

--	--	--	--	--	--	--



**Grupo
Energía
Bogotá**

UPME 04-2014

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

RESUMEN EJECUTIVO



Consultoría Colombiana S.A.

ESCALA SIN	FORMATO CARTA	CÓDIGO EEB	CÓDIGO CONTRATISTA	HOJA Página 1 de 66	REV 0
----------------------	-------------------------	------------	--------------------	----------------------------------	-----------------

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

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
0 Resumen Ejecutivo	6
0.1 Generalidades	6
0.2 Descripción del proyecto	7
0.2.1 Localización Geográfica	7
0.2.2 Características del proyecto	9
0.2.2.1 Principales características técnicas del Proyecto	9
0.2.2.2 Etapas del Proyecto	9
0.3 Caracterización del área de influencia del Proyecto	10
0.3.1 Áreas de Influencia	10
0.3.1.1 Área de Influencia Directa Abiótica –AID	11
0.3.1.2 Área de Influencia Directa Biótica –AID	14
0.3.1.3 Área de Influencia Directa Socioeconómica –AID	15
0.3.1.4 Área de Influencia Indirecta Físico-Biótica	16
0.3.1.5 Área de Influencia Indirecta Aspectos Socioeconómicos	19
0.3.2 Medio Abiótico	20
0.3.2.1 Geología	20
0.3.2.2 Geomorfología	23
0.3.2.3 Suelos	23
0.3.2.4 Hidrología	23
0.3.2.5 Calidad del Agua	24
0.3.2.6 Usos del Agua	25
0.3.2.7 Hidrogeología	25
0.3.2.8 Clima	27
0.3.2.9 Calidad del Aire	27
0.3.2.10 Ruido	28
0.3.2.11 Geotecnia	29
0.3.2.12 Paisaje	32
0.3.3 Medio Biótico	32
0.3.3.1 Flora	32
0.3.3.2 Fauna	40
0.3.4 Medio Socioeconómico	42
0.3.4.1 Lineamientos de Participación	42
0.3.4.2 Dimensión Demográfica	43
0.3.4.3 Dimensión Espacial	44
0.3.4.4 Dimensión Económica	45
0.3.4.5 Dimensión Cultural	45
0.3.4.6 Aspectos Arqueológicos	47
0.3.4.7 Dimensión Política	47

0.3.4.8	Tendencias del Desarrollo	49
0.3.4.9	Información sobre población a reasentar	50
0.3.5	Aspectos Normativos	50
0.3.6	Zonificación Ambiental	51
0.4	Demanda de recursos naturales	53
0.4.1.1	Aguas Superficiales	53
0.4.1.2	Aguas Subterráneas	53
0.4.1.3	Vertimientos	54
0.4.1.4	Ocupaciones de Cauce	54
0.4.1.5	Materiales de Construcción	54
0.4.1.6	Aprovechamiento Forestal	55
0.4.1.7	Emisiones Atmosféricas	56
0.4.1.8	Residuos Sólidos	56
0.5	Evaluación Ambiental	57
0.5.1	Valoración Económica	59
0.6	Zonificación Ambiental	60
0.7	Plan de Manejo Ambiental	62
0.8	Plan de Seguimiento y Monitoreo	62
0.9	Plan de Contingencias	63
0.10	Plan de Abandono y Restauración	64
0.11	Plan de Inversión del 1%	64
0.12	Plan de Compensación y Pérdida de la Biodiversidad	66

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

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 0-1 Localización político-administrativa de las subestaciones existentes	7
Tabla 0-2 Localización político-administrativa del Proyecto Alférez San Marcos.....	9
Tabla 0-3 Características Técnicas Generales.....	9
Tabla 0-4 Etapas y actividades del proyecto Alférez San Marcos	10
Tabla 0-5 Principales Sitios e Infraestructura del Proyecto	12
Tabla 0-6 Localización político-administrativa del Proyecto Alférez San Marcos.....	12
Tabla 0-7 Ecosistemas presentes en el AID del proyecto	14
Tabla 0-8 Unidades litológicas presentes en el área de influencia indirecta	21
Tabla 0-9 Unidades geológicas en el AID.....	22
Tabla 0-10 Nivel de Amenaza Sísmica para el Área de Estudio	22
Tabla 0-11 Zonas de inundación en el área de estudio.....	22
Tabla 0-13 Unidades Hidrogeológicas presentes en el área de influencia indirecta (AII) .	25
Tabla 0-14 Descripción de las Principales Fuentes de Emisión de Partículas y Gases en el Área de Influencia Indirecta del Proyecto.....	27
Tabla 0-15 Leyenda del mapa de zonificación geotécnica	29
Tabla 0-16 Zonas de vida presentes en el área de influencia indirecta (AII)	32
Tabla 0-17 Unidades de cobertura de la tierra en el AID.....	33
Tabla 0-18 Provincias y distritos biogeográficos presentes en el AII	34
Tabla 0-19 Ecosistemas presentes en el AID del proyecto	35
Tabla 0-20 Áreas Departamentales Protegidas (SIDAP) en AID.....	37
Tabla 0-21 Reservas de Recursos Naturales en el área del proyecto.....	38
Tabla 0-22 Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas en el área de estudio.....	38
Tabla 0-23 Ecosistemas sensibles identificados en el área de estudio	39
Tabla 0-24 Estructura poblacional del Valle, por edades quinquenales, censo 2005	43
Tabla 0-25 Elementos de evaluación y análisis para la zonificación ambiental	51
Tabla 0-26 Consumo Total de Agua para el proyecto	53
Tabla 0-27 Cantidad de Materiales para el Proyecto Alférez San Marcos.....	55
Tabla 0-28 Aprovechamiento forestal total para el proyecto.....	55
Tabla 0-29 Resultados de la zonificación de manejo ambiental del proyecto	60
Tabla 0-30 Estructura y programas del Plan de Manejo Ambiental	62

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

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 0-1 Localización del Proyecto Alférez San Marcos.....	8
Figura 0-2 Elementos que componen el Área de Influencia Directa Abiótica.....	12
Figura 0-3 Área de Influencia Directa Abiótica.....	13
Figura 0-4 Área de Influencia Indirecta Físico-Biótica.....	18
Figura 0-5 Área de Influencia Indirecta (All).....	20
Figura 0-6 Mapa de zonificación geotécnica a procesos erosivos y de remoción en masa.....	31
Figura 0-7 Distribución del tipo de ecosistema presente en el AID del proyecto.....	36
Figura 0-8 Zonificación Ambiental del Proyecto.....	52
Figura 0-9 Zonificación de manejo ambiental en el área de influencia del proyecto.....	61
Figura 0-10 Estructura del Plan de Seguimiento y Monitoreo.....	63

0 RESUMEN EJECUTIVO

En atención a la solicitud de información adicional requerida por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA el día 17 de agosto de 2018, en el marco del trámite de licencia ambiental, iniciado mediante auto 03652 de 04 de julio de 2018, referente al requerimiento veinte tres (23) *“Ajustar el Estudio de Impacto Ambiental (capítulos) 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 anteriormente mencionados (caracterización ambiental, ambiental, demanda uso y aprovechamiento de recursos naturales, y evaluación de impactos ambientales)”*. Se realiza la actualización del resumen ejecutivo.

0.1 GENERALIDADES

Para efectos del Proyecto, dentro de la convocatoria UPME 04-2014, se planteó la construcción de la Línea de transmisión a 500 kV desde la subestación Alférez en el municipio de Cali, departamento del Valle del Cauca, hasta la Subestación San Marcos en el municipio de Yumbo, departamento del Valle del Cauca, con una longitud de 37,28 km. Se incluye también dentro del proyecto Alférez – San Marcos la Conexión Juanchito – Pance a 230 kV, con una longitud de 1,37 km, y la cual conecta la subestación Alférez con el punto de intercepción de la línea existente Juanchito - Pance. Desde el Nivel del Plan Nacional de Desarrollo, se busca consolidar el desarrollo minero – energético para la equidad regional, ampliando la calidad y cobertura de la energía eléctrica suministrada.

De acuerdo con lo anterior, el Ministerio de Minas y Energía de Colombia, a través de la Unidad de Planeación Minero-Energética –UPME–, estableció la necesidad de generar obras de infraestructura eléctrica en el país, en el corto, mediano y largo plazo, con el fin de garantizar la demanda existente y asegurar la prestación del servicio en el futuro.

Con base en esta necesidad y con el objeto de expandir el Sistema de Transmisión Nacional –STN–, la UPME abrió la Convocatoria Pública 04 de 2014 (REFUERZO 500 kV Suroccidental), a través del “Plan de Expansión de Referencia Transmisión 2013 - 2027” adoptado por el Ministerio de Minas y Energía mediante Resolución 91159 de diciembre 26 de 2013. En particular, el Refuerzo Suroccidental a 500 kV, dentro del cual se encuentra el proyecto Alférez – San Marcos, es uno de los proyectos de mayor dimensión para la expansión del sistema eléctrico colombiano que permitirá fortalecer la transmisión de energía eléctrica en el país.

Como resultado del diseño electromecánico y trabajo de plantillado efectuado, el Proyecto requiere un total de 93 torres para la línea Alférez – San Marcos a 500 Kv y 6 torres para la Conexión Juanchito – Pance a 230 kV.

Es importante resaltar que el presente Estudio contempla únicamente la construcción, operación, mantenimiento, desmantelamiento y abandono de la Línea de transmisión y Conexión Juanchito - Pance, dado que la gestión ambiental necesaria para la construcción Alférez a 500 kV y la ejecución de cambios menores en la Subestación San Marcos, se realizará a través de las licencias ambientales respectivas con que ya cuentan dichas subestaciones.

0.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

0.2.1 Localización Geográfica

Las subestaciones existentes que sirven de referencia para la línea de transmisión eléctrica, se localizan en los municipios y coordenadas que se relacionan en la Tabla 0-1 y su ubicación geográfica se puede observar en la Tabla 0-1 y en el Mapa de Localización del Proyecto del Anexo A1 Cartografía temática.

Tabla 0-1 Localización político-administrativa de las subestaciones existentes

Subestación	Municipio	Dpto.	Coordenadas Planas Datum Magna Sirgas, Origen Oeste	
			Este	Norte
Alfárez	Cali	Valle del Cauca	1064388,02	864234,14
San Marcos	Yumbo	Valle del Cauca	1065310,42	890555,25

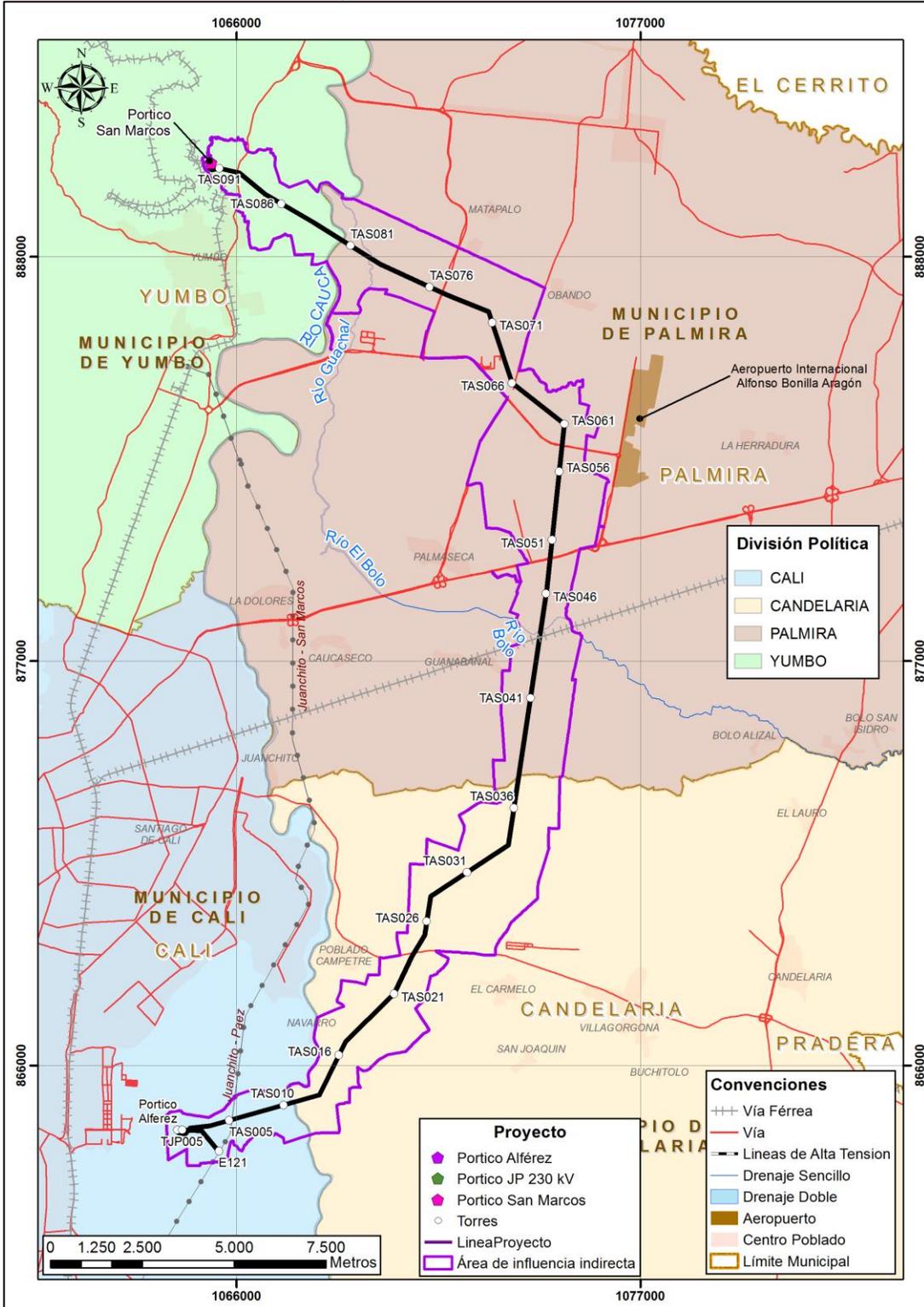
Fuente: Convocatoria Pública UPME 04 de 2014 (Colombia, Ministerio de Minas y Energía, UPME, 2014)

El trazado de la línea de transmisión Alfárez - 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 que se relacionan en la Tabla 0-2 y cuya ubicación geográfica se muestra en la y en el Mapa de Localización del Proyecto que se encuentra del el Anexo A1 Cartografía temática. La conexión Juanchito – Pance a 230 kV se localiza en el municipio de Cali.

El Área de Estudio del Proyecto se ubica dentro de los municipios de Cali, Palmira, Candelaria y Yumbo del departamento del Valle del Cauca, tal como se presenta en la [Figura 0-1](#).

La autoridad ambiental presente en la zona es la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC).

Figura 0-1 Localización del Proyecto Alférez San Marcos



Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2018.

Tabla 0-2 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)	1381.90	1.38	3.57%
1		Cali	3391.14	3.39	8.77%
2		Palмира	17974.16	17.97	46.49%
3		Candelaria	11504.77	11.50	29.75%
4		Yumbo	4413.47	4.41	11.41%
Total			38665.45	38.67	100.00%

Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2018.

0.2.2 Características del proyecto

El Alcance de este Proyecto es la construcción de una Línea (1) de Transmisión a 500 kilovoltios (kV) entre las Subestaciones existentes de Alférez y San Marcos (37,28 km) y la conexión Juanchito - Pance a 230 kV (1,38 km), con una longitud total aproximada de 38,67 km.

0.2.2.1 Principales características técnicas del Proyecto

El ministerio de Minas y Energía de Colombia, a través de la Unidad de Planeación Minero-Energética – UPME, estableció la necesidad de generar obras de infraestructura eléctrica en el país, tanto en el corto como en el mediano y largo plazo, a fin de garantizar la demanda existente y asegurar la prestación del servicio en el futuro.

Las características técnicas del Proyecto Alférez San Marcos, que comprende la Línea Alférez – San Marcos a 500kV y la Conexión Juanchito – Pance a 230 kV. Se describen en general a lo largo de este Capítulo, donde se incluyen aspectos como torres, instalaciones temporales, procesos constructivos, maquinaria y equipos, entre otros. Las torres típicas a construir para el proyecto son para doble circuito, no obstante, la línea Alférez – San Marcos se instalará solamente un circuito (Izquierdo), para la conexión Juanchito – Pance se instalarán ambos circuitos.

Las principales características técnicas de la Línea de Transmisión Alférez San Marcos a 500 kV y la Conexión Juanchito – Pance a 230 kV, se indican en la Tabla 0-3.

Tabla 0-3 Características Técnicas Generales.

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.

0.2.2.2 Etapas del Proyecto

El proyecto Alférez San Marcos, se desarrollará por medio de las etapas y actividades que se muestran Tabla 0-4; la descripción de estas y de los procesos constructivos respectivos se presentan en las secciones subsiguientes.

Tabla 0-4 Etapas y actividades del proyecto Alférez San Marcos

Etapas	Actividades	
1. Diseño y pre-construcción	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, plazas y/o de estaciones de tendido
	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.

0.3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

0.3.1 Áreas de Influencia

La delimitación de las áreas de influencia para el proyecto Alférez San Marcos, se realizó con base en la definición que al respecto establece el artículo 2.2.2.3.1.1. Sección 1 Capítulo 3, del Decreto 1076 de 2015 expedido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. De igual forma, se tuvo en cuenta las definiciones presentadas en los términos de referencia LI-TER 1-01 para Estudios de Impacto Ambiental de proyectos de tendido de líneas de transmisión del sistema nacional de interconexión eléctrica, planteados para operar a tensiones iguales o superiores a 230 kV

A partir de las definiciones anteriores se generó una metodología que permitió (a través de una evaluación de impactos preliminar y la definición de sus ámbitos de manifestación), ubicar las áreas donde se podrían generar los impactos por las etapas y actividades de

construcción, operación y desmantelamiento y abandono, delimitando el área de influencia del proyecto. Dicha metodología se describe en el *Capítulo 1 Generalidades*.

0.3.1.1 Área de Influencia Directa Abiótica –AID

El proyecto comprende la construcción y operación de la Línea de Transmisión Eléctrica Alférez – San Marcos a 500kV que realiza la conexión entre la subestación Alférez ubicada en el municipio de Cali en el departamento de Valle del Cauca y la subestación San Marcos, localizada en el municipio de Yumbo, departamento de Valle del Cauca. Incluye también, 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.

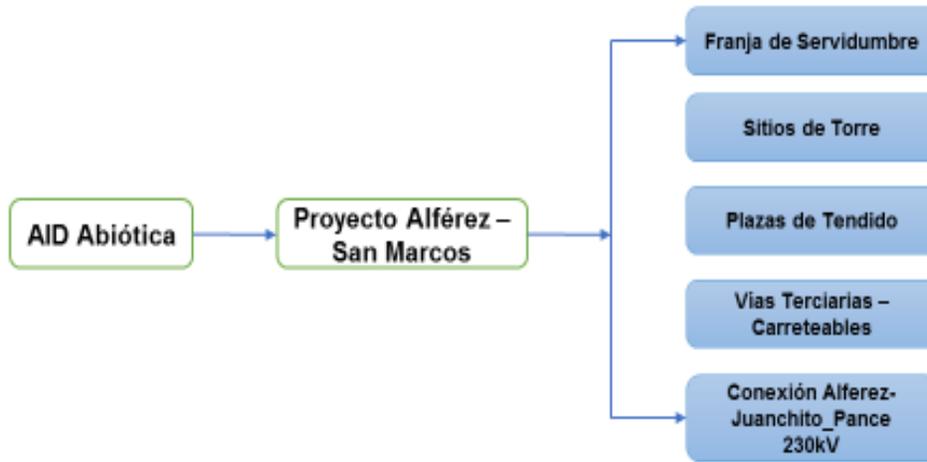
Conforme a las características constructivas y operativas del proyecto, ya presentadas, y dada su localización geográfica que lo ubica en una zona privilegiada con importantes vías de orden nacional y departamental que facilitan el tránsito desde y hacia importantes centros logísticos del área metropolitana de Cali (ciudad de Cali y el municipio de Jumbo, principalmente), no se estima necesarios establecer como parte de la infraestructura asociada al proyecto algún patio de almacenamiento.

En términos logísticos y dado el volumen esperado de materiales y equipos que se emplearán en la fase constructiva se prevé la utilización de las plazas de tendido, dispuestas a lo largo del trazado del proyecto, como punto de almacenamiento temporal; Dado que las cantidades de estos insumos no son considerables no se hace necesario incluir puntos o áreas de almacenamientos permanentes o semi-permanentes.

Adicionalmente, se incluyen los accesos considerados para el ingreso a los frentes de obra (vías terciarias y carretables) dentro del Área de Influencia Directa Abiótica por los posibles impactos ambientales a generarse. Esta infraestructura también se consideró relevante en la definición del área de influencia directa social, descrita en el Numeral 3.1.1.3.

Considerando los resultados de la evaluación preliminar de impactos para el componente abiótico, además de definir las áreas, sitio del proyecto y la infraestructura asociada donde se manifestarán los impactos por cada una de las actividades de construcción y operación, se definió el Área de Influencia Directa Abiótica y los elementos que la componen (ver Figura 0–2).

Figura 0–2 Elementos que componen el Área de Influencia Directa Abiótica



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2018

El Área de Influencia Directa abiótica, se compone por las franjas de servidumbre de la línea, los sitios de torre, las plazas de tendido y la conexión Juanchito-Pance a 230 Kv

En la Tabla 0-5 y Figura 0–3 se relaciona un resumen de los principales sitios e infraestructura del proyecto.

Tabla 0-5 Principales Sitios e Infraestructura del Proyecto

*Tipo	Cantidad	Área (Ha)
Accesos	-	58.47
Plazas de Tendido	21	12.94
Servidumbre	-	212.39
Sitio de Torre	99	3.96
Total, General		287.76

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018.

Tabla 0-6 Localización político-administrativa del Proyecto Alférez San Marcos

ID	Departamento	Municipio	Área (Ha)	%
2		Cali	29,96	10,41
3		Palmira	134,87	46,87
4		Candelaria	92,45	32,13
5		Yumbo	30,49	10,59
Total			287,76	100

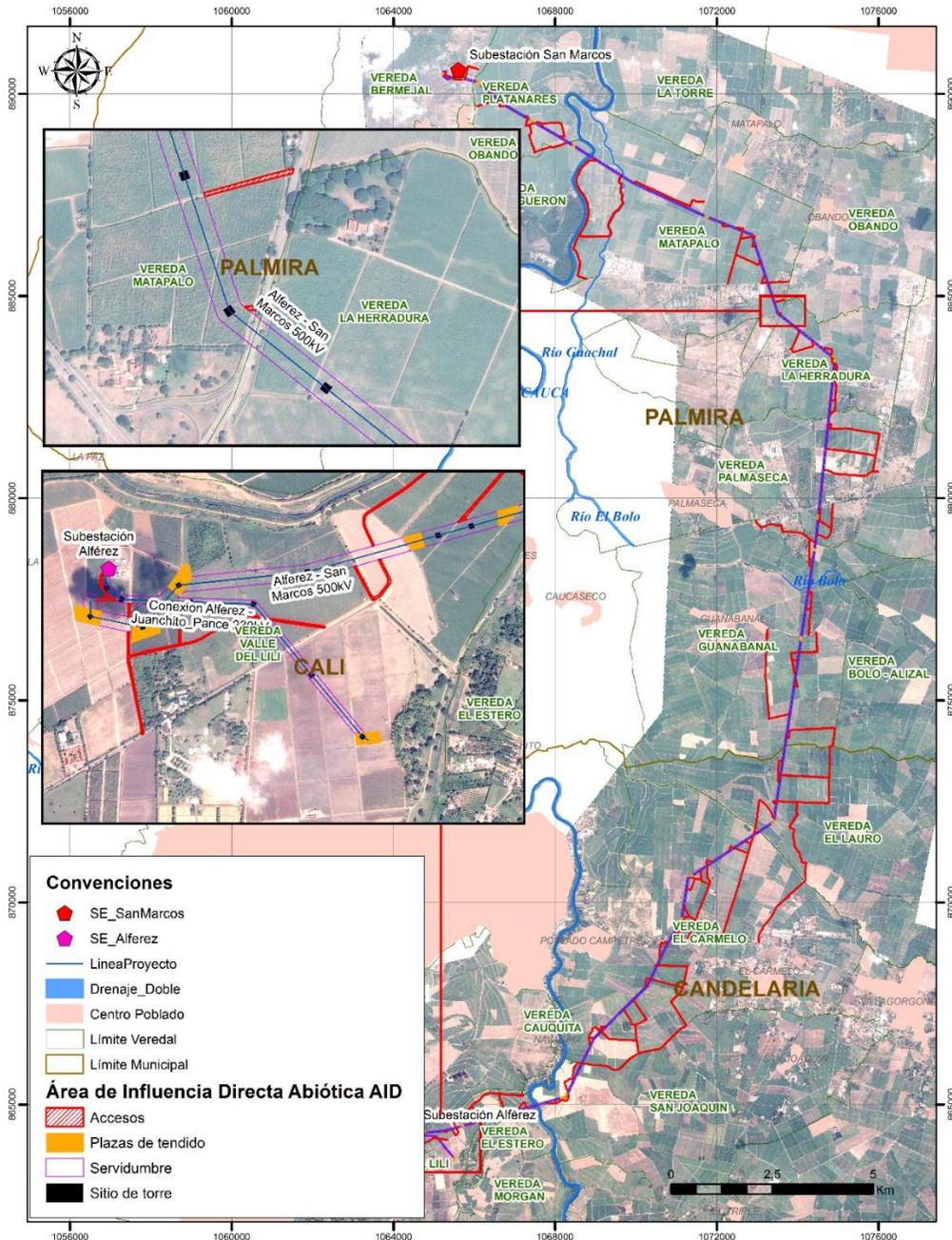
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018.

De acuerdo con lo anterior, se obtiene un área total para el AID abiótica de **287,76 ha**, polígono que incluye la servidumbre, sitios de torre, accesos de vías terciarias - carreteables y plazas de tendido tanto para la Línea Alférez – San Marcos, como para la conexión Juanchito – Pance, precisando que los sitios de torre, y algunos sectores de las plazas de tendido se superponen con el área de servidumbre.

Se precisa también que el Proyecto Alférez San Marcos, no considera las áreas de construcción y operación de la Subestación Alférez a 500kV ni las obras de mejora y

actualización de las Subestaciones San Marcos 500 kV y Alférez 230 kV, ya que dichas subestaciones se toman como un referente de interconexión del proyecto y cada una de ellas ya cuenta con instrumentos de control y manejo ambiental licenciados de manera independiente.

Figura 0-3 Área de Influencia Directa Abiótica



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018

0.3.1.2 Área de Influencia Directa Biótica –AID

El Área de Influencia Directa AID biótica para el proyecto Alférez San Marcos, considera lo descrito en el numeral 3.1.1.1 acerca de las áreas e infraestructura asociada, sin embargo, se realizó el análisis para la determinación del Área de Influencia Directa Biótica independiente a la abiótica, a partir de la premisa establecida en los Términos de Referencia LI-TER-1-01 para el tendido de las líneas de transmisión del sistema nacional de interconexión eléctrica:

“Esta área puede variar según el tipo de impacto y el elemento del ambiente que se esté afectando; por tal razón, se deberán delimitar las áreas de influencia de tipo abiótico, biótico y socioeconómico.”

A partir del planteamiento anterior, se identificaron los elementos bióticos e impactos significativos de posible afectación por las actividades de construcción y operación de líneas de transmisión eléctrica, definiendo que la afectación de las coberturas naturales que se podrían encontrar en los sitios de torre tiene riesgo de acercamiento al conductor, por lo cual el despeje de vegetación en la franja de servidumbre es el mayor impacto significativo.

La **Tabla 0-7**, contiene todos los ecosistemas presentes en el AID del proyecto, donde se observa que caña del Helobioma del Valle del Cauca y la caña del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca son los que tienen mayor representación. Por su parte los ecosistemas naturales que se encuentran dentro del AID biótica son: Bosque de galería y/o ripario del Helobioma del Valle del Cauca y Vegetación secundaria alta del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca.

Tabla 0-7 Ecosistemas presentes en el AID del proyecto

Bioma	Ecosistemas	Área (ha)	Área (%)
Helobioma del Valle del Cauca	**Bosque de galería y ripario en Helobioma del Valle del Cauca	0.35	0.12
	Canales en Helobioma del Valle del Cauca	0.16	0.06
	Caña en Helobioma del Valle del Cauca	54.98	19.11
	Instalaciones recreativas en Helobioma del Valle del Cauca	0.23	0.08
	Pastos arbolados en Helobioma del Valle del Cauca	0.11	0.04
	Pastos enmalezados en Helobioma del Valle del Cauca	0.02	0.01
	Pastos limpios en Helobioma del Valle del Cauca	0.03	0.01
	Ríos (20 m) en Helobioma del Valle del Cauca	0.78	0.27
	Vía Sin Pavimentar en Helobioma del Valle del Cauca	2.17	0.75
	Vivienda Rural Dispersa en Helobioma del Valle del Cauca	0.11	0.04
	Zonas industriales en Helobioma del Valle del Cauca	0.35	0.12
Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	Canales en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	1.14	0.40
	Caña en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	204.71	71.14
	Otros cultivos transitorios en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	2.26	0.79
	Pastos arbolados en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	7.59	2.64
	Pastos enmalezados en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	0.58	0.20

Bioma	Ecosistemas	Área (ha)	Área (%)
	Pastos limpios en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	4.89	1.70
	Red ferroviaria y terrenos asociados en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	0.08	0.03
	Ríos (20 m) en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	0.13	0.05
	Tejido urbano discontinuo en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	0.06	0.02
	**Vegetación secundaria alta en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	0.96	0.33
	Vía Pavimentada en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	1.12	0.39
	Vía Sin Pavimentar en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	2.24	0.78
	Vivienda Rural Dispersa en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	0.23	0.08
	Zonas industriales en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	2.48	0.86
	Total general	287.76	100.00

**Ecosistemas naturales

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2018

Para el proyecto Alférez San Marcos, se utilizó la metodología de determinación de áreas core, dando como resultado que dentro de la servidumbre los ecosistemas con coberturas naturales y seminaturales no presentan áreas core al interior de ellos, esto se debe a que son fragmentos de área pequeña y con alto grado de intervención, para este caso el proyecto solo genera la división del fragmento dentro de la franja de despeje de vegetación. De acuerdo con el análisis anterior en el que los ecosistemas naturales interceptados por el proyecto no tienen áreas core, se define que el AID – biótico para el proyecto es la misma que la servidumbre (60 metros para la Línea Alférez – San Marcos y 32 m para la Conexión Juanchito- Pance a 230 kV).

0.3.1.3 Área de Influencia Directa Socioeconómica –AID

El Área de Influencia Directa –AID- del Medio Socioeconómico y Cultural la componen zonas geográficas en donde se manifestarán los impactos socioambientales significativos directos causados por las actividades constructivas y de operación del proyecto.

De esta manera, para la definición preliminar del AID se identificaron las áreas relacionadas con el presente proyecto considerando tanto la franja de servidumbre (60 m) como los accesos carretables al proyecto, trascendiendo a las vías terciarias a utilizar.

Para tal efecto, fue imprescindible contar con la descripción técnica del proyecto como eje, servidumbre, corredores, accesos a utilizar y, en general, las obras que corresponden a la zona de intervención de éste para cruzarlos posteriormente, bajo ejercicios cartográficos con apoyo del equipo de profesionales de Sistemas de Información Geográfica –SIG-, con la cartografía oficial del IGAC, instrumentos de Ordenamiento Territorial, imágenes satelitales o RapidEye, entre otros. Lo anterior, con el propósito de contrastar qué entidades o unidades territoriales serán intervenidas y sobre las que se pudieran espacializar geográficamente los impactos establecidos en la evaluación de impactos preliminar.

En segunda instancia, de acuerdo con las unidades territoriales del AID, se realizaron visitas a campo con el objetivo de corroborar la información inicial y buscando definir el área de manera definitiva para planificar la ejecución de actividades de participación pública y caracterización del área de influencia del proyecto.

En esta medida, el AID del Medio Socioeconómico y Cultural definitiva surge de un proceso que guarda relación directa con el análisis de la información secundaria, los hallazgos en trabajo de campo y finalmente la identificación de impactos.

De manera puntual el proyecto intervendrá en el Área de Influencia Directa un aproximado de 86 predios, los cuales se distribuyen en los municipios del AII de la siguiente manera: nueve (9) en Santiago de Cali, 20 en Candelaria, 40 en Palmira y 17 en Yumbo.

0.3.1.4 Área de Influencia Indirecta Físico-Biótica

El área de influencia indirecta (AII), corresponde a las zonas en las que los impactos son debidos a las actividades propuestas para las fases de pre-construcción, construcción, operación y mantenimiento y desmantelamiento y abandono, pero su manifestación es lenta o progresiva.

En este sentido, el área donde se ubica el proyecto corresponde a una zona homogénea frente a su topografía ya que presenta terrenos con predominio de pendientes planas (0-3%) a excepción de las áreas aledañas a la subestación San Marcos. Adicionalmente de significativa intervención antrópica donde sobresalen cultivos, canales de riego, vías y senderos de acceso a cultivo, Actualmente, se tomó como base para la definición preliminar del AII, la establecida en el DAA del presente proyecto, considerando adicionalmente los siguientes elementos:

- Vías y senderos, zanjones y canales artificiales que delimitan áreas de cultivos de caña, Esta frontera también se logra evidenciar en proyectos lineales existentes como vías y vías férreas.
- Tramos cortos de cauce del río Cauca, principalmente en los sectores cercanos a los dos cruces que realiza el trazado de la línea sobre dicho río, En cuanto a los drenajes naturales, solo reducidos tramos de ríos y quebradas se utilizan en la definición del AII, debido a que el sector del trazado de la línea ubicado al este del río Cauca, presenta una red de drenaje con sentido de flujo predominante en dirección este-oeste que es aproximadamente perpendicular a dicho trazado.

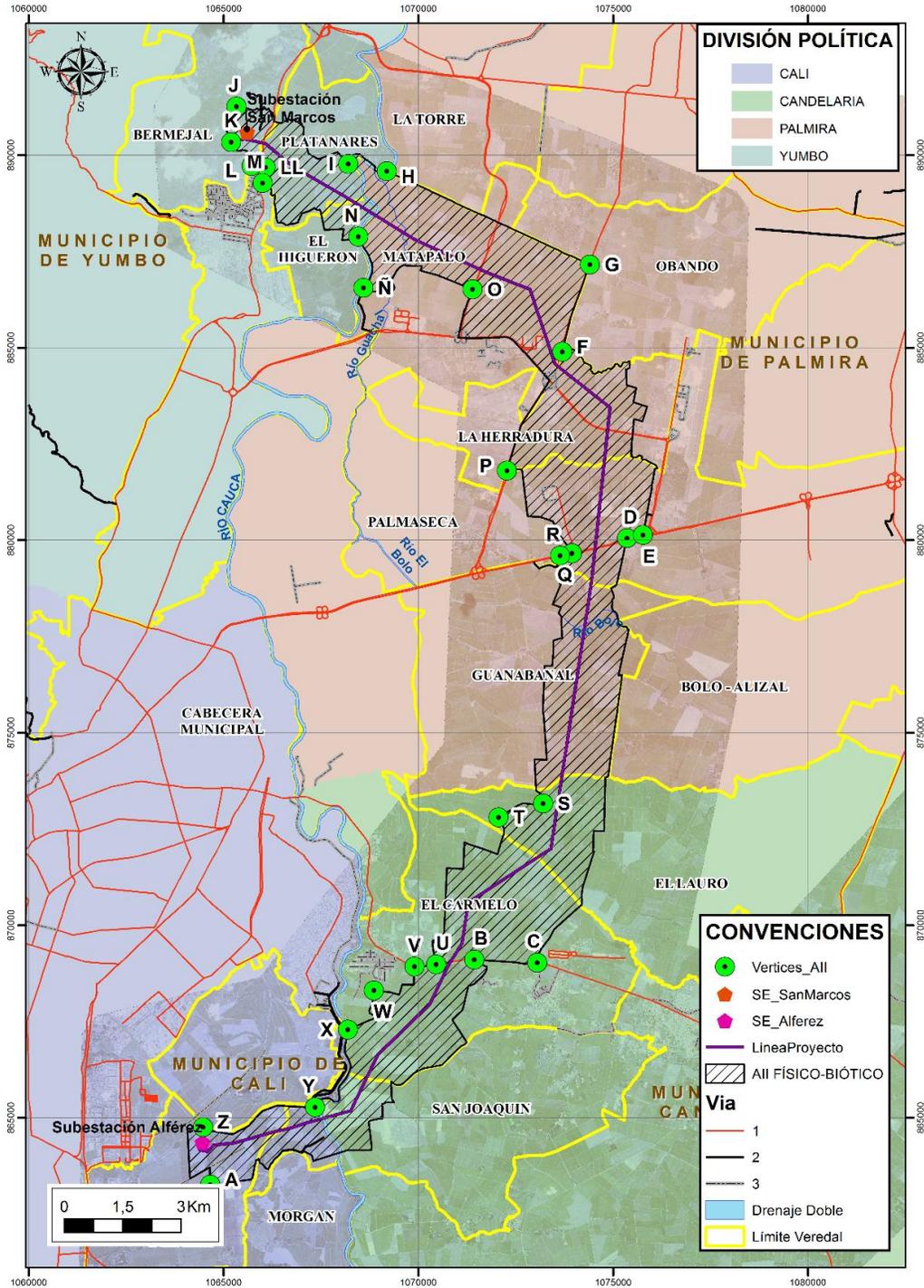
Se considera que el criterio hidrológico fue definitivo para delimitar el AII (Físico - Biótica), ya que es el límite natural más claro hasta donde podrían trascender los impactos indirectos generados por la realización del proyecto, ya sea considerando las divisorias de aguas o el mismo cauce de los principales cuerpos de agua y sus tributarios.

- Pasando a los criterios bióticos se realizó un análisis espacial de las coberturas en una escala 1:100.000 para tratar de identificar los patrones que describan los comportamientos de las coberturas naturales y antrópicas en el área de interés del proyecto, las cuales establecen una frontera sobre los impactos ya existentes en el área de interés del proyecto, en el área predomina la cobertura de caña.

La conjunción de estos criterios en el área de interés del proyecto, compuesta por los componentes descritos en los numerales 3.1.2.1 del presente capítulo, permitieron delimitar una zona en la que se integran las áreas y elementos sobre los cuales potencialmente se ocasionarán impactos por el desarrollo del proyecto.

En la **Figura 0-4** se presenta de forma esquemática el resultado de la delimitación del área de influencia indirecta para los componentes físico y biótico del proyecto, cuya extensión corresponde a **7195,19 ha**.

Figura 0-4 Área de Influencia Indirecta Físico-Biótica



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2018.

0.3.1.5 Área de Influencia Indirecta Aspectos Socioeconómicos

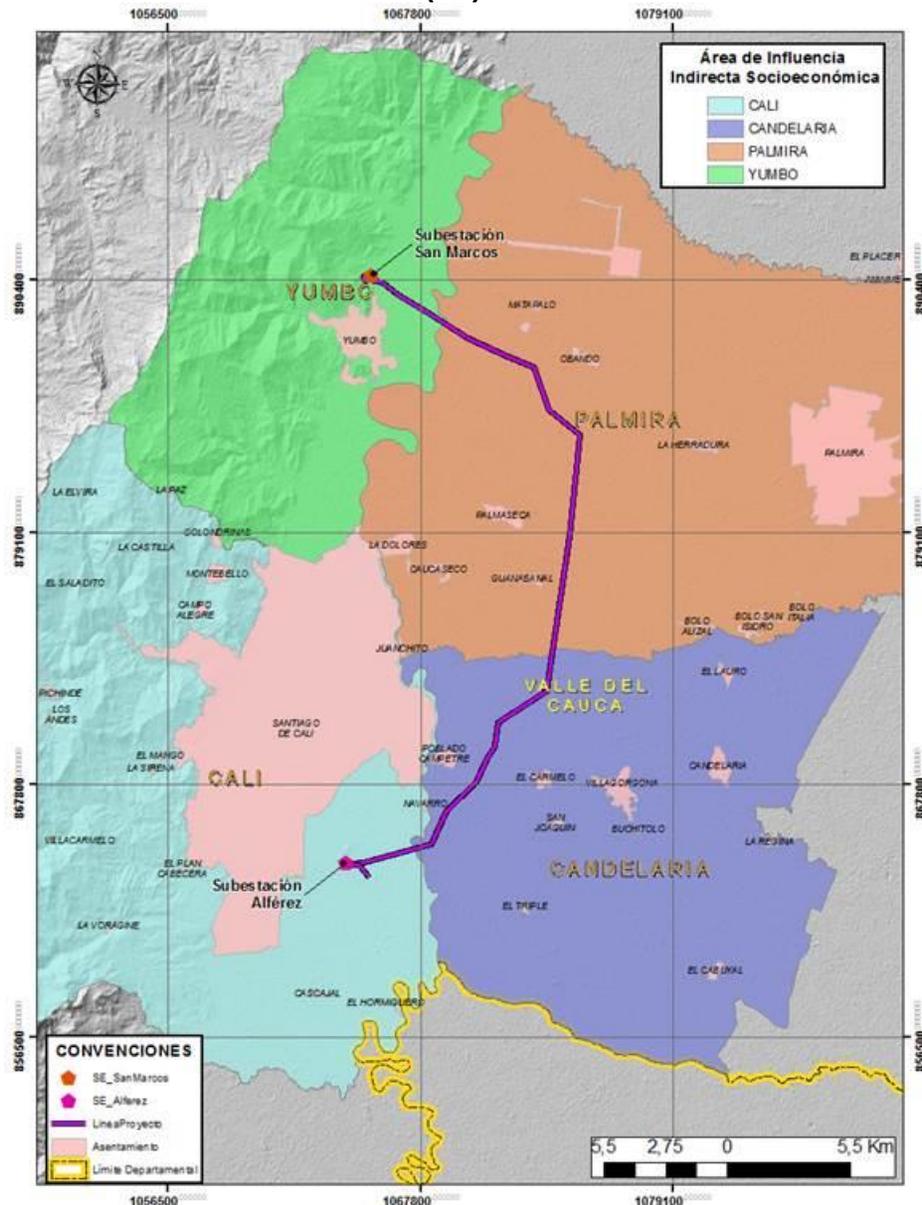
En este sentido, desde la perspectiva del Medio Socioeconómico y Cultural se determinaron los siguientes aspectos y acciones para la identificación del área de influencia:

1. Cruce de unidades territoriales¹ a nivel de municipios, corregimientos, veredas y asentamientos intervenidos y/o cercanos (1 km) con las actividades a realizar en el marco del Proyecto Alférez San Marcos tales como subestaciones, franja de servidumbre, campamentos, plazas de tendido, zona de almacenamiento de material, vías terciarias y accesos al proyecto.
2. Observación *in situ* de las dinámicas socioeconómicas y de movilidad de las comunidades con respecto a las actividades del proyecto.
3. Áreas de uso social, cultural, económico y comercial que refieren las comunidades u organizaciones sociales en las que se localicen las obras y actividades del proyecto.
4. Infraestructura de interés social o comunitario intervenidos y/o cercanos a las actividades a realizar en el marco del Proyecto Alférez San Marcos y líneas de transmisión asociadas.
5. Validación de mapas sociales con las comunidades en talleres de caracterización rural en los cuales se indaga por límites territoriales, áreas de uso social, predios, uso de accesos, entre otros.
6. Localización de grupos étnicos con base en la información secundaria, recorridos en campo y solicitud de certificación de presencia de comunidades étnicas al Ministerio del Interior.

En la Figura 0–5 se ilustra la ubicación del Área de Influencia Indirecta del proyecto para el Medio Socioeconómico y Cultural.

¹ Unidades territoriales reportadas en cartografía oficial en instrumentos de ordenamiento territorial nacionales o municipales.

Figura 0–5 Área de Influencia Indirecta (All)



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2017

0.3.2 Medio Abiótico

0.3.2.1 Geología

El área de estudio se encuentra en el Departamento del Valle del Cauca en el occidente del país, específicamente en una cuenca sedimentaria ubicada entre las cordilleras central y occidental.

Esta área se caracteriza por la presencia en superficie de unidades principalmente de edad Cuaternaria, acumuladas por la dinámica del río Cauca. Las montañas que delimitan esta

cuencia son una secuencia litológica relacionada con un arco volcánico a lo largo del margen continental, esta secuencia fue acrecionada sobre el escudo precámbrico en el paleozoico superior dando como resultado las rocas metamórficas que afloran (Mc. Court, 1984).

El alcance del Estudio de Impacto Ambiental para la línea de transmisión asociada a la conexión Alférez – San Marcos a 500kV, se encuentra demarcado en la caracterización y definición de las características geológicas del área de influencia tanto indirecta como directa, en donde el área de influencia directa se realizó a una escala de salida de 1:50.000 y el área de influencia indirecta a una escala de salida de 1:25.000. De igual modo, el alcance se encuentra definido por los Términos de Referencia LI-TER 1-01 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT (2006).

Área de Influencia Indirecta

En el área de influencia indirecta se identificaron 6 unidades litológicas (ver **Tabla 0-8**) que comprenden unidades sedimentarias no consolidadas de edad cuaternario y unidades ígneas de edad Cretácica, estas unidades son resultado de la orogénesis Andina que causó el levantamiento de las tres cordilleras del territorio colombiano.

Tabla 0-8 Unidades litológicas presentes en el área de influencia indirecta

ERA	PERIODO	UNIDAD GEOLOGICA	NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	AREA	
					(ha)	(%)
Cenozoico	Cuaternario	Depósitos aluviales	Qal	Depósitos inconsolidados de origen aluvial con un porcentaje mayor de arcillas	6192,24	86,06
		Conos Aluviales	Qca	Conos aluviales compuestos por cantos, guijarros y gravas	450,71	6,26
		Terrazas	Qt	aluviones inconsolidados relacionados a los ríos principales	537,36	7,47
Mesozoico	Cretácico	Formación Volcánica (Sedimentitas)	Kvs	Rocas sedimentarias dentro de Kv. Lutitas, areniscas, shales y cherts	11,56	0,16
		Formación Volcánica	Kv	Lavas basálticas, lutitas, shales y cherts	3,32	0,05
TOTAL					7195,19	100

Fuente: Modificado de Mapa Geológico plancha 280 y 300, SGC, 1985.

Área de Influencia Directa

Con base en las características litológicas, geomorfológicas y estructurales de los alineamientos de la línea de transmisión de la conexión Alférez – San Marcos a 500kV, se realizó una sectorización del área de estudio, cuyos tramos presentan características similares, es importante tener en cuenta que las unidades geológicas cubren amplias áreas.

En el AID se identifican 3 unidades geológicas de edad cuaternario, las cuales están ampliamente distribuidas por toda el área (ver Tabla 0-9).

Tabla 0-9 Unidades geológicas en el AID

PERIODO	UNIDAD GEOLOGICA	NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN
Cuaternario	Aluviones Arcillosos	Qal	Depósitos inconsolidados de origen aluvial con un porcentaje mayor de arcillas
	Conos Aluviales	Qca	Conos aluviales compuestos por cantos, guijarros y gravas
	Terrazas	Qt	aluviones inconsolidados relacionados a los rios principales

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018.

Amenazas Naturales

De acuerdo con el mapa de amenaza sísmica realizado por el servicio geológico colombiano y definido en la norma sismo resistente del año 2010 (NSR-10), el área de estudio se encuentra en una zona reconocida como amenaza intermedia.

La amenaza intermedia, está definida para aquellas regiones donde existe la probabilidad de alcanzar valores de aceleración pico efectiva entre 0,1 y menores o iguales a 0,2g (ver Tabla 0-10).

Tabla 0-10 Nivel de Amenaza Sísmica para el Área de Estudio

NIVEL DE AMENAZA	Aa	Descripción	Área (ha)	%
Amenaza sísmica intermedia	0,1 a 0,2	Regiones donde existe la probabilidad de alcanzar valores de aceleración pico efectivas mayores de 0.10g. y menores o igual de 0.20g. Alrededor del 22% del territorio colombiano	7195,19	100

Fuente: Mapa de Amenaza sísmica y de valores Aa, NSR-10, 2010.

Las áreas que se encuentran como susceptibles a la inundación son áreas de relieve bajo que se encuentran en los costados del río Cauca al norte del área de influencia indirecta y ocupan un total del 4.38% del total del AII, las áreas sin una susceptibilidad a la inundación evidenciada en el fenómeno de la niña del 2010 – 2011 y que no fueron inundadas en este periodo, el cual se clasifica como un periodo extraordinario de lluvia ocupa el 95.62% del total del AII de acuerdo al mapa del IDEAM 2016, “Áreas Afectadas por inundaciones evento niña 2010-2011 del Departamento del Valle del Cauca”, (Tabla 0-11).

Tabla 0-11 Zonas de inundación en el área de estudio

Susceptibilidad a inundación	Departamento	Municipio	Área (ha)	Área de estudio (%)
Zonas susceptibles a inundación	Valle del Cauca	Yumbo, Palmira y Candelaria	315,20	4,38
Zonas sin susceptibilidad a la inundación			6879,99	95,62
Total			7195,19	100

Fuente: IDEAM, 2016. Modificado por Consultoría Colombiana, 2018

0.3.2.2 Geomorfología

El área de influencia indirecta del proyecto se encuentra en ambientes morfogenéticos fluviales de paisaje de piedemonte y planicie aluvial esto se debe a la génesis de las cordilleras y el levantamiento de estas mismas y el efecto que ha tenido los principales drenajes y el agua de escorrentía en el modelamiento de la morfología del sector, además atenuado por los efectos fluviales y de depositación que en esta zona ha resultado en una morfología muy plana.

En el área de influencia indirecta y directa del proyecto se encuentran principalmente unidades de origen fluvial, relacionadas a los paisajes de origen aluvial que se encuentran distribuidas por toda el área.

La geoestructura en donde se encuentra el proyecto es la de grandes cuencas sedimentarias, específicamente en la provincia geomorfológica del Valle interandino del Cauca-Patía y el ambiente morfogenético del cual provienen todas las unidades geomorfológicas es el Fluvial, con 2 paisajes principales que son: piedemonte por la cercanía a la cordillera occidental y planicie aluvial formada por la dinámica y depósitos del río Cauca.

0.3.2.3 Suelos

Los suelos del área de influencia se encuentran localizados sobre paisajes de Piedemonte y Planicie Aluvial con materiales parentales de Aluviones finos, medianos y gruesos, se identifican 5 órdenes, Molisoles, Entisoles, Inceptisoles, Vertisoles y Alfisoles. Con profundidades variadas desde muy profundos a superficiales limitados por nivel freático, el 100 % de los suelos caracterizados se encuentran en pendientes planas a ligeramente planas con fertilidad moderada a alta. En cuanto al uso del suelo el 85.8 % de las áreas se encuentra asociado a usos de producciones agrícolas intensivas (caña de azúcar y maíz) el 8.08 % en áreas de pasturas, el 4.5. % en usos asociados a infraestructura de desarrollo antrópico y el porcentaje restante en área de conservación de recursos hídricos, y cuerpos de agua.

El uso potencial se encuentra distribuido en 5 categorías, el 68.74 % del área tiene potencialidad para producciones agrícolas transitorias y permanentes e intensivas y semiintensivas y el 24.26 % tiene potencialidad y uso para sistemas agrosilvopastoriles y silvopastoriles y los niveles de conflicto de uso el 68.88 % son tierras sin conflicto de uso, y 24.43 % tierras con conflicto tanto de sobreutilización como de subutilización .

Para los conflictos de uso de la tierra se presenta la distribución espacial de los diferentes niveles de conflicto que se presentan en el área de estudio, acorde a la coherencia entre el uso potencial y el uso actual.

0.3.2.4 Hidrología

El proyecto Alférez – San Marcos, interviene una de las cinco vertientes hidrográficas correspondiente al área hidrográfica del Magdalena – Cauca, constituida en el territorio de mayor complejidad en cuanto a presencia antrópica, intervención cultural y amenazas

ambientales para las cuencas de drenaje, debido a que en esta vertiente se concentra el mayor porcentaje de la población del país.

Los sistemas Lóticos se caracterizan por formar corrientes, su dinámica es activa y permanece en continuo movimiento, lo que le permite fluir con un caudal específico por un cauce determinado, desde su nacimiento hasta su desembocadura en un cuerpo de agua mayor. Teniendo en cuenta la zonificación hidrográfica del IDEAM (IDEAM, 2013), el proyecto se localiza en la zona Hidrográfica del río Cauca, específicamente en las subzonas hidrográficas del Río Guachal (2607), Ríos Amaime y Cerrito (2609), Ríos Claro y Jamundí (2629), Ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo (2630) y Ríos Arroyohondo – Yumbo – Mulalo – Vijes – Yotoco (2631).

En el área de influencia, las áreas con más alta susceptibilidad a inundaciones corresponden a los planos de desborde del río Cauca. En el cruce norte de la línea con el anterior cuerpo de agua, principalmente la zona comprendida entre el río Guachal y el río Cauca, a pesar de los diques presentes en las márgenes de los cauces, se presentan procesos de infiltración del flujo subsuperficial en época de lluvias, siendo en algunos casos necesario el bombeo para la evacuación del agua en estas zonas de cultivo de caña. En el cruce de la parte sur del río Cauca, se presenta una susceptibilidad moderada a las inundaciones, evidenciado en el análisis de frecuencia debido a las características morfológicas de la zona.

0.3.2.5 Calidad del Agua

Es importante mencionar que, de acuerdo a las características constructivas y operativas del proyecto no se contempla la intervención de ninguna fuente hídrica para captación de agua, puesto que la demanda hídrica se suplirá mediante la compra de agua en bloque a empresas que cuenten con los respectivos permisos por parte de la Autoridad ambiental competente, para el suministro del recurso, para uso tanto doméstico como industrial, y será transportada en carrotaques a medida que avance la construcción de la obra desde las empresas autorizadas.

Por otro lado, se considera que durante el proceso constructivo de las líneas de transmisión no se intervendrán cauces naturales, debido a que el cruce en cuerpos de agua será de tipo aéreo generando un vano entre dos estructuras de soporte, sin que se genere alteración de su régimen natural. Tampoco se intervendrán cauces de cuerpos de agua por ubicación de torres.

En cuanto a las fuentes de contaminación del recurso hídrico identificadas en el área de influencia del proyecto, éstas se encuentran asociadas a las actividades de asentamientos humanos (por inadecuada disposición de residuos sólidos y líquidos), cultivos de caña específicamente, industrias, sector agrícola y pecuario. Lo anterior permite analizar que, a pesar de que el área de influencia presenta una oferta hídrica importante, debido a sus características geográficas y al régimen climatológico, esta oferta disminuye considerablemente si se tiene en cuenta la reducción en la calidad del agua para destinarla al consumo humano, debido a las múltiples actividades antrópicas que allí se desarrollan, pero sobre todo por la poca gestión ambiental que se implementa en los diferentes procesos.

0.3.2.6 Usos del Agua

El agua para consumo humano se refiere al agua que es utilizada en actividades tales como bebida directa y preparación de alimentos para consumo inmediato; para satisfacción de necesidades domésticas, individuales o colectivas, tales como higiene personal y limpieza de elementos, materiales o utensilios; y para preparación de alimentos en general, y en especial, los destinados a su comercialización o distribución, que no requieran elaboración (Decreto 1076 de 2015).

Con respecto al uso agrícola, de acuerdo con lo identificado se encuentra que dentro de las actividades con mayor demanda de agua y que generan más contaminación, están los cultivos de caña de azúcar, sorgo, soya, arroz y café. Cabe resaltar que el aumento de los cultivos de caña de azúcar ha generado una problemática ambiental ya que el agua que se utiliza para el riego proviene de aguas superficiales y subterráneas. Estas aguas se captan de ríos (el principal cauce es el río Cauca) y quebradas, cuyo caudal base disminuye de forma significativa en los períodos secos, lo que ha generado en gran medida la necesidad de recurrir a fuentes permanentes como las aguas subterráneas", generando conflictos entre los pobladores aledaños que se abastecen de la misma.

En el caso de la industria se destacan la producción de azúcar, mieles, etanol, papel, alimentos y licores. Una parte importante de las empresas usan fuentes subterráneas de agua para llevar a cabo sus procesos productivos, en parte como respuesta a la contaminación de las fuentes superficiales de agua. En el capítulo 3.2.6 Usos del Agua se presenta de manera detallada la información de usos y usuarios en el área de influencia del proyecto.

0.3.2.7 Hidrogeología

En el área de influencia indirecta se identificaron 3 sistemas de acuíferos identificadas de acuerdo con la valoración de las unidades desde el punto de vista de su capacidad para almacenar agua subterránea (Ver Tabla 0-12)

Tabla 0-12 Unidades Hidrogeológicas presentes en el área de influencia indirecta (All)

Sistema de Acuífero	Unidad Hidrogeológica	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Sedimentos y rocas con flujo intergranular					
Acuíferos de muy Alta productividad, capacidad específica mayor de 5,0 l/s/m	Depósitos Aluviales (Qal)	6192,24	86,06	7180,31	99,79
	Conos Aluviales (Qca)	450,71	6,26		
	Terrazas (Qt)	537,36	7,47		
Acuíferos de Baja productividad, capacidad específica entre 0,05 y 1,0 l/s/m	Formación Volcánica (Sedimentitas) (Kvs)	11,56	0,16	11,56	0,16
Sedimentos y rocas con limitados recursos de agua subterránea					

Acuíferos con muy baja a ninguna productividad, capacidad específica promedio menor a 0,05 l/s/m, comportamiento Acuífugos	Formación Volcánica (Kv)	3,32	0,05	3,32	0,05
TOTAL				7195,19	100

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018.

Los diferentes sistemas acuíferos, se clasifican por sus características de permeabilidad, porosidad, transmisividad, extensión y espesor; en general en el área de influencia indirecta del proyecto se presentan 2 sistemas de acuíferos: uno con sedimentos con flujo intergranular en donde se encuentran las unidades no consolidadas y rocas sedimentarias con alguna porosidad primaria y otro donde encontramos las rocas y sedimentos con limitados recursos de agua subterránea. Estos sistemas se describen a continuación.

- **Sedimentos y rocas con flujo intergranular**

Se definen como sedimentos y rocas con flujo intergranular a los sistemas con una porosidad que permite el flujo del recurso, por lo general se debe a su bajo grado de consolidación y el tamaño de grano².

Sistema de acuíferos de muy Alta productividad, capacidad específica mayor de 5,0 l/s/m

Estos acuíferos se encuentran representados por depósitos sedimentarios no consolidados de los aluviones inconsolidados y conos aluviales que se encuentran en el Valle del río Cauca que se caracterizan litológicamente por su composición de arenas, gravas, limos e intercalaciones de arcillas, de poco espesor, de edad Cuaternario

En el área de estudio se encuentran acuíferos cuaternarios conformados por sedimentos de origen aluvial que hacen parte de amplios y estrechos valles, y depósitos fluviales de edad Cuaternario, estos acuíferos son de muy alta productividad y ocupan una gran proporción del área de estudio con un 99.79%.

Sistemas de acuíferos de Baja productividad, capacidad específica entre 0,05 y 1,0 l/s/m

Corresponde a sistemas acuíferos discontinuos de extensión local a semiregional, conformados por sedimentos cuaternarios no consolidados, de ambiente fluvial, aluvial, que generalmente conforman acuíferos de tipo libre. Almacenan aguas que requiere tratamiento para algunos usos

Dentro de este sistema hidrogeológico y aflorando en el área de influencia se encuentran los acuíferos de la Formación volcánica (Kvs) en su sección de rocas sedimentarias.

- **Sedimentos y rocas con limitados recursos de agua subterránea**

² Sánchez J, 2014. Conceptos Básicos de Hidrogeología, Universidad de Salamanca, España. Pág. 3.

Son acuíferos con muy baja productividad, comportamiento se correlaciona al de acuíferos, por lo general son unidades ígneas de grano muy fino antiguas como la Formación Volcánica (Kv) que no permiten la conductividad y carecen de propiedades permeables por su alta compactación.

Acuíferos con muy baja a ninguna productividad, capacidad específica menor de 0.05 l/s/m, que se comportan como Acuitardos.

Complejo de Rocas ígneas con muy baja a ninguna productividad, muy compactadas y en ocasiones fracturadas, Cretácicas.

Este sistema está conformado por la Formación Volcánica (Kv).

En resumen, la caracterización hidrogeológica del área de influencia indirecta sugiere que los sedimentos y rocas con limitados recursos de agua subterránea tienen la menor participación en el área de influencia indirecta con un 0,05% y no se encuentran en el área de influencia indirecta.

0.3.2.8 Clima

En el área de influencia del proyecto, se identificaron las siguientes categorías de zonificación climática: cálido seco (temperatura superior a 24°C y precipitación anual entre 1001 a 2000 mm), cálido muy seco (temperatura superior a 24°C y precipitación anual entre 501 a 1000 mm) y Templado Seco (temperatura entre 18°C y 24 °C y precipitación anual entre 1001 a 2000 mm).

De estas categorías, la más representativa es la de clima Cálido Muy Seco, distribuida en el 66,21% del total del área de influencia indirecta. Se evidencia principalmente en los municipios de Yumbo, Palmira y en menor proporción en el municipio de Candelaria. La segunda categoría con mayor representatividad es la de Clima Cálido Seco con una representatividad del 31,92%, evidenciándose en la mayor parte de la Ciudad de Cali.

0.3.2.9 Calidad del Aire

En el AII y AID del Proyecto, se identificaron diferentes fuentes de emisión de partículas y gases a la atmósfera, las cuales se definieron de acuerdo con la clasificación y definiciones establecidas en la normatividad vigente (Ver Tabla 0-13).

Tabla 0-13 Descripción de las Principales Fuentes de Emisión de Partículas y Gases en el Área de Influencia Indirecta del Proyecto

Tipo de Fuentes	Tipo de Emisor	Sector	Principales Contaminantes
Fuentes Fijas Dispersas	Agropecuario	Cultivos	Agroquímicos (plaguicidas, insecticidas).
		Residuos sólidos	Gases y Material particulado, por las quemadas a cielo abierto de residuos en áreas rurales.
	Industrial	Subestaciones, Producción de Alimentos	La combustión de gas genera emisiones de material particulado, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno.

Tipo de Fuentes	Tipo de Emisor	Sector	Principales Contaminantes
	Pecuario	Avícola	Los procesos avícolas son una fuente importante de gases como el metano el cual es un precursor de gases efecto invernadero
Fuentes Móviles	Antrópico / Industrial	Uso de vehículos pesados y livianos	Gases generados por la quema de combustibles fósiles (gasolina y/o diésel), por la utilización de automóviles y vehículos de carga.
Fuentes Lineales	Antrópico / Industrial	Vías Industrial/Vías Privadas de Caña	Material particulado, por el levantamiento de suelo en vías destapadas al circular los vehículos por éstas.
			Gases generados por la combustión de diferentes tipos de vehículos.
Fuentes de Área	Industrial	Explotación de Materiales de Construcción	Gases y Material particulado producto de la movilización de materiales, equipos y personal a través de vehículos como volquetas, cargatodo, camionetas, buses, tractocamiones.
	Agroindustrial	Cultivos/ Quema de Caña	Gases y Material particulado, por las quemas a cielo abierto de los cultivos en la zona.
	Comercial	Aeropuerto Alfonso	Gases y Material particulado producto de la movilización de los aviones, vehículos empleados para la operación del aeropuerto

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2018

De acuerdo con las características propias del Proyecto Alférez – San Marcos, la generación de emisiones no se considera relevante y por lo tanto no se solicita permiso de emisiones. No obstante, se reconoce que, durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento, se tendrán fuentes móviles y lineales de emisión de gases y material particulado, asociados al uso temporal de automotores para el transporte de materiales, equipos y personal -por vías en su mayoría sin pavimentar-; razón por la cual los accesos a utilizar para llegar hasta los frentes de trabajo durante la ejecución del proyecto fueron incluidos en el área de influencia directa Físico-Biótica. De esta forma, al considerarse el transporte como una actividad transitoria con mayor intensidad durante la etapa constructiva del proyecto, no se prevén modificaciones permanentes en la calidad del aire del área de influencia.

0.3.2.10 Ruido

Para el área de influencia del proyecto las principales fuentes de emisión de niveles de presión sonora corresponden a los vehículos que se movilizan por los corredores viales que permiten el acceso a los diferentes centros poblados, veredas y fincas, entre los que se cuentan motos, camionetas, camiones, buses, volquetas, entre otros. Este tipo de vehículos son utilizados por la población del área para el transporte a sus actividades cotidianas, así como para la carga de insumos, materiales, equipos y productos de actividades económicas.

De igual forma, la ejecución de las actividades económicas implica fuentes de emisión de ruido como generadores eléctricos, utilización de maquinaria para movimiento de tierras y adecuación de terrenos, y la presencia constante del personal que labora en ellas. Por otro lado, los asentamientos humanos y fincas se consideran como fuentes generadoras de

ruido debido al desarrollo de actividades cotidianas como escuchar música a alto volumen, adecuación de instalaciones, utilización de motobombas para la captación del recurso hídrico, realización de actividades domésticas, uso de guadañas, entre otros aspectos que producen cambios en los niveles de presión sonora. La fauna local se constituye en una fuente de emisión de ruido intermitente, debido a los sonidos característicos de las aves (que destacan por sus hábitos diurnos), y anfibios e insectos (que destacan por sus hábitos nocturnos).

Las fuentes de emisión de ruido existentes durante la construcción del proyecto se asociarán al tránsito de vehículos y maquinaria pesada, así como también al uso de maquinaria y equipos en el proceso constructivo.

0.3.2.11 Geotecnia

De acuerdo con los Términos de Referencia para el tendido de líneas de transmisión LITER-1-01, se debe desarrollar una zonificación geotécnica del Proyecto Alférez – San Marcos.

La zonificación geotécnica del área de influencia del proyecto se definió mediante la división e identificación del terreno en zonas geotécnicamente homogéneas, calificadas de acuerdo con las condiciones de estabilidad que pueden afectar la construcción y operación del proyecto, para lo cual en un ambiente de Sistema de Información Geográfica (SIG), se definieron áreas con características similares en cuanto a litología (geología), geomorfología, cobertura de la tierra, densidad de drenajes, densidad de fallas pendientes. Además, se incorporaron factores detonantes de precipitación y amenaza sísmica para obtener la amenaza relativa (zonificación geotécnica) a la ocurrencia de procesos erosivos y de remoción en masa.

En la [Tabla 0-14](#) se muestran los resultados de las características de las áreas resultantes en la clasificación de zonificación geotécnica por procesos erosivos y de remoción en masa, como se puede ver no se identifica la amenaza relativa alta y muy alta en el AII y el AID.

Tabla 0-14 Leyenda del mapa de zonificación geotécnica

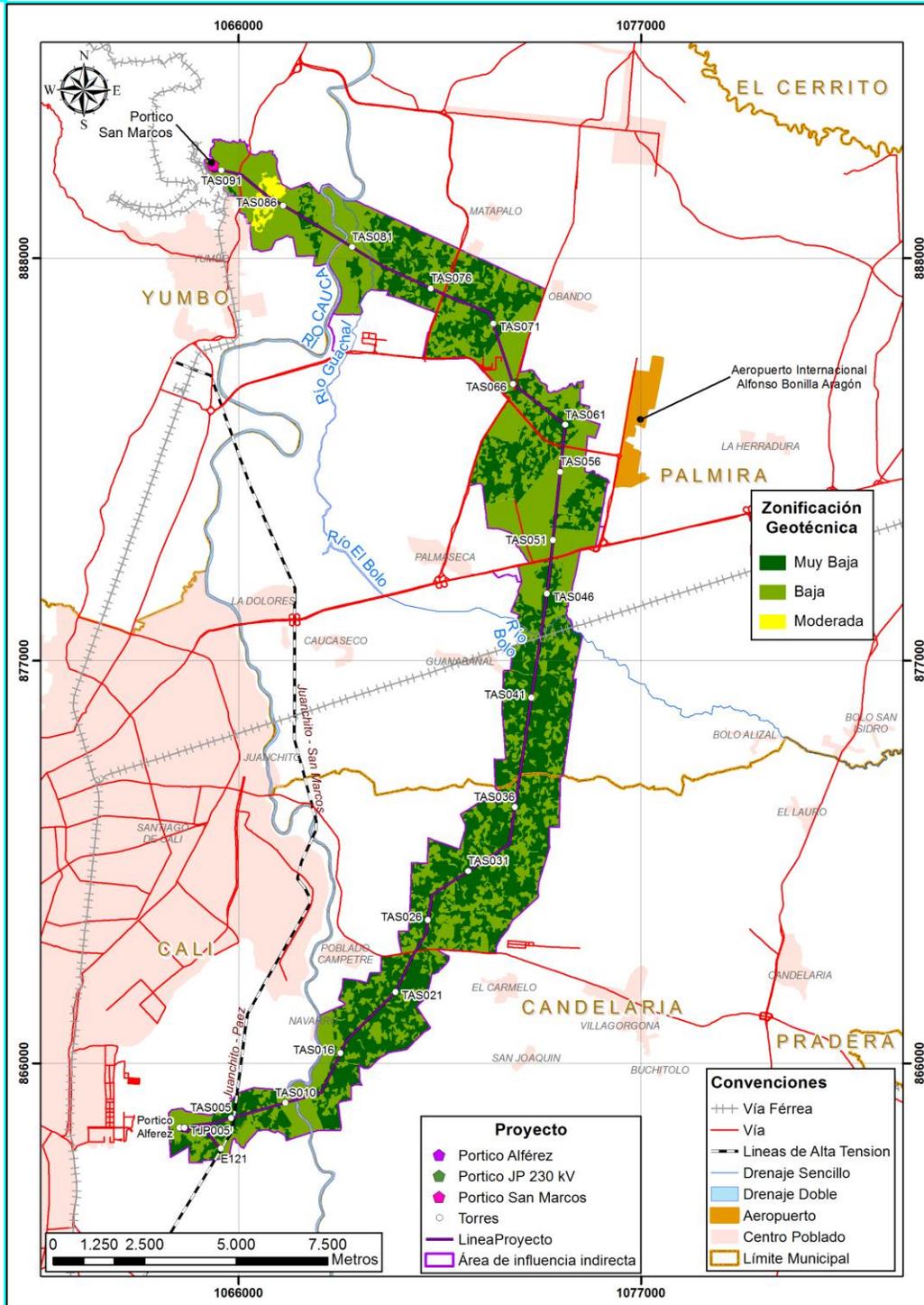
Símbolo	Amenaza Relativa	Estabilidad geotécnica	Descripción	AID (ha)	AII (ha)
IIIB	Muy Baja	Muy Alta	Zonas donde no se presentan procesos erosivos y de remoción en masa. Se caracteriza por un predominio de terrazas aluviales depósitos aluviales. Las unidades geomorfológicas presentes en estas áreas corresponden a Planicies en su mayoría, seguidos de llanuras de inundación. La cobertura de la tierra corresponde cultivos de caña. Las pendientes predominantes se caracterizan por estar a nivel y ligeramente inclinadas (0 – 7 %). Los rangos de precipitación son bajos, de 1000 - 2000 mm/año. La amenaza sísmica es alta, según NSR-10 con un valor Aa = 0.25.	131,37	3130,26

Símbolo	Amenaza Relativa	Estabilidad geotécnica	Descripción	AID (ha)	All (ha)
IIIA	Baja	Alta	<p>Zonas en donde las condiciones del terreno no presentan mayores riesgos de generación procesos erosivos y de remoción en masa. Se caracteriza por un predominio de depósitos de terrazas y rocas Volcánicas y sedimentarias.</p> <p>Las unidades geomorfológicas presentes en estas áreas son planicies producidas por depósitos fluviales y unidades de tipo denudacional como lomos.</p> <p>La cobertura de la tierra corresponde a mosaico de cultivos, pastos arbolados y vegetación secundaria alta.</p> <p>Las pendientes que caracterizan están entre 7 y 25%.</p> <p>Los rangos de precipitación son de 1000 - 2000 mm/año.</p> <p>La amenaza sísmica es alta, según NSR-10 con un valor $A_a = 0.25$.</p>	154,48	4009,27
II	Moderada	Moderada	<p>Zonas en donde el terreno presenta algunas condiciones para generar procesos erosivos y de remoción en masa.</p> <p>Se caracteriza por un predominio de rocas sedimentarias.</p> <p>La cobertura de la tierra corresponde a zonas industriales, Construcciones rurales, mosaico de pastos, bosque fragmentado, algunas tierras erosionadas.</p> <p>Las pendientes que caracterizan están entre 12 y 50%.</p> <p>Los rangos de precipitación que predominan son de 1000 – 2000 mm/año con algunas.</p> <p>La amenaza sísmica es alta, según NSR-10 con un valor $A_a = 0.25$.</p>	1,91	55,56

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018

En la **Figura 0–6** observa la zonificación geotécnica dentro del área de influencia directa.

Figura 0-6 Mapa de zonificación geotécnica a procesos erosivos y de remoción en masa



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018

0.3.2.12 Paisaje

Las unidades de paisaje en el área de influencia se caracterizan por ser unidades planas, si bien se identifican 6 unidades geomorfológicas a nivel de tipo de relieve (abancos reciente, sub reciente y coluvialuvial, banco, cuerpo y base y plano de desborde) la poca variedad en el grado de inclinación y en la cobertura vegetal genera unidades muy homogéneas, con calidad visual similar (media y baja) y capacidad de absorción mínima a lo largo del trazado. La unidad de paisaje predominante en el área es la unidad (ARAg) la cual agrupa las coberturas agrícolas en el tipo de relieve con agricultura intensiva la cual representa el 55.6 %.

0.3.3 Medio Biótico

0.3.3.1 Flora

Zonas de Vida

Las zonas de vida constituyen la primera categoría de la clasificación ambiental, que para el caso de este proyecto se identificaron siguiendo la metodología planteada por Holdridge, quien propone como punto de partida para identificarlas un sistema basado en dos variables independientes temperatura (°C) y precipitación (mm) y una dependiente evapotranspiración potencial (mm).

Bajo el sistema de clasificación de Holdridge en el área de estudio se presentan tres (3) zonas de vida, cuyos parámetros bioclimáticos, áreas y representatividad se presentan en la **Tabla 0-15**

Se observa que la zona de vida con mayor representatividad en el área hace referencia al Bosque muy seco Tropical con un porcentaje de área de 66,21%, seguido de la zona de vida de Bosque seco tropical que abarca un área de 33,54%.

Tabla 0-15 Zonas de vida presentes en el área de influencia indirecta (All)

Nombre	Símbolo	Altitud (m.s.n.m)	Biotemperatura (°C)	Precipitación (mm.)	Área (ha)	Área (%)
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 - 1000	>24	500-1000	4.764,19	66,21
Bosque seco Tropical	bs-T	0 - 1000	>24	1.000-2.000	2.413,49	33,54
TOTAL					7.195,19	100

Fuente: Consultoría Colombiana, 2018

Unidades de cobertura de la tierra

El insumo primordial sobre el cual se basa la toma de decisiones dentro de las diferentes etapas de planeación del proyecto es el producto interpretativo o la identificación de las unidades de cobertura de la tierra. La identificación permite entre otros objetivos entender

cuál es el uso actual que tiene la zona a intervenir y de manera inicial determinar el impacto del proyecto. El proceso de fotointerpretación se realizó conforme a la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia del IDEAM (2010).

El área de influencia indirecta (AII) comprende un área de 7.195,19 ha donde se identificaron 28 tipos de coberturas de la tierra derivadas del proceso de interpretación de imágenes. Según los resultados obtenidos, la unidad de cobertura correspondiente a caña (2.2.1.2) predomina en el área de influencia indirecta (AII) con el 85,24% de la superficie; seguida de la cobertura de pastos arbolados (2.3.2) con el 5,57%; luego la cobertura de pastos limpios (2.3.1) con 2,24% y finalmente la cobertura zonas industriales con 1,61%.

El área de influencia directa (AID) comprende 287,76 ha y se presentan 16 diferentes tipos de coberturas. Dentro de las cuatro (4) coberturas que tienen más incidencia tenemos caña (2.2.1.2) como la unidad que mayor área ocupa en el AID con el 90,25%, le sigue la cobertura de pastos arbolados (2.3.2) con el 2,67%; finalmente las coberturas de pastos Limpios (2.3.1), Vía sin pavimentar (1.2.2.1.2) y zonas industriales (1.2.1.1) con 1,71%, 1,53% y 0,98% respectivamente. (Ver Tabla 0-16).

Tabla 0-16 Unidades de cobertura de la tierra en el AID

NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	NIVEL V	NIVEL VI	Área (Ha)	Área (%)		
1. TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	1.1. Zonas urbanizadas	1.1.2. Tejido urbano discontinuo				0.06	0.02		
			1.1.3.1. Vivienda Rural Dispersa			0.34	0.12		
	1.2. Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	1.2.1. Zonas industriales o comerciales	1.2.1.1. Zonas industriales				2.83	0.98	
				1.2.2. Red vial, ferroviarias y terrenos asociados	1.2.2.2. Red ferroviaria y terrenos asociados			0.08	0.03
						1.2.2.1.1. Red vial	1.2.2.1.1.1. Vía pavimentada	1.12	0.39
	1.2.2.1.1.2. Vía sin pavimentar	4.41	1.53						
	1.4 Zonas verdes artificializadas, no agrícolas	1.4.2 Instalaciones recreativas				0.23	0.08		
2. TERRITORIOS AGRÍCOLAS	2.1. Cultivos transitorios	2.1.1. Otros cultivos transitorios	2.1.1.1. Otros cultivos transitorios			2.27	0.79		
			2.2.1.2. Caña			259.69	90.25		
	2.3. Pastos	2.3.1. Pastos limpios				4.93	1.71		
			2.3.2. Pastos arbolados				7.69	2.67	

NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	NIVEL V	NIVEL VI	Área (Ha)	Área (%)
		2.3.3. Pastos enmalezados o enastrojados				0.59	0.21
3. BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	3.1. Bosques	3.1.4. Bosque de galería y ripario				0.35	0.12
	3.2. Áreas con Vegetación Herbácea o Arbustiva	3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	3.2.3.1. Vegetación secundaria alta			0.96	0.33
5. SUPERFICIES DE AGUA	5.1. Aguas continentales	5.1.1. Ríos (50 m)				0.91	0.32
		5.1.3. Canales				1.3	0.45
TOTAL						287.76	100

Fuente: Consultoría Colombiana, 2018

Provincias y Distritos biogeográficos

El área de influencia indirecta se encuentra sobre la **Provincia biogeográfica Norandina**, como se puede observar en la **Tabla 0-17** Los distritos presentes en el área de estudio son NorAndina Valle_CaucaZonobioma alternohígrico y/o subxerofit que ocupa la mayor parte con 6.280,83 ha (87,29%), seguida de NorAndina Valle_Cauca Helobiotomas del Valle del Cauca con 882,27 ha (12,26%) y posteriormente NorAndina Montano_Valle_CaOrobiomas bajos de los Andes que se encuentra en el área de estudio solo con 32,10 ha (0,45%).

Tabla 0-17 Provincias y distritos biogeográficos presentes en el AII

Provincia	Distrito	Área (ha)	Área (%)
IX-Norandina	NorAndina Montano_Valle_CaOrobiomas bajos de los Andes	32,10	0,45
IX-Norandina	NorAndina Valle_CaucaHelobiotomas del Valle del Cauca	882,27	12,26
IX-Norandina	NorAndina Valle_CaucaZonobioma alternohígrico y/o subxerofit	6.280,83	87,29
TOTAL		7.195,19	100

Fuente: Consultoría Colombiana, 2018

Biotomas y ecosistemas identificados en el área de influencia indirecta (AII) y área de influencia directa (AID)

En el área de influencia indirecta (AII) para el gran bioma de Bosque seco tropical (bs-T), se encuentran los biomas: Helobiotoma del Valle del Cauca y el Zonobioma alterno hígrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca. El Zonobioma alterno hígrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca es el que mayor área ocupa dentro del AII con 82,12%; y el helobiotoma del Valle del Cauca ocupa el 17,88% en el área de influencia indirecta.

A partir de la información anterior y mediante la realización de cruces temáticos con la capa de coberturas vegetales se obtuvo la identificación de **40 ecosistemas distribuidos en los**

dos (2) biomas que hacen parte del área de influencia del proyecto. De ellos, 16 se localizan en el Helobioma del Valle del Cauca, y 24 Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca.

Por otro lado, el área de influencia directa (AID) tiene una superficie de **287,76 ha** área en la cual se evidencian el, Helobioma del Valle del Cauca y el Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca, al hacer el cruce con el mapa de coberturas, se obtuvo un total de **25 ecosistemas** identificados 21 corresponden a áreas transformadas (pastos, caña, zonas industriales, etc.) (99,23%) y 4 a ecosistemas naturales; de estas últimas se incluyen los cuerpos de agua, bosques y vegetaciones secundarias etc.

En la **Tabla 0-18** se evidencia que dentro del Gran Bioma de Bosque seco Tropical el ecosistema de mayor representatividad es el de Caña del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca el cual abarca un porcentaje de área de **71,14%**.

Tabla 0-18 Ecosistemas presentes en el AID del proyecto

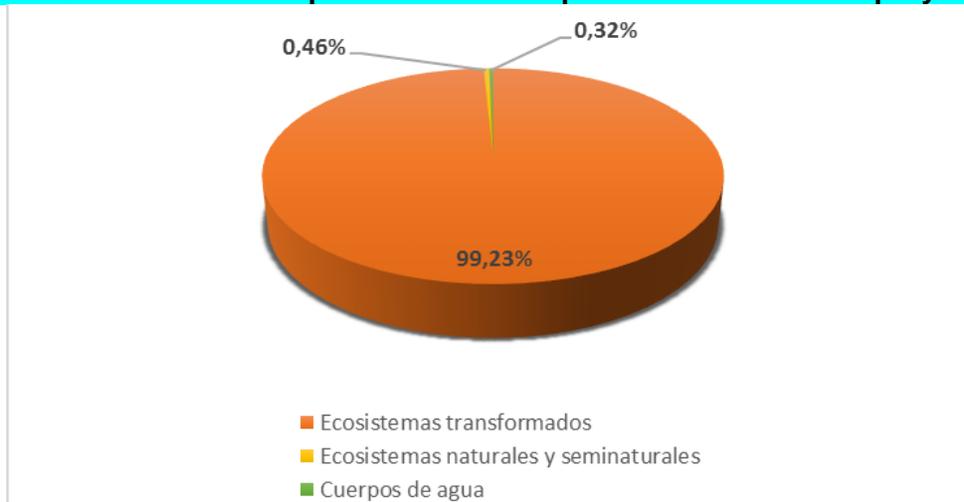
Gran Bioma	Bioma	Ecosistema	Area (Ha)	Area (%)
Bosque seco tropical	Helobioma del Valle del Cauca	Bosque de galería y ripario en Helobioma del Valle del Cauca	0,35	0,12
		Canales en Helobioma del Valle del Cauca	0,16	0,06
		Caña en Helobioma del Valle del Cauca	54,98	19,11
		Instalaciones recreativas en Helobioma del Valle del Cauca	0,23	0,08
		Pastos arbolados en Helobioma del Valle del Cauca	0,11	0,04
		Pastos enmalezados en Helobioma del Valle del Cauca	0,02	0,01
		Pastos limpios en Helobioma del Valle del Cauca	0,03	0,01
		Ríos (50 m) en Helobioma del Valle del Cauca	0,78	0,27
		Vía Sin Pavimentar en Helobioma del Valle del Cauca	2,17	0,75
		Vivienda Rural Dispersa en Helobioma del Valle del Cauca	0,11	0,04
		Zonas industriales en Helobioma del Valle del Cauca	0,35	0,12
	Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	Canales en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	1,14	0,40
		Caña en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	204,71	71,14
		Otros cultivos transitorios en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	2,26	0,79
		Pastos arbolados en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	7,59	2,64
		Pastos enmalezados en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	0,58	0,20
		Pastos limpios en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	4,89	1,70
		Red ferroviaria y terrenos asociados en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	0,08	0,03
		Ríos (50 m) en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	0,13	0,05
		Tejido urbano discontinuo en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	0,06	0,02
Vegetación secundaria alta en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	0,96	0,33		

Gran Bioma	Bioma	Ecosistema	Area (Ha)	Area (%)
		Vía Pavimentada en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	1,12	0,39
		Vía Sin Pavimentar en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	2,24	0,78
		Vivienda Rural Dispersa en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	0,23	0,08
		Zonas industriales en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	2,48	0,86
TOTAL			287,76	100

Fuente: Consultoría Colombiana, 2018

De acuerdo con lo anterior, los ecosistemas transformados ocupan el 99,03% del área total del AID, los ecosistemas naturales y seminaturales ocupan el 0,57% y los cuerpos de agua el 0,40% como se muestra en la **Figura 0-7**.

Figura 0-7 Distribución del tipo de ecosistema presente en el AID del proyecto



Fuente: Consultoría Colombiana, 2018

Resultados de la Caracterización florística

Del trabajo desarrollado para elaborar la caracterización florística del AID, se deriva el establecimiento de 6 unidades de muestreo (parcelas) en 2 ecosistemas naturales y seminaturales. Los dos (2) ecosistemas presentes en campo se caracterizaron con parcelas de 100m*10m.

Las parcelas fueron localizadas en los ecosistemas Vegetación secundaria del Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca (3 parcelas) y en el Bosque de galería del Helobioma del Valle del Cauca (3 parcelas).

Se realizaron 24 parcelas de caracterización (12 parcelas epífitas y 12 parcelas de otros sustratos) de especies epífitas, terrestres y/o rupícolas en el área del proyecto, donde se

registraron 6 especies de epifitas vasculares, 6 especies de líquenes, 4 especies de musgos y 3 especies de hepáticas

Identificación de Especies en Veda y Amenaza.

En la caracterización se encontró a la especie *Ceiba pentandra* que se encuentra reportada como vedada según la Corporación Regional del Valle del Cauca (CVC) en el Acuerdo 17 de junio de 1973.

Según la Resolución de 0213 de 1977 emitida por el INDERENA, en el área del proyecto se registra una especie vascular en veda – *Tillandsia recurvata*, y 14 especies de epifitas no vasculares: 3 especies de hepáticas: *Frullania cf. ericoides*, *Frullania riojaneirensis*, y *Cololejeunea sp.*, 7 especies de líquenes: *Herpothallon minimum*, *Pyxine cocoes*, *Leptogium denticulatum*, *Graphis submarginata*, *Lecanora tropica*, *Physcia alba*, *Cresponea proximata*, y 4 especies de musgo: *Brachythecium plumosum*, *Fabronia ciliaris*, *Helicodontium capillare* y *Sematophyllum subpinnatum*.

Áreas Naturales Protegidas e iniciativas de Conservación

El Sistema Departamental de áreas Protegidas (SIDAP-Valle) establece algunas áreas de especial interés para el departamento. De acuerdo con la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, el AII del proyecto cruza las áreas del SIDAP – Valle correspondientes a áreas de recuperación Ribera del Río Cauca en Yumbo 7,15 ha, Humedales en Candelaria en una área de 70,36 ha. y Ecoparque por adecuación de suelos degradados en Candelaria, con 6,11 ha.

Para el área de estudio del proyecto se registró en el AID las áreas de recuperación de la Rivera del Río Cauca con 2,11, los Humedales en Candelaria el cual se encuentra ubicado en el municipio de Candelaria y Cali, y se traslapa en el AID en un área de 1,53 ha. y las áreas correspondientes al Ecoparque por adecuación de suelos degradados en Candelaria, en la vereda El Carmelo en 0,51 ha, como se muestra en la Tabla 0-19.

Tabla 0-19 Áreas Departamentales Protegidas (SIDAP) en AID

Nombre Proceso (SIDAP)	Priorización	Área dentro del AII (ha)
Recuperación Ribera del Río Cauca en Yumbo	No Priorizado	2.11
Humedales en Candelaria, los cuales se encuentra ubicados en los municipios de Cali y Candelaria	No Priorizado	1.53
Ecoparques por adecuación de suelos degradados en Candelaria	No Priorizado	0.51
Total		4.14

Fuente. Consultoría Colombiana, 2018

Por otra parte, el AII se intersecta con las Reservas de Recursos Naturales (RNN) Madre Vieja embarcadero y RRN Platanares en el área de influencia, como se muestra en la Tabla 0-20.

Tabla 0-20 Reservas de Recursos Naturales en el área del proyecto

Municipio	Nombre	Área All (ha)
Yumbo	RRN Madre Vieja Embarcadero	0,01
Yumbo	RRN Madre Vieja Platanares	0,20

Fuente. Consultoría Colombiana, 2018

Dentro del AID no hay interceptación con estas áreas.

Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas POMCAS

En el área de estudio se identificaron 4 cuencas ordenadas o en proceso de ordenación, que hacen parte del área de influencia indirecta: Río Amaime, Río Jamundí, Río Yumbo y Río Cali, de este último no se tiene cartografía.

De acuerdo con la información secundaria consultada en la página de la CVC, así como la información allegada en relación con las respuestas a los oficios radicados ante las corporaciones, se tienen estudios relacionados con Planes de ordenamiento y manejo de los ríos antes mencionados.

En la **Tabla 0-21**, se evidencia que la cuenca hidrográfica que mayor interceptación tiene con el área del proyecto es la cuenca hidrográfica de AMAIME con un área **de 77,92%**.

Tabla 0-21 Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas en el área de estudio.

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	2173.42	77.92
TOTAL		2789.36	100

Fuente. Consultoría Colombiana, 2018

Ecosistemas sensibles

En cuanto a la representatividad en términos de área, los ecosistemas sensibles se encuentran representados en **80,09 ha**, las que equivalen al **1,11%** del All, distribuidos en una sola categoría (categoría 2).

Esta categoría está representada nueve (9) ecosistemas (Tabla 0-22) dentro de los que se encuentran los ecosistemas boscosos, ríos y algunas áreas de vegetación secundaria, entre los principales con mayor área encontramos a Ríos (50 m) del Helobioma del Valle del Cauca en NorAndina Valle_Cauca Helobios del Valle del Cauca con un área de 31,89 ha, que equivale a 0,55% del área del All, seguido 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 con 20,35 ha (0.35% del All). Ecosistemas con muy alta insuficiencia, siendo aquellos que cuentan con alguna representación dentro de las áreas protegidas del SINAP, sin embargo no alcanzan las metas de conservación (<10%), además presentan una alta tasa de transformación y alta remanencia.

Tabla 0-22 Ecosistemas sensibles identificados en el área de estudio.

Categoría	Ecosistemas	Área (ha)	Área (%)
Categoría 2	Bosque de galería y ripario en Helobioma del Valle del CaucaNorAndina Valle_CaucaHelobiotomas del Valle del Cauca	7.31	9.13
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria en Helobioma del Valle del CaucaNorAndina Valle_CaucaHelobiotomas del Valle del Cauca	1.98	2.47
	Ríos (50 m) en Helobioma del Valle del CaucaNorAndina Valle_CaucaHelobiotomas del Valle del Cauca	31.89	39.82
	Bosque de galería y ripario en Helobioma del Valle del CaucaNorAndina Valle_CaucaZonobioma alterno higrico y/o subxerofít	1.81	2.26
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del CaucaNorAndina Valle_CaucaZonobioma alterno higrico y/o subxerofít	4.60	5.75
	Guadua en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del CaucaNorAndina Valle_CaucaZonobioma alterno higrico y/o subxerofít	1.60	2.00
	Ríos (50 m) en Helobioma del Valle del CaucaNorAndina Valle_CaucaZonobioma alterno higrico y/o subxerofít	7.46	9.32
	Ríos (50 m) en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del CaucaNorAndina Valle_CaucaZonobioma alterno higrico y/o subxerofít	3.06	3.82
	Vegetación secundaria alta en Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del CaucaNorAndina Valle_CaucaZonobioma alterno higrico y/o subxerofít	20.35	25.41
Total		80.09	100.0
Total All		7195.19	1.11

Fuente: Consultoría Colombiana, 2018

Fragmentación

El proyecto Alférez – San Marcos, se encuentra enmarcado en el Helobioma del Valle del Cauca y el Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca, presentando 40 tipos de ecosistemas distribuidos dentro de los dos (2) grandes biomas. El análisis de la conectividad se basó en los escenarios antes y después de la implementación del proyecto, con el fin de definir la real afectación sobre las coberturas existentes, los fenómenos que se ocasionarán entorno a las coberturas y las medidas correctivas que se deberán implementar en el plan de manejo ambiental.

Al analizar las métricas del paisaje, para los dos escenarios, es evidente la intervención que han sufrido los ecosistemas dentro del área de influencia indirecta, debido a las actividades antrópicas generadas en los diferentes ecosistemas para el establecimiento de cultivos

como la caña, que ocupa un gran porcentaje (85,24%) del área total, lo que ha hecho que los ecosistemas naturales y seminaturales hayan reducido su área significativamente, afectando la conectividad y el aumento de forma extrema de la fragmentación.

0.3.3.2 Fauna

La caracterización de fauna silvestre en el área de influencia se realizó mediante levantamiento de información primaria, adicionalmente se tuvieron en cuenta registros de información secundaria de manera complementaria. A partir de estos se describieron las comunidades de vertebrados terrestres correspondientes a los grupos anfibios, reptiles, aves y mamíferos, identificando aquellas especies endémicas, amenazadas, migratorias y de valor económico y/o cultural y su asociación a las unidades de coberturas vegetal y uso del suelo presentes en el proyecto.

Anfibios: Mediante técnicas de registro directo e indirecto de fauna silvestre, para el grupo Anfibios se registraron siete (7) especies, pertenecientes a un (1) orden (Anura) y cinco (5) familias y los cuales en su mayoría presentan hábitos insectívoros (71,43%). De la totalidad de especies registradas, dos (2) son endémicas y una (1) casi endémicas. No se registraron especies dentro de categorías de amenaza a nivel global o nacional, ni en categoría CITES.

Reptiles: Para este grupo se registraron 16 especies pertenecientes a dos (2) órdenes (Squamata y Testudines) y diez (10) familias, las cuales corresponden al 43,24% de las especies con distribución potencial para el área de estudio. En su mayoría, las especies presentan hábitos insectívoros (50%) y carnívoros (37,50%). Dentro de las especies registradas, se registró el lagarto (*Anolis antonii*), el cual presenta distribución endémica para Colombia. No se presentan especies en categorías de amenaza nacional o local. Por otra parte, se presentan dos (2) especies (*Iguana iguana* y *Clelia clelia*) dentro de la categoría II del Apéndice CITES.

Aves: La avifauna estuvo representada por 144 especies, pertenecientes a 20 órdenes y 42 familias. El orden con mayor riqueza de especies corresponde a las Passeriformes con 14 familias y 71 especies. Se registraron una (1) especie endémica y seis (6) casi endémicas y una (1) especie de interés. Dentro de las especies reportadas, se encuentran dos (2) especies en categoría de amenaza, el pato colorado (*Anas cyanoptera*) en la categoría “En peligro” (EN) a nivel nacional, según la Resolución 0192 y el Libro Rojo de Aves de Colombia (Renjifo, M., Burbano-Girón, & Velásquez-Tibatá, 2016) y el Perico Frentirrojo (*Psittacara wagleri*), el cual se encuentra como casi amenazada (NT) a nivel internacional según la IUCN (2017), sin embargo no se encuentra reportada a nivel nacional.

Por otra parte, de acuerdo con lo establecido por el Plan Nacional de Especies Migratorias (Naranjo L. , 2009), dentro de la avifauna reportada en el estudio, se presentaron 35 especies con comportamiento migratorio, de las cuales 33 especies son migratorias latitudinales y transfronterizas, seis (6) altitudinales y siete (7) migratorias locales.

Mamíferos: Para el área de influencia se registraron 18 especies de mamíferos, las cuales corresponden taxonómicamente a seis (6) órdenes y 11 familias, donde la mayor representatividad en términos de riqueza la presentaron los órdenes Chiroptera y rodentia

con nueve (9) y cuatro (4) especies respectivamente. No se presentan especies endémicas ni amenazadas en listados nacionales o internacionales. En cuanto a la restricción de comercio, se registró el zorro perruno (*Cerdocyon thous*) en la categoría II de la Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (CITES, 2017).

Ecosistemas Acuáticos

El área de estudio se encuentra ubicada en la zona hidrogeográfica correspondiente al río Cauca, el cual se ubica entre las cordilleras Occidental y Central. Este río desde los 3000 m.s.n.m en su nacimiento en la Laguna del Buey (departamento del Cauca), el río Cauca recorre una extensión de 527 km hasta el inicio de los raudales conocidos como “chorro de la Virginia”, en el municipio de La Virginia, Risaralda. La Cuenca alta está delimitada por la divisoria de aguas de las cordilleras Central y Occidental cuyas aguas drenan al río Cauca, abarcando los departamentos del Cauca, Risaralda y Quindío (Ortega-Lara, Usma, Bonilla, & Santos, 2006).

De manera específica, localmente dentro del área de estudio, se encuentran tributarios del río Cauca, estos corresponden a los ríos Amaime, Guachal, Jamundi, Yumbo, Méndez y Lili, todos dentro del departamento del Valle del Cauca. En conjunto, se extienden en una extensión de 80926,65 metros.

La cuenca del río Magdalena-Cauca y sus tributarios, históricamente han sido una de las cuencas más explotada y que, aún con sus altos problemas ambientales, constituye la fuente de recursos pesqueros para gran parte de las comunidades humanas que viven en los 18 departamentos y 728 municipios que influencia. Sin embargo, su potencial pesquero, así como en general, de su oferta de servicios ambientales ha decaído radicalmente en las últimas décadas (Lasso, y otros, 2011). Adicionalmente, la importancia de las corrientes previamente descritas para la biodiversidad en todos los niveles en un contexto regional radica fundamentalmente en la fuerte dependencia de la permanencia de las especies en general y, especialmente, aquellas de carácter endémico, migratorias y de uso. Esta red de drenajes, constituye el escenario de desarrollo y de conjunción de la fauna acuática y terrestre, son canales de movilización, amortiguadores hídricos, zonas de alimentación y de cría (tributarios) para un amplio número de especies y, sumados a los ecosistemas lénticos son el contexto del cual depende tanto la conservación de la biodiversidad como la seguridad alimentaria, (CORMAGDALENA, 2007) (Lasso, y otros, 2011).

Para el área de influencia directa se realizó caracterización de comunidades hidrobiológicas (Perifiton, fitoplancton, Zooplancton, macroinvertebrados acuáticos y peces) en 2 puntos (Río Cauca y Río Fraile), durante la época de transición sequía-lluvias.

Para la comunidad de Perifiton se registraron cinco (5) morfoespecies, distribuidas en cinco (5) familias, tres (3) órdenes, una clase (1) y una división (1), donde para el Río Cauca la mayor representación de abundancia fue para las Bacillariales y para el río Fraile, para las Naviculales. Para el grupo de Fitoplancton, se registró un total de nueve (9) morfoespecies, distribuidas en nueve (9) familias, siete (7) órdenes, cuatro (4) clases y tres (3) divisiones, la mayor representatividad para las dos (2) cuerpos de agua se presenta por parte de las Bacillariophyceae.

La comunidad Zooplanctónica estuvo representada por cuatro (4) morfoespecies, distribuidas en tres (3) familias, dos (2) órdenes, dos (2) clases y un (1) phylum. A nivel taxonómico de orden para el río Cauca la mayoría de individuos pertenecen al grupo Aconchulinida (flagelados con testas), representando el 75% y para el río Fraile, fue el orden Arcelinida (amebas lobosas) con el 75%. El grupo de macroinvertebrados acuáticos estuvo representado por cuatro (4) morfoespecies, pertenecientes a cuatro (4) familias, cuatro (4) órdenes, tres (3) clases y dos (2) phylum. De acuerdo con las clases identificadas y sus abundancias, se encuentra que, para las dos (2) estaciones de muestreo, Oligochaeta es la de mayor abundancia siendo más del 50% (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) de la muestra para el río Cauca y el 95% en el río Fraile.

Por último, para el grupo de peces, se registro el corroncho (*Pterygoplichthys undecimalis*), la cual hace parte de la familia Loricariidae y del orden de los Siluriformes, esta especie fue capturada únicamente en la estación río Cauca y su abundancia fue de ocho (8) individuos. Esta especie es endémica de Colombia, donde presenta una amplia distribución (cuencas del Magdalena-Cauca, Sinú y Catatumbo), siendo encontrada en ríos con corrientes fuertes, donde se alimenta de detritos y perifiton e incluso de pequeños invertebrados, siendo de hábitos omnívoros (Galvis, J.I, & Camargo, 1997).

0.3.4 Medio Socioeconómico

0.3.4.1 Lineamientos de Participación

Los lineamientos de participación desarrollados para el proyecto Alférez – San Marcos, se elaboraron de acuerdo con lo establecido en los Términos de Referencia LI-TER-1-01 de 2006, expedidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS-, así mismo, se tomaron como base los requerimientos emitidos por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA- y demás aspectos normativos presentes en el marco de los Estudios de Impacto Ambiental.

En este aparte del documento, se presentan y describen las actividades relacionadas con el Programa de participación pública, que se desarrollaron en el área de influencia del proyecto, con el fin de dar a conocer el proyecto, identificar con las comunidades los posibles impactos ambientales y sociales que se pudieran presentar y proponer medidas de manejo para las diferentes etapas del proyecto, conocer y resolver las inquietudes que se tienen en el marco del proyecto y propiciar un espacio de acercamiento entre el Grupo de Energía de Bogotá y los actores sociales que hacen parte del área de influencia, de igual forma, se presentan los momentos en los que se pudo obtener información primaria y secundaria con fin de poder caracterizar la zona y sus comunidades.

Para el desarrollo del Programa de Información y Participación Comunitaria y las actividades que se adelantaron dentro del área de influencia del proyecto, se establecieron una serie de aspectos metodológicos. En primer lugar, el relacionado con el proceso de recolección de información del área de influencia del proyecto. El segundo aspecto, relacionado con el Programa de Información y Participación comunitaria.

Frente a la recopilación de información, tanto para el AII como para el AID, se consultaron diversas fuentes de información primaria y secundaria; frente a la información primaria, para su consecución se implementaron instrumentos tales como fichas de caracterización veredal, predial, de vivienda y familiar.

Por otra parte, frente al Programa de participación pública éste se divide en tres etapas a saber: Planeación, Ejecución e Integración, las cuales fueron implementadas durante el desarrollo de los procesos con los actores sociales que hacen parte del área de influencia del proyecto.

0.3.4.2 Dimensión Demográfica

La caracterización demográfica pretende brindar elementos que permitan conocer la dinámica de la población en la zona y lograr la construcción de una línea base que posibilite evaluar los impactos que el proyecto pueda generar, además de formular medidas de manejo para los impactos identificados. Según el DANE³, para el año 2005 había en el departamento 4.052.535 habitantes; del total el 48% son hombres y corresponden 1.944.994 y el 52% mujeres, es decir 2.107.54. En la Tabla 0-23 se muestra la población por edades y por sexo según censo del 2005.

Tabla 0-23 Estructura poblacional del Valle, por edades quinquenales, censo 2005

Edad en grupos quinquenales	Sexo				Total
	Hombre	Hombre %	Mujer	Mujer %	
0 a 4 años	182.112	4%	173.580	4%	355.692
5 a 9 años	198.807	5%	191.301	5%	390.108
10 a 14 años	207.705	5%	201.684	5%	409.389
15 a 19 años	185.506	5%	189.878	5%	375.384
20 a 24 años	170.444	4%	185.065	5%	355.509
25 a 29 años	152.753	4%	169.723	4%	322.476
30 a 34 años	138.728	3%	156.917	4%	295.645
35 a 39 años	136.844	3%	157.232	4%	294.076
40 a 44 años	130.349	3%	150.388	4%	280.737
45 a 49 años	107.415	3%	126.525	3%	233.940
50 a 54 años	87.632	2%	103.495	3%	191.127
55 a 59 años	68.598	2%	80.764	2%	149.362
60 a 64 años	53.293	1%	62.483	2%	115.776
65 a 69 años	45.069	1%	55.302	1%	100.371
70 a 74 años	33.663	1%	42.130	1%	75.793
75 a 79 años	24.351	1%	30.213	1%	54.564
80 años o más	21.725	1%	30.861	1%	52.586
Total	1.944.994	48%	2.107.541	52%	4.052.535

Fuente: Sitio web DANE⁴. Consultado y organizado por Consultoría Colombiana S.A., 2018

Según la tabla, sumando las categorías de mujeres y hombres, el 91%, de la población es menor de 60 años, lo que deja solamente el 9% entre los 60 y más de 80 años, es decir adultos mayores. Lo anterior muestra una oportunidad por parte de la administración, para

³ DANE. Disponible en <http://systema59.dane.gov.co/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CG2005BASICO&MAIN=WebServerMain.inl>. [citado el 13 de febrero de 2018]

⁴ DANE. Disponible en <http://systema59.dane.gov.co/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CG2005BASICO&MAIN=WebServerMain.inl>. [citado el 13 de febrero de 2018]

trabajar con este rango de población, pues trabajando en la parte de salud, seguramente se podría ampliar sus expectativas y su calidad vida.

0.3.4.3 Dimensión Espacial

En el apartado se presenta una descripción del estado actual de los servicios públicos y sociales del área de influencia, tomando como bases diagnósticos e información estadística contenida en los documentos oficiales, particularmente planes o esquemas de ordenamiento territorial, planes de desarrollo municipal, así como estudios particulares donde se presenta de manera veraz la información.

Con respecto al acueducto y alcantarillado, la diferencia entre el departamento y los indicadores nacionales es de 18 a 26 puntos porcentuales, el gas natural domiciliario se sitúa en una diferencia de 17,6 puntos porcentuales y la telefonía en 3,4.

Con respecto al servicio de recolección de basuras, el departamento del Valle se ubica en 36,6 puntos porcentuales arriba de la media nacional, diferencia de interés toda vez que en el Plan de Desarrollo se informa que el manejo de los residuos sólidos es uno de los principales problemas ambientales del departamento (Gobernación del Valle del Cauca, 2016). Se reporta que en el Valle del Cauca se producen aproximadamente 2.729,2 Ton/día de residuos domiciliarios, de los cuales el 66% se generan en Cali, 23% en los municipios de Buga, Buenaventura, Palmira, Tuluá y Cartago y el 11% adicional en los 36 municipios restantes; en cuanto a los residuos industriales, son 70.000 Ton/año aproximadamente siendo el 52% inertes, un 6% orgánicos y el 42% adicionales considerados peligrosos (Gobernación del Valle del Cauca, 2016).

Con respecto al servicio de acueducto y con el objetivo de examinar la calidad del agua, se implementó el Decreto 1575 del 2007 en el que se crea un instrumento de análisis de calidad del agua o Índice de Riesgo de Calidad del Agua –IRCA-, el cual se define como un indicador del grado de riesgo de ocurrencia de enfermedades relacionadas con el no cumplimiento de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua para consumo humano (Minsalud, 2016). En este sentido, el riesgo para el Valle del Cauca según el Informe Nacional de Calidad del Agua para Consumo Humano –INCA- de 2015 era de nivel medio.

El servicio de energía es el de mayor cobertura en el departamento, llegando a 99,8% como lo indicó el presidente de EPSA el año 2015 (El País, 2015). Dicha cobertura posiciona al Valle del Cauca como uno de los departamentos mejor electrificados, sumado a que es el departamento con mayores desarrollos de energéticos sostenibles como los biocombustibles y la energía fotovoltaica.

Finalmente, el servicio de gas natural domiciliario lo presta en el Valle del Cauca la empresa Gases de Occidente S.A. ESP, la cual, según reporte del Ministerio de Minas y Energía para 2017 (Minminas, 2017) en el primer trimestre del año ofreció el servicio a 1.061.042 usuarios de los cuales el 37,82% se encontraban en el Estrato 2, seguidos del Estrato 3 (25,07%), Estrato 1 (21,34), Estrato 4 (7,78) y, finalmente, los estratos 5 y 6 así como los usuarios comerciales e industriales conectados

0.3.4.4 Dimensión Económica

La dinámica económica parte de la caracterización de la estructura de la propiedad de la tierra; seguido por la descripción de los principales sectores económicos, así como de la identificación de los principales aspectos del mercado laboral, para finalmente abordar los proyectos previstos o en ejecución.

La localización privilegiada del departamento del Valle del Cauca en el valle geográfico del río Cauca, ha permitido gozar y hacer uso de tierras fértiles para el desarrollo de actividades agrícolas que han contribuido al desarrollo de la agroindustria de la caña, actividad bandera en el departamento que potencia la economía departamental y regional.

Al igual que en los municipios del AII, en las veredas del AID predomina la mediana propiedad y se identifican como las actividades económicas principales, la agricultura, asociada principalmente al cultivo de la caña, aunque también se siembran otros productos como sorgo y millo y se registra en menor proporción actividades de comercio y de extracción de material de arrastre.

La agroindustria del azúcar es una de las actividades económicas más importantes y dinamizadoras dentro de la economía departamental. Consecuente con esta característica, en el AID se destacan las empresas o ingenios que promueven no solo el cultivo de la caña, sino su transformación para producir panela, azúcar (blanca, refinada, morena, light, saborizada y orgánica), alcohol, el bagazo, la cachaza, la melaza, jugos y mieles de caña. Se destacan los ingenios Cauca, Asocaña, Mayaguez, Manuelita, Riopaila-Castilla, María Luisa y Agroguachal.

Con relación al mercado laboral, se evidencia que la actividad agroindustrial es la principal fuente de empleo en el AID, seguida por las industriales y de logísticas asociadas con el funcionamiento de las zonas francas, el sector comercio y la construcción.

De igual forma, se identifican algunos proyectos por parte de entidades públicas y privadas en materia de infraestructura, producción, organización y asistencia técnica. Entre las iniciativas más representativas sobresalen proyectos asociados con la construcción, mantenimiento y/o adecuación de vías e iniciativas para el mejoramiento en la prestación de servicios públicos. Cabe señalar además los programas de asistencia social de entidades nacionales como Presidencia de la República, ICBF y DPS en el cuidado y bienestar de las comunidades.

0.3.4.5 Dimensión Cultural

La dimensión cultural busca presentar una caracterización de los sistemas de valores, creencias y formas de construir la sociedad, que tienen las comunidades asentadas (étnicas y no étnicas), en las áreas de influencia definidas para el proyecto objeto del presente documento, a fin de atender lo solicitado por la autoridad ambiental en este aspecto en los términos de referencia LI-TER-1-0.

Sobre los hechos relevantes se encuentra como común denominador, que la historia de las comunidades ha estado marcada principalmente por la creación de las unidades

territoriales, algunos hechos de desplazamiento forzado y la llegada de los cultivos industriales de caña, como elementos transformadores de sus contextos y sus dinámicas.

Es importante resaltar, que las unidades territoriales analizadas se encuentran ubicadas en lo que se ha denominado la subregión metropolitana de Cali, que se caracteriza por el desarrollo industrial y agroindustrial, en donde además se genera más de la mitad del empleo regional (Centro Nacional de Memoria Histórica, 2014); ésta condición, ha hecho que se transformen las economías agrícolas y pecuarias de las unidades territoriales y se conviertan en zonas de grandes cultivos agroindustriales o que los habitantes dejen de lado los cultivos tradicionales para emplearse como mano de obra en empresas de gran escala.

Adicionalmente, este proceso de industrialización dentro de las unidades territoriales como a sus alrededores, ha implicado en alguna medida la llegada de personas de otras regiones del departamento y muy pocas de otros departamentos, según se reporta en las fichas de caracterización rural; condición que hace que los valores culturales no difieran sustancialmente entre los pobladores y los nuevos habitantes.

En este sentido, en el AID no se encuentran situaciones que hayan puesto a prueba la capacidad para asimilar valores culturales exógenos, comunidades que además están conformadas por campesinos mestizos a consecuencia de los procesos históricos de colonización y mestizaje ya expuestos en la caracterización del AII.

Frente a las bases del sistema socio cultural en el AID, no se encuentran elementos folclóricos, gastronómicos o sitios de interés cultural característicos que identifiquen a las comunidades analizadas; sin embargo, se encuentra que en algunos de ellos existen sobanderos como parte de la medicina tradicional y que en la mayoría de los casos se refieren a las fiestas de fin de año (navidad y año nuevo) como una tradición en que las familias se reúnen y reciben a otros miembros de sus familias para festejar.

Finalmente, en relación con el uso y manejo del entorno, las comunidades presionan el medio ambiente de diversas maneras, con el desarrollo de las actividades económicas como por ejemplo las curtiembres en el corregimiento El Carmelo o la extracción de material de arrastre en la vereda Platanares. De igual manera, existe un aprovechamiento importante de los recursos hídricos para el uso doméstico, industrial, ganadero, agrícola y como fuentes receptoras de las aguas residuales que no tienen ningún tipo de tratamiento.

Con relación a este último elemento, vale la pena resaltar lo registrado en el Plan Maestro del Valle del Cauca 2002-2015, en donde se afirma que éste departamento es uno de los más ricos en biodiversidad, con una variedad importante de ecosistemas, que permiten el desarrollo de una variada gama de actividades productivas, que en muchos casos no se han controlado y han traído consecuencias ambientales como por ejemplo la sobre explotación de los recursos naturales, ampliación desordenada de la frontera agrícola, debilidad de las políticas de ordenamiento territorial, además de una ausencia permanente de prácticas para el manejo y conservación de los recursos naturales por parte de las comunidades asentadas en el territorio (Gobernación del Valle del Cauca, 2016).

0.3.4.6 Aspectos Arqueológicos

El componente arqueológico propuesto para en este estudio, hacer parte del Programa de Arqueología Preventiva que se realiza en el marco del “Estudio de Impacto Ambiental (EIA) Refuerzo Suroccidental a 500kV Proyecto Alférez-San Marcos” cuya finalidad fue realizar una prospección arqueológica idónea y formular el plan de manejo arqueológico adecuado para las fases posteriores del proyecto en los municipios y departamentos que conforman el proyecto.

Basado en estas pautas, la metodología implementada consistió en la consulta exhaustiva de fuentes secundarias tanto arqueológicas como etnohistóricas que dieran referentes a nivel regional de los procesos históricos que se han tenido en la región. Esto permitió entender los procesos históricos y el patrimonio arqueológico existente de comunidades indígenas como los denominados Calima, durante el período prehispánico y durante fases de contacto, conquista y colonización por parte de los españoles.

Igualmente se presentó al Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH) una propuesta de intervención arqueológica, en donde se solicitaban los respectivos permisos para hacer la intervención arqueológica en los sitios de torre y plazas de tendido propuestos por la parte técnica del proyecto. De este modo, dicha institución generó la Autorización de Intervención Arqueológica No. 7217, en donde se buscó realizar la correspondiente prospección arqueológica y se indagó la existencia de casas de cultura y museos locales en cada uno de los municipios que hacen parte del área de estudio, para establecer la capacidad de gestión cultural de cada uno de ellos. Al mismo tiempo, se realizó charlas a la comunidad en general y a personas de la gestión cultural en los municipios para presentarles el proyecto en cuestión desde la perspectiva arqueológica.

De toda esta información recolectada en campo, se formuló un informe final y el respectivo plan de manejo arqueológico que tendrá que llevarse a cabo durante la fase de construcción del proyecto. Como se logra apreciar, el área de estudio establecida para el Estudio de Impacto Ambiental presenta una importancia arqueológica, histórica y cultural de gran envergadura, ya que además de importantes grupos prehispánicos en la región (Calima), también, durante la colonia, fue una importante ruta de abastecimiento y control por parte de los españoles. Estos aspectos y particularidades, sumado a otros procesos histórico-culturales, son y fueron lo que conformaron la actual región.

0.3.4.7 Dimensión Política

Considerando la pertenencia territorial, se identifica a los senadores pertenecientes al Valle del Cauca teniendo en consideración el peso específico que tuvo el departamento en el aporte electoral que permitió su participación en dicha corporación, en particular para los congresistas que tuvieron más del 50% de su votación en el departamento. Es así como para el periodo 2014 – 2018 se identificó a seis (6) senadores quienes tuvieron el aval de diferentes partidos: Alianza Verde, Partido Conservador, Partido de la Unidad Nacional, Cambio Radical, Polo Democrático Alternativo y Partido Liberal.

En síntesis, para los senadores identificados se evidencia una representatividad muy fuerte en el departamento del Valle del Cauca, lo cual se puede interpretar como una fuerza política importante, que tenga como retribución iniciativas y proyectos que beneficien al departamento.

Es importante considerar la pertenencia territorial de los representantes a la Cámara, en relación con el área de influencia de proyecto, es así como se identifica que de trece representantes a la Cámara solo seis tienen su origen en municipios del área de influencia del proyecto, Cali con tres representantes, Yumbo con dos y Palmira con uno solo. Al igual que con los senadores, su pertenencia territorial puede significar un interés particular sobre los proyectos que tengan alguna incidencia en su región.

Aunque se hace referencia a un nivel de representatividad nacional, es importante resaltar que se cuenta con una coalición de congresistas de la región que se ha denominado Nuevo Bloque Parlamentario del Valle del Cauca, conformado por senadores y representantes a la cámara, teniendo como objetivo estudiar, gestionar y ejecutar obras para la región, aunando esfuerzos como unidad para alcanzar estos logros y además servir de representación de los alcaldes y el Gobierno Departamental en el alto gobierno, en la actualidad su presidente es el senador Alexander López Maya. Se destaca que la conformación de este bloque además de incluir a los senadores y representantes ya reseñados incluye a tres congresistas de circunscripción especial por grupos comunidades étnicas, uno por las comunidades indígenas y dos por las comunidades afrodescendientes.

Si bien en el departamento del Valle de Cauca se han presentado fenómenos de desplazamiento a lo largo del siglo pasado, particularmente desde la guerra de los mil días, la violencia bipartidista a mitad de siglo, y el desarrollo del conflicto armado con las guerrillas y los paramilitares del último cuarto de siglo pasado e inicios del presente, el departamento se ha caracterizado por ser un importante receptor de desplazados, particularmente en las zonas urbanas, dado su crecimiento industrial y el desarrollo de la agroindustria. Un hecho particular es que el Valle es un departamento que recibe más personas que las que expulsa; es así como para el periodo 2001 a 2013 fueron recibidas un total de 353.259 personas, las cuales tienen como origen especialmente los departamentos del Cauca y Nariño, víctimas de los conflictos relacionados con los corredores del narcotráfico y la expansión de la minería ilegal en el departamento del Cauca, mientras que la expulsión alcanza a 274.845. En la Figura 4.4.22, se evidencia que el número de expulsados, recibidos y declarados, tienen un comportamiento tendencial similar, es así como se identifican periodos críticos para los años 2001, 2007, 2008, así como los años 2012 y 2013.

En cuanto al análisis de la capacidad institucional de las unidades territoriales a nivel municipal dentro del Área de Influencia del Proyecto, en el cual son consideradas el cumplimiento de metas, y eficiencia de las administraciones municipales, así como el nivel de desarrollo alcanzado. Dicha capacidad institucional, es medida desde el desempeño de estas instituciones en el marco de la Ley 617 de 2000, para lo cual se contemplan factores como la eficacia, la eficiencia, Cumplimiento de requisitos legales y Gestión Administrativa y Fiscal.

La Eficacia, evalúa el porcentaje de avance en el Plan de Desarrollo Municipal (PDM) y el porcentaje de cumplimiento de las metas allí propuestas; la Eficiencia, valora los productos obtenidos frente a los insumos utilizados en los campos de educación, salud y agua potable,

así como las mejoras potenciales en productos e insumos; el tercer componente, cumplimiento de requisitos legales, juzga como se ha llevado a cabo la utilización de los recursos nacionales transferidos a los municipios a través del Sistema General de Participaciones (SGP), teniendo en cuenta la incorporación y la ejecución de los mismos; por último el componente de Gestión Administrativa y Fiscal, mide la capacidad y la gestión pública a nivel municipal, definida, según el DNP como los procesos económicos, ambientales, políticos, institucionales, físicos y financieros que fueron diseñados en todas sus etapas (planificación, ejecución y evaluación) para cumplir con los planes de desarrollo municipales (Departamento Nacional de Planeación, 2016).

0.3.4.8 Tendencias del Desarrollo

Para abordar las tendencias del desarrollo se identifican las potencialidades y necesidades del entorno territorial a través de una mirada multidisciplinaria del desarrollo que incorpora diversas relaciones entre las dimensiones ambiental, poblacional, sociocultural, económica, y político-administrativa. Con base en este análisis, se presentan el diagnóstico y perspectivas de desarrollo a nivel nacional, departamental, municipal y veredal.

Desde el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, se propone un enfoque territorial que enfatiza el reconocimiento de las características de cada región, a fin de establecer referentes para la definición de esfuerzos diferenciados en cada zona del país y así focalizar y particularizar las actuaciones públicas nacionales y hacerlas consecuentes con la diversidad regional.

A nivel departamental, la economía vallecaucana, ha dependido de productos como el azúcar y el café y se ha caracterizado por procesos de diversificación productiva incipientes, aunque en los últimos años se ha identificado un proceso de reorientación productiva en el marco de la industria de alimentos y la generación de energía. Las bases del Plan de Desarrollo El Valle está vos 2016-2019, cuenta con tres pilares: el primero es equidad y lucha contra la pobreza; el segundo, competitividad departamental y el tercero, paz territorial. Estas líneas de acción responden a la visión propuesta a 2019 y que se basan en el desarrollo humano, la paz y reconciliación, con una gestión transparente y participativa.

A nivel municipal, los municipios de Cali y Yumbo se encuentran dentro de un entorno de desarrollo robusto, dada la importancia de la industria que se constituye en un importante eje laboral, de generación de ingresos e inversión social, mientras que los municipios de Palmira y Candelaria, se clasifican como centros de relevo secundarios, centrados en el manejo de actividades agrícolas y en la oferta de equipamientos urbanos indispensables para el servicio de su población y de las proximidades inmediatas.

Entre los ejes de inversión estratégicos para los municipios del All, se encuentra el impulso de la ciencia, tecnología e innovación, seguidos por los proyectos educativos y aquellos dirigidos a promover el desarrollo agrícola y rural. También se identifican proyectos para el fomento del deporte y la recreación y en menor proporción se encuentran los proyectos para el mejoramiento de la movilidad

Por último, en los corregimientos, veredas y sectores, existe una gran dependencia hacia las actividades primarias, basadas principalmente en el sector agrícola y en menor medida

en la ganadería y la minería. Principalmente, predomina el monocultivo de la caña de azúcar propiedad de grandes ingenios y haciendas cañicultoras que han desplazado el cultivo de otros productos y actividades antes tradicionales como la ganadería. Del total de proyectos identificados por la comunidad, se reportan en mayor número aquellos dirigidos a la inversión social, seguidos por proyectos dirigidos a la protección del medio ambiente y en menor proporción se identifican proyectos para el mejoramiento vial.

0.3.4.9 Información sobre población a reasentar

La mayor parte del AID del proyecto Alférez – San Marcos se localiza sobre zona de cultivos ubicados en los predios intervenidos por el trazado y la servidumbre. De esta manera, se evita la intervención directa sobre áreas poblacionales nucleadas, zonas rurales dispersas y, particularmente viviendas. Específicamente, la afectación del proyecto se presenta sobre cultivos de caña en predios de mediana a gran extensión y sobre infraestructura de LIDAGAS S.A E.S.P en cercanías a la Subestación San Marcos. Dicha infraestructura deberá ser reubicada de acuerdo con el Plan de Manejo del proyecto

De otro lado, en cercanías del AID del proyecto (a menos de 200 m de la servidumbre) se localizan viviendas e infraestructuras que deberán ser tenidas en cuenta durante la etapa de Construcción dada su posible afectación durante actividades como Movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos; Adecuación de instalaciones provisionales y de almacenamiento de materiales, Adecuación de vías y caminos de acceso a torre y Construcción y montaje de estructura (torre).

0.3.5 Aspectos Normativos

Para el desarrollo del proyecto se tienen en cuenta aspectos tanto del ordenamiento ambiental como del territorial. El objetivo del primero es mantener en el mejor estado posible algunos elementos ambientales relevantes asociados con aspectos tan relevantes como el Sistema de Parques Nacionales, Reservas Forestales Nacionales, Ordenación de Cuencas Hidrográficas y el Ordenamiento Territorial del suelo rural y urbano. En el segundo se busca identificar los usos reglamentados desde el ordenamiento territorial, para determinar las áreas de producción económica, de importancia social, de riesgo y amenaza y de significado ambiental. Para lo anterior se revisaron los POTs, EOTs, y PBOTs de los municipios que conforman el AII del proyecto.

La determinación de las categorías de usos en el área del proyecto se basa en la disponibilidad de la información contenida en los documentos de ordenamiento territorial de los municipios del área de influencia. Para el proyecto Alférez San Marcos se contó con todos los documentos de ordenamiento e información cartográfica. los usos reglamentados identificados en el área de influencia indirecta se homologaron al Decreto 3600 de 2007 por el cual se reglamentan las disposiciones relativas a las determinantes de ordenamiento del suelo rural y al desarrollo de actuaciones urbanísticas de parcelación y edificación en este tipo de suelo. La homologación permite definir y organizar la zonificación de usos identificada en cada municipio (usos principales, compatibles, condicionados y prohibidos) de acuerdo con unos lineamientos de ordenamiento o categorías más generales.

En este sentido el análisis de los aspectos normativos del ordenamiento territorial involucra una primera etapa de identificación, cuyo resultado son las categorías de usos para cada

municipio; y una segunda etapa de homologación, cuyo resultado es la cartografía de usos reglamentados para el área de influencia indirecta. Adicionalmente Homologando las diferentes categorías de usos identificadas en los documentos de ordenamiento territorial de los municipios fue posible establecer un panorama claro de los usos reglamentados en el área de influencia indirecta, insumo normativo indispensable para la zonificación ambiental.

0.3.6 Zonificación Ambiental

Para determinar la zonificación ambiental del área de influencia del proyecto se analizaron cada uno de los medios (físico, biótico y socioeconómico) y el marco normativo; en la **Tabla 0-24** se presenta de forma específica los elementos evaluados para cada uno de ellos.

Tabla 0-24 Elementos de evaluación y análisis para la zonificación ambiental

MEDIO	ELEMENTO	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA
FÍSICO	Estabilidad Geotécnica	X	X
	Zonas de Recarga	X	X
	Susceptibilidad a inundación	X	X
	Uso Potencial del suelo	X	X
BIÓTICO	Ecosistemas terrestres	X	X
	Fragmentación de ecosistemas	X	
	Hábitat para fauna asociado a coberturas de la tierra por niveles de importancia	X	X
	Comunidades étnicas	X	X
	Estructura de la propiedad	X	X
	Infraestructura social, comunitaria y productiva	X	X
	Infraestructura asociada a proyectos de desarrollo	X	X
	Destinación económica del suelo	X	X
	Patrimonio arqueológico	X	X
	Sitios de interés cultural y ambiental	X	X
NORMATIVO	Reglamentación del uso del suelo		X
	Áreas protegidas y ecosistemas estratégicos		X
	Rondas de Protección		X
	Títulos mineros		X

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2018

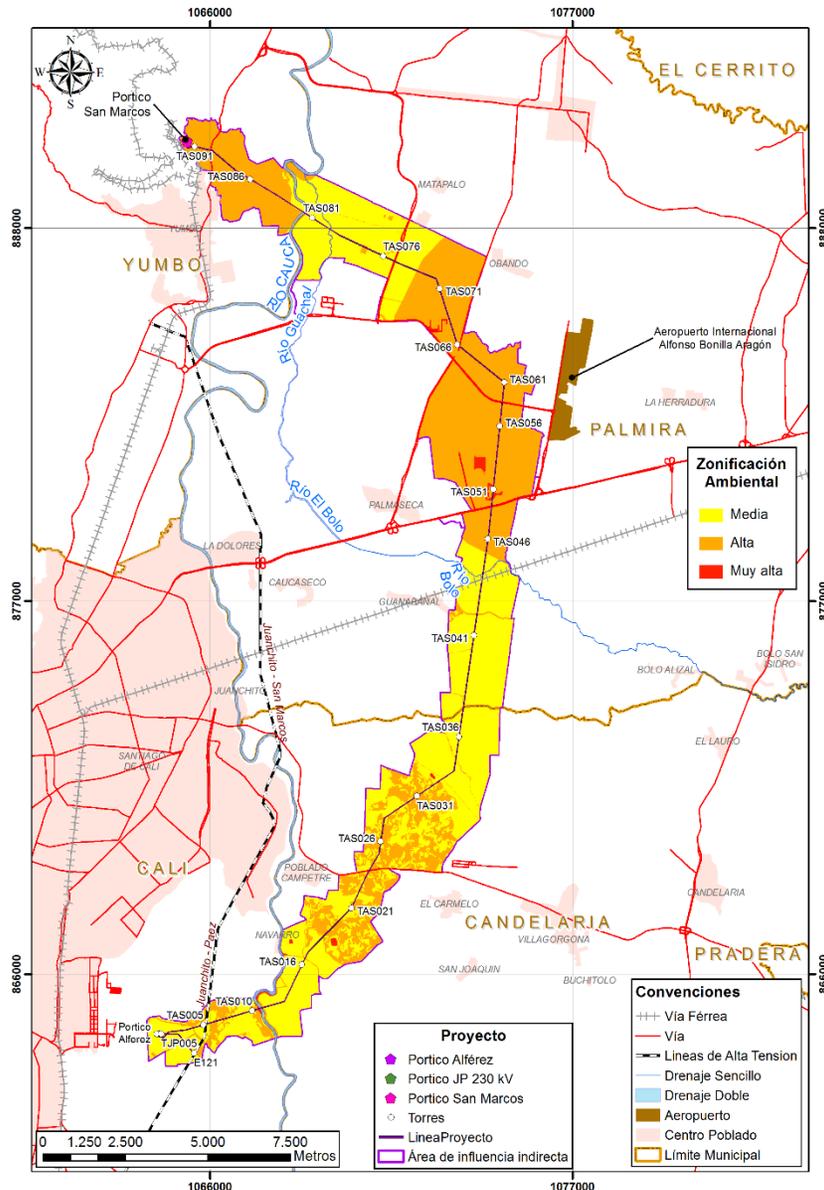
La zonificación ambiental para el área de influencia corresponde al resultado de la relación de la sensibilidad total con la importancia total, y se presentan de forma consolidada en la En general, la zona de estudio presenta un grado de relación S/I medio con **50,12%** en el All y **53,61%** en el AID, en tanto las zonas de alta relación S/I representan **49,37%** del All y **45,93%** del AID. Finalmente, las relaciones de S/I muy altas corresponden a **0,50%** del All y **0,46%** del AID del proyecto. El porcentaje restante para las dos áreas corresponde a la relación S/I baja y muy baja, donde no se encuentran áreas con categoría de zonificación ambiental síntesis.

Figura 0-8 donde se resumen las diferentes categorías con los respectivos grados de Sensibilidad/Importancia.

Para efectos de análisis de la síntesis de la zonificación ambiental, se tendrá en cuenta el área del AID Físico-Biótica como aquella que enmarca tanto el área de influencia directa física como el área de influencia directa biótica.

En general, la zona de estudio presenta un grado de relación S/I medio con **50,12%** en el All y **53,61%** en el AID, en tanto las zonas de alta relación S/I representan **49,37%** del All y **45,93%** del AID. Finalmente, las relaciones de S/I muy altas corresponden a **0,50%** del All y **0,46%** del AID del proyecto. El porcentaje restante para las dos áreas corresponde a la relación S/I baja y muy baja, donde no se encuentran áreas con categoría de zonificación ambiental síntesis.

Figura 0–8 Zonificación Ambiental del Proyecto



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2018

0.4 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

Se presenta a continuación la información de los recursos naturales que demandará el proyecto y que serán utilizados, aprovechados o afectados durante las diferentes etapas de este, incluyendo los que requieren o no permisos, concesiones o autorizaciones.

0.4.1.1 Aguas Superficiales

Durante la etapa de construcción de la línea de transmisión se requiere del recurso hídrico principalmente para las actividades de fundición y cimentación en los sitios de torre, así como para consumo humano y/o doméstico del personal que laborará en las diferentes actividades. No obstante, debido a las características constructivas y operativas del proyecto se establece que el mismo no precisa de la obtención directa de agua en ninguna fuente superficial o subterránea, por lo que no se realizará solicitud de aprovechamiento de este recurso.

Considerando lo anterior, la demanda hídrica se suplirá mediante la compra de agua en bloque a empresas que cuenten con los respectivos permisos por parte de la autoridad ambiental competente para el suministro del recurso, para uso tanto doméstico como industrial. El agua obtenida será transportada en carrotanques a medida que avance la construcción de la obra desde las empresas autorizadas. Adicionalmente, a los sitios de torre de difícil acceso que requieran del recurso, donde solo sea posible ingresar a través de caminos, se utilizarán semovientes para el transporte.

Demanda de Agua del Proyecto

El consumo total de agua estimado para el proyecto corresponde a la sumatoria de volúmenes obtenidos de los diferentes usos del agua a realizar. El volumen total de agua para elaboración de concretos, humectación de vías y consumo doméstico, se muestra en la Tabla 0-25

Tabla 0-25 Consumo Total de Agua para el proyecto

Uso del proyecto	Unidad	Volumen de agua
Consumo humano y doméstico	m ³	388,08
Consumo industrial (cimentación de torres)	m ³	961,19
Riego de vías	m ³	303,82
Total	m ³	1653,09

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2018.

0.4.1.2 Aguas Subterráneas

el proyecto Alférez – San Marcos a 500 kV no contempla el aprovechamiento del recurso hídrico subterráneo en ninguna de las etapas del proyecto, por lo cual no se solicita la concesión de este por parte de la autoridad ambiental.

0.4.1.3 Vertimientos

Uno de los aspectos ambientales que contempla el Proyecto Alférez San Marcos es la generación de residuos líquidos de tipo doméstico, los cuales tendrán su origen únicamente en el uso de las unidades sanitarias por parte de los trabajadores ubicadas en las plazas de tendido, durante la etapa constructiva del proyecto.

El contratista instalará el suficiente número de baterías de sanitarios portátiles, de acuerdo con los frentes de trabajo y teniendo en cuenta que la Resolución 2400 de 1979 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, exige una (1) por cada 15 personas. Los baños deben ser diferenciados entre hombres y mujeres y cumplir con los procedimientos sanitarios recomendados por el proveedor, así como la divulgación de la ficha de utilización de estos.

Los residuos líquidos que se generen en estas unidades sanitarias serán gestionados por la empresa prestadora del servicio de alquiler de estas, mediante el trasiego a un vehículo recolector (Vactor) debidamente autorizado que preste este servicio para su tratamiento, quien deberá contar con el permiso correspondiente para su tratamiento y vertimiento final otorgado por la Autoridad Ambiental correspondiente.

En este orden de ideas **no se requiere permiso de vertimiento de residuos líquidos.**

0.4.1.4 Ocupaciones de Cauce

El proyecto consiste en cableado aéreo soportado por estructuras o torres, tal y como se detalló en el *Capítulo 2 Descripción del Proyecto*, los cruces proyectados sobre cuerpos de agua interceptados se realizarán de forma elevada y evitando la instalación de cualquiera de las torres sobre la ribera o la ronda de protección de los cuerpos de agua, de acuerdo a los retiros establecidos en la normatividad ambiental de 30 m para ríos, caños y quebradas y 100 m para nacimientos, por lo cual no se intervendrán cauces naturales durante el proceso constructivo.

Adicionalmente, teniendo en cuenta que se utilizarán las vías existentes para acceso a los sitios del proyecto, tampoco se requerirá la construcción de infraestructura para el paso sobre cauces de cuerpos de agua.

De acuerdo con lo anterior, no se requiere la gestión de solicitud de permiso para ocupación de cauce en ninguna de las etapas ni tramos del Proyecto.

0.4.1.5 Materiales de Construcción

De acuerdo con el volumen de material pétreo necesario para la construcción de las bases de las torres, no es requerida la explotación directa en fuentes de material. La demanda de agregados pétreos, finos y gruesos se suplirá mediante compra directa del material en las plantas trituradoras existentes en la zona o a proveedores locales con título minero otorgado por el INGEOMINAS y licencia ambiental vigente concedida por la autoridad competente.

El volumen total requerido de materiales pétreos y de construcción (mezcla de concreto) para la construcción del proyecto Alférez San Marcos (Ver Capítulo 2 Numeral 2.11.5), se presentan en la Tabla 0-26.

Tabla 0-26 Cantidad de Materiales para el Proyecto Alférez San Marcos.

Material	Unidad	Alférez- San Marcos	Juanchito-Pance	Total
Arena	m ³	1.017,84	23,79	1.041,63
Gravilla	m ³	1.017,84	23,79	1.041,63
Cemento	Ton	1.724,93	51,73	1.776,23

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018.

De acuerdo con lo anterior, los volúmenes de materiales pétreos requeridos no ameritan la explotación directa de alguna fuente de materiales, debido a que la demanda de agregados pétreos, finos y gruesos se suple mediante compra directa del material en las plantas trituradoras existentes en la zona o a proveedores locales que cuenten con todos los permisos requeridos por la normatividad colombiana.

0.4.1.6 Aprovechamiento Forestal

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, para el requerimiento número 20, “Realizar el inventario forestal, conforme a lo estipulado en el Auto 1353 del 20 de Abril de 2017 de la ANLA...”, se actualiza la solicitud del aprovechamiento forestal considerado el cual comprende 493 m³ de volumen total, 99,01 m³ de volumen comercial y para latizales de 32,64 m³ en un área de 223,80 ha.

Tabla 0-27 Aprovechamiento forestal total para el proyecto

Tipo de infraestructura	Censo Forestal (m ³)		Muestreo latizales (m ³)	Área (ha)
	Volumen total (m ³)	Volumen comercial (m ³)		
Plazas de tendido	7,77	1,30		12,94
Servidumbre	483,88	97,70	32,64	206,90
Sitio de torre	1,34	0,01		3,96
Total	493,00	99,01	32,64	223,80

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018

El tipo de aprovechamiento que se va a realizar es de tipo único, ya que el corte es a tala rasa retirando totalmente la cobertura vegetal de manera manual o mecánica, con caída direccionada, utilizando las medidas de seguridad apropiadas, con el fin de evitar accidentes en las labores y afectar los recursos naturales aledaños a las áreas establecidas como aprovechamiento. Durante el aprovechamiento forestal, se deberán tomar las medidas ambientales acordes con la legislación ambiental vigente y con lo establecido por la autoridad ambiental competente.

0.4.1.7 Emisiones Atmosféricas

De acuerdo con las características propias del proyecto “Alferez – San Marcos”, el impacto “*Modificación en la calidad del aire*”, no se considera significativo y por lo tanto **no se requiere de solicitud de permiso de emisiones**.

No obstante, durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento, se tendrán fuentes móviles de emisión de gases y material particulado, asociados al uso temporal de automotores para el transporte de materiales, equipos y personal, por vías en su mayoría sin pavimentar; sin embargo, su magnitud no implica modificaciones permanentes en la calidad del aire del área de influencia. Sin embargo, la verificación de la vigencia de la revisión técnico-mecánica y certificado de emisión de gases se considera indispensable para la operación.

Igualmente, las emisiones de gases generados por los equipos de instalación del cableado como son el freno y el malacate son de bajo caballaje, y sus emisiones de contaminantes atmosféricos y ruido también se consideran irrelevantes. No obstante, para lo anterior se deberán implementar medidas de manejo preventivas como el adecuado mantenimiento electromecánico según el registro de horas de trabajo.

En el Capítulo 7, se plantean las medidas de manejo que se implementarán al respecto, especialmente, de tipo preventivo, las cuales están relacionadas en la Ficha **ALSM-A04 Manejo de la contaminación atmosférica**

0.4.1.8 Residuos Sólidos

En las etapas de construcción, operación, y desmantelamiento y abandono del proyecto, se generarán residuos sólidos de origen doméstico e industrial, cuya disposición deberá realizarse adecuadamente, con el fin de evitar contaminación del suelo, el agua y el aire, además de evitar afectaciones a la comunidad asociada al área de influencia del proyecto y al personal que labora en el desarrollo de este.

Para lograr el manejo adecuado y eficiente de los residuos sólidos, el proyecto facilitará los medios necesarios para realizar la clasificación desde la fuente, a través de la especificación de los procedimientos establecidos según la normatividad vigente a seguir para el manejo integral de los mismos desde su generación hasta la fase de disposición final, como los son Ley 9 de 1979, Decreto 2104 de 1983, Resolución 2309 de 1986, Decreto 1713 de 2002, decreto 4741 de 2005, entre otras.

La estimación del volumen de residuos sólidos domésticos a generar durante la construcción del proyecto se calculó utilizando el valor promedio de producción de residuos sólidos per cápita establecido en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS-2000), que para un nivel de complejidad bajo corresponde a 0,45 kg (hab/día).

De esta forma, considerando el total de 80 personas en la obra se tiene una producción diaria de residuos 36 kg.

Cabe anotar que los anteriores cálculos son simplemente una referencia para la generación de residuos de tipo doméstico, lo cual puede variar según las necesidades del personal específicas durante la ejecución de las obras.

Por su parte, los residuos de tipo industrial obedecerán a la magnitud de los insumos constructivos y la duración del proyecto, en cada una de sus fases.

0.5 EVALUACIÓN AMBIENTAL

Para el proyecto Subestación Alférez - San Marcos a 500 kV y Líneas de Transmisión Asociadas se identificaron los impactos ambientales en los escenarios sin proyecto y con proyecto con base en lo establecido en el capítulo 5 de los Términos de Referencia para la elaboración de estudios de impacto ambiental para el tendido de las líneas de transmisión del sistema nacional de interconexión eléctrica, compuesto por el conjunto de líneas con sus correspondientes módulos de conexión (subestaciones) que se proyecte operen a tensiones iguales o superiores a 220 kV (LI-TER-1-01) adoptados del antes Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) mediante Resolución 1288 del 30 de Junio de 2006, el Auto No.1353 del 20 de abril de 2017 de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA y las adaptaciones elaboradas por el autor según los requerimientos del proyecto.

Encontrando que para el escenario sin proyecto, donde se cualifica y cuantifica el estado actual de los sistemas naturales, estimando su comportamiento tendencial de acuerdo con la perspectiva del desarrollo regional y local, la dinámica económica, los planes gubernamentales, la preservación y manejo de los recursos naturales y las consecuencias que para los ecosistemas de la zona tienen las actividades antrópicas y las condiciones naturales de la región, se identificaron se identificaron (17) severos, (133) moderados y (58) irrelevantes para los impactos de naturaleza negativa, sin ningún impacto crítico y un (1) considerable, (12) relevantes y (10) muy relevante para los impactos de naturaleza positiva.

Respecto a los impactos severos están relacionados con la alteración del patrimonio histórico y arqueológico de la nación, cambio en el uso de áreas de importancia para la protección y/o conservación, fragmentación de las coberturas vegetales naturales, generación de expectativas, generación de molestias - generación y/o potenciación de conflictos, intervención de territorios y características culturales de grupos étnicos, limitación al derecho de dominio, modificación a la destinación económica del suelo, modificación al estado actual de las vías y acceso a predios, **modificación de la cobertura vegetal** y traslado involuntario de población.

Mientras que para el escenario con proyecto se identificaron las actividades del proyecto que pueden generar impactos socio- ambientales de causa – efecto sobre el medio, determinando que no se presentan correlaciones con importancia crítica, pero si (13) severos, (122) moderados, (89) irrelevantes para la naturaleza negativa y (14) considerables y (7) relevantes para los impactos de naturaleza positiva.

Los impactos con importancia de tipo severo son alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural,

alteración del patrimonio histórico y arqueológico de la nación, cambio en el uso de áreas de importancia para la protección conservación, cambio en las coberturas vegetales naturales, fragmentación de las coberturas vegetales naturales y limitación al derecho de dominio.

Una vez identificados los impactos en el escenario con proyecto se procede a realizar la zonificación para los impactos significativos negativos (categoría severo y crítico, que para el estudio solo reporto categorías severas) ya que suelen tener características de complejidad porque su manifestación sugiere la implementación de medidas de corrección y/o compensación, lo que adicionalmente puede representar que la internalización de las medidas propuestas en el plan de manejo ambiental no disipen el impacto por completo por lo cual se asocian a efectos residuales derivados de los mismos.

La zonificación ambiental se realizó con base en los ámbitos de manifestación para modelar la ocupación del territorio con mayor aproximación a la expresión del impacto sobre el medio, para el proyecto se identificaron (13) interacciones entre los siguientes impactos: limitación al derecho de dominio, cambio en las coberturas vegetales naturales, alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural, fragmentación de las coberturas vegetales naturales, cambio en el uso de áreas de importancia para la protección conservación y alteración del patrimonio histórico y arqueológico de la nación.

El resultado de la **zonificación de impactos** para los medios físico, biótico, socioeconómico y cultural corresponde al valor máximo del impacto y se puede observar en el Anexo cartográfico: Zonificación de Impacto Ambiental, el cual reporta que para el área de influencia indirecta el **0,95% (68,29 ha)** corresponde a impactos severos, es decir, aquellas áreas donde la manifestación de impactos genera efectos importantes y que son difícilmente asimilados por los medios y sus componentes, el **60,56% (4357,05 ha)** corresponde a impactos moderados, es decir, son las zonas donde los efectos pueden tener una repercusión considerable en uno o varios de los componentes de los medios, pero que pueden ser asimilados por el mismo, y el restante **38,5% (2769,85ha)** a impactos irrelevantes, es decir las áreas donde la manifestación de impactos genera efectos ambientales mínimos que son asimilados fácilmente por los componentes del medio. Mientras que para el área de influencia directa la síntesis cartográfica reporta que el **7,95% (22,88 ha)** corresponde a impactos severos, el **92,02% (264,80 ha)** a impactos moderados y el restante **0,02% (0,063 ha)** a impactos irrelevantes. Adicionalmente no se reportan impactos críticos que puedan producir efectos graves e irreversibles en los medios y sus componentes.

Con base en los impactos significativos (categoría severo y crítico) del escenario con proyecto se identificaron y valoraron los impactos residuales, encontrando que del total de interacciones catalogadas como severas el 69%, pasó a ser categoría moderada o irrelevante según el escenario prospectivo de la implementación de las medidas de manejo propuestas para cada impacto.

Para los impactos significativos negativos, que luego de la aplicación de la fórmula de residualidad, siguen presentando condición de persistente en términos de significancia se obtiene que cuatro presentan condición persistente en términos de significancia con siete interacciones, que corresponden a: limitación al derecho de dominio, 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.

Por último, con base en los impactos significativos de los dos escenarios se encuentra que se presentan en los medios socioeconómico y biótico específicamente con la confluencia de la agricultura tradicional, la ganadería, la transmisión de energía eléctrica o líneas de distribución, la agricultura industrial y la gaaquería frente a las actividades de desmonte y descapote de sitios de torre, despeje de la servidumbre, plazas y/o de estaciones de tendido y constitución de servidumbre.

0.5.1 Valoración Económica

Para llevar a cabo el análisis de impactos internalizables y no internalizables (objeto de valoración económica), se toma como punto de partida los valores de importancia significativa –severos y críticos– resultantes de la evaluación de impactos. En total se identificaron 6 impactos severos dada su incidencia sobre el medio, de los cuales dos (2), son controlados en su totalidad dentro del Plan de Manejo Ambiental (PMA) y que son objeto del análisis de internalización y cuatro (4) que persisten incluso bajo la implementación del PMA.

Dentro del análisis de internalización, el primer impacto a considerar corresponde a la alteración de las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural. Como consecuencia de este impacto, se identifica que los principales servicios ecosistémicos afectados se relacionan con la regulación hídrica, el ciclaje de nutrientes y retención de suelo, para lo cual el PMA, propone las medidas de manejo de vegetación en etapa de construcción, el rescate de flora en amenaza, en peligro crítico o endémica y el de educación ambiental al personal vinculado al proyecto.

El segundo impacto a internalizar corresponde a la alternación al patrimonio histórico y arqueológico de la nación, dentro de este impacto se identificaron como los principales servicios ecosistémicos a afectar, la pérdida de identidad étnica y el rompimiento de lazos culturales entre las comunidades y familias. Las medidas de manejo propuestas para prevenir y mitigar este impacto se recogen dentro del programa de monitoreo y rescate arqueológico.

Por otro lado, entre los impactos no internalizables identificados se encuentran los cambios en las coberturas vegetales naturales, la fragmentación de las coberturas vegetales, el cambio en el uso de áreas de importancia para la protección conservación y la limitación al derecho de dominio.

La evaluación económica para los impactos residuales se realiza a partir de metodologías de precios de mercado, costos evitados o de reemplazo, transferencia de beneficio y costos de oportunidad; las cuales permiten establecer los costos sobre los bienes ambientales y sus servicios ecosistémicos asociados, a través de valores de uso directo e indirecto, y valores de no uso.

Una vez valorados los impactos ambientales, el paso a seguir, consiste en descontar los beneficios y costos, teniendo en cuenta el Valor Presente Neto (VPN) como el criterio de

aceptación, rechazo o indiferencia en la viabilidad del proyecto y realizar un Análisis Costo Beneficio (ACB) económico ambiental que propone estimar los beneficios en función de los efectos fiscales, efectos sobre el empleo y el valor de las medidas de prevención, corrección y mitigación ambiental.

El consolidado del VPN de los costos y beneficios totales, arrojan un flujo de caja descontado positivo que asciende a \$ 128.728.673 pesos. La relación B/C es de 1,5 e indica que los daños ambientales podrían compensarse por los beneficios generados, y por tanto el proyecto es viable desde el punto de vista socioambiental.

0.6 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DE PROYECTO

La zonificación de manejo Ambiental propuesta, parte de la integración de los resultados reportados en la zonificación ambiental descritos en el *Capítulo 3.6*, así como de los resultados obtenidos en la evaluación de los impactos significativos a generar por el proyecto, expuestos en el *Capítulo 5*, del presente estudio.

En la *Tabla 0-28*, Figura 0-9 y Mapa Zonificación Manejo del Anexo A1 Cartografía Temática, se presenta el resultado de zonificación de manejo ambiental para el área de influencia directa e indirecta del proyecto, obtenido a partir de la superposición de la zonificación ambiental (Capítulo 3.6) y a la zonificación de impactos del proyecto (Capítulo 5), de acuerdo a la matriz de decisiones.

Para efectos de análisis de la síntesis de la zonificación de manejo ambiental, se tendrá en cuenta el AID Físico-Biótica como aquella que enmarca tanto el área de influencia directa física como el área de influencia directa biótica.

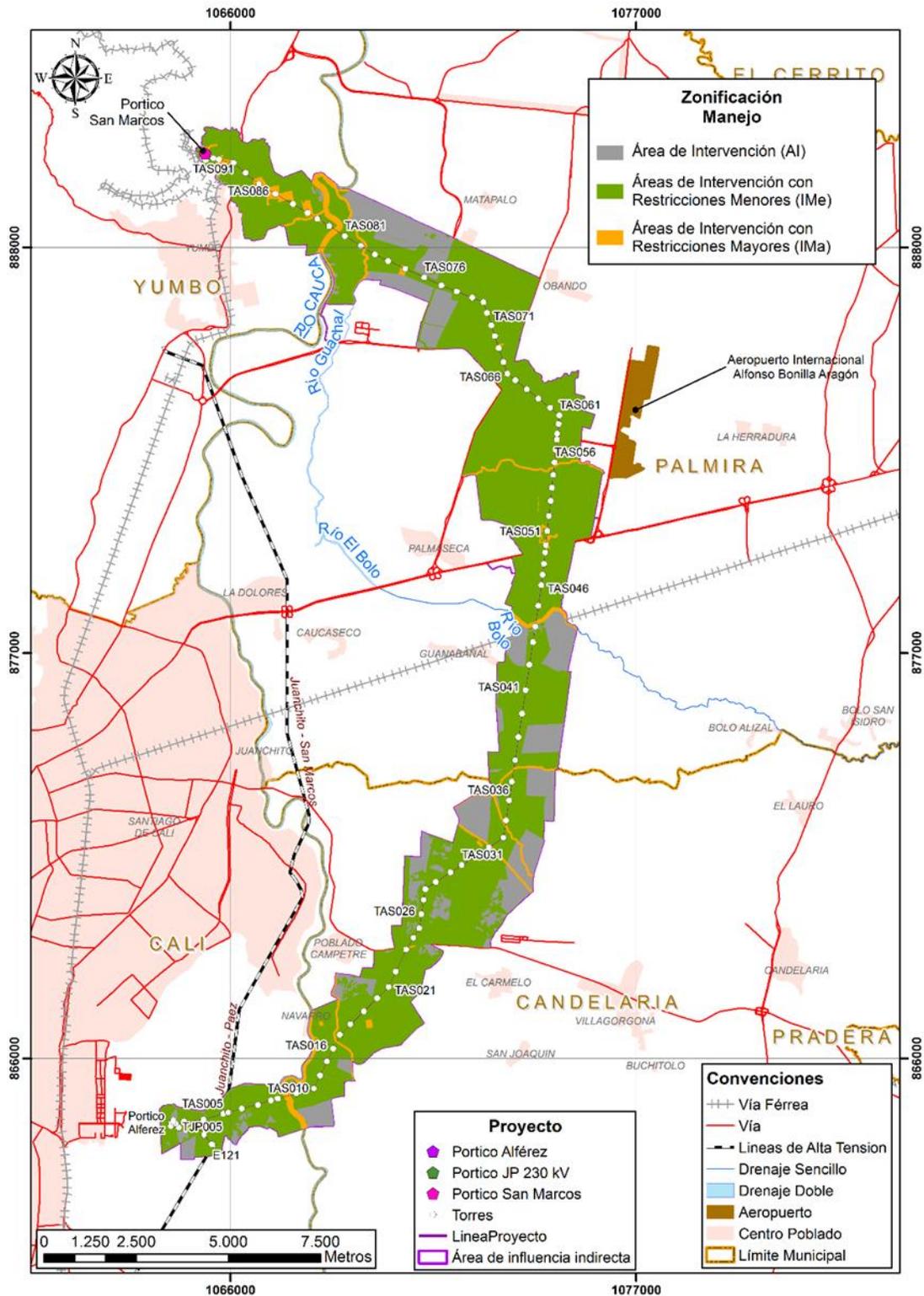
De otro lado, teniendo en cuenta que los impactos del medio socioeconómico y cultural se extienden hasta el área de influencia indirecta definida para este medio (municipios), y se manifiestan de manera inmediata en el área de influencia directa (veredas), para efectos de la zonificación de manejo, deberán ser manejados en estas extensiones definidas.

Tabla 0-28 Resultados de la zonificación de manejo ambiental del proyecto

Categorías de Manejo	AII		AID	
	Área Ha	Área (%)	Área Ha	Área (%)
Áreas de Intervención con restricciones mayores (IMa)	327,00	4,54	30,21	10,50
Áreas de Intervención con restricciones menores (IMe)	5605,93	77,93	257,52	89,49
Áreas de Intervención (AI)	1261,26	17,56	0,03	0,01
Total	7195,19	100,00%	287,76	100,00%

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2018

Figura 0-9 Zonificación de manejo ambiental en el área de influencia del proyecto



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2018

0.7 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Los programas y actividades que componen el presente Plan de Manejo Ambiental se formularon de acuerdo a los impactos identificados y evaluados para cada uno de los medios que estructuran el EIA, con el fin de manejar de forma integral estos impactos, definiendo e involucrando los actores directamente relacionados con cada programa, detallando las actividades para su implementación, población beneficiada, mecanismos y estrategias participativas, el cronograma, presupuesto y los indicadores de cumplimiento, para evidenciar el logro de las metas y objetivos establecidos y realizar el respectivo seguimiento.

En la Tabla 0-29 se observa el conjunto de programas definido para el manejo de impactos que potencialmente puede generar el proyecto sobre cada uno de los medios analizados.

Tabla 0-29 Estructura y programas del Plan de Manejo Ambiental

MEDIO / COMPONENTE	PROGRAMA	CÓDIGO
FÍSICO	Manejo de residuos sólidos y materiales de excavación	ALSM - A01
	Estabilización de Suelos Expansivos y manejo de excavaciones	ALSM - A02
	Manejo de contaminación atmosférica	ALSM - A03
	Manejo de residuos líquidos	ALSM - A04
	Manejo de agua para abastecimiento	ALSM - A05
	Obtención y manejo de materiales de construcción	ALSM - A06
	Manejo de accesos y señalización de lugares de trabajo	ALSM - A07
	Mantenimiento de zonas de servidumbre y operación de línea	ALSM – A08
	Manejo de cuerpos de agua	ALSM – A09
	Manejo de puntos de agua subterránea	ALSM - A10
	Manejo integral de productos químicos peligrosos y no peligrosos	ALSM - A11
	Manejo de emisiones de campos electromagnéticos e inducciones eléctricas	ALSM - A12
BIÓTICO	Manejo de la vegetación en etapa de construcción	ALSM - B01
	Manejo de la vegetación en etapa de operación	ALSM - B02
	Instalación de desviadores de vuelo	ALSM - B03
	Manejo del Paisaje	ALSM - B04
	Rescate de Flora en Amenaza, en peligro crítico o endémica	ALSM - B05
	Manejo y conservación de Fauna Silvestre	ALSM - B06
	Manejo para la protección y conservación de hábitat	ALSM - B07
SOCIOECONÓMICO	Constitución de servidumbres y pago de bienes y mejoras	ALSM - S01
	Contratación de mano de obra local	ALSM - S02
	Educación ambiental al personal vinculado al proyecto	ALSM - S03
	Información y participación comunitaria	ALSM - S04
	Monitoreo y rescate arqueológico	ALSM - S05
	Atención a preguntas, Quejas, Reclamos y Solicitudes	ALSM - S06
	Restitución de Infraestructura y pago de Daños	ALSM - S07

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018.

0.8 PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

El Plan de Seguimiento y Monitoreo forma parte integral del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Alférez San Marcos el cual tiene como propósito contribuir al cumplimiento de las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental que se presentan y describen en el capítulo 7 del presente estudio; sirviendo como instrumento para la toma de decisiones

dentro de un marco de mejoramiento continuo a la validez, confiabilidad y eficiencia de las mismas medidas, por su parte detectando las posibles deficiencias que se pudieran presentar en el manejo de los impactos y planteando así las medidas adicionales que se requieran según sea el caso.

A continuación, en la Figura 0–10 se presenta la estructura general asociada al plan de seguimiento y monitoreo.

Figura 0–10 Estructura del Plan de Seguimiento y Monitoreo



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2018

Los programas de Seguimiento y Monitoreo planteados para el presente Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto Alférez San Marcos han sido establecidos como se mencionó anteriormente para cada una de las fichas de manejo presentadas en el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 7), con el único fin de realizar seguimiento a las mismas. Evaluando el cumplimiento y eficiencia de las medidas contenidas dentro de cada programa de manejo en cada una de las actividades que involucran las etapas del proyecto; a través del porcentaje de éxito alcanzado por el grupo de indicadores que integran el programa. Teniendo presente la estructura y contenido del monitoreo se evalúan las acciones, objetivos y metas señaladas en el PMA bajo el criterio del control de impactos sobre los elementos físicos (Suelo, agua, aire, paisaje, atmosfera); elementos bióticos (flora y fauna) y elementos socioeconómicos (población, economía, cultura, infraestructura).

0.9 PLAN DE CONTINGENCIAS

El presente Plan de Contingencia se desarrolló para la obtención de la Licencia Ambiental correspondiente al proyecto Refuerzo Suroccidental a 500 kV Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Alférez San Marcos para la etapa de construcción y operación de la línea de transmisión eléctrica a 500 kilovoltios (kV). Para esto, se adoptaron los lineamientos establecidos en el capítulo 9 de los Términos de Referencia “Tendido de las líneas de transmisión del sistema nacional de interconexión eléctrica, compuesto por el conjunto de líneas con sus correspondientes módulos de conexión (subestaciones) que se proyecte operen a tensiones iguales o superiores a 220 kV -LI-TER-1-01” y se analizaron los principales componentes del capítulo.

La estructura del Plan de Contingencia PDC se complementó mediante roles y responsabilidades establecidas en el esquema del Sistema Comando de Incidentes y se enmarca en el desarrollo de tres planes que contiene los elementos necesarios para su adecuada formulación y ejecución.

- Plan estratégico: consiste en la elaboración de programas que regulen el buen uso de recursos, entidades y personal del proyecto, asegurando así el buen funcionamiento y una adecuada respuesta ante las emergencias. Este plan corresponde al nivel preventivo.
- Plan operativo: donde se plantean las medidas de atención, con las que se podrá hacer frente a cualquiera de las emergencias previstas en el análisis de riesgo; y el cual corresponde al nivel de atención y al plan de recuperación.
- Plan informativo: con el que se asegure el conocimiento y manejo de la situación por parte del personal del Proyecto, de las entidades de apoyo externas y de la comunidad en general. Este plan es transversal a las etapas.

Adicionalmente, el PDC identificó los escenarios y factores de riesgo que pueden presentarse por fenómenos exógenos y endógenos, cuyas características y magnitudes se consideren perjudiciales para los medios físico, biótico y social, así como para la infraestructura propia del Proyecto.

0.10 PLAN DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN

En concordancia con lo establecido en el Capítulo 10 de los Términos de Referencia LITER-1-01 emitido por el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, se presenta en la siguiente sección el Plan de Abandono y Restauración Final del Proyecto Alférez San Marcos, cuyo objetivo es proteger el entorno frente a los posibles impactos que se lleguen a presentar cuando deje de operar el Proyecto para los fines que fue construido, ya sea cuando se haya cumplido el término de su vida útil o cuando el propietario del Proyecto (GRUPO ENERGÍA BOGOTÁ) decida finalizar la operación del mismo.

Las actividades del Plan de abandono y Restauración final propuestas están orientadas a lograr el restablecimiento de las condiciones de la cobertura vegetal y de calidad visual del paisaje preexistente o condiciones similares, para lo cual se adelantarán las siguientes actividades, las cuales van acompañadas de una serie de estrategias detalladas que serán descritas en el desarrollo del capítulo:

- Propuesta de uso final del suelo
- Medidas de manejo y restauración
- Información sobre la finalización del proyecto

0.11 PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%

La inversión de no menos del 1% del valor de los costos de ejecución de cualquier proyecto sujeto a licenciamiento ambiental, es un instrumento económico establecido en el Código de los Recursos Naturales y la Ley 99 de 1993, consistente en un recaudo causado a

cualquier proyecto que involucre en su ejecución, el uso del recurso hídrico tomado directamente de fuentes naturales. Bajo este marco, la inversión del 1% aplica en los casos en el que un proyecto cumpla con dos condiciones: 1) requerir licencia ambiental y 2) hacer uso agua proveniente directamente de fuentes naturales sea esta superficial o subterránea, tal como lo establece el Decreto 1900 de 2006 en su artículo segundo:

- Hacer uso del recurso agua proveniente directamente de fuentes naturales sea ésta superficial o subterránea.
- Requerir licencia ambiental.
- Utilizar agua en la etapa de ejecución del proyecto, entendiendo por esta, las actividades correspondientes a los procesos de construcción y operación.
- Utilizar el agua tomada en alguno de los siguientes usos: consumo humano, recreación, riego o cualquier otra actividad industrial o agropecuaria.

Para la ejecución del proyecto del sector eléctrico denominado “Estudio de Impacto Ambiental proyecto Subestación Alférez - San Marcos a 500 kV y Líneas de Transmisión Asociadas”, a desarrollar en los municipios de Cali, Candelaria, Palmira y Yumbo del departamento del Valle del Cauca, se requerirá del uso del recurso hídrico en su etapa de construcción, tanto para usos domésticos como industriales. Sin embargo, el proyecto no acudirá a fuentes naturales para su ejecución, por lo cual se tomará la opción reconocida en las normas, en las que se establece que este recurso puede ser tomado directamente de la red domiciliaria de acueducto operada por un prestador del servicio, caso en el cual no aplica la obligatoriedad de la inversión del 1% (artículo 2, parágrafo 2 del Decreto 1900 de 2006).

En términos generales, la demanda hídrica se suplirá mediante la compra de agua en bloque ya sea esta cruda o tratada, para uso doméstico e industrial con destino a tanque de almacenamiento, con empresas ubicadas dentro del área de influencia del proyecto y que cuenten con licencia y/o permiso ambiental vigente expedido por la autoridad ambiental competente para la realización de dicha actividad, como es el caso de:

- Aquaoccidente S.A. ESP (Empresa operadora del Servicio de Acueducto y Alcantarillado Municipio de Palmira)
- EMCALI
- Empresa Oficial de servicios públicos de Yumbo S.A. E.S.P.

Las comunicaciones recibidas en las cuales manifiestan la posibilidad de venta de agua para el proyecto se adjuntan en el Anexo C.

Según lo anterior, no se solicitará permiso de concesión de agua, ni superficial ni subterránea, pues para la ejecución de las obras inherentes a la construcción del proyecto se acudirá a la compra de agua en bloque, como un tipo de servicio que es reconocido en el Decreto 302 de 2000 “Por la cual se establece el nivel de consumo para grandes consumidores vinculados al Servicio Público Domiciliario de acueducto o de alcantarillado”, por medio del cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, en materia de prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado.

Bajo la luz del decreto 1900 de 2006, ajustándose a las condiciones mencionadas en el proyecto, no se requiere un plan de inversión del 1 % por lo cual no se presenta el mismo dentro del presente Estudio de Impacto Ambiental.

0.12 PLAN DE COMPENSACIÓN Y PÉRDIDA DE LA BIODIVERSIDAD

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.