y estructuras).
	23	Desmonte de infraestructura (Obras civiles de demolición de cimentaciones) campamentos y cierre de accesos temporales.
	24	Restauración (Transporte del material y disposición final)

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018

#### **12.6.1.4 Componentes de la línea de transmisión**

El proyecto para su ejecución considera obras principales, obras complementarias e instalaciones temporales. Las primeras de estas son todas aquellas obras de carácter permanente, indispensables para el funcionamiento del proyecto; mientras que las otras son requeridas para funciones de mantenimiento o construcción.

La línea de transmisión eléctrica estará conformada principalmente por los siguientes componentes:

- ❖ Cimentaciones
  - ❖ Estructuras de apoyo
  - ❖ Conductores
  - ❖ Cables de guarda
  - ❖ Cadenas de aisladores
  - ❖ Herrajes
  - ❖ Accesorios
  - ❖ Malla de puesta a tierra de las estructuras
  - ❖ Ancho de servidumbre
  - ❖ Módulos de conexión
- **Obras principales**

##### **Estructuras de apoyo – Tipo de torres**

Las estructuras que soportarán los conductores de las líneas de transmisión serán de tipo metálicas de acero galvanizado, reticuladas, auto-soportantes, doble circuito de disposición vertical y triangular en cuanto a la ubicación de los conductores. Constan de cuatro (4) patas, que van firmemente unidas a las fundaciones por medio de perfiles metálicos de anclaje.

Para el diseño de las estructuras de apoyo se han considerado criterios específicos, en atención a las condiciones geográficas del área de influencia del proyecto, generando unos tipos de estructuras que sean adecuadas para el área del proyecto.

Dependiendo de su función, las estructuras se clasifican, básicamente, en estructuras de suspensión y retención o anclaje:

- ❖ Estructuras de suspensión: son estructuras metálicas, de acero galvanizado, reticuladas, auto soportantes, cuya función principal es soportar a los conductores, la tensión de los conductores y el peso vertical de los conductores y la cadena de aisladores. Su uso está limitado a aquellos sectores donde el trazado presenta pequeñas deflexiones.
- ❖ Estructuras de retención o anclaje: son estructuras metálicas, de acero galvanizado, reticuladas, auto soportantes, las que serán ubicadas cada cierta cantidad de kilómetros y especialmente en los puntos donde el trazado presenta deflexiones o quiebres (vértices), con la finalidad de contener los esfuerzos ocasionados por los conductores y cables de guarda. Su función principal es resistir los esfuerzos provenientes de la tensión longitudinal del conductor.
- ❖ Estructuras de Transposición: son estructuras que se ubican en determinados puntos de la línea de transmisión para cambiar la posición relativa de los conductores de fase con el objeto de ajustar parámetros eléctricos de la línea.
- ❖ Pórticos: estas estructuras son las que reciben los conductores de las líneas que llegan y salen de la Subestación; los soportes para los equipos del patio y los requeridos para las edificaciones. Esta actividad incluye la ejecución de excavaciones y llenos estructurales, corte y figuración de varillas de acero para refuerzo de las estructuras de fundación, la preparación, transporte, colocación, vibrado, y curado del concreto de dichas fundaciones.

En la Tabla 12.5 se presentan los diferentes tipos de estructuras que serán utilizadas durante la construcción de la infraestructura correspondiente.

**Tabla 12.5 Tipo de estructuras a emplear en el Proyecto Alférez San Marcos**

Tipo	Denominación
Suspensión tangente (0°)	A03
Suspensión media (hasta 5°)	A3
Suspensión pesada (hasta 8°)	AA3
Retención para deflexiones (hasta 30°)	B3
Retención para deflexiones (hasta 45°)	C3
Retención para deflexiones (hasta 60° o terminales)	D3
Transposición, esta estructura en este tramo está siendo usada como suspensión. Configuración de doble circuito triangular.	AT3

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018

Como resultado del diseño electromecánico, trabajo de plantillado y posterior replanteo, la línea de transmisión Alférez – San Marcos requiere un total de 99 estructuras de soporte: 93 estructuras para la línea Alférez – San Marcos a 500 kV (Doble circuito vertical) y 6 estructuras para la conexión Juanchito – Pance a 230 kV.

## **Cimentaciones (Fundaciones)**

Corresponden al apoyo o estabilización de las estructuras en el terreno. Esta estabilización se realiza a través de fundaciones independientes para cada una de las patas de las estructuras de soporte. En general, pero sin limitarse a estas, las fundaciones pueden ser de concreto, o parrillas metálicas, contra terreno o cuando sea necesario, rellenos que llevarán una armadura metálica en su interior; también es posible el uso de cimentaciones especiales tipos anclajes helicoidales, entre otras.

En los casos en que no sea posible emplear fundaciones de concreto (por ejemplo, en roca firme), se emplearan anclajes inmersos en el terreno. En la superficie se deja sobresalir la sección superior de cada anclaje metálico (stub), que constituye la base sobre la cual se arma la estructura.

Dependiendo de la calidad de los suelos, corresponderá el tipo de cimentación que será utilizada para cada estructura, en el caso de suelos con capacidad portante iguales o mayor a 10,0 ton/m<sup>2</sup> se utilizarán zapatas convencionales o parrillas, y si por el contrario el suelo presenta capacidades portantes menores a 10,0 ton/m<sup>2</sup>, o presenta condiciones adversas como licuación se utilizan cimentaciones especiales como lo son zapatas con micro-pilotes, pilotes pre-excavados manual o mecánicamente.

Los tipos de fundaciones o cimentaciones a implementar se definen de acuerdo con los resultados de los estudios de suelos y análisis geotécnicos que determinan la capacidad portante en cada sitio de torre.

## **Cables conductores**

Son los elementos de la línea de transmisión que conducen la energía eléctrica, y están soportados por cadenas de aisladores a las estructuras. Los conductores seleccionados para el proyecto fueron ACAR 650-24/13 y el ACAR 600-12/7 en haz de 4 subconductores, los cuales son el mínimo calibre que cumple con la capacidad de transporte de corriente, resistencia DC solicitada, y demás requerimientos técnicos y eléctricos.

## **Cables de guarda**

Los cables de guarda son cables con recubrimiento metálico que tienen como función principal proteger la línea ante descargas atmosféricas drenando la corriente a tierra, por lo cual están directamente conectados a la estructura y a la puesta a tierra de ella.

El tipo de material para el cable de guarda se definió considerando las corrientes de corto circuito de las subestaciones involucradas, las restricciones técnicas que imponen el nivel de contaminación existente y el costo de inversión de cada uno de ellos. Una de las restricciones impositivas en el anexo 1 de los documentos UPME establece que el tramo de interés debe tener al menos un cable de guarda OPGW (Optical Ground Wire).

A partir de este análisis, y tomando en cuenta las corrientes de corto circuito asociadas al tramo de interés, fue escogido un OPGW con capacidad de corto  $\geq 110$  kA<sub>2s</sub>.

### **Cadenas de aisladores**

Las cadenas de aisladores están formadas por aisladores y herrajes metálicos para la unión de éstos y para sostener los conductores. Se propone el uso de aisladores tipo poliméricos con herrajes en acero extra galvanizado. Tanto los aisladores como lo herrajes deberán cumplir con los requerimientos mecánicos y eléctricos establecidos en las diferentes normativas utilizadas en el diseño de las líneas del proyecto.

### **Puesta a tierra de las estructuras**

Las estructuras tienen sistema de puesta a tierra individual, cuyo objetivo es evitar riesgos de contacto eléctrico con las personas que se acercan a las estructuras. El sistema corresponde a varillas y cable de acero galvanizado o acero recubierto de cobre que se unen a la estructura y luego se distribuyen radialmente desde cada una de las patas de la estructura. Se construirán en el terreno, a una profundidad de 60 cm aproximadamente, rellenándose la excavación con material fino. En caso de estructuras ubicadas en laderas, el sistema de puesta a tierra seguirá la pendiente del terreno. Todas las uniones entre las varillas y cables se ejecutarán mediante soldadura exotérmica o conector mecánico.

### **Señalización**

En el caso que se requieran balizas de señalización, estas serán esferas anaranjadas de 60 cm de diámetro (mínimo), que se instalarán en el cable de guardia, con la finalidad de advertir la presencia de la línea de transmisión a cualquier aeronave que sobrevuele en cercanías de la línea de transmisión. La cantidad y vanos donde se instalarán dependerá de las consideraciones que establezcan las autoridades con competencia como lo es la Dirección General de Aeronáutica Civil.

La separación entre dos balizas consecutivas o entre una baliza y una torre de sostén debe acomodarse al diámetro de la baliza y en ningún caso podrá exceder de:

- ❖ 30 m para balizas de 60 cm de diámetro, aumentando progresivamente con el diámetro de la baliza hasta:
- ❖ 35 m para balizas de 80 cm de diámetro, aumentando progresivamente hasta un máximo de: 40 m para balizas de por lo menos 130 cm de diámetro.

Adicionalmente deben colocarse a un nivel no inferior al del cable más elevado en el punto señalado, es decir en el cable de guarda.

- **Instalaciones temporales**

### **Plazas de tendido**

Las plazas de tendido se localizarán en áreas que presenten una morfología plana, con coberturas antropizadas, con buena accesibilidad con los permisos de los propietarios para su utilización y establecimiento. Estas características, garantizan que su utilización no va a generar grandes movimientos de tierra e igualmente se van a minimizar los aprovechamientos de coberturas boscosas.

Las plazas de tendido serán utilizadas durante la construcción del proyecto, principalmente para realizar el tendido de los cables conductores y los cables de guarda de la línea de transmisión. Es de mencionar y recalcar que después de la utilización de las plazas de tendido, se implementarán las medidas necesarias para dejar el sitio en las mejores condiciones. En total se consideran 21 plazas de tendido, una (1) para la línea Juanchito-Pance y 20 para la Línea Alférez – San Marcos.

La descripción técnica detallada del proyecto puede ser consultada en el Capítulo 2, del presente EIA.

## 12.6.2 Generalidades ecológicas del territorio

### 12.6.2.1 Zonas de vida

De acuerdo a la información presentada en el Capítulo 3 del Estudio de Impacto Ambiental, sobre la caracterización del área de influencia (AI) para el medio biótico, se tiene que ésta ocupa un territorio de 7.195,19 ha, en donde se pudieron identificar tres (3) zonas de vida de acuerdo al sistema de clasificación de Holdridge (2000), las cuales corresponden a: i) Bosque húmedo Premontano (bh-PM), ii) Bosque muy seco tropical (bms-T), iii) Bosque seco tropical (bs-T). La mayor proporción de terreno, 99,76%, se concentra en las unidades de Bosque muy seco tropical (bms-T) y Bosque seco Tropical, las cuales ocupan 66,21% y 33,54 % respectivamente (Ver Tabla 12.6).

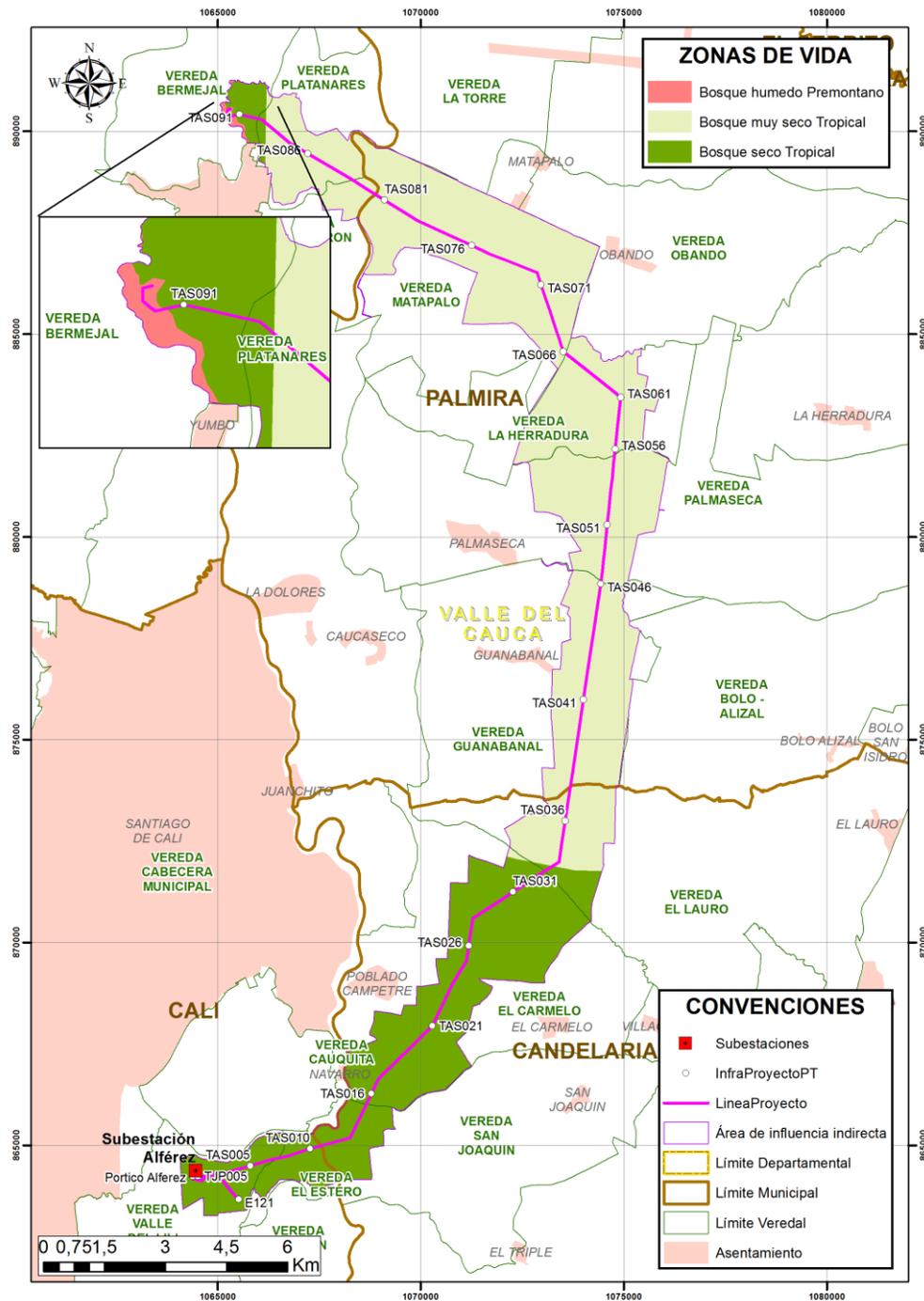
**Tabla 12.6 Zonas de vida presentes en el área de influencia indirecta (AI)**

Nombre	Símbolo	Altitud (m.s.n.m)	Biotemperatura (°C)	Precipitación (mm.)	Área (ha)	(%)
Bosque húmedo Premontano	bh-PM	1.000 - 2.000	18 - 24	1.000-2.000	17,50	0,24
Bosque muy seco Tropical	bms-T	0 – 1.000	>24	500-1.000	4.764,19	66,21
Bosque seco Tropical	bs-T	0 – 1.000	>24	1.000-2.000	2.413,49	33,54
<b>Total</b>					<b>7.195,19</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018

En la Figura 12.2 se puede observar la distribución de las zonas de vida enunciadas.

Figura 12.2 Distribución de zonas de vida en el AII



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018

### 12.6.2.2 Distritos biogeográficos y biomas

La clasificación de Unidades Biogeográficas de Colombia, propuesta por Hernández Camacho, y colaboradores, señala que el área de influencia indirecta se encuentra sobre la Provincia biogeográfica IX Norandina, bajo la influencia de dos distritos biogeográficos: Montano Valle Cauca y Valle del Cauca, el primero tiene una extensión de 7.163,09 ha, y el segundo de 32,10 ha.

Los biomas según Walter (1977) se definen como “ambientes grandes y uniformes de la geobiosfera” que corresponden a un área homogénea en términos biofísicos, ubicada dentro de una misma formación biogeográfica. Por lo tanto, un bioma puede considerarse como un conjunto de ecosistemas terrestres afines por sus rasgos estructurales y funcionales, los cuales se diferencian por sus características vegetales (Walter, 1985 y Hernández y Sánchez, 1992). Sobre el área de influencia indirecta hay incidencia del gran bioma de bosque seco tropical (Bs-T), caracterizado por dominancia de los climas cálido seco (78%) y cálido muy seco (9%), la precipitación media anual fluctúa entre los 500 a 1.000 mm. La mayor parte de este gran bioma se encuentra localizada entre los 0 y 800 msnm y equivale a los bosques espinosos y en parte al bosque decíduo por sequía de baja altitud de la clasificación de la Unesco (1973), al bosque muy seco tropical de Holdridge (1967), (Walter, 1977 y Hernández y Sánchez, 1992), a la higrotropofitia isomegatérmica (Cuatrecasas, 1958; Dugand 1973, citado por Hernández y Sánchez, 1992), al bioma ecuatorial con lluvias de verano de Walter (1973), a los bosques tropicales caducifolios o deciduous tropical forests, y a la selva veranera decidua de Beard (1978).

Se reportan dos (2) tipos de biomas para el AII: el Helobioma del Valle del Cauca y el Zonobioma alterno higríco y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca. El primero cubre el 17,88% del área de influencia indirecta, mientras que el segundo domina con el 82,12% (Ver Tabla 12.7).

**Tabla 12.7 Biomas presentes y su distribución en el área de influencia indirecta**

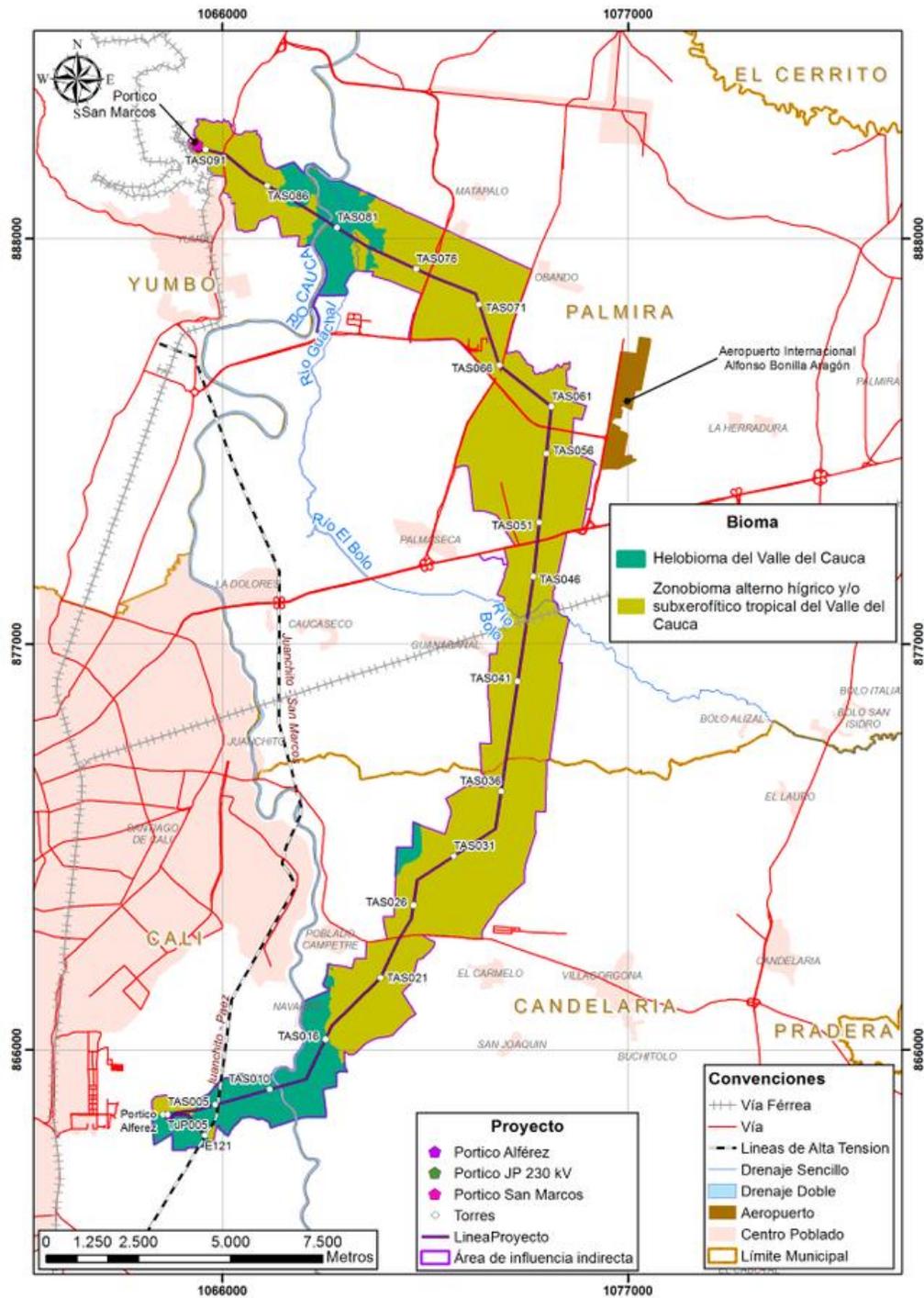
Bioma	Municipio	Área (ha)	Porcentaje (%)
<b>Helobioma del Valle del Cauca</b>	Cali	400,19	5,56
	Candelaria	395,68	5,50
	Palmira	368,97	5,13
	Yumbo	121,51	1,69
<b>Total Helobioma del Valle del Cauca</b>		<b>1286,35</b>	<b>17,88</b>
<b>Zonobioma alterno higríco y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca</b>	Cali	56,53	0,79
	Candelaria	1861,21	25,87
	Palmira	3470,17	48,23
	Yumbo	520,93	7,24
<b>Total Zonobioma alterno higríco y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca</b>		<b>5908,84</b>	<b>82,12</b>
<b>Total general</b>		<b>7195,19</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018.

El zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca se caracteriza por presentar dos tipos de clima: templado seco y templado húmedo. Se encuentra en los municipios de Cali, Candelaria, Palmira y Yumbo, sobre seis (6) unidades geomorfológicas: Abanico aluvial reciente, abanico aluvial subreciente, abanico coluvio aluvial, cauce aluvial, montículos y ondulaciones denudacionales y plano de llanura de inundación

Por su parte, en el Helobioma del Valle del Cauca predominan los climas templado seco y templado muy seco. Geográficamente se distribuye sobre los cuatro (4) municipios que componen el área de influencia indirecta, sobre el paisaje geomorfológico de Abanico Aluvial reciente, Cauce aluvial y Plano o llanura de inundación.. La distribución de los biomas se muestra en la Figura 12.3.

**Figura 12.3 Distribución de los biomas en el área de influencia indirecta**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018

### 12.6.2.3 Ecosistemas identificados en el área de influencia indirecta

En el área de influencia indirecta se identificaron 40 ecosistemas, de los cuales 16 se localizan en el Helobioma del Valle del Cauca y 24 sobre el Zonobioma alterno hídrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca. El ecosistema con mayor representatividad es la Caña en el Zonobioma alterno hídrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca con 4.993,62 ha (69,40%). Los ecosistemas asociados a bosques y áreas seminaturales son los de menor ocupación en el territorio que compone el AII del proyecto, ocupan 56,60 ha (0,79%), siendo la vegetación secundaria alta y baja del zonobioma las de mayor extensión con 39,28 ha (0,55 ha).

**Tabla 12.8 Ecosistemas presentes en el AII**

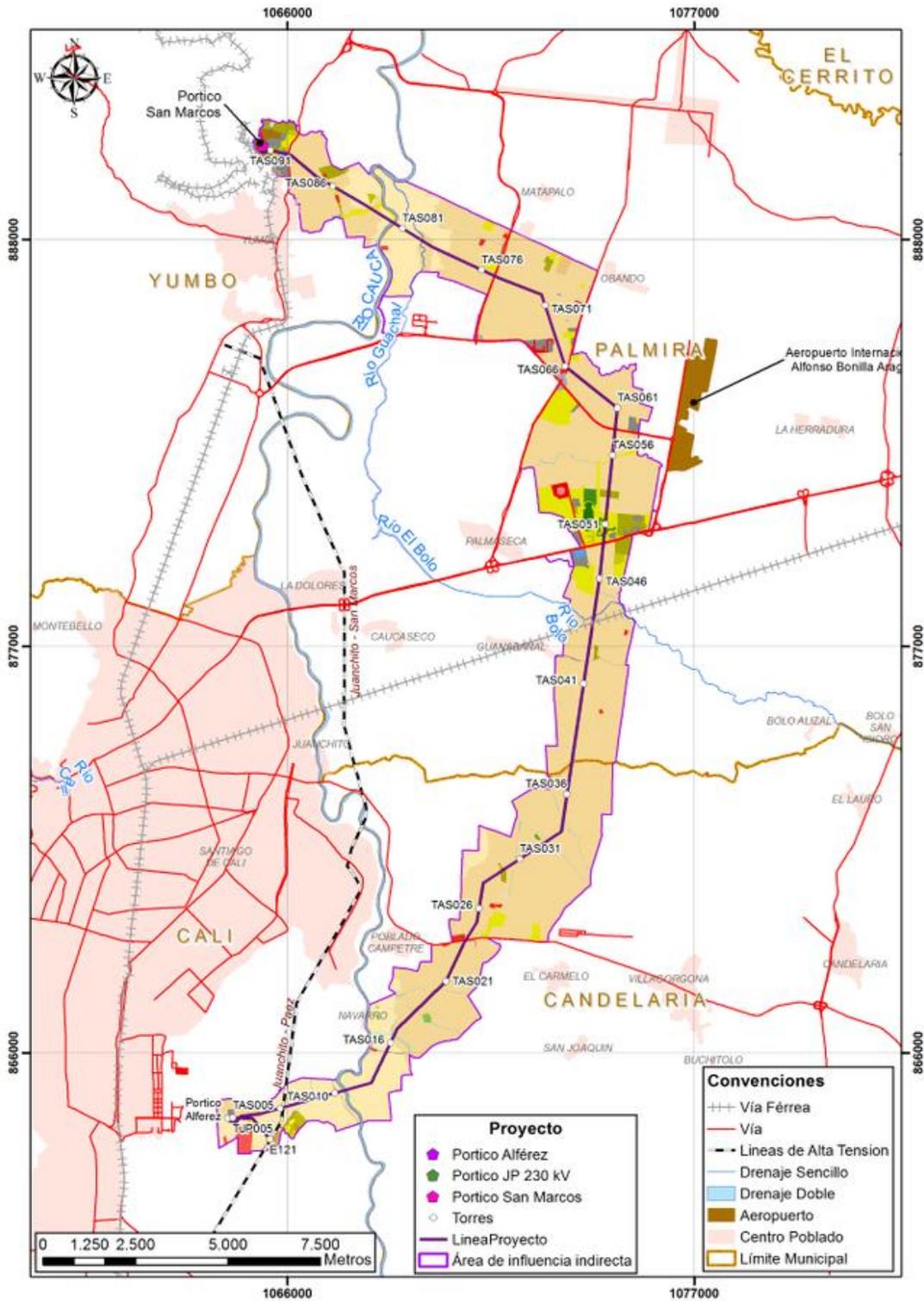
Bioma	Ecosistema	Área (ha)	%
Helobioma del Valle del Cauca	Bosque de galería y ripario en Helobioma del Valle del Cauca	9,12	0,13
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria en Helobioma del Valle del Cauca	1,98	0,03
	Canales en Helobioma del Valle del Cauca	9,22	0,13
	Caña en Helobioma del Valle del Cauca	1.139,45	15,84
	Cuerpos de agua artificiales en Helobioma del Valle del Cauca	0,26	0,00
	Instalaciones recreativas en Helobioma del Valle del Cauca	29,86	0,41
	Mosaico de cultivos con espacios naturales en Helobioma del Valle del Cauca	0,00	0,00
	Mosaico de cultivos en Helobioma del Valle del Cauca	2,50	0,03
	Mosaico de pastos y cultivos en Helobioma del Valle del Cauca	3,86	0,05
	Pastos arbolados en Helobioma del Valle del Cauca	9,23	0,13
	Pastos enmalezados en Helobioma del Valle del Cauca	12,81	0,18
	Pastos limpios en Helobioma del Valle del Cauca	18,56	0,26
	Ríos (20 m) en Helobioma del Valle del Cauca	39,36	0,55
	Vía Sin Pavimentar en Helobioma del Valle del Cauca	5,96	0,08
	Vivienda Rural Dispersa en Helobioma del Valle del Cauca	3,22	0,04
	Zonas industriales en Helobioma del Valle del Cauca	0,95	0,01
<b>Total Helobioma del Valle del Cauca</b>		<b>1.286,35</b>	<b>17,88</b>
Zonobioma alterno hídrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	Áreas deportivas en Zonobioma alterno hídrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	12,58	0,17
	Avicultura en Zonobioma alterno hídrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	4,61	0,06
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria en Zonobioma alterno hídrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	4,60	0,06
	Canales en Zonobioma alterno hídrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	24,31	0,34
	Caña en Zonobioma alterno hídrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	4.993,62	69,40
	Cuerpos de agua artificiales en Zonobioma alterno hídrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	8,83	0,12
	Estadio en Zonobioma alterno hídrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	4,09	0,06
	Fincas recreativas en Zonobioma alterno hídrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	1,52	0,02
	Guadua en Zonobioma alterno hídrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	1,60	0,02
	Maíz en Zonobioma alterno hídrico y/o subxerofítico tropical del	13,79	0,19

<b>Bioma</b>	<b>Ecosistema</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>%</b>
	Valle del Cauca		
	Mosaico de cultivos con espacios naturales en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	4,92	0,07
	Otros cultivos transitorios en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	27,38	0,38
	Pastos arbolados en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	391,42	5,44
	Pastos enmalezados en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	25,30	0,35
	Pastos limpios en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	124,29	1,73
	Red ferroviaria y terrenos asociados en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	1,25	0,02
	Ríos (20 m) en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	3,06	0,04
	Tejido urbano discontinuo en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	1,90	0,03
	Vegetación secundaria alta en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	20,35	0,28
	Vegetación secundaria baja en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	18,93	0,26
	Vía Pavimentada en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	70,39	0,98
	Vía Sin Pavimentar en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	6,35	0,09
	Vivienda Rural Dispersa en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	28,64	0,40
	Zonas industriales en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	115,11	1,60
	<b>Total Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca</b>	<b>5.908,84</b>	<b>82,12</b>
	<b>Total</b>	<b>7.195,19</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018

Al analizar los ecosistemas identificados se encontró que 32 de ellos corresponden a ecosistemas transformados y cubren el 98,62% del área de influencia indirecta, los ocho (8) restantes son considerados ecosistemas naturales o seminaturales (incluyendo ríos). En general el paisaje es dominado por los grandes monocultivos de caña, mientras que los ecosistemas naturales corresponden a pequeños relictos de vegetación. En la Figura 12.4 se muestra la distribución de los ecosistemas identificados y la leyenda se puede consultar en la Figura 12.5.

**Figura 12.4 Ecosistemas identificados en el área de influencia indirecta**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018.

**Figura 12.5 Leyenda ecosistemas de la tierra identificados en el AII**

Ecosistema Terrestre	
	Bosque de galería y ripario en Helobioma del Valle del Cauca
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria en Helobioma del Valle del Cauca
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Valle del Cauca
	Guadua en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Valle del Cauca
	Vegetación secundaria alta en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Valle del Cauca
	Vegetación secundaria baja en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Valle del Cauca
	Canales en Helobioma del Valle del Cauca
	Canales en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Valle del Cauca
	Cuerpos de agua artificiales en Helobioma del Valle del Cauca
	Cuerpos de agua artificiales en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Valle del Cauca
	Ríos (20 m) en Helobioma del Valle del Cauca
	Ríos (20 m) en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Valle del Cauca
	Estadio en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Valle del Cauca
	Fincas recreativas en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Valle del Cauca
	Instalaciones recreativas en Helobioma del Valle del Cauca
	Vivienda Rural Dispersa en Helobioma del Valle del Cauca
	Vivienda Rural Dispersa en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Valle del Cauca
	Áreas deportivas en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Valle del Cauca
	Caña en Helobioma del Valle del Cauca
	Caña en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Valle del Cauca
	Maiz en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Valle del Cauca
	Mosaico de cultivos con espacios naturales en Helobioma del Valle del Cauca
	Mosaico de cultivos con espacios naturales en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Valle del Cauca
	Mosaico de cultivos en Helobioma del Valle del Cauca
	Mosaico de pastos y cultivos en Helobioma del Valle del Cauca
	Otros cultivos transitorios en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Valle del Cauca
	Pastos arbolados en Helobioma del Valle del Cauca
	Pastos arbolados en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Valle del Cauca
	Pastos enmalezados en Helobioma del Valle del Cauca
	Pastos enmalezados en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Valle del Cauca
	Pastos limpios en Helobioma del Valle del Cauca
	Pastos limpios en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Valle del Cauca
	Avicultura en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Valle del Cauca
	Red ferroviaria y terrenos asociados en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Valle del Cauca
	Vía Sin Pavimentar en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Valle del Cauca
	Vía Pavimentada en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Valle del Cauca
	Vía Sin Pavimentar en Helobioma del Valle del Cauca
	Zonas industriales en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Valle del Cauca
	Tejido urbano discontinuo en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofitico tropical del Valle del Cauca
	Zonas industriales en Helobioma del Valle del Cauca

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018

### 12.6.3 Descripción de los impactos residuales sobre la biodiversidad

En la evaluación ambiental del escenario con la implementación del proyecto se identificaron 23 actividades generadoras de impactos, de las cuales 11 involucran afectaciones negativas sobre los elementos ambientales flora, fauna, ecosistemas y áreas de manejo especial. De estas actividades, dos (2) ocasionan un impacto severo sobre los componentes bióticos. Se identificaron seis (6) impactos derivados de la ejecución del proyecto que inciden sobre la biodiversidad: i) Cambio en las coberturas vegetales naturales, ii) Alteración a las especies florísticas, endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural, iii) Fragmentación de las coberturas naturales, iv) Cambio en el uso de áreas de importancia para la protección, conservación, v) Modificación de hábitats para la fauna, vi) Afectación de aves locales y migratorias.

Los cuatro (4) primeros impactos mencionados fueron evaluados como de importancia Severa, particularmente asociados a las actividades de: Desmonte y descapote de sitios de torre y Despeje de la servidumbre, patios y/o de estaciones de tendido, en los ámbitos de manifestación de bosques y vegetación secundaria alta, así como zonas de preservación identificadas en el ordenamiento local.

Los impactos señalados en el escenario con proyecto también fueron identificados para el escenario sin proyecto. En este escenario tres (3) impactos: Cambio en el uso de áreas de importancia para la protección y/o conservación; Modificación de la cobertura vegetal; y Fragmentación de las coberturas vegetales, fueron valorados con importancia severa resultado del efecto de las siguientes actividades antrópicas: agricultura tradicional, ganadería, transmisión de energía eléctrica o líneas de distribución y agricultura industrial.

Para el análisis de impactos residuales, en la ejecución del proyecto, se incorporó el cálculo de la importancia neta de los impactos clasificados como críticos y severos en el escenario con proyecto, con el fin de identificar cuáles de estos no pueden internalizarse tras la aplicación de las medidas de manejo. Los elementos que determinan esta residualidad corresponden a la i) eficacia de la medida de manejo, y ii) el tiempo de recuperación del elemento ambiental afectado.

Una vez desarrollado el análisis, tres (3) de los de los seis (6) impactos son considerado residuales y corresponden a: Cambio en el uso de áreas de importancia para la protección conservación, Cambio en las coberturas vegetales naturales y Fragmentación de las coberturas vegetales naturales. Para el primer impacto la residualidad se identifica en el ámbito de áreas de preservación, asociado a la actividad de desmonte y descapote de sitios de torre; para los dos impactos restantes la residualidad se identifica en las áreas de bosques y vegetación secundaria alta, ocasionado por las actividades de desmonte y descapote de sitios de torre y despeje de la servidumbre, patios y/o de estaciones de tendido.

El análisis de residualidad indica que a pesar de la aplicación de las medidas de manejo, la importancia del impacto sigue siendo valorada como severa, es decir, que se generan efectos residuales sobre los elementos de ecosistemas, flora y áreas de manejo especial. Por lo tanto se plantea este capítulo como una medida compensatoria para los impactos que no pueden ser evitados, corregidos o mitigados desde el plan de manejo ambiental del proyecto.

## 12.7 CÁLCULO DEL ÁREA A AFECTAR

La respuesta de cuanto compensar inicia con la identificación de los ecosistemas que pueden llegar a sufrir intervención por las actividades del proyecto y continúa con la aplicación de los factores de compensación, conforme lo establece el Listado Nacional de Factores de Compensación.

Para el respectivo cálculo se adoptó el concepto de ecosistema natural indicado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en el cual un ecosistema se define como: *“aquel complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos en su medio no viviente, que presenta una homogeneidad en sus condiciones biofísicas y que se caracterizan por no haber sufrido mayores transformaciones por acción antrópica”*.

Teniendo en cuenta la anterior definición, en el interior del área de influencia del proyecto se encuentran seis (6) ecosistemas naturales terrestres y de vegetación secundaria, cuyo análisis fue necesario tanto para la determinación de cuáles de ellos podrían ser afectados por actividades del proyecto en su fase de construcción, como la identificación de los ecosistemas equivalentes dentro del área de influencia físico biótico. Lo anterior con el propósito de aportar información para su selección, al momento del establecimiento de las medidas compensatorias, en concordancia con las posibilidades que otorga el Manual.

El área de los ecosistemas afectados resultó de la relación de las áreas de los ecosistemas identificados dentro de las áreas de intervención, con respecto a las áreas objeto del aprovechamiento forestal, con los correspondientes factores de compensación asignados desde el nivel nacional. En el proceso de correlacionar y homologar los ecosistemas identificados por el proyecto a escalas 1:25.000, con los reportados en el mapa nacional de ecosistemas continentales y marinos, el cual los asocia a biomas/distritos biogeográficos y provincias, se encontró que a nivel nacional se identifican tres (3) biomas: Orobioma bajo de los Andes, Helobioma del Valle del Cauca, y Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca; mientras que en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) se identifican dos (2) biomas correspondientes al Helobioma del Valle del Cauca, y Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca. Lo anterior implica que en algunos casos sea necesario realizar homologaciones de los Factores de compensación, pues estos no se encuentran considerados en el Listado nacional de factores de compensación para ecosistemas naturales terrestres.

Esta situación obedeció a las diferencias de escalas de aproximación en la definición de ecosistemas hecha por el proyecto, que en respuesta al análisis detallado de información relacionada con aspectos de pedología, geomorfología o altura sobre el nivel del mar, determinan que una cobertura pertenezca a otro bioma y por lo tanto se genere otra unidad ecosistémica a la cual se le debe asignar un factor de compensación distinto.

En este caso se encontró que para la unidad de análisis de Vegetación secundaria alta del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca en NorAndina Valle\_Cauca Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico, no fue posible encontrar el factor de compensación en el Anexo 1. Listado nacional de factores de compensación para ecosistemas naturales terrestres; por tanto se homologó con el factor de compensación

asignado a los Bosques naturales del orobioma bajo de los Andes en NorAndina Valle\_Cauca Orobiomas bajos de los Andes, única unidad de análisis presente en la provincia/distrito NorAndina Valle\_Cauca.

### 12.7.1 Ecosistemas presentes en el área de influencia del aprovechamiento forestal

El cálculo de las áreas de ecosistemas de posible afectación se realizó a partir del análisis de tres insumos: i) el mapa de ecosistemas terrestres elaborado dentro del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto (Esc. 1:25.000), ii) el análisis de las afectaciones involucradas por el desarrollo de las obras inherentes al proyecto en su etapa de construcción (según matriz de impactos), y iii) el cruce de esta información con el área de influencia puntual (área de intervención objeto de solicitud de aprovechamiento forestal), teniendo como resultado el área de impacto sobre los ecosistemas naturales terrestres y vegetación secundaria.

El área de influencia directa del proyecto se compone de 287,76 ha, de las cuales 223,80 ha están sujetas a la solicitud de aprovechamiento forestal. La Tabla 12.9 muestra el área de cada ecosistema susceptible a aprovechamiento forestal, de acuerdo con el tipo de infraestructura a construir. En ella se observa que 0,96 ha de vegetación secundaria alta del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca, serán afectados por la ejecución del proyecto, ecosistema que debe compensarse de acuerdo a las especificaciones del Manual.

**Tabla 12.9 Ecosistemas presentes en el escenario de aprovechamiento forestal**

Tipo de infraestructura	Ecosistema	Área (ha)	Porcentaje (%)
<b>Plazas de tendido</b>	Caña en Helobioma del Valle del Cauca	4,23	1,89
	Caña en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	7,98	3,56
	Otros cultivos transitorios en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	0,30	0,13
	Pastos limpios en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	0,43	0,19
<b>Total Plazas de tendido</b>		<b>12,94</b>	<b>5,78</b>
<b>Servidumbre</b>	Canales en Helobioma del Valle del Cauca	0,15	0,07
	Canales en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	0,54	0,24
	Caña en Helobioma del Valle del Cauca	39,04	17,45
	Caña en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	152,57	68,17
	Otros cultivos transitorios en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	1,69	0,75
	Pastos arbolados en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	4,73	2,11
	Pastos enmalezados en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	0,43	0,19
	Pastos limpios en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	3,40	1,52
	Red ferroviaria y terrenos asociados en Zonobioma	0,04	0,02

Tipo de infraestructura	Ecosistema	Área (ha)	Porcentaje (%)
	alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca		
	Ríos (20 m) en Helobioma del Valle del Cauca	0,13	0,06
	Ríos (20 m) en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	0,02	0,01
	Vegetación secundaria alta en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	0,96	0,43
	Vía Pavimentada en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	1,07	0,48
	Vía Sin Pavimentar en Helobioma del Valle del Cauca	0,27	0,12
	Vía Sin Pavimentar en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	0,10	0,05
	Vivienda Rural Dispersa en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	0,03	0,01
	Zonas industriales en Helobioma del Valle del Cauca	0,22	0,10
	Zonas industriales en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	1,50	0,67
<b>Total Servidumbre</b>		<b>206,90</b>	<b>92,45</b>
<b>Sitio de torre</b>	Caña en Helobioma del Valle del Cauca	0,93	0,42
	Caña en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	2,66	1,19
	Otros cultivos transitorios en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	0,12	0,05
	Pastos arbolados en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	0,08	0,04
	Pastos limpios en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	0,12	0,05
	Zonas industriales en Helobioma del Valle del Cauca	0,04	0,02
<b>Total Sitio de torre</b>		<b>3,96</b>	<b>1,77</b>
<b>Total general</b>		<b>223,80</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018.

El factor de compensación no solo depende del bioma en el cual se encuentre el ecosistema, sino también de la provincia y distrito biogeográfico en el cual se ubique la unidad de análisis, en este caso NorAndina Valle\_CaucaZonobioma alternohigrico y/o subxerofítico. En la Tabla 12.10 se discrimina las obras que ocasionan la afectación del ecosistema, reportándose que en la servidumbre entre los vanos TAS 050 – TAS 051 y TAS 051 a TAS 052 serán afectadas 0,91 ha y 0,05 ha, respectivamente.

**Tabla 12.10 Ecosistemas naturales presentes en el AID**

Provincia/Distrito biogeográfico/bioma	Tipo de infraestructura	Vano	Ecosistema	Área (ha)	Porcentaje (%)
NorAndina	Servidumbre	TAS 050 – TAS	Vegetación secundaria alta en	0,91	0,41

Provincia/Distrito biogeográfico/bioma	Tipo de infraestructura	Vano	Ecosistema	Área (ha)	Porcentaje (%)
Valle Cauca Zonobioma alternohígrico y/o subxerofítico		051	Zonobioma alternohígrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	0,05	0,02
		TAS 051 - TAS052			
<b>Total</b>				<b>0,96</b>	<b>0,43</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018.

### 12.7.2 Factores de compensación

El cálculo del área a compensar se realizó a través de la asignación de factores de compensación por pérdida de biodiversidad definidos en el Listado Nacional de Factores de Compensación para Ecosistemas Naturales Terrestres. Los factores de compensación oscilan entre 2 a 10, y pueden aplicarse en dos rangos: para ecosistemas naturales van de 5 a 10, y para la vegetación secundaria el rango va de 2 a 5.

Bajo este esquema de valoración, el factor total de compensación es el resultado de la sumatoria de cuatro factores individuales o subfactores que corresponden a: i) representatividad del ecosistema en el sistema nacional de áreas protegidas; ii) rareza; iii) remanencia y iv) tasa de transformación anual (MADS; 2012), los cuales son establecidos para cada ecosistema natural identificado al nivel nacional (esc. 1:500.000). Estos factores individuales son descritos en el Manual de compensación, de acuerdo a los rangos establecidos para cada uno de ellos, y a partir de esta descripción, se estableció el factor de compensación con relación a los ecosistemas identificados en la línea base del estudio de impacto ambiental a escala 1:25.000 (Ver Tabla 12.11).

**Tabla 12.11 Factores de compensación para los ecosistemas identificados en el AID**

Provincia/Distrito	Ecosistema	Representatividad	Rareza	Tasa de transformación	Remanencia	FC*
NorAndina Valle_Cauca	Vegetación secundaria alta en Zonobioma alternohígrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	N/E	N/E	N/E	N/E	8,50

\*El Factor de Compensación corresponde al de Bosques naturales del orobioma bajo de los Andes en NorAndina Valle\_Cauca/Orobiomas bajos de los Andes.

N/E: Subfactores de compensación no asignados en el Anexo 1. Listado nacional de factores de compensación para ecosistemas naturales terrestres.

Fuente: MADS; 2012

La asignación de los factores de compensación identificados por el proyecto con respecto a los asignados a los ecosistemas de orden nacional evidenció que no existe factor de compensación para la combinación del ecosistema, provincia y distrito biogeográfico, para el ecosistema afectado, en este caso se asignó el factor de compensación teniendo en

cuenta la cartografía nacional (Bosques naturales del orobioma bajo de los Andes en NorAndina Valle\_Cauca Orobios bajos de los Andes).

En el área de influencia directa del proyecto se identificaron ecosistemas sucesionales como la vegetación secundaria alta del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca. Para estos ecosistemas se realizó la asignación del factor de compensación de acuerdo a los criterios establecidos en el Manual, en el cual se determina que para las vegetaciones secundarias mayores de 15 años se aplicará el mismo factor de compensación determinado para los ecosistemas naturales terrestres, y en el caso de vegetaciones secundarias menores a 15 años se utilizará el siguiente procedimiento:

**Tabla 12.12 Procedimiento para el cálculo del FC para ecosistemas de vegetación secundaria**

$Acvs = Ai * \sum \frac{Fc}{2}$	
<b>Acvs</b>	Área a compensar por pérdida de biodiversidad en vegetación secundaria menor a 15 años.
<b>Ai</b>	Área a impactar de la vegetación secundaria (ha)
<b>FC</b>	Factor de compensación total: sumatoria de los factores de compensación individuales, el valor mínimo es 2 y el máximo es 5

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012.

Es de aclarar que la vegetación secundaria afectada por el proyecto corresponde, de acuerdo a la caracterización florística y estructural presentada en el capítulo 3, a una vegetación secundaria establecida hace más de 15 años, por tanto su factor de compensación corresponde al otorgado a los bosques naturales en el mismo bioma/distrito/provincia biogeográfica.

### 12.7.3 Área a compensar

La metodología definida en el Manual establece que el área total a compensar es el resultado de multiplicar el número de hectáreas a intervenir en cada ecosistema natural o vegetación secundaria, por su correspondiente factor de compensación, obteniendo como resultado el área total a compensar para el proyecto. En la Tabla 12.13 se presenta el área a compensar, teniendo como resultado general que al afectar 0,96 ha de vegetación secundaria alta del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca será necesario compensar 8,16ha.

Se reitera que estas afectaciones son posibles, luego de haber cumplido con las medidas de prevención y mitigación, por lo que el área final de compensación resultará de la real afectación de las áreas naturales, las cuales dependerán a su vez del desarrollo definitivo de las obras.

**Tabla 12.13 Área máxima a compensar para el ecosistema seminatural afectado**

Provincia/distrito biogeográfico	Ecosistema natural y seminatural	Área a intervenir (ha)	FC	Área a compensar (ha)
NorAndina Valle_Cauca	Vegetación secundaria alta en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del	0,96	8,50	8,16

Provincia/distrito biogeográfico	Ecosistema natural y seminatural	Área a intervenir (ha)	FC	Área a compensar (ha)
	Cauca			

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018.

## 12.8 DONDE COMPENSAR

De acuerdo al Manual de Compensación, un área ecológicamente equivalente se refiere a áreas de ecosistemas naturales y/o vegetación secundaria que mantienen especies y comunidades similares a los presentes en el ecosistema natural o vegetación secundaria impactados y que tienen una viabilidad ecológica similar por área, condición y contexto paisajístico (MADS, 2012). En tal sentido, el punto de partida para la identificación de los ecosistemas equivalentes, está basada en principio, en los resultados del proceso de identificación y caracterización de ecosistemas en el área de influencia del proyecto a una escala 1:25.000, el cual puede ser consultado en el capítulo 3.3 Caracterización del medio Biótico, a través de las parcelas elaboradas en campo se obtuvo información de la composición de las especies, su estructura horizontal y vertical, el uso de las especies y la presencia de especies amenazadas y/o vedadas.

La identificación de las áreas potenciales para la selección de las áreas ecológicamente equivalentes abordará un análisis de cumplimiento de los 10 criterios determinantes para la selección, tal como lo establece el Manual para la asignación de compensaciones (MADS, 2012). Los diez criterios se relacionan a continuación para orientar el análisis:

- a) Ser el mismo tipo de ecosistema natural afectado.
- b) Ser equivalente al tamaño o área a compensar al fragmento del ecosistema impactado.
- c) Igual o mayor condición y contexto paisajístico al fragmento del ecosistema impactado.
- d) Igual o mayor riqueza de especies al fragmento del ecosistema impactado.
- e) Que esté localizada en el área de influencia del proyecto.
- f) De no ser posible lo anterior, porque no existe el mismo tipo de ecosistema natural afectado o área ecológicamente equivalente, o aun existiendo, no es posible el acceso o existen restricciones para hacer posible la compensación, se buscará que el área a compensar se encuentre dentro de la misma subzona hidrológica donde se ubica el proyecto, en lo más cerca posible al área impactada.
- g) Si no se encuentra el área ecológicamente equivalente en la subzona hidrológica donde se ubica el proyecto, se acudirá a las subzonas hidrológicas circundantes, en lo más cerca posible al área impactada.
- h) De ser posible, se privilegiarán áreas ecológicamente equivalentes dentro del municipio donde se ubica el proyecto.
- i) En caso de no encontrarse suficientes áreas ecológicamente equivalentes, deberá realizarse actividades de restauración ecológica que podrán incluir herramientas de manejo del paisaje (silvopastoriles, agroforestales, silviculturales, etc.), hasta cumplir con el área a compensar.
- j) Las actuales áreas protegidas del Sistema Nacional de Áreas protegidas – SINAP podrán ser objeto de compensación si cumplen los criterios a), b), c) y d) antes descritos, y si requieren actividades de saneamiento predial o ampliación, siempre y cuando incluya medidas de restauración ecológica o de prevención de deforestación y degradación.

Se consideran dentro de las áreas potenciales para ejecutar las actividades de compensación las Áreas del SINAP y SIDAP Valle del Cauca presentes o cercanas al AII del proyecto, así como las áreas reglamentadas por los Planes de Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCH) y por los planes de ordenamiento territorial, especialmente las enfocadas a la conservación, protección, restauración o aquellas de significancia ambiental; las estrategias de conservación *in situ* como las Prioridades de Conservación Nacional (CONPES 3680) y las Reservas de Recursos Naturales, y los ecosistemas equivalentes a los afectados presentes en el área de intervención del proyecto.

### **12.8.1 Análisis de áreas potenciales para realizar la compensación por pérdida de la biodiversidad**

### **12.8.2 Áreas protegidas e iniciativas de conservación**

El proceso de identificación de áreas potenciales para la conservación partió de la revisión de información secundaria en donde se reporta la existencia de áreas protegidas o áreas con iniciativas para la conservación dentro de la jurisdicción territorial donde se desarrollará el proyecto. Se consultó el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, se verificó la existencia de mecanismos como el Sistema Departamental de Áreas Protegidas (SIDAP) y estrategias de conservación.

La distribución de áreas y demás estrategias de conservación son reconocidas dentro del Estudio de Impacto Ambiental en el capítulo 3, numeral 3.3.1.2 Áreas Naturales Protegidas e iniciativas de Conservación, donde son descritas en detalle cada una las áreas identificadas dentro del área de estudio o cercanas a esta. Este documento fue construido a partir de las respuestas oficiales de las autoridades, en atención a las solicitudes de información realizadas y de la consulta de los diferentes instrumentos oficiales tales como páginas web, cartografía temática, informes de gestión, etc. (**ver anexo C2 correspondencia recibida del Anexo C Correspondencia**).

La información verificada para la región evidencia que el área de influencia del proyecto se traslapa con tres (3) procesos del Sistema Departamental de Áreas Protegidas -SIDAP Valle del Cauca y que en cercanías al área de influencia indirecta existen seis (6) Reservas Forestales protectoras. En la Tabla 12.14 se discrimina cada uno de estos hallazgos y su localización con respecto al AII del proyecto se evidencia en la Figura 12.6.

El Sistema Departamental de Áreas Protegidas se fundamenta en el compromiso adquirido por Colombia a través del Convenio de Diversidad Biológica, y es considerado como la estrategia prima para la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, ya que permite la construcción de procesos regionales y locales. El SIDAP Valle del Cauca tiene como objetivo articular y coordinar las iniciativas de conservación *in situ* de la biodiversidad para el Departamento, en el marco de este proceso existen un conjunto de áreas, las cuales se han priorizado teniendo en cuenta tanto la identificación de valores y prioridades de conservación, como la priorización de procesos locales de áreas protegidas. El AII del proyecto se traslapa con tres (3) de los 65 procesos identificados correspondientes a los Humedales en Candelaria, el Ecoparque por adecuación de suelos degradados en Candelaria, y el área de recuperación ribera del río Cauca en Yumbo, procesos que a la fecha no han sido priorizados.

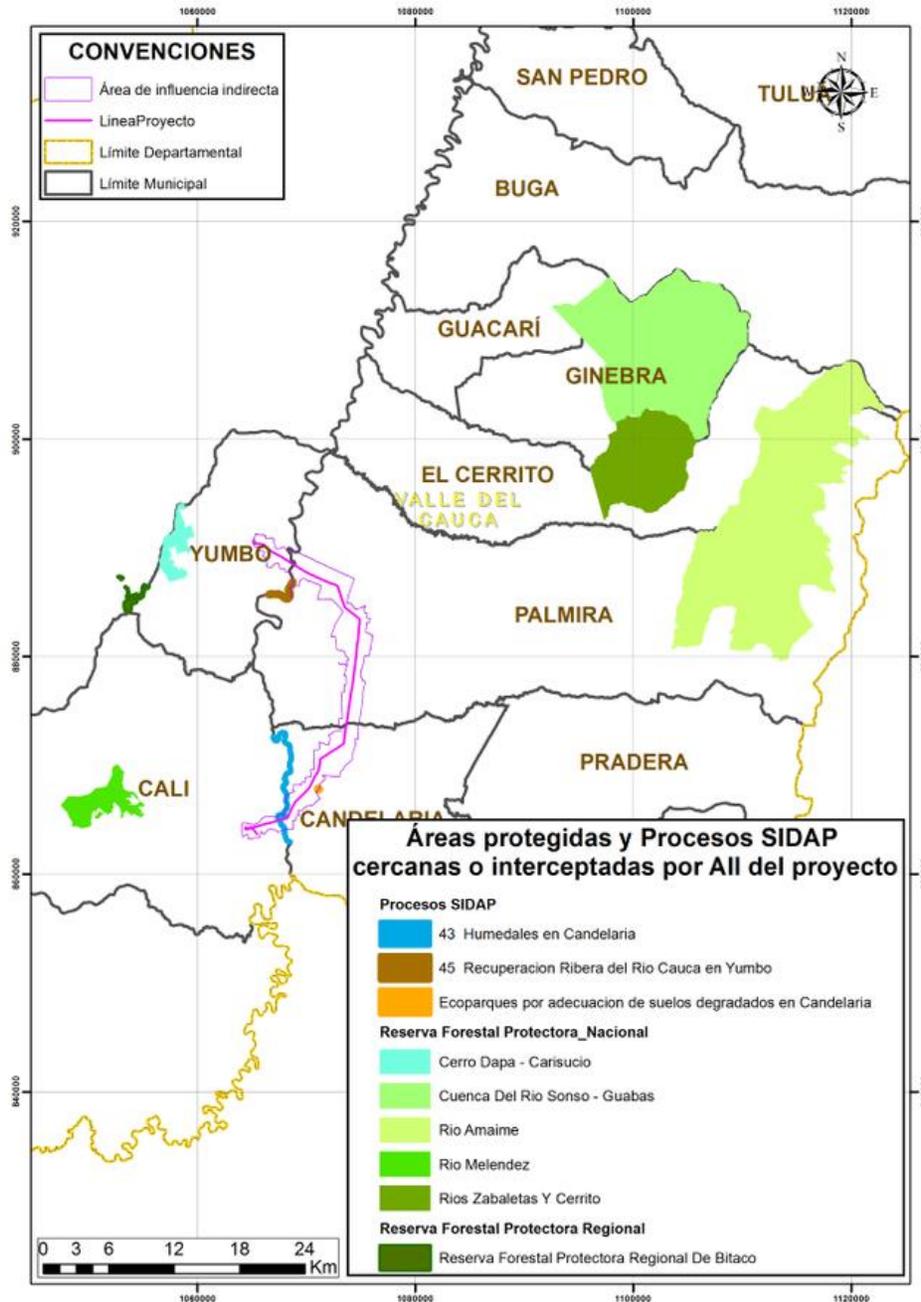
Las Reservas Forestales Nacionales protectoras son espacios geográficos en el que los ecosistemas de bosque mantienen su función aunque su estructura y composición haya sido modificada y los valores naturales asociados se ponen al alcance de la población para destinarlos a su preservación, uso sostenible, restauración, conocimiento y disfrute (MAVDT, 2010). En cercanías al área de influencia indirecta del proyecto se reporta la Reserva Forestal Protectora Regional de Bitaco, y cinco (5) reservas forestales protectoras nacionales correspondientes a: Reserva Forestal Nacional Protectora Cerro Dapa- Carisucio, Reserva Forestal Nacional Protectora de Meléndez, Reserva Forestal Nacional Protectora de Zabaleta, Reserva Forestal Nacional Protectora de Amaime y Reserva Forestal Nacional Protectora de Sonso-Guabas.

**Tabla 12.14 Áreas protegidas cercanas o interceptadas por el All del proyecto**

<b>Norma</b>	<b>Áreas protegidas de interés cercanas al área de estudio</b>	<b>Distancia (km)</b>	<b>Área Intercepción (ha)</b>
<b>Decreto 2372/2010-Art.10 Áreas Protegidas de SINAP</b>	SIDAP Humedales en Candelaria	-	70,36
	SIDAP Ecoparque por adecuación de suelos degradados	-	6,11
	Recuperación ribera del río Cauca en Yumbo		7,15
	Reserva Forestal Nacional Protectora Cerro Dapa- Carisucio	7,64	0
	Reserva Forestal Nacional Protectora de Meléndez	15,93	0
	Reserva Forestal Protectora de Bitaco	16,32	0
	Reserva Forestal Nacional Protectora de Zabaleta	25,23	0
	Reserva Forestal Nacional Protectora de Amaime	30,97	0
	Reserva Forestal Nacional Protectora de Sonso- Guabas	31,46	0
<b>Total</b>			<b>83,62</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018

**Figura 12.6 Localización Áreas protegidas y procesos SIDAP ubicados en cercanías o dentro del AII del proyecto**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018

### 12.8.3 Otras estrategias de conservación *in situ*

Un segundo escenario para la implementación de las compensaciones por pérdida de la biodiversidad lo establecen las estrategias de conservación *in situ*. Para el área de influencia indirecta del proyecto se cuentan con las Prioridades de Conservación Nacional

definidas por el CONPES 3680 de 2010, las Reservas de Recursos Naturales establecidas en el Acuerdo C.D. 38 de 2007 emitido por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca y el Humedal El Estero definido por la Corporación autónoma regional del Valle del Cauca-CVC.

Las prioridades de conservación nacional identificadas para el área de influencia indirecta (Ver **Figura 12.7**) corresponden al ecosistema de vegetación secundaria del Orobioma bajo, ubicado en la unidad de Análisis NorAndina Montano\_Valle\_Ca Orobiomas bajo de los Andes. El traslape de este ecosistema con el área de influencia indirecta es de **9,93** ha localizadas en el municipio de Yumbo. Es importante resaltar que esta unidad de análisis se encuentra priorizada pues no ha alcanzado la meta de representatividad en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas y corresponde a ecosistemas que tienen una alta tasa de transformación ya que se encuentra en una matriz transformada.

Por su parte las Reservas de Recursos Naturales Renovables (art 47 del Código de Recursos Naturales), corresponden a humedales naturales del valle geográfico del río Cauca, cuya categoría de manejo se define de la siguiente manera: “*Sin perjuicio de derechos legítimamente adquiridos por terceros o de las normas especiales de este Código, podrá declararse reservada una porción determinada o la totalidad de recursos naturales renovables de una región o zona cuando sea necesario para organizar o facilitar la prestación de un servicio público, adelantar programas de restauración, conservación o preservación de esos recursos y del ambiente, o cuando el Estado resuelva explotarlos*”. En el All del proyecto se identifica superposición con dos (2) Reservas de Recursos Naturales: Madre vieja Embarcadero y Platanares, localizadas en el municipio de Yumbo, como se muestra en la **Tabla 12.15**.

Adicionalmente, se reporta el traslape con 4,38 ha del humedal el Estero en el municipio de Cali, la información sobre la localización de esta área fue entregada por la CVC en respuesta al oficio con radicado 639552018 del 03 de septiembre del 2018, en el cual se solicita a esta autoridad ambiental, información para complementar el EIA.

En cercanías al All del proyecto, pero sin traslape, se encuentran las Reservas de Recursos Naturales Madre vieja de Pelongo a 0,01km, Madre vieja Colindres a 9,70 km y Madre vieja Villa Inés a 11,96 km.

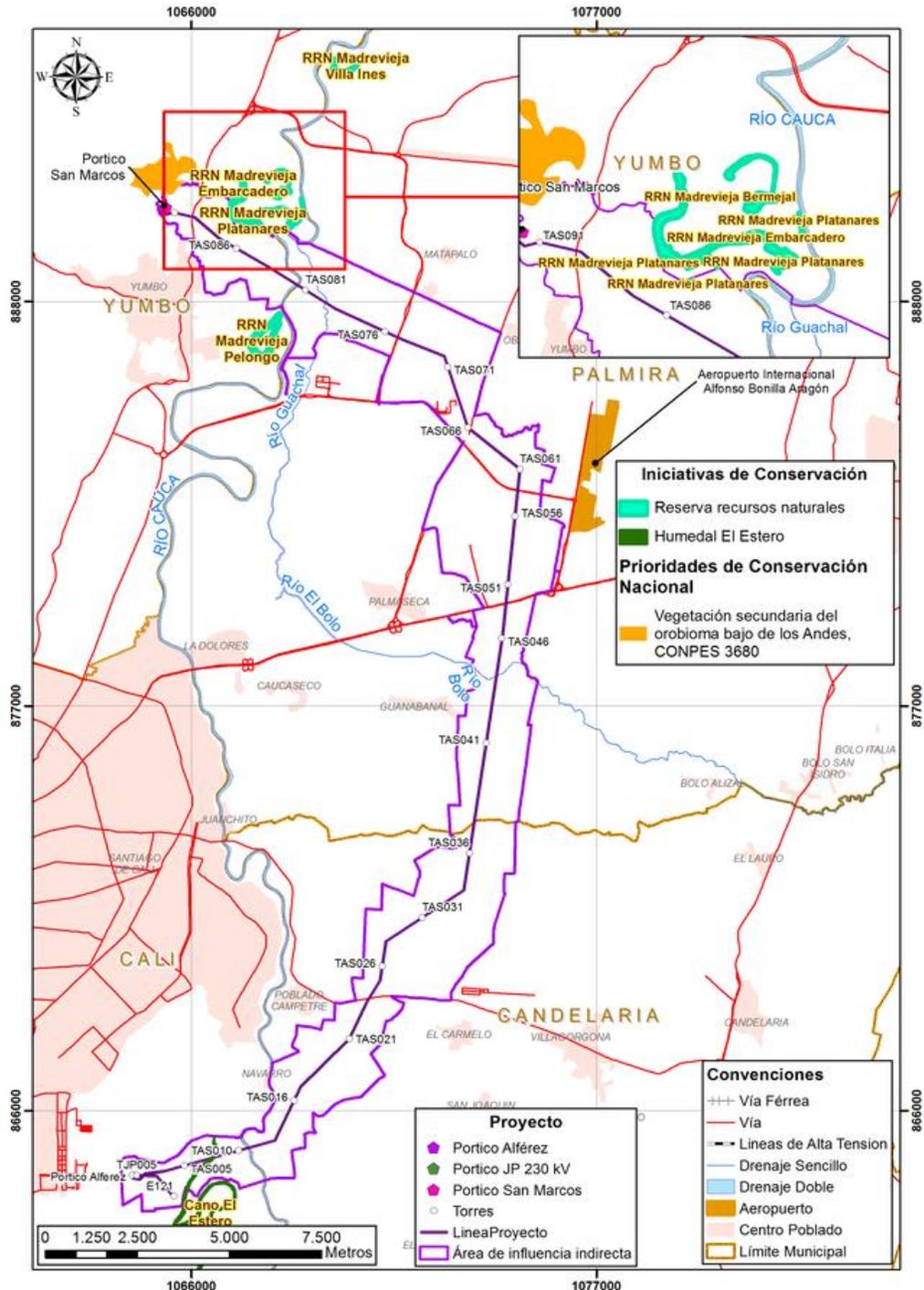
**Tabla 12.15 iniciativas de conservación presentes en el All**

<b>Categoría</b>	<b>Municipio</b>	<b>Nombre</b>	<b>Área (ha)</b>
Prioridades de conservación Nacional CONPES 3680	<b>Yumbo</b>	Vegetación secundaria del Orobioma bajo NorAndina Montano_Valle_Ca Orobiomas bajo de los Andes	<b>9,93</b>
Reservas de Recursos Naturales	<b>Yumbo</b>	RRN Madre vieja Embarcadero*	<b>0,01</b>
		RRN Madre vieja Platanares*	<b>0,20</b>
Humedales	<b>Cali</b>	Humedal el Estero*	<b>4,38</b>
<b>Total</b>			<b>14,52</b>

\*Información suministrada por la Autoridad Ambiental

Fuente: CVC, 2017

**Figura 12.7 Localización de las RRN, humedal El Estero y las Prioridades de Conservación Nacional**



\*Información suministrada por la Autoridad Ambiental  
Fuente: CVC, 2017

#### 12.8.4 Registro único de ecosistemas y áreas ambientales-REEAA-

El Registro único de Ecosistemas y Áreas Ambientales (REAA) es creado y reglamentado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante la Resolución 97 del 24 enero de 2017, como una herramienta informativa, dinámica cuyo objetivo es identificar y priorizar ecosistemas y áreas ambientales del territorio nacional, en las que se podrán implementar Pagos por Servicios Ambientales (PSA) y otros incentivos a la conservación, que no se encuentren registradas en el Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP) y que contengan objetivos de Recuperación, Rehabilitación y Restauración.

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante el análisis técnico señaló que el Registro Único de Ecosistemas y Áreas Ambientales (REAA) (deberá contemplar para su priorización lineamientos, tales como: a) Ecosistemas o áreas de importancia ecológica debido al mantenimiento de biodiversidad y la oferta de servicios ecosistémicos; b) Ecosistemas o áreas que presentan valores de biodiversidad que persisten y cuentan con condiciones especiales en términos de representatividad ecológica, remanencia, rareza, además de considerarse frágiles, amenazados o en peligro de extinción; c) Ecosistemas o áreas que mantienen el hábitat de especies importantes o susceptibles para la conservación y/o grupos funcionales de especies; d) Ecosistemas o áreas de conservación in situ como estrategias que aportan a la protección, planeación, y manejo de los recursos naturales renovables siempre y cuando no pertenezcan al RUNAP.

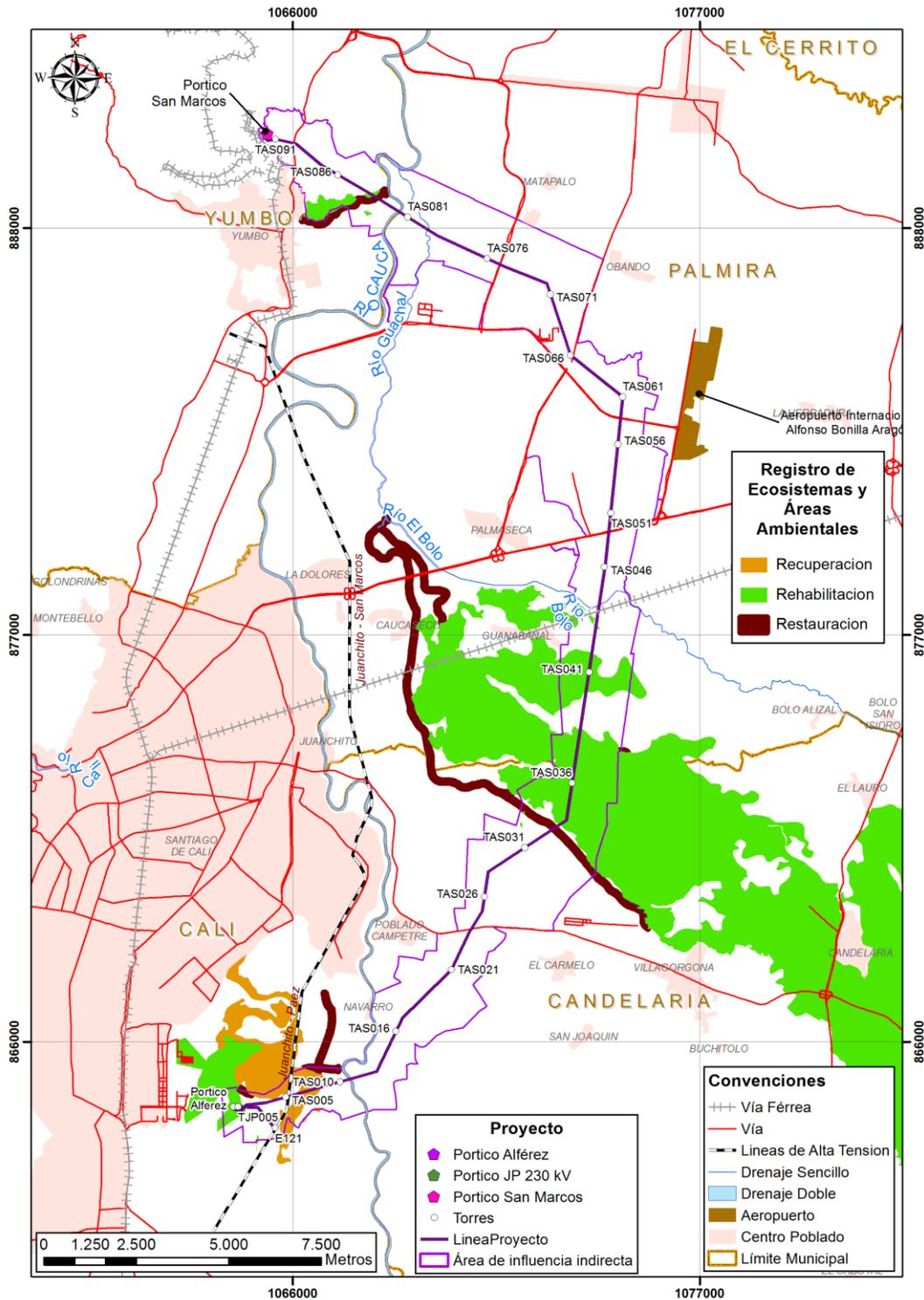
Dentro del área de influencia indirecta del proyecto se reportan 965,33 ha áreas consignadas dentro del Portafolio de Restauración, de las cuales 107,75 ha son categorizadas como áreas de recuperación, 827,34 como áreas de rehabilitación y 30,24 ha como áreas de restauración (Ver Tabla 12.16 y Figura 12.8). Esta información es relevante en el momento de priorizar los lugares en los cuales se pueden ejecutar las acciones de compensación.

**Tabla 12.16 Ecosistemas y áreas ambientales (REAA)**

Tipo de área	Tipo de área	Área All (ha)
Portafolio de Restauración	Recuperación	107.75
	Rehabilitación	827.34
	Restauración	30.24
<b>Total general</b>		<b>965,33</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018

**Figura 12.8 Áreas incluidas en el Registro único de ecosistemas y áreas ambientales-REEAA presentes en el AI**



Fuente: MADS, 2018

## 12.8.5 Áreas reglamentadas por los Planes de Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCH) y por los planes de ordenamiento territorial

### 12.8.5.1 Planes de Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCH)

Otro instrumento para determinar los posibles lugares de compensación corresponde a la zonificación de los POMCH de las cuencas existentes en el AII del proyecto. En este sentido se identificaron cuatro (4) cuencas ordenadas o en proceso de ordenación correspondientes a: Río Amaime, Río Jamundí, Río Yumbo y Río Cali, de este último no se cuenta con el anexo cartográfico. La cobertura de cada una de estas cuencas dentro del AII del proyecto se presenta en la [Tabla 12.17](#).

**Tabla 12.17 Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas en el área de influencia indirecta del proyecto**

Corporación	Cuenca Hidrográfica	Área interceptada (ha)	Porcentaje (%)
Corporación Regional del Valle del Cauca	POMCH Yumbo	277,96	9,97
	POMCH Jamundí	337,98	12,12
	POMCH Amaime	2.173,42	77,92
<b>Total</b>		<b>2.789,36</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018

La zonificación ambiental de estos instrumentos muestra que en las tres (3) cuencas con cartografía disponible existen 161,74 ha dentro del área de influencia indirecta con áreas en las cuales se podrían ejecutar las actividades de compensación dada su relevancia ambiental y el régimen de uso compatible (Ver Tabla 12.18 y Figura 12.9). En la cuenca del río Yumbo existen 102,1 ha con usos principales o compatibles orientados a la Preservación y restauración; el POMCH de Amaime zonifica áreas de Preservación y restauración y protección forestal que en conjunto acumulan 45,89 ha; por su parte, en el POMCH del río Jamundí se zonifican Áreas de especial significancia ambiental: constituidas por Áreas o ecosistema estratégicos con un área de 7,05 ha, y el Sistema de Ciénagas, Lagos y lagunas naturales con 6,7 ha.

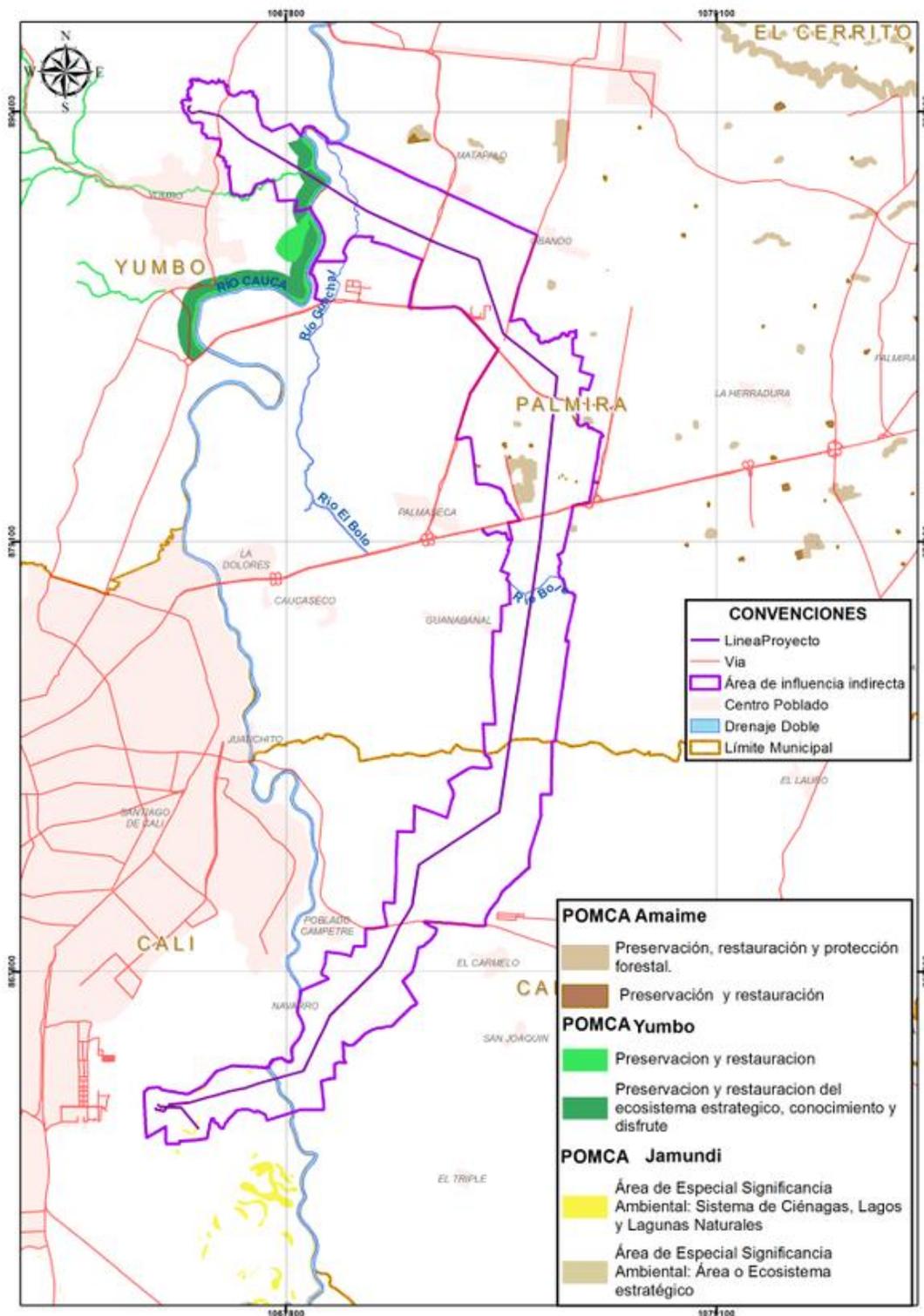
**Tabla 12.18 Áreas de manejo dentro de los POMCH con potencial para la ejecución de las compensaciones por pérdida de la biodiversidad**

POMCH	Áreas	Usos Principal/Usos compatibles	Usos condicionados / prohibidos	Área interceptada AII (ha)
Yumbo	Franjas ríos 30m	Preservación y restauración		25,56
	Conservación	Preservación y restauración del ecosistema estratégico, conocimiento y disfrute		76,54
Amaime	Preservación y restauración.	Investigación. Conocimiento y actividades ecoturísticas controladas.	Infraestructura para distritos de adecuación de tierras, construcción	4,36

POMCH	Áreas	Usos Principal/Usos compatibles	Usos condicionados / prohibidos	Área interceptada AII (ha)
			de infraestructura para amortiguación de inundaciones del río Cauca	
	Preservación, restauración y protección forestal.	Actividades de conservación de suelos, rehabilitación, investigación controlada, recreación contemplativa	Tala, quema de bosques	41,53
	Área de especial significancia ambiental: Área o ecosistema estratégico	Contemplación, avistamiento de aves, conservación y protección de la biodiversidad. Actividades de investigación, procesos educativos.	Ecoturismo, actividades lúdicas y de educación ambiental a grupos.	7,05
Jamundí	Área de especial significancia ambiental: Sistema de Ciénagas, Lagos y lagunas naturales	Protección y conservación. Educativo, ecoturístico	Obras o infraestructura para la regulación de cauces, sistemas de tratamiento de aguas residuales, captación de aguas, extracción de materiales.	6,7
<b>Total</b>				<b>161,74</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018

**Figura 12.9 Áreas de manejo dentro del POMCH con potencial para la ejecución de las compensaciones por pérdida de la biodiversidad**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018

### 12.8.5.2 Planes de ordenamiento territorial

Otro escenario factible para la puesta en marcha de las estrategias de compensación lo constituyen también los suelos de protección de los Planes de Ordenamiento Territorial, si bien estas áreas no son consideradas categorías de manejo de áreas protegidas pueden llegar a ser designadas como tal en el marco de lo establecido en el reglamento del SINAP, y pueden aportar al cumplimiento de los objetivos específicos de conservación (MAVDT, 2010).

En la Tabla 12.19 se presentan las áreas de conservación y protección de cada uno de los cuatro municipios que componen el área de influencia indirecta. Santiago de Cali presenta áreas forestales protectoras de recurso hídrico, áreas de amenaza y riesgo no mitigables, áreas de conservación y protección ambiental, bosques y guaduales, corredor ambiental, humedales y suelo de protección ambiental, las cuales en conjunto suman 197,15ha.

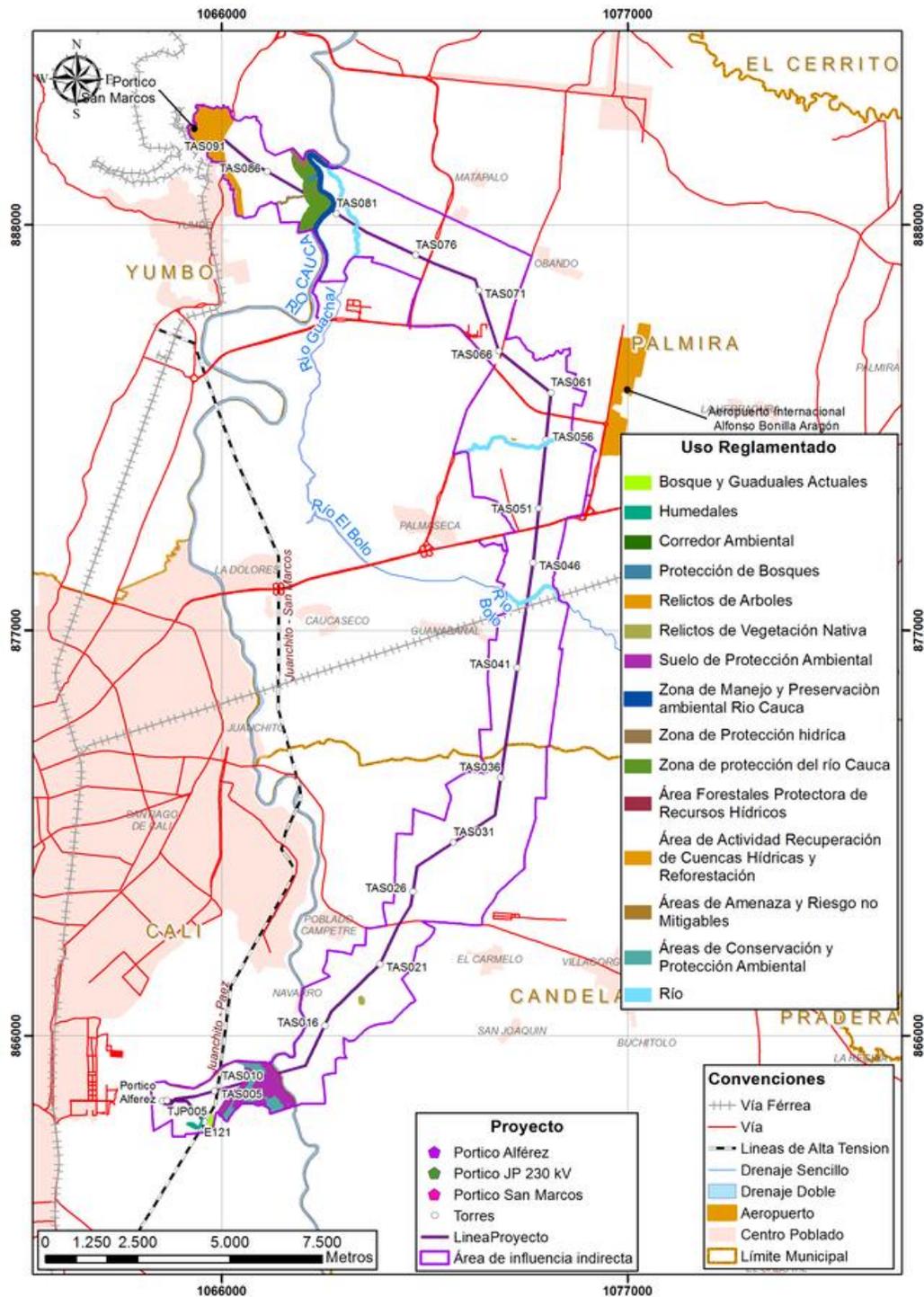
En el ordenamiento del municipio de Candelaria revisten de importancia ambiental las zonas de Relictos de vegetación nativa con 3,97 ha. En Palmira se presentan dentro de áreas de conservación y protección ambiental las categorías de relictos de árboles, río y zona de Manejo y Preservación ambiental del río Cauca, las cuales suman 160,54 ha. Por su parte Yumbo presenta 266,31 ha distribuidas entre áreas de actividad y recuperación de cuencas hídricas y reforestación, protección de bosques, zona de protección del río Cauca y zona de protección hídrica. La espacialización de estos elementos se presenta en la Figura 12.10.

**Tabla 12.19 Áreas sensibles y estratégicas en el esquema de ordenamiento territorial de municipios de los AI**

Municipio	Uso Homologado	Uso documento de ordenamiento territorial	Total
Cali	Áreas de conservación y protección ambiental	Área Forestales Protectora de Recursos Hídricos	4,67
		Áreas de Amenaza y Riesgo no Mitigables	4,91
		Áreas de Conservación y Protección Ambiental	55,18
		Bosque y Guaduales Actuales	5,60
		Corredor Ambiental	9,06
		Humedales	8,21
		Suelo de Protección Ambiental	109,53
<b>Total Cali</b>			<b>197,15</b>
Candelaria	Áreas de conservación y protección ambiental	Relictos de Vegetación Nativa	3,97
<b>Total Candelaria</b>			<b>3,97</b>
Palmira	Áreas de conservación y protección ambiental	Relictos de Arboles	1,08
		Río	111,17
		Zona de Manejo y Preservación ambiental Rio Cauca	48,29
<b>Total Palmira</b>			<b>160,54</b>
Yumbo	Áreas de conservación y protección ambiental	Área de Actividad Recuperación de Cuencas Hídricas y Reforestación	151,57
		Protección de Bosques	3,78
		Zona de protección del río Cauca	88,63
		Zona de Protección hídrica	22,33
<b>Total Yumbo</b>			<b>266,31</b>
<b>Total</b>			<b>627,98</b>

Fuente: Cartografía ordenamiento territorial de los municipios de Santiago de Cali, Candelaria y Yumbo.

**Figura 12.10 Suelos de protección designados en el ordenamiento territorial de los municipios del AII**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018. Figura construida de con la cartografía de ordenamiento territorial de los municipios de Santiago de Cali, Candelaria, Palmira y Yumbo

### 12.8.6 Ecosistemas equivalentes

El Manual define la equivalencia ecológica como las áreas de ecosistemas naturales y/o vegetación secundaria que mantienen especies, comunidades y procesos ecológicos similares a los presentes en el ecosistema natural o vegetación secundaria impactada y que tienen una viabilidad ecológica similar por área y contexto paisajístico (MADS, 2012).

Un primer paso para establecer las áreas equivalentes es la identificación de los ecosistemas presentes en el AII que pertenecen al mismo tipo de los afectados por la ejecución del proyecto. En el área a intervenir se afecta 0,96 ha de la vegetación secundaria alta del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca, tras realizar los cálculos del área a compensar aplicando el respectivo factor de compensación se necesitan 8,16ha para realizar la compensación, las cuales se pueden suplir con las 20,35 ha que se encuentran en el AII (Ver Tabla 12.20 y Figura 12.11). En caso de no establecer acuerdos viables en los predios donde se presenta el ecosistema equivalente, se deben considerar las áreas relictuales de Bosques de galería y ripario y Bosque Fragmentado de los biomas presentes en el AII.

En el AII el ecosistema de Bosque de galería y ripario y Bosque Fragmentado con vegetación secundaria del Helobioma del Valle del Cauca, abarcan 11,1 ha, aunque estos ecosistemas no son equivalentes a los afectados, pueden considerarse a la luz del grado de intervención existente en la zona, si existiese dificultades para llegar a acuerdos con los propietarios de los predios de los ecosistemas equivalentes. El Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca abarca 4,6 ha (Tabla 12.21). En la Tabla 12.10 se observa la distribución de las áreas relictuales de estos ecosistemas, existen áreas que pueden tomarse en cuenta para las acciones de compensación por pérdida de la biodiversidad, sobre todo aquellas que se encuentran en el mismo bioma afectado.

**Tabla 12.20 Ecosistemas equivalentes presentes en el AII**

Bioma	Ecosistema	Área de influencia indirecta (ha)
Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	Vegetación secundaria alta en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	20,35

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018

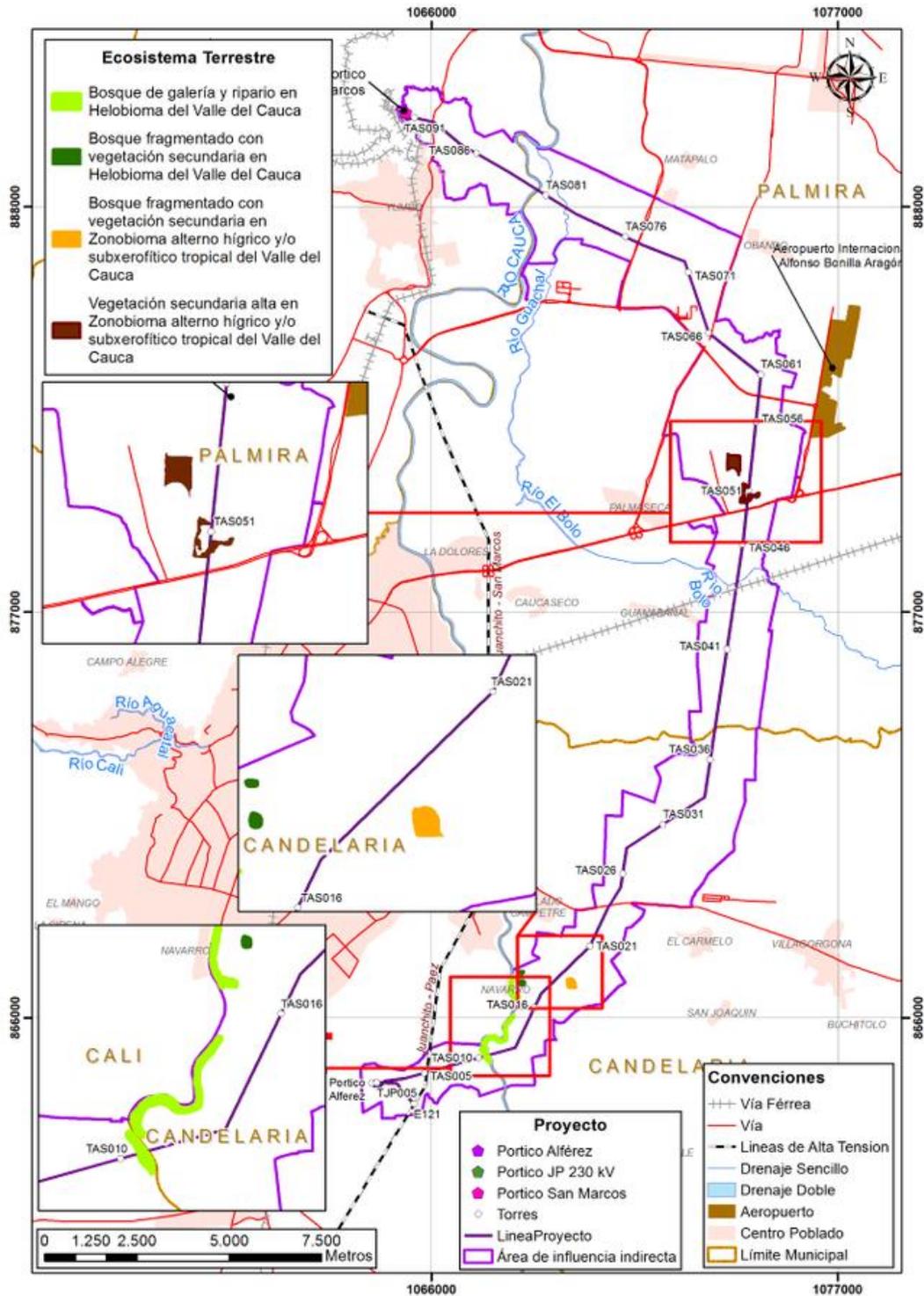
**Tabla 12.21 Áreas relictuales de ecosistemas de Bosque**

Bioma	Ecosistema	Área de influencia indirecta (ha)
Helobioma del Valle del Cauca	Bosque de galería y ripario en Helobioma del Valle del Cauca	9,12
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Helobioma del Valle del Cauca	1,98
<b>Total Helobioma del Valle del Cauca</b>		<b>11,1</b>
Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	Bosque fragmentado con vegetación secundaria en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	4,6

<b>Bioma</b>	<b>Ecosistema</b>	<b>Área de influencia indirecta (ha)</b>
<b>Total zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del valle del Cauca</b>		<b>4,6</b>
<b>Total</b>		<b>15,7</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018

**Figura 12.11 Distribución de los ecosistemas equivalentes y relictos de bosque en el AII del proyecto**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018

### 12.8.7 Consideraciones finales sobre las áreas donde se ejecutarán las compensaciones

Una vez otorgada la licencia ambiental por parte de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), se deberá definir, evaluar y concretar las zonas aptas para realizar las compensaciones por pérdida de la biodiversidad, de acuerdo a las áreas ecológicamente equivalentes a las que serán realmente intervenidas, las cuales, a consideración de los términos del Manual de Compensación, deberán tener una mejor oportunidad de conservación efectiva.

Las áreas seleccionadas deben pasar por un proceso de concertación con sus administradores o propietarios, por lo que en cumplimiento de este principio, se revisó información secundaria que pudiera orientar la identificación de dichas áreas, ya fuera porque son referidas como determinantes ambientales en el territorio a consideración de las autoridades ambientales o porque existe una prioridad de conservación a la luz de los instrumentos de gestión existentes en la zona.

Es importante hacer énfasis que uno de los criterios para la selección de las áreas, establece que la localización de las compensaciones deberá, en lo posible, estar en áreas cercanas a la zona impactada (criterio “e”), ello implica la revisión y búsqueda preferente de ecosistemas equivalentes presentes en el área de estudio del proyecto. En este caso la información detallada del EIA presentada en el capítulo 3.3 Medio Biótico, permite obtener esta información, por tanto no se realizó el uso de la herramienta Ma. F.E v 2.0.3 – Mapeo de Formulas Equivalentes (León y Sáenz, 2010).

La revisión de las áreas de posible aplicación de las compensaciones por pérdida de biodiversidad establece que aunque existen ecosistemas equivalentes dentro del área (criterios de selección: a, b, c y d del Manual, ver [Tabla 12.20](#)), la posibilidad de conservación efectiva de dichas áreas está mediada por varios elementos que se deben considerar a la hora de seleccionarlos como áreas de compensación. Lo anterior, en atención a que no se puede garantizar en principio, esta conservación bajo el esquema establecido por el Manual, debido a que en uno de los lineamientos, se recalca que se seleccionarán los fragmentos en los cuales su nivel de amenaza actual y potencial, permitan desarrollar estrategias de conservación permanentes (lineamiento adicional 3).

Por tanto la elección de las áreas para surtir los procesos de compensación deberá ser avalada tanto por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA); como por la entidad regional Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) y el propietario del proyecto, Grupo Energía Bogotá.

### 12.9 ¿CÓMO COMPENSAR?

Las acciones de compensación por pérdida de biodiversidad se establecerán de acuerdo a tres criterios:

- i) las condiciones de avance del proyecto, a partir del cual se determinan los tipos de ecosistemas y áreas afectadas.
- ii) los determinantes ambientales establecidos para el territorio por las autoridades ambientales.

iii) los tipos de acciones propuestos en el numeral 5 del Manual para la Asignación de Compensaciones.

Adicionalmente, se establece que la ubicación de las medidas de compensación deberá cumplir con los criterios definidos en el numeral cuatro (4) del Manual para la Asignación de Compensaciones, en la que se definen los criterios de localización.

Las medidas de compensación procurarán garantizar la conservación efectiva o recuperación de un área ecológicamente equivalente, donde se logre generar una nueva categoría de manejo, estrategia de conservación permanente o se mejoren las condiciones de la biodiversidad en áreas transformadas o sujetas a procesos de intervención.

De acuerdo con el manual, se seleccionan de manera preliminar una serie de acciones acordes a la situación de la región, al análisis de los instrumentos de gestión vigentes y en particular, los relacionados con el área de influencia del proyecto, que apuntan a la conservación de ecosistemas estratégicos y a la restauración de ecosistemas.

Estas acciones son descritas en detalle en la Tabla 12.23 y se constituyen como resultado de un análisis de correlación entre las acciones de compensación establecidas en el manual, con respecto a las acciones de conservación previstas por las instancias regional y local, a través de los distintos instrumentos de gestión y ordenación (Planes de Gestión, Planes de Acción Institucional, Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas, Planes de Ordenamiento Territorial y Planes de Desarrollo Municipal).

### **12.9.1 Identificación de las líneas de inversión para las compensaciones por pérdida de biodiversidad**

El proceso de identificación de las acciones de compensación por pérdida de biodiversidad que podrían desarrollarse en el área de influencia del proyecto, acudió a dos estrategias metodológicas complementarias: por un lado, se aplicaron los procedimientos establecidos en el Manual para la Compensación por pérdida de biodiversidad (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012), y por el otro, se aplicó una metodología de relacionamiento matricial, que buscó priorizar las medidas de compensación, conforme a las metas en materia de conservación propuestas para la región, para luego proceder a su validación a través del proceso de concertación con la autoridad ambiental y demás actores identificados.

Con los resultados de este análisis matricial, se buscó seleccionar una serie de alternativas a partir de las cuales se pudiera concretar algunas propuestas de inversión, y sobre las cuales se procura que estén alineadas con las apuestas territoriales en materia de conservación de la biodiversidad y de sus servicios ecosistémicos.

Inicialmente, se realizó la revisión de antecedentes relacionados con información secundaria y primaria asociada al componente de biodiversidad regional y local, junto con la identificación de ecosistemas involucrados en el área de influencia del proyecto. Posteriormente, se desarrolló una revisión exhaustiva de los instrumentos de planeación regional y local, como también de los instrumentos de gestión en sus distintas escalas, logrando identificar varios determinantes ambientales, que han sido considerados desde

estas instancias. El anterior procedimiento no descartó el nivel nacional, reconociendo la articulación que deben guardar naturalmente estos instrumentos, y en razón a la consideración particular del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, como elemento rector en las estrategias de conservación efectiva de la biodiversidad en Colombia.

Se desarrolló la matriz de correlación entre estrategias asociadas a temas de biodiversidad de cada uno de los instrumentos consultados, con las obligaciones en materia de compensaciones definidas en la normatividad relacionada y en el propio Manual de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad.

Esta correlación tuvo en cuenta los principales programas y proyectos planteados desde el Plan de Gestión Ambiental Regional y el Plan de Acción Institucional de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), así como los Planes de Ordenamiento de las cuatro (4) cuencas presentes en el AII. Las acciones planteadas en estos documentos se contrastaron con las acciones potenciales enumeradas en el Manual de Compensación en consideración de garantizar la conservación efectiva de las áreas seleccionadas para la implementación de la compensación.

El resultado de dicha correlación fue una matriz indicativa de las acciones en biodiversidad y conservación tanto a nivel regional como local, en la cual se identifican a través de los colores y calificaciones, las estrategias que podrían desarrollarse y que pueden contribuir a resolver las principales cuestiones en materia de compensaciones: cuánto, dónde y cómo compensar, en relación con los instrumentos de gestión y planificación considerados en el análisis matricial. De esta forma se estableció la siguiente escala: blanco cuando no hay correlación, amarillo o ponderado en dos cuando la correlación es débil y verde o ponderado en tres cuando la correlación es fuerte frente a las posibilidades de desarrollar una u otra estrategia.

De forma más específica, cuando no existe una correlación entre el instrumento consultado y las opciones establecidas en el Manual, su calificación fue nula; cuando la calificación es dos, indica una correlación indirecta, o que requiere de una reinterpretación, una mayor información o un ajuste para hallar una relación más fuerte; mientras que la calificación de tres, implicó una relación directa entre las metas o propósitos de los proyectos de desarrollo establecidos por el instrumento existente con las propuestas establecidas por el Manual, con lo cual, no solo se cumpliría con las acciones de compensación a desarrollar el Grupo de Energía de Bogotá, sino también contribuiría a la materialización de las apuestas regionales y locales en materia de conservación de la biodiversidad (Ver Tabla 12.22, Anexo H1 Matriz Compensación Regional y Anexo H2. Matriz compensación Local).

**Tabla 12.22 Matriz Regional**

DETERMINANTES NORMATIVOS		MANUAL DE COMPENSACION POR PERDIDA DE BIODIVERSIDAD														
		A.P. PUBLICAS			A.P. PRIVADAS						EQUIV. ECOSISTÉMICAS					
		1. Saneamiento predial_ Restaur. (compr.)	2. Ampliación - restauración	3. Financiación PMA	1. Ampliación - restauración	2. Financiación PMA	3. Incentivos para la conservación	4. Servidumbres ecológicas	5. Reforestación protectora	6. Herramientas Manejo Paisaje	1. Saneamiento predial_ Restaur.	2. Creación de nuevas áreas	3. Restauración, recuper., rehabil	4. Incentivos para la conservación	5. Servidumbres ecológicas	6. Reforestación protectora
<b>INSTRUMENTO DE GESTIÓN / PLANIFICACIÓN:</b>																
<b>REGIONAL</b>	<b>Estrategia/Línea temática/programa</b>															
	<b>LÍNEAS ESTRATÉGICAS</b>															
<b>PGAR CVC 2015-2036</b>	1. Gestión de cuencas y ecosistemas para su conservación, restauración y uso sostenible		3	3	3					3	3	3	3		3	3
	3. Gestión del riesgo y adaptación al cambio climático											2				
<b>PAC Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca 2016/2019</b> "Hechos de paz con la Naturaleza"	<b>PROGRAMA</b>															
	1. Cobertura y uso sostenible del suelo											3				
	2. Gestión integral del recurso hídrico											3			3	
	3. Gestión integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos	3	3	3	3						3	3				3
	4. Calidad ambiental urbana y rural											3				
<b>PDD Valle del Cauca 2016-2019</b> "El Valle está en vos" Ordenanza No 415 de 2016	<b>Pilar</b>															
	<b>Artículo 32 línea de acción 205: territorio sostenible para la competitividad</b>															
	2. Programa 20501 Ecosistemas estratégicos y biodiversidad sostenible. Subprograma 2050101 Gestión integral de la biodiversidad											3				
	2. Programa 20501 Ecosistemas estratégicos y biodiversidad sostenible. Subprograma 2050102 Protección y recuperación de los ecosistemas estratégicos			2					2		3	3				3
	2. Programa 20501 Ecosistemas estratégicos y biodiversidad sostenible. Subprograma 2050103 Sistema de áreas Protegidas en el Valle del Cauca		2			2										
	2. Programa 20502: Gestión integral del recurso hídrico. Subprograma 2050201: Subprograma: conservación y protección de fuentes abastecedoras de agua.										3	3			3	3
	2. Programa 20502: Recuperación integral del río Cauca. Subprograma 2050203: Recuperación integral del río Cauca											3				
<b>CUENCA</b>	<b>PROGRAMAS</b>															

DETERMINANTES NORMATIVOS		MANUAL DE COMPENSACION POR PERDIDA DE BIODIVERSIDAD															
		A.P. PUBLICAS			A.P. PRIVADAS						EQUIV. ECOSISTÉMICAS						
		1. Saneamiento predial_ Restaur. (compr.)	2. Ampliación - restauración	3. Financiación PMA	1. Ampliación - restauración	2. Financiación PMA	3. Incentivos para la conservación	4. Servidumbres ecológicas	5. Reforestación protectora	6. Herramientas Manejo Paisaje	1. Saneamiento predial_ Restaur.	2. Creación de nuevas áreas	3. Restauración, recuper., rehabi	4. Incentivos para la conservación	5. Servidumbres ecológicas	6. Reforestación protectora	7. Herramientas Manejo Paisaje
<b>INSTRUMENTO DE GESTIÓN / PLANIFICACIÓN:</b>																	
<b>HIDROGRÁFICA</b>																	
<b>POMCH río Jamundí</b> Acuerdo No 05 de 2010	<b>Objetivo específico 2 Programa Manejo Integral de áreas de interés ambiental y ecosistemas estratégicos</b>																
	Proy 1. Recuperación de cobertura boscosa en la cuenca del río Jamundí con la participación activa de la comunidad.											3				3	
	Proy 2. Generación de un proceso de reconversión de uso de la tierra mediante la implementación de Reservas Naturales de la Sociedad Civil en la zona de influencia del Parque Farallones cuenca del río Jamundí										2						
	Proy 3. Identificación, caracterización y delimitación de la Zona amortiguadora del PNN Farallones en la cuenca del río Jamundí dentro de la estructura de un Sistema Regional de Áreas protegidas		2														
	Proy 4. Conservación y recuperación de humedales en la cuenca del río Jamundí en su sector medio y bajo									2							
	Proy 5. Implementación de corredores ribereños para la protección de cauces y la conectividad de ecosistemas en la zona media y baja de la cuenca del río Jamundí														3	3	
	<b>Objetivo específico 3 Programa de producción sostenible</b>																
	Proy1. Reconversión de sistemas productivos a sistemas sostenibles de producción agropecuaria haciendo uso de la planificación predial en la zona media de la cuenca del río Jamundí																2
	Proy 2. Implementación de esquemas de incentivos para la conservación en la zona media de la cuenca del río Jamundí												3				
	<b>Objetivo específico 3 Programa de desarrollo minero apropiado para el manejo y aprovechamiento</b>																
Proy 1. Restauración de áreas degradadas con procesos erosivos derivados de la extracción minera en la zona media de la cuenca del río Jamundí																2	
<b>POMCH río Amaime</b>	<b>Estrategia 1: Conservación y protección ambiental/Programa 1 Gestión integral</b>																

DETERMINANTES NORMATIVOS		MANUAL DE COMPENSACION POR PERDIDA DE BIODIVERSIDAD															
		A.P. PUBLICAS			A.P. PRIVADAS				EQUIV. ECOSISTÉMICAS								
		1. Saneamiento predial_ Restaur. (compr.)	2. Ampliación - restauración	3. Financiación PMA	1. Ampliación - restauración	2. Financiación PMA	3. Incentivos para la conservación	4. Servidumbres ecológicas	5. Reforestación protectora	6. Herramientas Manejo Paisaje	1. Saneamiento predial_ Restaur.	2. Creación de nuevas áreas	3. Restauración, recuper., rehabi	4. Incentivos para la conservación	5. Servidumbres ecológicas	6. Reforestación protectora	7. Herramientas Manejo Paisaje
<b>INSTRUMENTO DE GESTIÓN / PLANIFICACIÓN:</b>																	
Res 0100 No 0500-084 de 2012	<b>para la conservación y protección de áreas de interés ambiental de la cuenca</b>																
	Proy 1.1: Actualización biológica Flora y fauna, cuenca el río Amaime		2		2												
	Proy 1.2: Implementación de acciones de los Planes de Manejo de las especies amenazadas priorizadas y reportadas para la cuenca del río Amaime		2		2												
	Proy 1.3: Declaratoria de nuevas áreas en ecosistemas priorizados de la cuenca del río Amaime										3						
	Proy 1.4: Formulación e implementación de Planes de Manejo de áreas protegidas			3	3												
	Proy 1.5: Formulación e implementación del PMA de la RFPN del río Amaime, cuenca Amaime		2														
	Proy 1.6: Restauración de áreas deforestadas o degradadas en la cuenca del río Amaime con enfoque en herramientas de manejo para la conservación de biodiversidad en paisajes rurales, orientado a las áreas de Uso Múltiple en zonas de ladera AUML, las áreas forestales protectoras con pendientes superiores al 75% y las rondas hídricas o fajas protectoras de las fuentes de agua superficiales											3			3	3	
	Proy 1.10: Estudio para la implementación de esquemas de compensación por bienes y servicios ambientales en la cuenca del río Amaime												3				
	<b>Estrategia 1: Conservación y protección ambiental/Programa 2: Gestión integral para la conservación, protección y manejo del recurso hídrico en la cuenca hidrográfica del río Amaime</b>																
	Proyecto 2.5: Priorización, adquisición, mantenimiento y/o pago por servicios ambientales de las áreas de interés para acueductos municipales de la cuenca del río Amaime										3		2				
	<b>Estrategia 2: Uso y Manejo Sostenible/Programa 5: Sostenibilidad ambiental de actividades productivas en áreas para la producción agrícola y ganadera y de explotación de recursos naturales</b>																
	Proy 5.3: Restauración de las áreas forestales productoras (AFPr) deforestadas y															3	

DETERMINANTES NORMATIVOS		MANUAL DE COMPENSACION POR PERDIDA DE BIODIVERSIDAD															
		A.P. PUBLICAS			A.P. PRIVADAS				EQUIV. ECOSISTÉMICAS								
		1. Saneamiento predial_ Restaur. (compr.)	2. Ampliación - restauración	3. Financiación PMA	1. Ampliación - restauración	2. Financiación PMA	3. Incentivos para la conservación	4. Servidumbres ecológicas	5. Reforestación protectora	6. Herramientas Manejo Paisaje	1. Saneamiento predial_ Restaur.	2. Creación de nuevas áreas	3. Restauración, recuper., rehabi	4. Incentivos para la conservación	5. Servidumbres ecológicas	6. Reforestación protectora	7. Herramientas Manejo Paisaje
<b>INSTRUMENTO DE GESTIÓN / PLANIFICACIÓN:</b>		degradadas existentes en la cuenca del río Amaime															
<b>POMCH río Yumbo</b>	<b>Programa 1: Gestión integral para la conservación y recuperación de áreas de interés ambiental en la cuenca del río Yumbo</b>																
	Proyecto 1.1 Recuperación y conservación de la cobertura boscosa en la cuenca											3					
	Proyecto 1.2: Determinación y reglamentación de la zona de amortiguación de la Reserva Forestal Nacional Dapa-Carisucio	2															
	Proyecto 1.3: Zonas de conservación en la cuenca															3	
	Proyecto 1.4 Formulación e implementación de planes de manejo de especies amenazadas en la cuenca del río Yumbo			2													
	Proyecto 1.5 Formulación e implementación de los planes de manejo de los predios adquiridos por el municipio (Artículo 11 Ley 99 de 1993)			2													
	Proyecto 1.7 Programa Piloto "Incentivos para la conservación en la cuenca del río Yumbo"												3				
	Proyecto 1.8 Recuperación paisajística de las áreas degradadas												3				
	Proyecto 1.9 Sistemas productivos sostenibles																2
	<b>Programa 2: Sostenibilidad ambiental de centros poblados</b>																
Proyecto 2.7 Declaratoria de áreas protegidas urbanas		3															
<b>Programa 5: Fortalecimiento institucional</b>																	
Programa 5.3: Servicios de pago por servicios ambientales												3					
<b>POMCH río Cali</b> Aprobado por Acuerdo No 005 de 2011 Res 0100 No 0520-474 de 2014 "Por medio del cual se inicia el proceso	<b>Programa 4: Recuperación y protección del bosque en la cuenca del río Cali y sus servicios ambientales asociados</b>																
	Proy. 4.1. Recuperación, reforestación y protección del bosque en la cuenca del río Cali											2	2		2	2	
	Proy. 4.2 Compra y/o manejo y mantenimiento de áreas de interés estratégico para acueductos rurales de los predios de propiedad de DAGMA (El Danubio, La Yolanda y										2						

DETERMINANTES NORMATIVOS		MANUAL DE COMPENSACION POR PERDIDA DE BIODIVERSIDAD																	
		A.P. PUBLICAS			A.P. PRIVADAS						EQUIV. ECOSISTÉMICAS								
		1. Saneamiento predial_ Restaur. (compr.)	2. Ampliación - restauración	3. Financiación PMA	1. Ampliación - restauración	2. Financiación PMA	3. Incentivos para la conservación	4. Servidumbres ecológicas	5. Reforestación protectora	6. Herramientas Manejo Paisaje	1. Saneamiento predial_ Restaur.	2. Creación de nuevas áreas	3. Restauración, recuper., rehabi.	4. Incentivos para la conservación	5. Servidumbres ecológicas	6. Reforestación protectora	7. Herramientas Manejo Paisaje		
<b>INSTRUMENTO DE GESTIÓN / PLANIFICACIÓN:</b> de revisión y ajuste del Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca hidrográfica del río Cali y se adoptan otras determinaciones	Piedra Grande)																		
	Proy. 4.3. Restauración ecológica participativa en la zona de recuperación natural de la cuenca del río Cali PNN Farallones		2																
	Proy. 4.4 Declaratoria de áreas protegidas del nivel municipal de los parques cerro de las tres cruces y cerro de Cristo Rey										2								
	Proy. 4.7 Compensación por servicios ambientales hidrológicos en la cuenca del río de Cali												2						
Totales		2	12	21	6	15	0	0	2	2	11	1	8	43	1	9	0	23	29

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018

La aplicación del método de análisis matricial permitió seleccionar las apuestas regionales de conservación que más puntaje tuvieron frente a la calificación de cada una de las estrategias a través de la suma algebraica de las opciones de compensación definidas por el Manual, por lo que se constituyeron como los referentes para el proceso de concertación con las autoridades, ya que reflejan intereses congruentes en materia de conservación (Ver Anexo H1. Matriz Compensación Regional).

La misma estrategia metodológica fue aplicada a los instrumentos de gestión y ordenación local, cuya matriz de correlación es presentada en el Anexo H2 -Matriz Compensación Local, con la cual se identificaron las principales acciones a desarrollar en materia de compensación de la biodiversidad por parte de los entes territoriales municipales.

Las acciones resultantes del cruce de las opciones otorgadas por el Manual de Compensación con las apuestas regionales de desarrollo fijadas en los instrumentos de gestión tanto regional y local (los cuales han acudido a procesos de participación social), permitirían aportar de forma contundente a las metas establecidas por los planes de desarrollo regional y local; por esta razón su ejecución a través del cumplimiento de las diferentes propuestas en el presente plan, contribuirían al logro de metas en materia de conservación efectiva que se buscan para la región.

Los resultados del análisis matricial muestran que tanto la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), como las autoridades que dirigen los municipios que hacen parte del AII, se enfocan en la conservación de ecosistemas estratégicos a través de varias herramientas, como el pago por servicios ambientales; y en la recuperación de coberturas boscosas.

En la Tabla 12.23 se presentan las principales acciones de compensación a desarrollar, las cuales estarían asociadas a acciones de conservación y recuperación ecológica, éste último dentro del programa Restauración ecológica, como medidas de compensación por pérdida de la biodiversidad.

**Tabla 12.23 Matriz de correlación para la identificación de líneas de inversión**

Programa de compensación	Acción de compensación propuesta	Correlación con instrumento de gestión	
		Nivel local (POT y PDM)	Nivel Regional (PGAR, PAC; PDD, POMCH)
Programa de restauración ecológica de ecosistemas estratégicos	Restauración o rehabilitación de coberturas boscosas	POT Municipio de Palmira Dec. 192 de 2014 Art. 84. Políticas y acciones sobre medio ambiente y recursos naturales	PGAR CVC 2015-2036 Línea estratégica: 1. Gestión de cuencas y ecosistemas para su conservación, restauración y uso sostenible
		POT Municipio de Cali Ac. 0373 de 2014 Programa de Gestión Integral del Riesgo: Recuperación y protección ambiental de áreas degradadas por procesos de movimientos en masa y de erosión laminar e hidráulica localizadas en la zona de ladera de Cali	PAC Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca 2016/2019 Programa 1. Cobertura y uso sostenible del suelo Programa 2. Gestión integral del recurso hídrico Programa 3. Gestión integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos Programa 4. Calidad ambiental

Programa de	Acción de	Correlación con instrumento de gestión	
		Programa de Recuperación de las Cuencas Hidrográficas Programa Recuperación Ambiental y Paisajística de Humedales	urbana y rural
		PDM Municipio de Cali 2016 - 2019 "Cali progresa contigo" Capítulo 4; Eje 2: Cali amable y sostenible 2.3 componente: Responsabilidad ambiental 2.4.1 Prog: Protección ambiental de las cuencas hidrográficas y del campesino	PDD Valle del Cauca 2016-2019 Artículo 32- línea de acción 205: territorio sostenible para la competitividad 2. Programa 20501 Ecosistemas estratégicos y biodiversidad sostenible. Subprograma 2050101 Gestión integral de la biodiversidad 2. Programa 20501 Ecosistemas estratégicos y biodiversidad sostenible. Subprograma 2050102 Protección y recuperación de los ecosistemas estratégicos 2. Programa 20502: Gestión integral del recurso hídrico. Subprograma 2050201: Subprograma: conservación y protección de fuentes abastecedoras de agua. 2. Programa 20502: Recuperación integral del río Cauca. Subprograma 2050203: Recuperación integral del río Cauca
		PDM Municipio de Yumbo 2016 - 2019 "Yumbo territorio de oportunidades para la gente" Art. 17 Línea 4: Yumbo territorio ambientalmente sostenible Prog 4.1. Yumbo, hacia un territorio ambientalmente sostenible para la gente Subprograma: Cuencas hídricas, eje ordenador del territorio	POMCH río Jamundí Acuerdo No 05 de 2010 Proy 1. Recuperación de cobertura boscosa en la cuenca del río Jamundí con la participación de la comunidad. POMCH río Amaime Res 0100 No 0500-084 de 2012 Proy 1.6: Restauración de áreas deforestadas o degradadas en la cuenca del río Amaime con enfoque en herramientas de manejo para la conservación de biodiversidad en paisajes rurales, orientado a las áreas de Uso Múltiple en zonas de ladera AUML, las áreas forestales protectoras con pendientes superiores al 75% y las rondas hídricas o fajas protectoras de las fuentes de agua superficiales
<b>Programa de conservación de ecosistemas estratégicos</b>	Implementación de acuerdos para la conservación.	PBOT Municipio de Candelaria Ac. 015 de 2005 Políticas municipales. 2: Propiciar el uso y el manejo sostenible de los recursos naturales, biodiversidad, para garantizar el equilibrio ambiental del territorio Establecer un sistema de compensaciones e incentivos para los propietarios de los	PGAR CVC 2015-2036 Línea estratégica 1: Gestión de cuencas y ecosistemas para su conservación, restauración y uso sostenible. POMCH río Jamundí Acuerdo No 05 de 2010 Objetivo específico 3 Programa de producción sostenible Proy 2. Implementación de esquemas de incentivos para la

Programa de	Acción de	Correlación con instrumento de gestión	
		predios que se determinen como zonas de protección	conservación en la zona media de la cuenca del río Jamundí
	PBOT Municipio de Yumbo Ac. 0028 de 2001 Art. 31 Estrategias de la dimensión biofísico-ambiental 8. Se creará un sistema de incentivos económicos y tributarios, articulado al sistema de cuentas ambientales municipales, para aquellos usuarios del medio ambiente y los recursos naturales que cumplan la ley y desarrollen iniciativas ambientales de interés común.	POMCH río Amaime Res 0100 No 0500-084 de 2012 Estrategia 1: Conservación y protección ambiental/Programa 1 Gestión integral para la conservación y protección de áreas de interés ambiental de la cuenca Proy 1.10: Estudio para la implementación de esquemas de compensación por bienes y servicios ambientales en la cuenca del río Amaime	
	PDM Municipio de Cali 2016 - 2019 Capítulo 4; Eje 2: Cali amable y sostenible 2.3 componente: Responsabilidad ambiental 2.4.1 Prog: Protección ambiental de las cuencas hidrográficas y del campesino Meta: 3 Instrumentos económicos de conservación ambiental reglamentados	POMCH río Yumbo Programa 1: Gestión integral para la conservación y recuperación de áreas de interés ambiental en la cuenca del río Yumbo Proyecto 1.7 Programa Piloto "Incentivos para la conservación en la cuenca del río Yumbo"	
		POMCH río Cali Aprobado por Acuerdo No 005 de 2011 Programa 4: Recuperación y protección del bosque en la cuenca del río Cali y sus servicios ambientales asociados Proy. 4.7 Compensación por servicios ambientales hidrológicos en la cuenca del río de Cali	

**POT:** Plan de Ordenamiento Territorial; **PBOT:** Plan Básico de Ordenamiento Territorial; **PAI:** Plan de Acción Institucional; **PGAR:** Plan de Gestión Ambiental Regional; **PDM:** Plan de Desarrollo Municipal  
Fuente: ConCol S.A., 2018

A continuación, se describen los alcances de cada programa, se define un objetivo general y se establecen los antecedentes que fundamentan la priorización de ciertos proyectos. Una vez sea otorgada la licencia, se procederá a la formulación definitiva de las medidas de compensación, considerado el postulado del artículo 3 de la resolución 1517 de 2012.

### 12.9.1.1 Propuesta de acciones de compensación

- **Programa de conservación de ecosistemas estratégicos**

- i. Justificación

La propuesta del Plan Nacional de biodiversidad para la implementación de la Política Nacional para la Gestión Integral de la biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos en su Eje I Biodiversidad, conservación y cuidado de la naturaleza, define que el país tiene la necesidad de adelantar acciones de conservación in situ y ex situ, tanto en áreas

silvestres y paisajes transformados de manera que se mantengan poblaciones viales de flora y fauna, la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos y se sustente el suministro de servicios ecosistémicos a escala nacional, regional y local.

El Plan de Gestión Ambiental Regional de la CVC 2015-2036 “Un compromiso de todos”, plantea en su línea estratégica 1 la gestión integral de cuencas para el mejoramiento de servicios ecosistémicos, cuyo objetivo es la ejecución de acciones orientadas a la conservación, restauración y uso sostenible de los recursos naturales y ecosistemas. Dentro de esta línea se plantea como una estrategia la implementación de incentivos con la finalidad de recuperar diferentes tipos de cobertura boscosa.

Un incentivo es un instrumento económico o legal diseñado para favorecer actividades beneficiosas o desalentar actividades que afectan la conservación y usos sostenibles de la diversidad biológica. Dentro de los incentivos económicos para la conservación de la diversidad biológica se encuentran los pagos por servicios ambientales, los cuales de acuerdo al artículo 1 del Decreto 870 de 2018, permiten el mantenimiento y generación de servicios ambientales en áreas y ecosistemas estratégicos, a través de acciones de preservación y restauración. Este tipo de incentivos son prometedores en regiones en las cuales las autoridades ambientales identifican que la alteración y pérdida de la biodiversidad se encuentra impulsada por la crisis económica social y la carencia de incentivos para fomento y protección de la biodiversidad (CVC, sf).

### **Objetivo**

Contribuir a la conservación y preservación de ecosistemas naturales en las áreas de significancia ambiental dentro del Área de influencia indirecta del proyecto.

### **Descripción**

Este programa busca implementar acciones de conservación *in situ* en áreas que en la actualidad se han priorizado por sus características ambientales o por los servicios ecosistémicos que prestan. El proyecto considerado para la ejecución de este programa se encamina a la conservación de ecosistemas naturales a través de la inclusión de las comunidades.

Como las acciones a implementar para el logro del objetivo propuesto, dependen de la situación particular de las áreas naturales que serán intervenidas en desarrollo de la medida de compensación, como lo es el régimen de propiedad, el contexto de paisaje, la armonía con la zonificación con los instrumentos de ordenación, etc., se considera necesario contar con una batería de mecanismos y acciones de intervención alternativos concertados con las autoridades administradoras de los recursos naturales, que permitan seleccionar las áreas de mayor viabilidad para contribuir a la conservación y mantenimiento de éstas áreas en el contexto del área geográfica en la que se desarrolla el proyecto previendo su sostenibilidad, una vez cumplido el periodo de ejecución de la medida.

El proyecto preliminar propuesto para ejecutar dentro de este programa es:

- ❖ Implementación de incentivos de conservación de ecosistemas estratégicos.

## Resultados esperados

Con este programa se pretende aportar a la conservación de las coberturas boscosas y generar ingresos por el uso sostenible de la biodiversidad, además, de involucrar a las comunidades en la conservación de ecosistemas estratégicos.

La selección de las áreas y la información de línea base requerida para la formulación del plan definitivo de compensación se gestionará una vez aprobada la licencia ambiental en el plazo señalado por la Resolución 1517 de 2012 y en los términos establecidos en el Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad, en particular los relacionados con la información y documentos requeridos en el plan de compensación. Para la implementación de estos incentivos, se debe tener en cuenta lo reglamentado en el Decreto 953 de 2015, el cual en su artículo no 5, establece los criterios que se deberán evaluar para la selección de predios, tanto para la adquisición, como para el pago por servicios ambientales, así como el decreto 870 de 2017 *“Por el cual se establece el Pago por Servicios Ambientales y otros incentivos a la conservación”*

- **Programa 2: Restauración ecológica de ecosistemas estratégicos**

- i. Justificación

La restauración es una estrategia de carácter interdisciplinario, en la cual se articula el conocimiento científico para dar respuestas a procesos de gestión y manejo de los ecosistemas, ante las necesidades de restablecer los ecosistemas degradados y prevenir futuros daños (Hobbs y Harris, 2001, Citado por MADS, 2015). En la actualidad se considera que la restauración presenta otras dimensiones, además de la científica, entre las que se incluyen la social, política, económica y ética (Vargas, 2007).

En el Plan Nacional de Restauración, el Ministerio de Ambiente y Desarrollos Sostenible tiene en cuenta tres objetivos generales de la restauración: i) Restauración ecológica: reestablecer el ecosistema degradado a una condición similar al ecosistema predisturbio respecto a su composición estructura y funcionamiento; ii) Rehabilitación ecológica llevar el sistema degradado a un sistema similar o no al sistema predisturbio, logrando la autosostenibilidad, preservando algunas especies y prestando algunos servicios ecosistémicos; iii) recuperación ecológica: recuperar algunos servicios ecosistémicos, en este caso los ecosistemas resultantes no son autosostenibles y no se parecen al sistema predisturbio.

Debido a que en el área donde se planea ejecutar el proyecto existe una alta transformación de las coberturas naturales, se propone realizar una rehabilitación o restauración ecológica de las áreas a intervenir con la intención de incrementar el tamaño de los parches y la conectividad de los ecosistemas equivalentes a los impactados por el proyecto.

Las áreas a seleccionar para ejecutar los proyectos de rehabilitación o restauración serán las señaladas por la zonificación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas adoptados en el territorio donde se desarrolla el proyecto: POMCH río Jamundí, POMCH río Amaime, POMCH río Yumbo y POMCH río Cali.

La ejecución de este programa contribuirá a alcanzar, no solo las metas del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, sino también las del PGAR del Valle del Cauca, en las que se plantea que al año 2019, 4.000 ha en conflicto alto por uso del suelo serán recuperadas mediante el establecimiento de herramientas de manejo del paisaje, y a 2027, 25.000 ha de bosque de rastrojos serán incorporadas al proceso de formación de bosques maduros por procesos naturales de sucesión.

El AII del proyecto se encuentra dominada por coberturas antrópicas, de acuerdo al análisis de fragmentación realizado en el capítulo 3, Caracterización del Medio Biótico, donde se reporta que solo existen 11 parches de ecosistemas naturales y seminaturales y tan solo dos de ellos presenta una extensión mayor de 18 ha. Por tanto es necesario buscar estrategias que permitan recuperar algunas de los servicios ecosistémicos, especialmente en áreas de ronda de zonas de relevancia ecológica como las del río Cauca (Ver Fotografía 12-1)

**Fotografía 12-1 Panorámica de la ronda del río Cauca, municipio de Candelaria, vereda San Joaquín**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018

**Objetivo**

Fortalecer y desarrollar la estrategia de restauración bajo el enfoque de rehabilitación y restauración ecológica de áreas zonificadas como de relevancia ambiental de acuerdo a los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográfica o Planes de Ordenamiento Territorial con jurisdicción en el área de influencia del proyecto.

## Descripción

Dentro de las cuatro cuencas que hacen parte del área de influencia indirecta del proyecto se contempla la restauración de las áreas degradadas, especialmente en áreas de relevancia hídrica. En la actualidad gran parte del AII está dominada por monocultivos en los cuales los relictos de vegetación nativa son escasos, por tanto es necesario promover proyectos que se enfoquen en la rehabilitación o restauración de la vegetación y los servicios ecosistémicos que pueden brindar.

El programa partiría de la zonificación ambiental de los POMCH que en el momento de ejecución se encuentran aprobados. Una vez se tenga un área preliminar de trabajo se deberá tener en cuenta el contexto paisajístico y un análisis de la situación particular de las áreas y su correspondiente estudio de viabilidad que asegure la permanencia y éxito del programa. El logro del programa dependerá de la capacidad de articular a los diversos actores como autoridades ambientales, comunidad y GRUPO ENERGÍA DE BOGOTÁ.

El proyecto preliminar propuesto para la ejecución de este programa es:

- ❖ Restauración y/o rehabilitación en áreas de rondas hídricas

## Resultados esperados

La implementación de acciones de restauración ecológica y rehabilitación podrán ejecutarse tanto en áreas para la conservación adquiridas por parte de los municipios, o de las corporaciones, o en las rondas de los cuerpos lóticos que están presentes dentro del AII. Estas actividades permitirán contrarrestar los efectos negativos y el deterioro de los ecosistemas, además que con el tiempo, favorecerán la conexión estructural de ecosistemas naturales con efectos positivos a nivel de paisaje. La decisión de restaurar o rehabilitar dependerá de las condiciones ecológicas de los predios que van a ser objeto de implementación de este programa.

Los resultados podrán ser reflejados a través de la cuantificación de las áreas incorporadas al programa de restauración y rehabilitación y reportes a diferentes escalas: conectividad del paisaje y cambio en las coberturas. Los primeros indicadores para este programa pueden estar monitoreadas por:

- ❖ Número de Hectáreas en proceso de rehabilitación o restauración

Las áreas objeto del programa estarán sujetas a un proceso de concertación con autoridades regionales, locales y propietarios privados, por lo que solo hasta cuando se cuente con un análisis de viabilidad de las áreas se podrá obtener los requerimientos exigidos por el Manual de Compensación.

## 12.10 MECANISMOS DE IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACION

Para el seguimiento, monitoreo y evaluación de las implementaciones correspondientes al Plan de compensación por Pérdida de Biodiversidad, se establece una serie de indicadores, los cuales deberán ser aplicados en el espacio y tiempo correspondientes, de manera que pueda dar cuenta del proceso y permitir determinar su nivel de cumplimiento.

Todas las acciones de compensación deberán partir de un proceso de concertación, el cual estará soportado a través de actas y/o documentos de acuerdo entre las partes, en los que se establezcan los propósitos, metas y alcances de las acciones de compensación, junto con la identificación de posibles riesgos de implementación y análisis de contingencias.

Los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA), constituirán la base para la determinación de las áreas afectadas por cada una de las actividades del proyecto y a partir de ellos, se determinará el área y tipo de ecosistema natural intervenido. De acuerdo a estos reportes, se revisarán y ajustarán las áreas y ecosistemas equivalentes a compensar, a partir del cual se implementará el plan aquí propuesto.

Las estrategias y/o acciones señaladas en la Tabla 12.24 representan un marco de referencia para la implementación de las compensaciones y el alcance de sus propósitos. Para su implementación, se recomienda la designación de tales responsabilidades a personal idóneo, con formación en ciencias naturales y sociales, el cual estará encargado tanto de los procesos de preparación de las propuestas, como en la identificación de sitios de intervención, el alcance de los acuerdos para la conservación y su respectiva gestión, a través del seguimiento y monitoreo regular durante el tiempo que se estime prudente para evidenciar el alcance de las metas y la sostenibilidad del proyecto.

Los resultados de esta gestión deberán ser plasmados en informes periódicos, con sus respectivos soportes (actas, récords de visita, registro fotográfico, resultados de estudios particulares, etc.), que permitan dar cuenta del proceso y el logro de resultados, en los que se considera su integración a los mecanismos de información a la comunidad.

**Tabla 12.24 Estrategias de acción para el desarrollo de las compensaciones**

Proyecto	Acciones
<b>Implementación de incentivos de conservación de ecosistemas estratégicos</b>	1. Formulación del Esquema de conservación a través del Pago por Servicios Ambientales (PSA)
	2. Socialización del Esquema de PSA
	3. Identificación de interesados
	4. Visitas diagnósticas del estado del bosque y áreas naturales
	5. Selección de áreas
	6. Formulación del plan de intervención y PSA
	7. Formalización de Acuerdos
	8. Implementación del plan de intervención y PSA
	9. Seguimiento y evaluación
<b>Restauración o rehabilitación en áreas de rondas hídricas</b>	1. Obtención de cartografía detallada con áreas de importancia y/o ecosistemas estratégicos
	2. Gestión institucional para la preselección de las áreas de intervención
	3. Socialización y sensibilización comunitaria
	4. Caracterización de los sitios y áreas de posible intervención
	5. Diseño de arreglos
	6. Implementación de estrategias
	7. Mantenimiento*

\*Mantenimiento por un lapso de tres (3) años

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018

## 12.11 ESTANDARES DE DESEMPEÑO E HITOS DE CONTROL

A continuación, se presenta una serie de estándares y mecanismos de desempeño a través de los cuales el Grupo Energía de Bogotá podrá evaluar la evolución del proceso de identificación, selección e implementación de las acciones de compensación, en cumplimiento de los principios y propósitos de la estrategia, los cuales representan una herramienta para la aplicación de los mínimos necesarios para el desarrollo del Plan de Compensaciones propuesto (Tabla 12.25).

La aplicación de estos estándares y mecanismos de desempeño están sustentados en diferentes instrumentos exigibles para el normal desarrollo del proyecto, incluyendo la ejecución de las medidas de compensación por pérdida de biodiversidad.

**Tabla 12.25 Estándares y mecanismos de desempeño para la implementación**

<b>Estándares</b>	<b>Desempeño</b>
<b>Se reconocen los impactos ocasionados por el proyecto que puedan conllevar a la pérdida de biodiversidad de ecosistemas naturales</b>	Se utilizan diferentes tipos de instrumentos y fuentes para obtener la información de ecosistemas impactados (ICA, Zonificación POMCA, Diseños del Proyecto)
<b>Se reconocen los ecosistemas naturales afectados y sus respectivas equivalencias con opciones para la implementación de compensaciones</b>	Se aplican las metodologías para revisar y ajustar los alcances de las compensaciones por pérdida de biodiversidad y se determinan efectivamente las áreas a compensar.
<b>Se tiene claridad en los escenarios y mecanismos de concertación de las medidas de compensación propuestas</b>	Se desarrollan espacios de concertación de las propuestas de compensación de acuerdo a los impactos efectivos identificados sobre los ecosistemas naturales
<b>Se desarrollan las actividades concertadas en los sitios establecidos para el desarrollo de las compensaciones</b>	Se aplican los procedimientos e instrumentos que permitan evidenciar las metas de la implementación de las compensaciones
<b>Se reconocen las observaciones y recomendaciones en materia de selección e implementación de las compensaciones</b>	Se hace registro y sistematización de las observaciones y recomendaciones en materia de selección de alternativas para la compensación.
<b>Se establecen los mecanismos y los medios para el seguimiento a la implementación de las compensaciones</b>	Se realizan las acciones de monitoreo y seguimiento a las labores de compensación
<b>Se indican los procedimientos para la verificación del cumplimiento de las acciones de compensación</b>	Se hace uso de los instrumentos y medios de verificación por parte de terceros a las acciones de compensación propuestas
<b>Se reconocen los resultados de la implementación de las compensaciones por pérdida de biodiversidad</b>	Se realizan los reportes a los diferentes actores involucrados sobre los logros y metas alcanzadas por la implementación del plan de compensación.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018

## 12.12 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

La ejecución de acciones propuestas para la compensación por pérdida de biodiversidad se distribuyen en las diferentes etapas de ejecución del proyecto (Diseño y Pre construcción, Construcción, y Operación y Mantenimiento), y estarán sujetas a las características propias de la medida de compensación y a los reportes de los respectivos informes de cumplimiento ambiental ICA, cuyo instrumento deberá indicar con claridad el área y ecosistema efectivamente intervenido y el avance de la ejecución de las medidas compensatorias.

Adicionalmente, es pertinente considerar que algunas de las actividades de compensación por su connotación y particularidades, pueden extenderse durante la vida útil del proyecto en el entendido que algunas acciones requieren del manejo y mantenimiento de material vivo, hasta que éstos alcancen una capacidad intrínseca de sobrevivencia (categoría de latizal, si se trata de individuos arbóreos); en otros casos, las acciones resultarán dependientes de procesos de la participación y concertación con otros actores que pueden dilatarse en el tiempo. Bajo estas premisas, se presenta de manera preliminar un cronograma de ejecución de las acciones de compensación como anexo a este documento (ver Anexo H3- Cronograma de ejecución).

### 12.13 PLAN DE INVERSIÓN

La determinación de los costos alcanzados por las obras de compensación por pérdida de biodiversidad estará sujeto a la selección definitiva de las alternativas de inversión, en relación con el área finalmente afectada con el desarrollo del proyecto. Bajo esta premisa, se acudió a la información secundaria proveniente de fuentes como los valores de las inversiones proyectadas para alcanzar las metas de los diferentes Planes y programas establecidos por las instancias regionales y locales, el valor de las intervenciones por reforestación y aislamientos establecidos por el Ministerio de Agricultura para la vigencia 2017 y proyectos de reforestación promovidos desde las Corporaciones, con el ajuste respectivo al año 2018 y el valor medio de otras acciones de compensación asumidos por proyectos homologables, pero desarrollados en otros contextos.

Bajo este marco, las acciones de compensación propuestas de manera preliminar alcanzarían un valor aproximado de \$ \$ 174.249.884,64 millones de pesos, que estarán sujetos a cumplimiento, de acuerdo al avance de las obras y las condiciones intrínsecas de cada una de ellas.

En la Tabla 12.26 se presenta el costo aproximado para los dos proyectos recomendados para la compensación, los cuales se distribuirán en el tiempo definido para el establecimiento y mantenimiento de cada una de las acciones previstas. Estos valores pueden variar dependiendo de las actividades y metas que finalmente sean avaladas y concertadas con la autoridad ambiental.

**Tabla 12.26 Costos estimados para la implementación de las compensaciones**

Proyecto	Unidad	Valor unitario	Cantidad	Valor total
Implementación de incentivos de conservación de ecosistemas estratégicos	ha	\$ 4.316.820	2	\$ 8.633.640
Restauración y/o rehabilitación en áreas de rondas hídricas	ha	\$ 26.885.754	6,16	\$ 165.616.245
<b>Total</b>			<b>8,16</b>	<b>\$ 174.249.884,64</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018

En la Tabla 12.27 se presenta el desglose de los costos de los costos considerados para la ejecución de las acciones propuestas.

**Tabla 12.27 Ítem considerados en los costos estimados para la ejecución de las actividades propuestas.**

Proyecto	ITEM	costo * Ha	Valor unitario
Implementación de incentivos de conservación de ecosistemas estratégicos	pago por servicios ambientales	250.000	\$ 4.316.820
	obras de aislamiento	1.600.000	
	Obras de señalización	500.000	
	Caracterización predial	1.500.000	
	Administración y gestión	350.000	
Restauración y/o rehabilitación en áreas de rondas hídricas	Reforestación protectora de las cuencas presentes en el área de influencia del proyecto	26.050.754	\$ 26.885.754
	Profesional biólogo ing. Forestal	530.000	
	Técnico	265.000	
	Jornales	30.000	
	Mantenimiento herramientas	10.000	

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018

## 12.14 POTENCIALES RIESGOS DE IMPLEMENTACIÓN Y GESTION

El desarrollo e implementación de procesos de compensación cobra nuevos escenarios de atención, con la promulgación del Manual de Compensaciones por pérdida de Biodiversidad desde su entrada en vigencia con la Resolución 1517 de 2012, en el que los riesgos y medidas de contingencia para el cumplimiento del plan, quedan sujetos al hecho de que las compensaciones se deben realizar durante la vida útil del proyecto.

En ese sentido, las acciones que se proponen se involucran al proyecto desde su etapa pre-constructiva, se desarrollan durante las etapas constructivas, y se les realizará el seguimiento y monitoreo durante la etapa de construcción del proyecto, sobre las que recaen riesgos de tipo ambiental, social y técnico-operativo que influenciarán directamente el alcance de las metas establecidas y para las cuales es recomendable detallar en las medidas de contingencia para cada caso.

En el ámbito natural, los efectos de la variabilidad climática, puede ser directos e implacables con las acciones relacionadas con el manejo de plántulas en los procesos de restauración o rehabilitación de ecosistemas, o que relacionado con el ámbito social, las áreas de compensación resulten afectadas por incendios forestales de origen antrópico. En este sentido, no se puede desconocer que las condiciones climáticas determinan las posibilidades de éxito de las medidas de compensación, por lo que las acciones preventivas y de control de conatos deben ser prioritarias y ajustado a los riesgos identificables para la zona de intervención.

En el ámbito social, las acciones de compensación están supeditadas a las voluntades existentes en la región para los temas de conservación, las cuales están directamente relacionadas a iniciativas del orden político (en el mejor sentido de la palabra) y que se ven expresadas en las voluntades y metas explícitas en materia de conservación para la región, las cuales deberán ser identificadas y canalizadas como mecanismo de fortalecimiento de las acciones de compensación propuestas. Por otra parte, es importante reconocer la dependencia que existe entre el desarrollo de las acciones de compensación con los escenarios naturales de conservación, los cuales se encuentran en su mayoría, en manos privadas y requieren procesos de negociación muy claros que traten de asegurar la permanencia de las inversiones y el aseguramiento de los compromisos.

A nivel técnico, es previsible que se presenten situaciones que dilaten el cumplimiento de las metas en materia de conservación, específicamente relacionadas con su gestión, desde la selección de las áreas como la obtención permisos de acceso, desarrollo de los trabajos y acciones de seguimiento. Si bien, las propuestas de compensación asociadas al apoyo a la gestión para la declaración de nuevas áreas protegidas tienen un sustento técnico, siempre el tema predial resulta singularmente complejo en los procesos de implementación.

De cualquier modo, existen algunas medidas de prevención y atención a las situaciones previsibles dentro del proceso de aplicación e implementación de las compensaciones, que será necesario relacionar específicamente para atender de manera oportuna los impases que puedan ocurrir y que deberán ser relacionadas dentro del proceso de concertación tanto con autoridades y con los propietarios de los predios o sitios de implementación.

En caso de que las áreas seleccionadas para el desarrollo de las compensaciones ambientales requeridas no puedan ser destinadas para tal propósito independientemente de los motivos que lo causen, se presentara ante la Autoridad Ambiental, la información correspondiente a las nuevas áreas seleccionadas para compensar y el sustento respectivo que motivan el cambio de localidad e incluso de estrategia.

## 12.15 PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

Todas las actividades de compensación por pérdida de biodiversidad deberán contar con un plan particular de monitoreo y seguimiento, que deberá ser formulado en detalle una vez aprobadas las líneas generales por la ANLA, concertadas con la autoridad y de conformidad con los objetivos y propósitos planteados. Lo anterior, en atención al control de las metas y acciones de conservación formuladas para dar cumplimiento a las compensaciones propuestas. Estos indicadores deberán estar asociados a acciones, cantidad de áreas intervenidas y manejadas, áreas de bosques en proceso de conservación, arreglos implementados, acuerdos de conservación establecidos, y gestión para la declaración de nuevas áreas protegidas.

Considerando lo anterior, se plantean los siguientes indicadores cuyo propósito es la valoración genérica del desarrollo de las acciones de compensación, por lo que se alimentará de los informes y documentos generados de las metas alcanzadas en detalle para cada uno de los proyectos con los cuales se pretende cumplir con el plan de compensación, y que básicamente van dirigidas a verificar la cantidad de áreas en compensación, las inversiones realizadas y el cumplimiento de las metas de conservación a nivel ecosistémico (Tabla 12.28).

**Tabla 12.28 Indicadores para el seguimiento y monitoreo de las compensaciones**

Nombre	Descripción	Fórmula	Frecuencia
Áreas compensadas	Indicador de cumplimiento que establece la proporción del área total compensada con respecto a la obligación	$(\text{Área total compensada en ha.} / \text{Área total a compensar en ha.}) * 100$	Semestral

Nombre	Descripción	Fórmula	Frecuencia
	establecida por la autoridad ambiental		
<b>Inversión en compensación por pérdida de biodiversidad</b>	Indicador de resultado que presenta la relación entre los costos incurridos para la compensación, con respecto a lo planeado	(Inversión efectuada para la compensación / inversión inicialmente presupuestada) * 100	Semestral
<b>Cumplimiento de metas de conservación</b>	Indicador de eficiencia que busca evaluar el logro de las metas establecidas para cada uno de los programas y proyectos ejecutados	Porcentaje de implementación y/o cumplimiento de metas establecidas por cada programa y proyecto	Semestral

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018