

**EVALUACIÓN, CONSIDERACIONES Y ANÁLISIS, AMBIENTALES, SOCIALES Y DE
RIESGOS PARA EL PROYECTO IMPORTACIÓN, TRANSPORTE Y REGASIFICACIÓN DE
GNL**

PLANTA TERRESTRE DE REGASIFICACIÓN

TÍTULO DEL DOCUMENTO:		EVALUACIÓN, CONSIDERACIONES Y ANÁLISIS, AMBIENTALES, SOCIALES Y DE RIESGOS PARA EL PROYECTO IMPORTACIÓN, TRANSPORTE Y REGASIFICACIÓN DE GNL: PLANTA TERRESTRE DE REGASIFICACIÓN.	
DOCUMENTO No.:		GAT-1458-AM-EA-INF-ESA-REGAS-20251107-R3V1	
APROBACIÓN	REVISIÓN NO:	RESPONSABLES:	
	R0 ELABORA / CARGO	Nombre:	Juan David Viana / Ingeniero ambiental Juan Diego Úsuga/ Ingeniero ambiental Sara Gutiérrez / Ingeniera forestal Jimena Gañán / Socióloga Andrés Botero / Biólogo
		Código:	GAT-1458-AM-EA-INF-ESA-REGAS-20251031-R0V1
	R1 ELABORA / CARGO	Nombre:	Juan David Viana / Ingeniero ambiental Juan Diego Úsuga/ Ingeniero ambiental Sara Gutiérrez / Ingeniera forestal Jimena Gañán / Socióloga Andrés Botero / Biólogo
		Código:	GAT-1458-AM-EA-INF-ESA-REGAS-20251104-R1V1
	R2 REVISA / CARGO	Nombre:	Marleny Jaramillo / Coordinadora ambiental
		Código:	GAT-1458-AM-EA-INF-ESA-REGAS-20251105-R2V1
	R3 APRUEBA / CARGO	Nombre:	Juan José Cardona / Director ambiental
		Código:	GAT-1458-AM-EA-INF-ESA-REGAS-20251106-R3V1

TABLA DE CONTENIDO

	Página
1 GENERALIDADES	16
1.1 INTRODUCCIÓN.....	16
1.2 OBJETIVOS	18
1.2.1 General	18
1.2.2 Específicos	19
1.3 ALCANCE	19
2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	21
2.1 LOCALIZACIÓN	21
2.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.	22
2.2.1 Fases y actividades	23
2.2.2 Características técnicas.....	25
2.2.3 Equipos del proyecto	33
3 ÁREA DE ESTUDIO	34
3.1 ÁREA DE ESTUDIO FISICO-BIÓTICA.	35
3.2 ÁREA DE ESTUDIO SOCIOECONÓMICA.....	39
4 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	43
4.1 MEDIO ABIÓTICO.....	43
4.1.1 Geología.....	43
4.1.2 Geomorfología.....	53

4.1.3	Suelos	58
4.1.4	Hidrología	64
4.1.5	Hidrogeología	68
4.1.6	Atmósfera	71
4.2	MEDIO BIÓTICO	78
4.2.1	Ecosistemas terrestres	78
4.2.2	Ecosistemas	79
4.2.3	Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas	129
4.3	MEDIO SOCIOECONÓMICO	143
4.3.1	Metodología para la participación con actores sociales	144
4.3.2	Caracterización sociodemográfica	166
5	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	178
5.1	CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN	178
5.1.1	Criterio Conflicto por el uso del suelo	179
5.1.2	Hábitat de importancia para la biodiversidad	181
5.1.3	Áreas con importancia Arqueológica y cultural	184
5.2	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO	186
6	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS	188
6.1	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SIN PROYECTO	188
6.1.1	Identificación y descripción de las actividades que generan impactos.	188
6.1.2	Identificación y descripción de impactos “Sin proyecto”	195
6.2	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES CON PROYECTO	196

6.2.1	Identificación y descripción de las actividades que generan impactos	196
6.2.2	Identificación y descripción de impactos “Con proyecto”	197
6.2.3	Importancia de los impactos ambientales	207
6.2.4	Síntesis de impactos ambientales	215
6.3	IMPACTOS ACUMULATIVOS	229
6.3.1	Medio abiótico	229
6.3.2	Medio biótico	231
6.3.3	Medio socioeconómico	231
6.3.4	Conclusiones del análisis	232
7	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	232
7.1	PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL.....	234
7.1.1	Medio abiótico	234
7.1.2	Medio biótico	286
7.1.3	Medio socioeconómico	312
7.2	PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO.....	327
7.2.1	Medio abiótico	327
7.2.2	Medio biótico	348
7.2.3	Medio socioeconómico	362
8	ANÁLISIS DE RIESGO.....	371
9	ESTANDARES IFC	371
10	BIBLIOGRAFÍA.....	373

LISTA DE TABLAS

	Página
Tabla 2.1 Fases y actividades para la materialización de la planta regasificadora en tierra.	23
Tabla 2.2 Parámetros de diseño y operación sistema de regasificación.....	28
Tabla 2.3 Listado de principales equipos-Planta de regasificación.....	33
Tabla 4.1 Zonificación hidrográfica Cuenca Rio Sonso	65
Tabla 4.2 Estaciones hidroclimatológicas utilizadas.....	72
Tabla 4.3 Promedio mensual de la Precipitación (mm)	72
Tabla 4.4 Promedio mensual máximo, medio y mínimo de temperatura (°C)	73
Tabla 4.5 Zonas climáticas según Caldas-Lang en el área de estudio	81
Tabla 4.6 Composición Florística del ecosistema de Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio	92
Tabla 4.7 Estructura Horizontal detallada del ecosistema de Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio	93
Tabla 4.8 Distribución diamétrica para el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio	97
Tabla 4.9 Volumen por especie para el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio	98
Tabla 4.10 Distribución altimétrica para el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio	99
Tabla 4.11 Posición sociológica para el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio	101
Tabla 4.12 Cociente de mezcla sociológica para el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio	102

Tabla 4.13	Índices de diversidad para el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio	103
Tabla 4.14	Composición florística de la categoría latizales diversidad para el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio	104
Tabla 4.15	Abundancias, Frecuencias y dominancias para la categoría latizal perteneciente al ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio	104
Tabla 4.16	Índices de diversidad para la categoría latizal perteneciente al ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio	108
Tabla 4.17	Composición florística de la categoría brinzales diversidad para el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio	108
Tabla 4.18	Cociente de mezcla para las especies de la categoría brinzales diversidad para el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio	109
Tabla 4.19	Categoría de conservación, amenaza y deda para las especies de la categoría brinzales diversidad para el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio	109
Tabla 4.20	Composición de anfibios potenciales en el área de estudio de la regasificadora en tierra	111
Tabla 4.21	Composición de reptiles potenciales en el área de estudio de la regasificadora en tierra	112
Tabla 4.22	Composición de aves potenciales en el área de estudio de la regasificadora en tierra	112
Tabla 4.23	Composición de mamíferos potenciales en el área de estudio de la regasificadora en tierra	117
Tabla 4.24	Especies de reptiles registrados en el área de estudio de la regasificadora en tierra	120
Tabla 4.25	Especies de aves registradas en el área de estudio de la regasificadora en tierra	121

Tabla 4.26	Especies de aves del área de estudio en alguna categoría de amenaza o migración	124
Tabla 4.27	Especies de mamíferos registrados para el área de estudio de la regasificadora en tierra	127
Tabla 4.28	Clasificación de áreas prioritarias de conservación <i>in situ</i> de la biodiversidad	142
Tabla 4.29	Oficios de solicitud de información.	149
Tabla 4.30	Beneficios identificados.....	160
Tabla 4.31	División política y organizativa de municipio.....	167
Tabla 5.1.	Criterios de zonificación	179
Tabla 5.2	Categorías de sensibilidad ambiental.....	179
Tabla 5.3.	Valoración y grado de sensibilidad del criterio por conflicto por el uso del suelo	180
Tabla 5.4.	Resultados zonificación criterio conflicto por el uso del suelo.....	180
Tabla 5.5	Valoración y grado de sensibilidad de acuerdo con el criterio hábitat de importancia para la biodiversidad.....	183
Tabla 5.6.	Resultados zonificación criterio hábitat de importancia para la biodiversidad.....	183
Tabla 5.7	Valoración y grado de sensibilidad de importancia Arqueológica y cultural	185
Tabla 5.8.	Resultados zonificación del criterio importancia Arqueológica y cultural	185
Tabla 5.9.	Resultados zonificación ambiental del proyecto	187
Tabla 6.1	Definición de impactos ambientales para el escenario “Sin proyecto”.	195
Tabla 6.2	Valores de la naturaleza (NA) de los impactos	198
Tabla 6.3	Valores de la intensidad (IN) de los impactos.....	198
Tabla 6.4	Valores de la extensión (EX) de los impactos.....	199
Tabla 6.5	Valores del momento (MO) de los impactos	200

Tabla 6.6	Valores de persistencia (PE) de los impactos.....	200
Tabla 6.7	Valores de reversibilidad (RV) de los impactos	200
Tabla 6.8	Valores de sinergia (SI) de los impactos	201
Tabla 6.9	Valores de acumulación (AC) de los impactos	201
Tabla 6.10	Valores de efecto (EF) de los impactos	202
Tabla 6.11	Valores de periodicidad (PR) de los impactos	202
Tabla 6.12	Valores de recuperabilidad (MC) de los impactos.....	203
Tabla 6.13	Valoración cualitativa de la importancia (I) del impacto	204
Tabla 6.14	Definición de impactos abióticos para el escenario Con Proyecto.	204
Tabla 6.15	Definición de impactos bióticos para el escenario Con Proyecto.	206
Tabla 6.16	Definición de impactos socioeconómicos para el escenario Con Proyecto.	206
Tabla 6.17	Matriz de identificación de impactos escenario Con Proyecto. (Construcción y pre - construcción).....	208
Tabla 6.18	Matriz de identificación de impactos escenario Con Proyecto. (operación y actividades transversales).....	211
Tabla 6.19	Descripción del impacto Alteración de la geoforma del terreno	215
Tabla 6.20	Descripción del impacto Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo.	216
Tabla 6.21	Descripción del impacto Alteración en la percepción visual del paisaje.	216
Tabla 6.22	Descripción del impacto Alteración de la calidad del suelo.....	217
Tabla 6.23	Descripción del impacto Alteración de la dinámica hidráulica en canales artificiales.....	218
Tabla 6.24	Descripción del impacto Alteración a la calidad del aire	219
Tabla 6.25	Descripción del impacto Alteración en los niveles de presión sonora	220
Tabla 6.26	Descripción del impacto Alteración a ecosistemas terrestres	221

Tabla 6.27	Descripción del impacto Alteración a la cobertura vegetal.....	222
Tabla 6.28	Descripción del impacto Alteración a comunidades de flora.	223
Tabla 6.29	Descripción del impacto Alteración a comunidades de fauna terrestre.	224
Tabla 6.30	Descripción del impacto Generación y/o alteración de conflictos socioambientales	225
Tabla 6.31	Descripción del impacto Alteración de la accesibilidad movilidad y conectividad local.....	226
Tabla 6.32	Descripción del impacto Modificación de las actividades económicas de la zona.	226
Tabla 6.33	Descripción del impacto Cambios en los usos del suelo.....	227
Tabla 6.34	Descripción del impacto Alteración en el entorno cultural.....	228
Tabla 7.1	Programas de Manejo Ambiental	233
Tabla 7.2	Código de colores empleado para la disposición de residuos	245

LISTA DE FIGURAS

		Página
Figura 1.1	Principios de Ecuador	18
Figura 2.1	Localización político - administrativa de la planta regasificadora en tierra.	22
Figura 2.2	Proceso de transferencia del GNL y transporte multimodal.	23
Figura 2.3	Proceso planta regasificadora.	29
Figura 3.1	Área de estudio físico-biótica, planta regasificadora en tierra.	39
Figura 3.2	Área de estudio socioeconómica.	42

Figura 4.1	Mapa geológico para el área de estudio Planta regasificadora.....	47
Figura 4.2	Amenaza por movimientos en masa en el área de estudio	50
Figura 4.3	Amenaza por inundación en el área de estudio.....	51
Figura 4.4	Mapa de amenaza sísmica de Colombia, con énfasis en la zona de estudio para un PGA de 475 años.....	52
Figura 4.5	Geomorfología para el área de estudio Planta regasificadora	58
Figura 4.6	Unidades cartográficas del suelo para el área de estudio Planta regasificadora	60
Figura 4.7	Capacidad agrologica y capacidad de uso del suelo en el ara de estudio	62
Figura 4.8	Conflicto uso del suelo respecto al área de estudio.....	64
Figura 4.9	Cuenca hidrográfica y drenajes del área de estudio.....	65
Figura 4.10	Zonas de recarga circundantes al área de influencia	70
Figura 4.11	Vulnerabilidad de los acuíferos en rededor al área de estudio	71
Figura 4.12	Promedio multianual mensual de la precipitación.....	73
Figura 4.13	Temperatura promedio mensual máxima, media y mínima.	74
Figura 4.14	Resultados diarios ICA para PM _{2.5} en la ECA de Buga.....	75
Figura 4.15	Resultados diarios ICA para PM ₁₀ en la ECA de Buga	75
Figura 4.16	Sistema de clasificación de Zonas de vida de Holdridge	80
Figura 4.17	Biomás presentes en el área de estudio	82
Figura 4.18	Coberturas terrestres en el área de estudio	84
Figura 4.19.	Muestreo flora fustal y regeneración	92
Figura 4.20	Abundancia relativa de las especies presentes en el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio	94
Figura 4.21	Dominancia relativa de las especies presentes en el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio	95

Figura 4.22	Índice de Valor de Importancia de las especies presentes en el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio	96
Figura 4.23	Distribución diamétrica para el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio	97
Figura 4.24	Volumen comercial y total por especie para el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio	99
Figura 4.25	Distribución altimétrica especie para el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio	100
Figura 4.26	Distribución sociológica de los individuos presentes en el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio	102
Figura 4.27	Abundancia relativa para las especies pertenecientes a la categoría latizal en el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio	105
Figura 4.28	Dominancia relativa para las especies pertenecientes a la categoría latizal en el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio	106
Figura 4.29	Índice de Valor de importancia para las especies pertenecientes a la categoría latizal en el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio	107
Figura 4.30.	Puntos de muestreo fauna silvestre	119
Figura 4.31.	Transectos de muestreo fauna silvestre	120
Figura 4.32	Abundancia para las especies de aves registradas en el área de estudio...	123
Figura 4.33	Humedales Ramsar en el área de estudio	132
Figura 4.34	Áreas Importantes para la Conservación de aves (AICA) en el área de estudio	133
Figura 4.35	Áreas protegidas que hagan parte del SINAP y DRMI en el are de estudio ...	136
Figura 4.36	REEA en el área de estudio	137
Figura 4.37	Bosque seco tropical (BsT) en el área de estudio	139
Figura 4.38	Humedales V3 en el área de estudio	140

Figura 4.39	CONPES 3680 en el área de estudio	143
Figura 4.40	Identificación de actores clave	145
Figura 4.41	Identificación de actores clave comunitarios e instituciones	147
Figura 4.42	Autoridades Buga.....	153
Figura 4.43	Beneficios del proyecto Autoridades Buga	157
Figura 4.44	Conocimiento del proyecto El Vínculo	159
Figura 4.45	Opinión de riesgo sobre el proyecto, corregimiento El Vínculo	162
Figura 4.46	Aceptación de la Planta Regasificadora en el territorio.....	164
Figura 4.47	Corregimiento El Vínculo.....	169
Figura 5.1	Zonificación criterio conflicto por el uso del suelo.....	181
Figura 5.2	Zonificación criterio hábitat de importancia para la biodiversidad	184
Figura 5.3	Zonificación criterio importancia Arqueológica y cultural	186
Figura 5.4	Zonificación ambiental del proyecto	187
Figura 6.1	Categoría de importancia de los impactos con proyecto por cada medio	214
Figura 7.1	Matriz de compatibilidad para almacenamiento de sustancias químicas	248
Figura 7.2	Distribución interna centro de acopio	248
Figura 7.3	Corte de caída de árbol.....	289
Figura 7.4	Cortes realizados en el proceso de poda	290
Figura 7.5	Señalización de presencia de fauna silvestre.....	299
Figura 7.6	Señalización de prohibido cazar.....	299
Figura 7.7	Señalización de máxima velocidad	300
Figura 7.8	Medida para evitar el estrés a los animales.....	300
Figura 7.9	Señalización con pare y siga	315

Figura 7.10 Señales preventivas.....	317
Figura 7.11 Señales informativa	317
Figura 7.12 Señales de obligación	317
Figura 7.13 Señales de prohibición.....	318
Figura 7.14 Señales de peligro o advertencia	318
Figura 7.15 Señales de auxilio	318
Figura 7.16 Señales de equipos contra incendios.....	318
Figura 7.17 Animales en la vía.....	319
Figura 9.1 Políticas, planes y códigos en el marco del cumplimiento de estándares IFC....	372

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

	Página
Fotografía 3.1 Cerca viva como unidad de análisis para la delimitación del área de estudio físico-biótica.....	37
Fotografía 3.2 Accesos y caminos internos, predios de cultivo caña.	38
Fotografía 4.1 Depósitos aluviales asociados al área de estudio.....	46
Fotografía 4.2 Vista de geoformas de Lomas de piedemonte (PXlc2) y Crestas y crestones homoclinales de lomerío (LScch) desde el área de estudio	55
Fotografía 4.3 Geoforma de Ápice de abanicos de piedemonte	56
Fotografía 4.4 Geoforma de abanicos recientes de piedemonte.....	57
Fotografía 4.5 Cultivos de caña como uso actual del suelo en el área de estudio	63
Fotografía 4.6 Canales de riesgo presentes en el área de estudio	67

Fotografía 4.7	Fuente móvil en el área proyecto	77
Fotografía 4.8	Fuentes difusas en el área proyecto.....	78
Fotografía 4.9	Red ferroviaria en el área de estudio.....	86
Fotografía 4.10	Caña en el área de estudio	88
Fotografía 4.11	Medición de CAP fustales	91
Fotografía 4.12.	Caracterización de fauna para el área de estudio	118
Fotografía 4.13.	Especies de reptiles registradas paa el área de estudio.....	121
Fotografía 4.14	Especies de aves registradas en el área de estudio.....	127
Fotografía 4.15	Especies de mamíferos registradas en el área de estudio.....	129
Fotografía 4.16	Autoridades Buga.....	151
Fotografía 4.17	Comunidad-Corregimiento el Vinculo	165
Fotografía 4.18	Relatos inéditos- habitantes del corregimiento el Vinculo	170
Fotografía 4.19	Parque Natural Regional El Vinculo.....	170
Fotografía 4.20	Corregimiento el Vinculo	172
Fotografía 4.21	Puesto de salud, Corregimiento el vinculo.....	172
Fotografía 4.22	Cancha-Corregimiento el Vinculo	173
Fotografía 4.23	Relatos e historias del vinculo	175
Fotografía 4.24	Calle del colegio - Corregimiento el vinculo	175
Fotografía 4.25	Cultivo de caña en los alrededores del predio	176
Fotografía 6.1	Cultivos de Caña de Azúcar	190
Fotografía 6.2	Vía de acceso terciaria.....	191
Fotografía 6.3	Gasoducto Mariquita Cali y su derecho de vía (línea roja).....	192
Fotografía 6.4	Tendido eléctrico presente en el área de estudio.	193

Fotografía 6.5	Vía férrea	194
Fotografía 7.1	Unidades sanitarias portátiles.....	261

LISTA DE ANEXOS

- Anexo 1. Flora registrada Regasificadora en tierra
- Anexo 2. Fauna registrada Regasificadora en tierra
- Anexo 3. Acta de reuniones Buga
- Anexo 4. Encuestas de percepción Buga
- Anexo 5. Evaluación de impactos
- Anexo 6. Consultas-Rta entidades
- Anexo 7. Registros fotográficos

1 GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCIÓN

Este análisis tiene como propósito ilustrar el estudio socioambiental y de riesgos asociado a una (1) de las tres (3) zonas estratégicas del proyecto “importación, transporte y regasificación de GNL” correspondiente a la planta terrestre de regasificación a localizarse en el corregimiento del Vínculo del municipio de Buga en el departamento del Valle del Cauca.

El promotor del proyecto es la sociedad REGASIFICADORA DEL PACIFICO S.A.S, contrato adjudicado entre ECOPETROL y PIO SAS –para el Servicio de recibo, almacenamiento, regasificación de Gas Natural Licuado (GNL) y la medición, conexión y entrega del Gas Natural Regasificado (GNR) al Sistema Nacional de Transporte (SNT).

De acuerdo con el Plan de Abastecimiento de Gas Natural 2023-2028 elaborado por la Unidad de Planeación Minero-Energética, el balance entre la oferta y la demanda evidencia una inminente situación deficitaria a partir del año 2025 que podría extenderse hasta el 2030. De esta manera, la materialización del proyecto responde como una de las alternativas de solución a la coyuntura de déficit de gas en Colombia.

De esta manera, el análisis que se desarrolla a continuación parte de la consolidación de una caracterización ambiental base elaborada a partir del levantamiento de información en campo e información secundaria disponible, contemplando los diferentes componentes que conforman los medios abiótico, biótico y socioeconómico. De acuerdo con la línea base, se desarrolla la identificación y valoración de impactos y riesgos ambientales asociados, donde consecuentemente se formulan las medidas de manejo orientadas a la prevención, mitigación y control de los efectos derivados de su operación.

De acuerdo con la normativa vigente, la actividad de regasificación no se encuentra sujeta al requisito de licencia ambiental, lo anterior, con fundamento en los artículos 2.2.2.3.2.2. y 2.2.2.3.2.3. del Decreto 1076 de 2015. No obstante, con el presente análisis, se busca cumplir

con las exigencias normativas y legales y ofrecer una herramienta técnica y estratégica para la toma de decisiones en torno al desarrollo del proyecto, priorizando la protección del medio ambiente y el bienestar de los actores involucrados.

Por otro lado, y reconociendo la naturaleza del proyecto y su compromiso con el desarrollo socioambiental del territorio, este análisis incorpora además la implementación de los estándares internacionales de sostenibilidad de la corporación financiera internacional – (IFC y los principios del ecuador como marco de referencia internacional para la evaluación y gestión de riesgos ambientales y sociales. Estos principios, aplicados en la presente evaluación, permiten disponer de puntos claros de análisis socioambiental y definir la categorización del proyecto de acuerdo con lo definido por la EPFI (Instituciones Financieras adheridas a los Principios de Ecuador), donde se clasifican los proyectos de la siguiente manera:

- Categoría A (Riesgo ambiental o social alto). Proyectos con potenciales riesgos y/o impactos adversos significativos ambientales y sociales que son diversos, irreversibles o sin precedentes.
- Categoría B (Riesgo ambiental o social medio). Riesgos que son escasos en número, generalmente localizados en sitios específicos, mayormente reversibles y abordables mediante medidas de mitigación.
- Categoría C (Riesgo ambiental o social bajo). Riesgos mínimos o no adversos.

Con base en lo anterior, el Proyecto Regasificadora del Pacífico, se clasifica en la Categoría B, dado que, si bien se evidencian impactos que requieren medidas de prevención y mitigación, estos no son irreversibles ni de magnitud significativa. La clasificación reconoce que el proyecto involucra actividades en hábitats naturales donde los impactos se circunscriben al área de estudio, pueden ser mitigados mediante la aplicación de planes y programas de manejo ambiental y no representan efectos adversos graves sobre poblaciones, hábitats críticos o patrimonio cultural.

Su calificación se da, teniendo en cuenta que el proyecto involucra actividades en hábitats naturales en donde el impacto del proyecto se circunscribe al lugar donde se desarrolla, impactos que pueden ser prevenidos o mitigados con la aplicación de planes de manejo para todos los

medios y que no precipitan los problemas asociados con la calificación de la Categoría A (impactos significativos sobre la población, pérdida o degradación significativa de hábitat, impactos adversos sobre sitios de patrimonio cultural).

Una vez definida la categorización, se incluye dentro del análisis de cada uno de los capítulos del presente documento, los principios del Ecuador, como se describe en la Figura 1.1 como elementos que complementan la descripción de las actividades del proyecto, la caracterización de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, la identificación de impactos ambientales y sociales y el análisis de riesgos.



Figura 1.1 Principios de Ecuador

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados SAS 2025.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 General

Realizar la evaluación integral de los impactos y riesgos socioambientales relacionados con el proyecto “importación, transporte y regasificación de GNL”. en la zona denominada “Planta

terrestre de Regasificación” garantizando su viabilidad ambiental y social, proponiendo los programas de manejo necesarios para dar cumplimiento con la normativa legal vigente y los estándares internacionales aplicables, en atención a la problemática de interés nacional proyectada de déficit de Gas Natural.

1.2.2 Específicos

- Presentar la descripción de las actividades a desarrollar para la construcción de la planta terrestre de regasificadora contemplando su características constructivas y operativas.
- Definir la ventana de análisis o área de estudio para la planta terrestre de regasificación, dentro de la cual se podrán manifestar los impactos y riesgos asociados al proyecto.
- Caracterizar el área de estudio delimitada, abarcando los medios abiótico, biótico y socioeconómico, de acuerdo con información primaria de campo e información secundaria disponible en la zona.
- Identificar y valorar los potenciales impactos sociales y ambientales que se generarán por el desarrollo de las actividades, lo que permitirá diseñar los planes y programas tendientes a prevenir, mitigar y corregir dichos impactos.
- Determinar la sensibilidad ambiental del área de estudio a través de la zonificación ambiental y, con base en ésta, definir las zonas de exclusión y manejo.
- Realizar el análisis del riesgo, aplicando una metodología técnica y cuantitativa que permita identificar, caracterizar y valorar los riesgos asociados a las operaciones, considerando la exposición de los componentes ambientales, sociales y operativos.

1.3 ALCANCE

A continuación, se presenta una relación de los ítems y numerales que se incluyen en este documento:

Título 1. Generalidades: Se definen los objetivos del estudio considerando el alcance.

Título 2. Descripción del proyecto: Describe de forma general la información del proyecto; acá se presentarán aspectos como la localización geográfica y las características técnicas.

Título 3. Área de estudio: Se define y delimita las áreas de estudio objeto de caracterización y análisis.

Título 4. Caracterización del área de estudio: Presenta la información cualitativa permite conocer las características actuales del medio ambiente en el área de estudio para cada uno de los medios abiótico, biótico y socioeconómico

Título 5. Zonificación ambiental: Con base a la caracterización se identifican áreas de alta sensibilidad ambiental y sectores con restricciones y técnicamente viables para las operaciones de fondeo y transferencia de GNL.

Título 6. Evaluación ambiental: En este capítulo se identifica y valora los impactos ambientales en los escenarios con y sin proyecto, con el fin de determinar cómo este modifica las características actuales en el área de estudio.

Título 7 Plan de manejo socioambiental: Se establecen los programas y las medidas de manejo ambiental encaminadas a prevenir, mitigar, corregir los impactos debidamente identificados para los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

Título 8 Análisis del riesgo: Se presentan la identificación, caracterización y valoración de los riesgos asociados por el desarrollo de las actividades, considerando los grados de consecuencia y nivel de exposición de los elementos expuestos.

Título 9 Normas IFC y principios de Ecuador: Incorporación de estándares internacionales de sostenibilidad de la corporación financiera internacional – (IFC) y los principios del ecuador, orientados a reforzar el análisis sobre que riesgos e impactos se puedan manifestar por la ejecución del proyecto y establecer estrategias para evitarlos, mitigarlos y gestionarlos.

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 LOCALIZACIÓN

La etapa 3 del proyecto “importación, transporte y regasificación de GNL” asociada a la planta terrestre de regasificación se ubicará en un predio de carácter privado, localizado en el área rural del corregimiento El Vínculo, perteneciente al municipio de Guadalajara de Buga, departamento del Valle del cauca.

El área “proyecto” corresponde al predio donde se instalará la infraestructura requerida para la regasificación en tierra, la vía de acceso al predio y la inyección al Sistema Nacional de Transporte (SNT) En la Figura 2.1.se presentan la ubicación georreferenciada de la planta regasificadora en tierra.

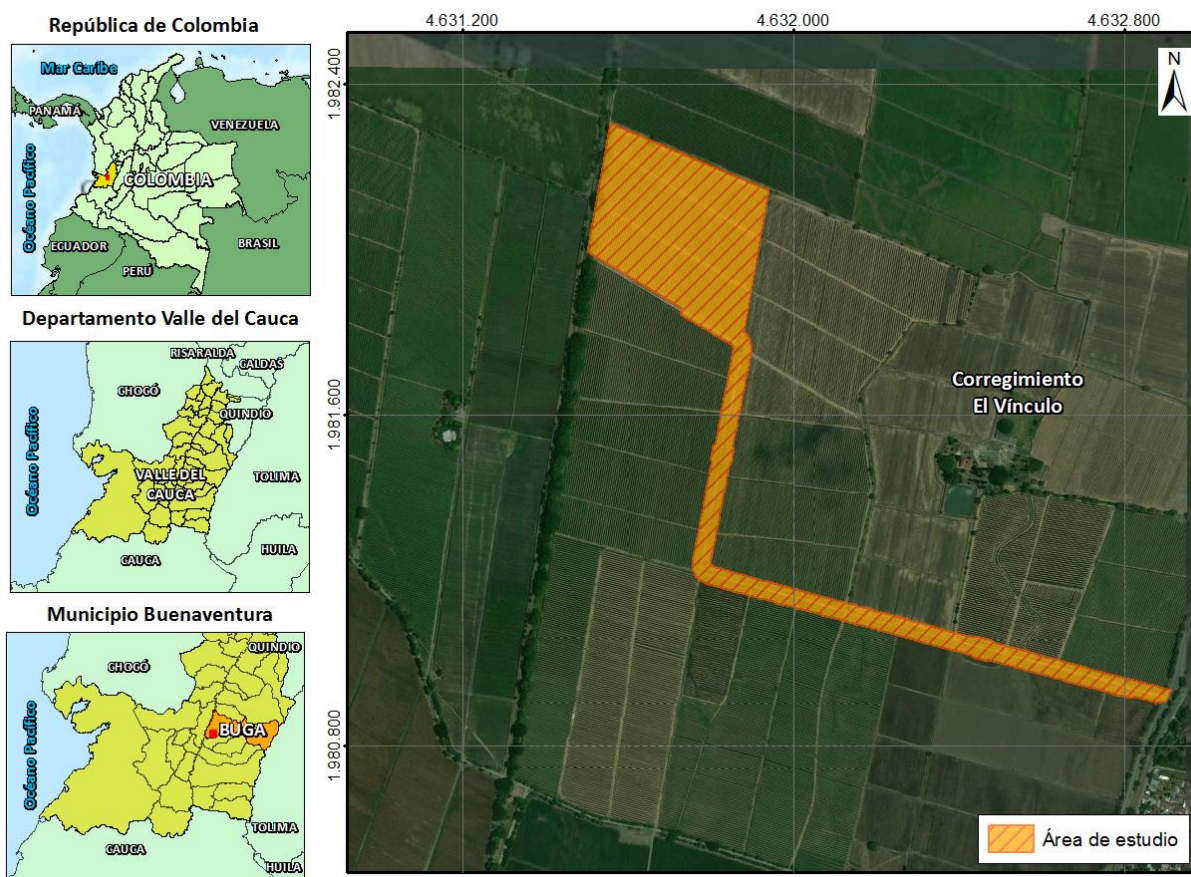


Figura 2.1 Localización político - administrativa de la planta regasificadora en tierra.

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S, 2025

2.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.

De manera general, el proyecto “importación, transporte y regasificación de GNL” contempla la instalación y operación de una Unidad Flotante de Almacenamiento (FSU) en la zona fondeo Charlie (C), ubicada en la bahía interna de Buenaventura, sobre el veril de 13,5 metros, identificada como un área óptima para el fondeo de este tipo de infraestructura. La FSU recibe el Gas Natural Licuado (GNL) y lo traslada a una barcaza equipada con ISO contenedores mediante un sistema de aligeramiento, paso siguiente la barcaza realiza su trayecto marítimo hacia el puerto designado donde los isocontenedores serán descargados y transferidos a cabezotes de camiones para continuar su recorrido de manera terrestre hacia una planta de regasificación ubicada en el Municipio de Buga. Finalmente, el gas natural es inyectado al sistema nacional de gasoducto. En la Figura 2.2 se presenta esquema del proceso operativo asociado.

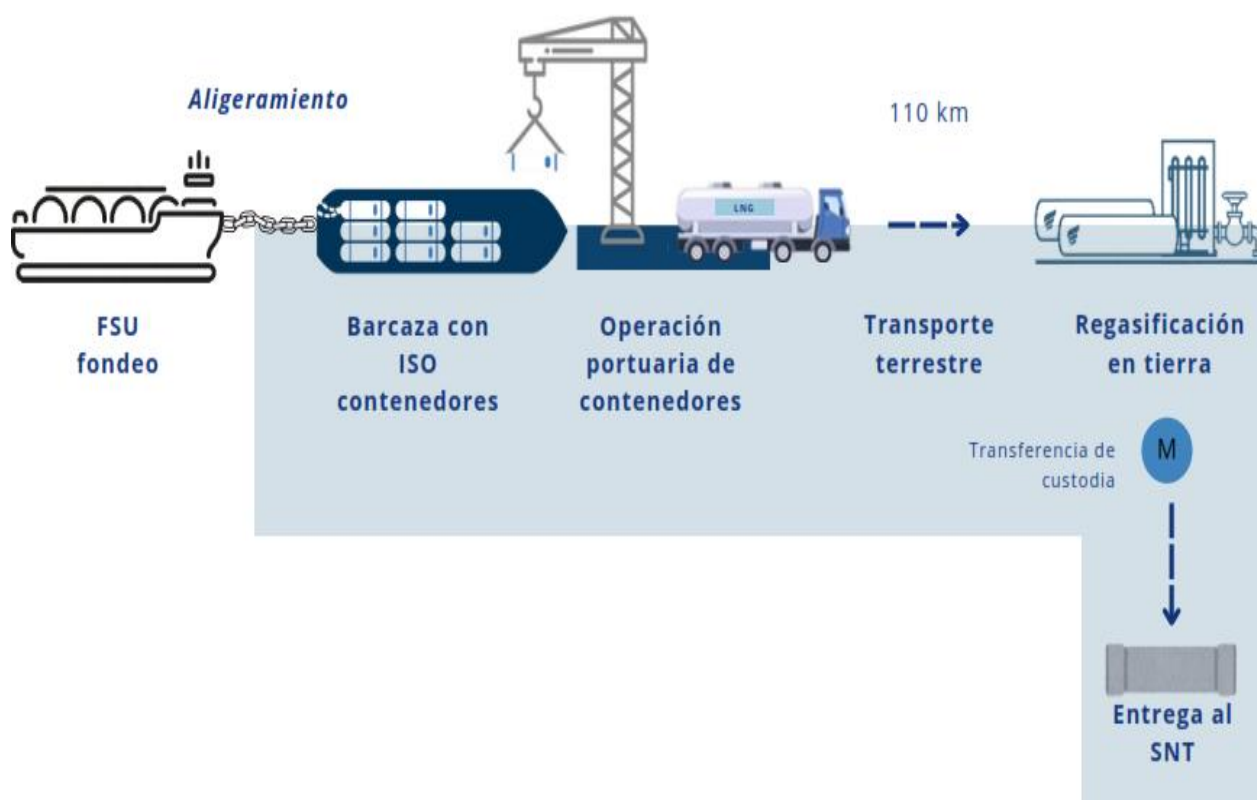


Figura 2.2 Proceso de transferencia del GNL y transporte multimodal.

Fuente: Regasificadora del Pacífico S.A.S 2025.

2.2.1 Fases y actividades

A continuación, en la Tabla 2.1, se describen las características, procesos y actividades asociadas a la etapa 3 del proyecto, asociado a la planta terrestre de regasificación.

Tabla 2.1 Fases y actividades para la materialización de la planta regasificadora en tierra.

Fase	Actividad	Descripción
Pre-construcción	Cerramiento	Cerca de malla eslabonada, con el fin de señalar y delimitar la zona a intervenir.
	Estudios de suelo y geotecnia	Consiste en la ejecución de diferentes estudios con el fin de optimizar los diseños definitivos
Construcción	Desmonte y descapote:	Consiste en el desmonte y limpieza del terreno natural en las áreas objeto de intervención donde se

Fase	Actividad	Descripción
		prevé el montaje de la infraestructura de la planta regasificadora.
	Movimientos de tierra	Retiro de los materiales sobrantes que se encuentran en las áreas sobre las cuales se va a construir y se rellenan las zonas faltantes para alcanzar las cotas de diseño planteadas. Esta actividad implica el uso de maquinaria amarilla y equipos.
	Cimentaciones	Consiste en que aquellas obras y actividades que se deben realizar para asegurar la estabilidad de todas las estructuras asociadas a la planta regasificadora.
	Adecuación de vía de acceso	Para acceder a la planta se requiere el uso de 1,8 km de vía, donde se tiene proyectado realizar obras y actividades para la ampliación de dicho tramo. Actualmente el tramo cuenta con un ancho entre 3.5 a 4 m, construida en material afirmado, esta se ampliará a un ancho de 13.5m, y será construida en material flexible (asfalto).
	Construcción de facilidades constructivas, administrativas, de operación y control	Corresponde a la construcción de las facilidades de apoyo para las actividades administrativas, operativas y de control de la planta regasificadora.
	Línea de conexión al STN	Conexión con el sistema nacional de gasoductos. El punto de inyección corresponde al Gasoducto Mariquita-Cali kilómetro 246. Se tendrá una estación de medición y control 24/7 de parámetros.
Operación	Recepción y trasvase	Consiste en un conjunto de operaciones técnicas, logísticas y de seguridad destinadas a recibir el GNL con la llegada de ISO contenedores.
	Bombeo y presurización	Consiste en presurizar el GNL hasta alcanzar la presión de entrega requerida para su regasificación e inyección al Sistema Nacional de Transporte (SNT).
	Regasificación y entrega al STN	Una vez presurizado, el GNL se eleva su temperatura pasando de fase líquida a fase gaseosa de forma controlada, eficiente y segura, para luego ser entregado al Sistema Nacional de Transporte (SNT).
Actividades transversales	Mantenimiento de equipos, vehículos e instalaciones	Consiste en el sometimiento de los equipos, vehículos e instalaciones del proyecto al programa de

Fase	Actividad	Descripción
		mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo, donde se realizan labores de cambio de aceite, soldadura, revisión y arreglo de los sistemas hidráulicos, eléctricos y mecánicos, reconocimientos visuales, limpieza, reparaciones, control de la vegetación y mantenimiento
	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos	Durante la construcción la presencia de personal en los frentes de obra con lleva la generación de residuos sólidos y líquidos domésticos y de excavación, asimismo, durante la operación, el funcionamiento de cada una de las facilidades y las oficinas administrativas generan residuos sólidos y líquidos.
	Contratación de mano de obra calificada y no calificada.	Consiste en contratación de personal calificado y no calificado tanto para las actividades constructivas como para la operación de la regasificadora.

Fuente: Regasificadora del Pacífico S.A.S, modificado por Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S, 2025.

2.2.2 Características técnicas.

A continuación, se amplia y presenta una descripción del proceso operativo y de funcionamiento de la planta de regasificación en tierra.

2.2.2.1 Recepción y trasvase.

La planta de regasificación estará ubicada en el municipio de Guadalajara de Buga, en el predio San Rafael La Victoria. Esta instalación se constituirá como el punto final del sistema logístico de importación de GNL, donde se realizará la transformación del gas natural licuado en estado criogénico a gas natural en fase gaseosa, listo para su inyección al sistema nacional de transporte

El proceso operativo comenzará con la llegada de los ISO contenedores cargados con GNL, los cuales serán enternados y dirigidos hacia las bahías de descarga. Se tiene contemplado contar con cinco (5) bahías de descarga, que podrán descargar diez (10) ISO Contenedores al mismo tiempo. Cada ISO contendrá el líquido equivalente a 1 Mpc en una operación de 24 horas. La duración de descargue de GNL y su regasificación estará en un rango de 14 minutos por ISO Contenedor.

Cada bahía está equipada con una bomba centrífuga criogénica, diseñada específicamente para el manejo de líquidos a temperaturas extremadamente bajas. Esta bomba se encarga de realizar el trasvase del GNL desde el ISO contenedor hacia los tanques búfer de almacenamiento temporal.

Como sistema de respaldo, cada bahía cuenta con un PBU (Pressure Build-Up Unit), también conocido como vaporizador ambiental. Este equipo permite presurizar el contenedor ISO en caso de fallo de la bomba principal, generando un diferencial de presión que facilita el trasvase del GNL sin necesidad de bombeo mecánico. Este mecanismo garantiza la continuidad operativa del proceso y añade una capa adicional de seguridad y redundancia al sistema.

El diseño de las bahías, la disposición de los equipos y la lógica de operación están orientados a maximizar la eficiencia del trasvase, minimizar los tiempos de descarga y asegurar la integridad del producto en todo momento. Además, se aplican estrictos protocolos de seguridad industrial y control ambiental conforme a la normativa vigente.

El GNL pasa de los tanques Buffer a la zona de bombeo que cuenta con nueve (9) bombas de pistón que funcionan en paralelo y dos bombas centrífugas, cuya función es la de presurizar esté a la presión de entrega aproximadamente a 1200 psig.

El Proyecto no contempla la instalación de infraestructura de almacenamiento fijo para hidrocarburos líquidos y sus derivados.

2.2.2.2 Zona de bombeo y presurización

Una vez almacenado temporalmente en los tanques buffer —cada uno con una capacidad volumétrica de 250 m³ y una presión de trabajo de 0,8 MPa— el Gas Natural Licuado (GNL) es conducido a la zona de bombeo principal de la planta.

Esta área está equipada con nueve (9) bombas de pistón que operan en paralelo, junto con dos (2) bombas centrífugas adicionales. El conjunto de bombeo tiene como función principal presurizar el GNL hasta alcanzar la presión de entrega requerida para su regasificación e inyección al Sistema Nacional de Transporte (SNT). Dentro de esta actividad, se describen diferentes módulos.

- *Módulo de Presurización y Bombeo:* En este módulo, el GNL es sometido a un proceso de presurización mediante bombas criogénicas de alta presión, alcanzando aproximadamente 1200 psig. Esta etapa es crítica para preparar el GNL para su vaporización, ya que la presión elevada permite su posterior inyección en la red de transporte. El sistema está diseñado para operar de forma automática, con redundancia en los equipos para asegurar la disponibilidad continua.
- *Módulo de Vaporización Forzada:* El GNL presurizado ingresa al módulo de vaporización, donde se realiza el cambio de estado de líquido a gaseoso. Este proceso se lleva a cabo mediante intercambiadores de calor de agua Caliente que elevan la temperatura del GNL desde -160 °C hasta aproximadamente 7 °C, alcanzando condiciones estándar de entrega. El sistema de vaporización está diseñado para garantizar las especificaciones de temperatura de entrega del gas, estos intercambiadores son de ciclo cerrado, por tanto, no generan desechos, el agua utilizada se recircula y vuelve a iniciar el proceso de intercambio.
- *Módulo de Regulación y Medida:* Una vez vaporizado, el gas natural pasa al módulo de regulación y medida, donde se ajustan sus parámetros de presión y se realiza la cuantificación precisa del volumen entregado. Este módulo incluye sistemas de medición fiscal, válvulas de control y dispositivos de seguridad que aseguran la trazabilidad del gas entregado a la red de TGI, cumpliendo con los requisitos normativos, contractuales y de calidad exigidos por el operador de transporte

Este diseño modular y escalable permite mantener la continuidad operativa incluso en escenarios de mantenimiento programado o fallo parcial de equipos, asegurando la fiabilidad del suministro de gas natural regasificado.

2.2.2.3 Sistema de regasificación.

Una vez presurizado, el Gas Natural Licuado (GNL) es conducido a través de una serie de intercambiadores de calor tipo carcasa y tubos, cuya función es elevar su temperatura hasta aproximadamente 7 °C. Este proceso permite el cambio de estado del GNL, pasando de fase líquida a fase gaseosa de forma controlada, eficiente y segura.

Los intercambiadores están diseñados para operar con alta eficiencia térmica, utilizando como medio de calentamiento agua caliente proveniente de un sistema cerrado. La transferencia de calor se realiza de forma progresiva, evitando choques térmicos que puedan comprometer la integridad de los materiales, generar fisuras en los equipos o provocar condiciones operativas de riesgo.

Una vez regasificado, el gas natural alcanza condiciones de entrega compatibles con los requisitos del Sistema Nacional de Transporte (SNT), tanto en términos de presión como de temperatura. Este estado se conoce como condiciones RUT (Red de Utilización de Transporte), y permite la inyección directa del gas al gasoducto receptor, cumpliendo con las especificaciones técnicas, normativas ambientales y de seguridad vigentes en Colombia.

A continuación, en la Tabla 2.2 se detallan los principales parámetros de diseño y operación:

Tabla 2.2 Parámetros de diseño y operación sistema de regasificación.

Presión (psig)	
En tanques buffer	116
Descarga en zona de bombeo	1.200
De entrada, al SNT	900 - 1.200
Temperatura (°C)	
Almacenamiento GNL	-162
Salida del sistema de regasificación	5-7
Ambiente de operación	15-35
Caudal	
Capacidad nominal de regasificación	60 MMPCD
Por bomba de pistón	Ajustable según demanda, operando en paralelo
Total entregado al SNT	Variable, regulado por la ERM y el city-gate

Fuente: Regasificadora del Pacífico S.A.S 2025.

2.2.2.4 Punto de entrega al Sistema Nacional de Transporte (SNT)

Una vez regasificado y ajustado a las condiciones RUT (Red de Utilización de Transporte), el gas natural pasa a través de una Estación Reguladora de Medida (ERM), donde se estabiliza su presión y se realiza un primer control de parámetros operativos.

Posteriormente, el gas atraviesa un sistema tipo city-gate, que actúa como punto de entrega oficial al Sistema Nacional de Transporte (SNT). En esta estación se evalúan en línea las características fisicoquímicas del gas entregado por la planta, incluyendo su composición, presión, temperatura, poder calorífico y otros parámetros críticos.

Todos estos datos son capturados mediante instrumentación de alta precisión y transmitidos en tiempo real a Transportadora de Gas Internacional (TGI), entidad responsable de la operación del sistema de transporte. TGI realiza el monitoreo continuo de las condiciones del gas recibido, asegurando que cumpla con las especificaciones técnicas y normativas vigentes para su distribución segura y eficiente a nivel nacional.

En la Figura 2.3 se presenta un esquema ilustrativo del proceso operativo de la planta regasificadora.

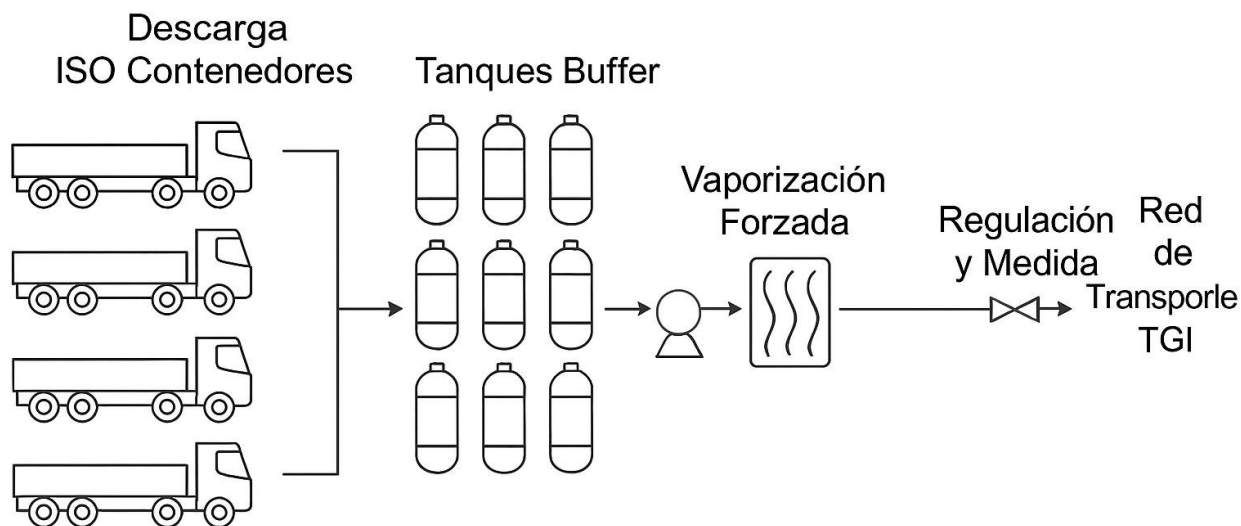


Figura 2.3 Proceso planta regasificadora.

Fuente: Regasificadora del pacifico, 2025.

2.2.2.5 Mantenimiento de la planta regasificadora.

El mantenimiento asegura que los equipos sigan funcionando dentro de parámetros y previene fallos catastróficos, especialmente dadas las condiciones extremas de temperatura y presión. Las

actividades de mantenimiento deben incluir actividades diarias, mensuales y anuales de carácter predictivo, preventivo y correctivo.

2.2.2.5.1 Diario/operativo

- Inspección visual rutinaria:

Los operadores realizan rondas diarias observando indicadores y el estado físico: verificar que no haya formaciones inusuales de hielo en válvulas o tuberías (podría indicar fuga de GNL), comprobar los niveles de líquido en tanques, presiones en manómetros, leer temperaturas de salida, etc. También se revisa la llama de la antorcha (si existe) para asegurar que el piloto esté encendido y quemando correctamente cualquier venteo.

- Monitoreo continuo por sistemas de control:

Muchas de las actividades las hace el sistema SCADA/DCS automáticamente, vigilando vibraciones de bombas (mediante sensores), tendencia de aberturas de válvulas, eficiencia de intercambiadores. Por ejemplo, si una bomba muestra un aumento de vibración, el sistema genera una alarma de mantenimiento predictivo para revisar esa bomba antes de que falle.

- Lubricación de componentes mecánicos:

Las bombas de pistón y otros equipos tienen partes móviles que requieren lubricación y chequeo. En un entorno criogénico, los lubricantes deben ser especiales (compatibles con frío extremo).

- Calibración de instrumentos críticos:

Diariamente o en cada turno se realizará prueba de funcionalidad de detectores. Semanalmente, probar las válvulas de alivio secundarias abriéndolas brevemente.

- Gestión de boil-off en reposo:

En periodos de baja operación, se revisa que los sistemas automáticos de manejo de boil-off (compresores, recondenser, etc.) estén funcionando. Un mal funcionamiento aquí puede llevar a aumento de presión en tanques.

2.2.2.5.2 Preventivo programado

Estas actividades pueden desarrollarse con la planta en marcha o con paradas breves:

- Pruebas de válvulas de seguridad:

Por normativa, las válvulas PSV de tanques y líneas se prueban al menos 1 vez al año (o según código API 576) para verificar su set de apertura y hermeticidad. Esto a veces requiere sacarlas de servicio temporalmente y probar en banco con nitrógeno. La planta debe tener válvulas redundantes o períodos donde se pueda bajar nivel/presión para testearlas.

- Verificación del sistema contra incendios:

Mensualmente se inspeccionan y operan en prueba las bombas de incendio, monitores de agua/espuma, se revisa inventario de espuma contra derrames, se chequea la carga y presión de extintores portátiles (NFPA 10 sugiere revisión mensual). También se deben hacer simulacros de respuesta de brigada periódicamente.

- Cambio de filtros:

Según las tendencias de caídas de presión, se cambian filtros de partículas o coalescedores. Los filtros criogénicos en la línea de líquido a bombas se limpian en cada parada programada como mínimo.

- Prueba de equipos eléctricos y sistema UPS:

Se realizará rutinariamente una prueba del sistema de energía de respaldo (prueba del generador eléctrico de emergencia, de las UPS para control e instrumentación). También se deben calibrar los sistemas de gasificación de respaldo como el Elevador de presión (PBU):

- Mantenimiento de vaporizadores:

En vaporizadores de aire, cada cierto tiempo (según manual, quizás trimestralmente) se debe revisar la integridad de aletas y bastidores, y realizar una limpieza para quitar corrosión o pintura descascarada.

2.2.2.5.3 Mantenimiento mayor (paradas)

Cada cierto número de años (5, 10 o más, según reglamentación y resultados de inspecciones) se programará una parada general de la planta para mantenimiento mayor, donde se realizarán las siguientes actividades:

- Inspección interna de tanques de almacenamiento:

Las normas como API625 y NFPA 59A exigen inspecciones periódicas de tanques. Si el tanque es de contención simple, se puede vaciar completamente y ventilar para que personal ingrese y revise soldaduras internas, estado de las paredes, fondo, etc. Se puede hacer cada 20 años o si algún signo externo lo sugiere. En contención doble o total, la frecuencia puede variar, pero igualmente se deben planificar inspecciones con robots o drones si no se desgasifica.

- Mantenimiento de bombas criogénicas:

Las bombas de pistón pueden requerir recambio de empaquetaduras, calibración de válvulas checklist internas y verificación de sus motores eléctricos.

- Calibración de instrumentos fuera de rango:

Consiste en desmontar transmisores de presión, temperatura, caudalímetros ultrasónicos, cromatógrafo de gas, etc., para calibración en laboratorio metrológico certificado. Esto garantiza que las mediciones (cruciales para facturación y seguridad) sigan siendo precisas.

- Verificación de aislamiento térmico:

Durante estas actividades se revisa el estado del aislamiento de tuberías y equipos. Se comprueban puntos fríos anormales en la coraza externa que indican posible deterioro. Si se hallan, se reinstala aislamiento.

- Mantenimiento de válvulas criogénicas:

Se desarmen y revisan válvulas de control y de cierre principales para ver asiento, sellos y limpiar posibles congelaciones o depósitos. Se reemplazan sellos elastoméricos que se hayan

endurecido por el frío (normalmente se usan asientos metálicos o plásticos PTFE especiales aptos para criogenia).

- Prueba de hermeticidad global:

Antes de reintroducir GNL postmantenimiento, se suele hacer una prueba neumática con nitrógeno a presión moderada en todo el sistema para confirmar que no haya fugas. También, al arrancar de nuevo, se hace una prueba de estanqueidad a frío (básicamente repetir la secuencia de enfriamiento cuidadosamente observando fugas).

2.2.3 Equipos del proyecto

En la Tabla 2.3, se presenta el listado de equipos principales asociados al proceso de regasificación en tierra.

Tabla 2.3 Listado de principales equipos-Planta de regasificación.

Equipo	Cantidad (Unidad)	Datos Técnicos Básicos
Tanques de almacenamiento GNL	12	Capacidad: 250 m ³ cada uno Presión de trabajo: 0,9 MPa Orientación: horizontal Material: SA-240M 304 / SA-516M Gr.485 Vida útil: 20 años
Bombas de pistón	9	Caudal: 20 m ³ /h Presión diferencial: 8,3 MPa Potencia: 110 kW Alimentación: 3 fases, 440 V, 60 Hz
Bombas centrífugas criogénicas	2	Caudal: 130 m ³ /h Presión diferencial: 8 MPa Potencia: 570 kW Alimentación: 3 fases, 6600 V, 60 Hz
Bombas de transferencia (Relay)	6	Caudal: 130 m ³ /h Presión diferencial: 0,3 MPa Potencia: 30 kW Alimentación: 3 fases, 440 V, 60 Hz
Vaporizadores de combustión	3	Capacidad: 36.000 Nm ³ /h Temperatura de salida: ≥7 °C Presión de trabajo: 8,5 MPa Instalación: horizontal
Vaporizadores ambientales	2	Capacidad: 2.000 Nm ³ /h Temperatura de salida: -10 °C bajo ambiente Presión de trabajo: 0,8 MPa Instalación: vertical
Skids de descarga ISO	5	Caudal: 500+500 Nm ³ /h por unidad Presión de diseño: 1,6 MPa Temperatura de diseño: -196 °C
ERM (Estación Reguladora de Medida)	1	Presión de entrada: 8,5 MPa Presión de salida: 8,3 MPa

Equipo	Cantidad (Unidad)	Datos Técnicos Básicos
		Incluye: 2 reguladores NG, 1 regulador BOG, 2 caudalímetros ultrasónicos
Sistema de análisis cromatográfico	1	Análisis en línea de composición del gas entregado Transmisión de datos a TGI en tiempo real
BOG compresores	3	Caudal: 2.000 Nm ³ /h cada uno Presión de salida: 8,5 MPa Instalación: horizontal
BOG calentadores	2	Caudal: 4.000 Nm ³ /h cada uno Temperatura de salida: 5–10 °C bajo ambiente Material: acero inoxidable y aluminio
BOG buffer tank	1	Volumen: 100 m ³ Presión de trabajo: 0,8 MPa Material: Q345R Instalación: horizontal
EAG calentadores (baja y alta presión)	2	Caudal: 2.500 y 1.000 Nm ³ /h Temperatura de salida: -10 °C bajo ambiente Instalación: vertical
Sistema de flare (antorcha)	1	Quema segura de gas excedente Controlado por sistema de seguridad y monitoreo
PSA generador de nitrógeno	1	Presión de trabajo: ≥0,8 MPa Temperatura de diseño: 0–40 °C
Sistema de aire comprimido	2	Presión de descarga: 0,6–0,8 MPa Caudal: ≥8 m ³ /min Ruido: ≤85 dB
Sistema de protección contra incendios	1	--
Sistema de alarma contra incendios	1	
Sistema de control	1	
Bascula Camionera	2	
Montacarga	2	

Fuente: Regasificadora del Pacífico S.A.S 2025

3 ÁREA DE ESTUDIO

El Área de Estudio corresponde a un espacio territorial que fue considerado para realizar el análisis de las principales características físico-bióticas, socioeconómicas y culturales del mismo.

Es importante hacer la claridad que el área de estudio que se delimita en el presente apartado es diferente a la ventana de análisis o área de afectación objeto del Numeral Análisis del riesgo.

Para el caso de la regasificadora en tierra se parte de la espacialización del “área proyecto”, la cual corresponde polígono del predio destinado a la planta regasificadora y la vía terciaria de acceso, que garantizará la conectividad y funcionalidad del proyecto.

Una vez se ubica el área donde se realizarán las intervenciones y se ubicara la infraestructura, se analizó las áreas alrededor del mismo utilizando la información secundaria disponible, la cartografía base obtenida en el IGAC, así como muy diversa cartografía temática de interés, algunas imágenes y fotografías satelitales, lo anterior soportado con recorridos de campo y levantamiento de información primaria.

Durante las actividades de campo, se realizaron recorridos con el fin de reconocer, verificar y delimitar las características físicas y contextuales del área de estudio, abarcando las zonas previamente definidas mediante análisis cartográficos, permitiendo identificar elementos físicos, sociales y/o ambientales relevantes no visibles en los registros secundarios, registrando evidencias fotográficas y georreferenciadas de puntos clave del área de estudio.

En el marco del presente análisis, se definen áreas de estudio para los medios físico-biótico y socioeconómico, las cuales se describen a continuación:

3.1 ÁREA DE ESTUDIO FÍSICO-BIÓTICA.

Como se mencionó anteriormente, para la delimitación del área de estudio en este caso físico-biótica, se parte del área proyecto como la unidad de análisis, entendiéndose como el terreno donde se llevará a cabo directamente el proyecto.

Debido a que el área proyecto y sus zonas adyacentes, las cuales podrían verse afectadas por el desarrollo del proyecto presenta características fisiográficas, topográficas, de uso actual y coberturas del suelo (cultivos de caña) homogéneas, se toma como unidad de análisis las cercas vivas, vías internas y canales de riego asociados a las actividades de cultivo de caña, ya que estos funcionan como elementos físico-bióticos para delimitar los linderos de un predio o parcela, lo que permite a su vez separar zonas de distinto uso, en este caso separa los mosaicos de cultivos de caña. A su vez las cercas vivas, cumplen el rol de barrera hasta donde pueden trascender los impactos de una obra y/o actividad.

Para el caso de la vía de acceso al proyecto, dado el tránsito especializado que soportará este corredor, se prevé su adecuación y mejoramiento como parte de las obras complementarias del proyecto. En cumplimiento de la normatividad colombiana para vías de tercer orden, se estableció

un retiro de 15 metros a cada lado de la calzada, con el fin de asegurar la franja de protección vial, permitir futuras ampliaciones y mantener la seguridad operacional y territorial.

De esta manera, para el predio donde se localizará la infraestructura de la planta regasificadora se define el área de estudio de la siguiente manera:

- Vértice 1-2: Se toma como límite del área de estudio la cerca viva, la cual está conformada por una línea de árboles y arbustos de tamaño considerable, los cuales sirven como barrera para amortiguar los potenciales impactos a producirse por el proyecto (emisiones, ruido, paisaje entre otros.) Esto ayuda a definir hasta dónde llega un tipo de uso del suelo, lo cual es relevante para establecer el alcance del estudio físico-biótico. (Ver Fotografía 3.1).
- Vértice 2-3: Para este costoso, al igual que el vértice anterior, se toma la cerca viva como criterio de delimitación, bajo el supuesto que más allá de este no se manifestaran los impactos del proyecto. (Ver Fotografía 3.1).



Fotografía 3.1 Cerca viva como unidad de análisis para la delimitación del área de estudio físico-biótica.

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S, 2025

- Vértice 3-4: Para este costado, se toma como límite del área de estudio, los accesos internos en los cultivos de caña de azúcar. Estos son elementos estructurales del predio que permiten el acceso, manejo y transporte dentro de las diferentes secciones del terreno. Estas vías, además de su función operativa, pueden utilizarse como límites ya que separan los mosaicos de los cultivos, así como unidades de referencia para organizar y delimitar el área de estudio físico-biótica de manera práctica y funcional. (Ver Fotografía 3.2).
- Vértice 4-1: Al igual que el vértice anterior, para esta sección se toma el acceso interno del predio como límite para el área de estudio físico-biótica. (Ver Fotografía 3.2).



Fotografía 3.2 Accesos y caminos internos, predios de cultiva caña.

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S, 2025

Finalmente, en la Figura 3.1 se presenta el área de estudio físico-biótica para la zona de la regasificadora en tierra.



Figura 3.1 Área de estudio físico-biótica, planta regasificadora en tierra.

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S, 2025

3.2 ÁREA DE ESTUDIO SOCIOECONÓMICA.

La delimitación del área de estudio socioeconómica para el proyecto se enmarca en la necesidad de analizar las condiciones sociales, económicas y territoriales del entorno inmediato, con el fin de identificar la posible generación de impactos asociados a la ejecución de las obras. Sin embargo, considerando las características de localización del proyecto y el contexto de ocupación del territorio, se estima que los impactos socioeconómicos derivados serán de baja relevancia y de alcance moderado.

La zona objeto de análisis corresponde al área de intervención directa, es decir, al predio donde se proyecta la construcción de la planta regasificadora, ubicado en jurisdicción del municipio de Buga, en las proximidades del corregimiento El Vínculo. Si bien este corregimiento no se

considera como parte del área de intervención directa ni como unidad territorial afectada, se incluye en el análisis con el propósito de contextualizar la localización del proyecto dentro del entorno social y económico más próximo. La ejecución del proyecto en el predio definido implica una intervención puntual en el espacio local, lo que hace necesario realizar una lectura analítica de las dinámicas sociales y económicas del entorno inmediato, incluyendo las formas de vida, los medios de sustento, las relaciones comunitarias, las estructuras organizativas y las expectativas de la población residente en el área de influencia cercana.

El predio donde se desarrollará la planta presenta una vocación industrial consolidada, lo cual implica que su destinación al desarrollo del proyecto no representa un cambio sustancial en la estructura de uso del suelo. Si bien técnicamente se considera un cambio de uso (de agrícola a industrial), este se enmarca en las políticas y zonificaciones establecidas para la zona, que reconocen su potencial para albergar actividades de tipo industrial y logístico. En este sentido, el impacto asociado al cambio de uso del suelo se considera irrelevante, dado que no implica desplazamiento de comunidades, pérdida de suelos de alto valor agrícola, ni afectación a actividades productivas en curso.

Respecto a la alteración de las actividades económicas, el área de influencia directa del proyecto se limita principalmente al predio y a la carretera de acceso. Las actividades agrícolas circundantes (particularmente los cultivos de caña) no se verán interrumpidas de manera sustancial, puesto que la ocupación del terreno será puntual y no afectará las cadenas p En cuanto a la posible generación de conflictos socioambientales, se considera que este impacto es de baja probabilidad, ya que la comunidad más cercana, correspondiente al corregimiento El Vínculo, se encuentra a aproximadamente 3 kilómetros del sitio de implantación del proyecto. Esta distancia reduce significativamente la posibilidad de interferencia directa sobre las dinámicas sociales, las costumbres y la vida cotidiana de la población. Asimismo, las intervenciones previstas sobre el camino de acceso corresponden a actividades de mejoramiento y ampliación de infraestructura existente, sin restricción de tránsito ni limitaciones en el acceso a recursos de uso comunitario, por lo que no se prevén tensiones sociales relevantes entre actores locales y el proyecto.

Finalmente, las posibles modificaciones en las relaciones sociales y en las costumbres locales se consideran mínimas, dado que el área inmediata del proyecto no presenta asentamientos humanos permanentes, ni espacios de valor cultural o comunitario. En consecuencia, los impactos sobre la identidad o la cohesión social del territorio no son significativos.

En síntesis, el área de estudio socioeconómica se delimita para efectos del análisis en torno al predio del proyecto y su zona de intervención inmediata, con una extensión suficiente para incluir el corredor de acceso y el núcleo poblado más próximo. No obstante, la evaluación de las condiciones del entorno permite concluir que:

- No existen comunidades asentadas dentro del área de implantación del proyecto.
- La distancia con respecto al núcleo poblado más cercano (El Vínculo) reduce la posibilidad de afectaciones sociales directas.
- El uso del suelo es compatible con las actividades industriales propuestas.
- No se prevén afectaciones relevantes a las actividades económicas ni al tejido social.

Por tanto, los impactos socioeconómicos identificados se califican como irrelevantes y moderados y se justifican principalmente como una medida de verificación y confirmación de la baja magnitud de dichos impactos, garantizando que el desarrollo del proyecto se mantenga en condiciones de compatibilidad social y territorial productivas de la región.

La espacialización del área de estudio socioeconómica se presenta en a Figura 3.2.



Figura 3.2 Área de estudio socioeconómica.

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S, 2025

4 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

4.1 MEDIO ABIÓTICO

4.1.1 Geología

4.1.1.1 Geología regional

El área de estudio, ubicada en el municipio de Buga se encuentra sobre en el flanco occidental de la Cordillera Central de Colombia, dentro de un contexto geológico dominado por la interacción de unidades metamórficas, ígneas, ofiolíticas y sedimentarias, que en transición hacia el occidente conforman la planicie aluvial del río Cauca, estructurada en el denominado Graben Interandino Cauca–Patía (GICP)¹. Esta depresión tectónica de origen extensional ha controlado tanto la acumulación de depósitos aluviales recientes como la dinámica de la llanura de inundación del río Cauca, donde se ubica la zona suroccidental del municipio, correspondiente al área de interés del proyecto de regasificación.

La evolución geológica del área está asociada a procesos de acreción y colisión tectónica desde el Paleozoico hasta el Mesozoico superior. Hacia la zona central y occidental afloran secuencias vulcano–sedimentarias, representadas por la Formación Amaime–Ka (PLOCO de Nivia), mientras que hacia el piedemonte y la llanura se desarrollan unidades sedimentarias terciarias y depósitos cuaternarios recientes. Estos últimos corresponden a abanicos aluviales y sedimentos de planicie de inundación (Qal), originados por procesos de inundaciones periódicas, avenidas torrenciales y flujos provenientes de los ríos de montaña tributarios del Cauca. Se trata de depósitos no consolidados conformados por gravas, arenas y limos, con variabilidad

¹ ALCALDÍA MUNICIPAL DE BUGA. Plan de Ordenamiento Territorial – POT 2023–2035 [en línea]. Buga: Alcaldía Municipal de Buga, 2023. Disponible en: https://drive.google.com/drive/folders/1MbRV-BXSqL5T55_Du19iFImz1n2gSq3f [Consulta: 2 de octubre de 2025]

granulométrica y estratificación discontinua, que condicionan propiedades de alta permeabilidad y susceptibilidad a la erosión y a la saturación hídrica².

La presencia de estos depósitos cuaternarios en el suroccidente de Buga, donde se ubica el área del proyecto de regasificación, implica un soporte geológico caracterizado por materiales recientes, poco consolidados y con comportamiento geotécnico variable.

4.1.1.2 Geología local

El área de estudio presenta una geología caracterizada por la coexistencia de depósitos cuaternarios recientes y formaciones sedimentarias más antiguas, de edad Terciaria. Estos materiales reflejan tanto la dinámica aluvial del valle del río Cauca y sus afluentes como los procesos sedimentarios que han tenido lugar en la cuenca interandina. El contexto geológico refleja la interacción entre procesos fluviales activos, sedimentación aluvial en planicies y abanicos, y la acción denudativa sobre formaciones sedimentarias más antiguas. A continuación, se describen las unidades geológicas y los depósitos que se relacionan con el área de estudio, teniendo en cuenta que esta se encuentra conformada únicamente sobre Depósitos aluviales de piedemonte.

- **Formación Mayorquín - Tpm**

La Formación Mayorquín está compuesta principalmente por una secuencia de lodolitas masivas de tonalidades gris medio a azul oscuro, con fractura concoidea, que se intercalan con litoarenitas de grano fino a medio. Estas últimas contienen clastos subredondeados conformados en su mayoría por fragmentos líticos (60%), seguidos por cuarzo (35%) y minerales accesorios (5%). Las capas presentan espesores muy finos a medios, con geometría subtabular a lenticular y contactos ondulados bien definidos. En general, la secuencia muestra continuidad lateral y escasa variación estratigráfica, lo que refleja un ambiente sedimentario relativamente homogéneo.

² Ibid.

- **Depósitos de vertiente - Qca**

Esta unidad corresponde a depósitos de vertiente generados por procesos gravitacionales de erosión y movimientos en masa, donde materiales desprendidos de las laderas se acumulan en la base de las pendientes. Están compuestos por bloques, cantos y gravas de basaltos, diabasas, gabros y chert, en una matriz areno-lodosa de colores pardos, grises y amarillentos. Presentan un alto grado de meteorización y predominio de la fracción gruesa sobre la fina. Los depósitos suelen disponerse de manera inconforme sobre las unidades ígneas más antiguas y presentan distintos niveles de disección, lo cual sugiere edades que van desde el Plioceno hasta el Reciente.

- **Depósitos aluviales de piedemonte - Qal(ab)**

Estos depósitos representan acumulaciones extensas en zonas de piedemonte, conformadas por gravas, arenas y limos. Se asocian con la dinámica general de los depósitos aluviales descritos en el área, caracterizados por material suelto no consolidado (bloques, gravas y arenas volcánicas, plutónicas y sedimentarias, con cuarzo en diferentes proporciones) en una matriz arcillo-arenosa. Los clastos son mal seleccionados, con tamaños desde métricos hasta centimétricos, mostrando en ocasiones imbricación en el sentido de la corriente. Constituyen los rellenos de las llanuras aluviales más amplias y continuas, relacionadas con sistemas de piedemonte activo. (Fotografía 4.1).



Fotografía 4.1 Depósitos aluviales asociados al área de estudio

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

- **Depósitos aluviales del río Cauca - Qal7**

Estos depósitos corresponden a la fracción más fina de los materiales transportados por el río Cauca y sus afluentes, representando sectores de llanura de inundación donde predomina la acumulación de arcillas en matriz arenosa. Se presentan en forma alargada e irregular, con espesores variables que tienden a incrementarse hacia el norte del valle. Aunque el conjunto aluvial del Cauca incluye bloques, gravas y arenas en matriz arcillo-arenosa, en este caso se resalta el predominio de la fracción fina (arcillas grises de compactación débil a moderada). Los clastos, cuando aparecen, se encuentran en baja proporción y suelen ser de tamaño centimétrico, mal seleccionados, con formas angulares a subredondeadas.

En la Figura 4.1 se presenta la distribución geográfica de las unidades geológicas y su relación con el área de estudio.



Figura 4.1 Mapa geológico para el área de estudio Planta regasificadora

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025 con información de POT municipio de Guadalajara Buga., 2023

4.1.1.3 Geología estructural

El marco estructural está condicionado por la presencia de fallas regionales y locales que controlan tanto la disposición de las unidades litológicas como la dinámica del drenaje. El sistema de fallas se asocia con esfuerzos compresivos y extensivos que han actuado de manera recurrente en el Graben Cauca–Patía, generando contactos fallados, altos niveles de

fracturamiento y control geomorfológico en quebradas y ríos. Las principales estructuras reconocidas a partir de estudios de la CVC³ se presentan a continuación:

- **Falla La Magdalena:** de carácter normal con componente de rumbo, separa rocas del batolito de Buga y del macizo ofiolítico de Ginebra, controlando el cauce de la quebrada Dos Quebradas.
- **Falla Palmira–Buga:** define el límite occidental de las rocas máficas y ultramáficas del macizo de Ginebra en el sector medio del río Guadalajara de Buga. Presenta una traza de aproximadamente 17 km.
- **Falla La Primavera:** con orientación N40°E, clasificada como normal con un componente menor de rumbo, controla el cauce de la quebrada La María.
- **Falla Río Guadalajara:** con dirección E–W, ejerce control estructural sobre el cauce principal del río Guadalajara.

Además de estas fallas principales, en la zona de piedemonte se evidencia una alta densidad de fracturamiento y presencia de contactos fallados de tendencia N–NNE y E–W, los cuales inciden en la estabilidad de laderas y en la formación de geoformas locales. Hacia el valle del Cauca, estas estructuras influyen en la acumulación de depósitos cuaternarios, al delimitar áreas de subsidencia y controlando la configuración de la llanura aluvial.

4.1.1.4 Geoamenazas

4.1.1.4.1 Movimientos en masa

³ CVC; INPRO LTDA. Incorporación del componente minero en los planes de ordenamiento territorial de los municipios de La Victoria, Obando, Alcalá, Cartago, Ansermanuevo, Andalucía, Buga, Bugalagrande y Tuluá en el departamento del Valle del Cauca. Contrato No. 0179/02 [informe técnico]. Cali: CVC – INPRO LTDA., 2003

El término movimiento en masa hace referencia a los desplazamientos de materiales como detritos o suelos ladera abajo debido a la acción de la gravedad⁴. Estos procesos incluyen deformaciones del terreno, flujos viscosos y otros tipos de desplazamientos de masas que pueden ocurrir en cualquier región del planeta cuyas condiciones lo propicien.

A partir de la zonificación de esta amenaza en el POT del municipio de Buga⁵, realizado mediante el método de Pesos de Evidencia, el cual se basa en la asignación de pesos para la evaluación de los factores de intrínsecos y cálculo de los valores ponderados de densidad de procesos morfodinámicos para cada factor condicionante. Se estimó una amenaza baja para el área del proyecto ante este fenómeno, como se muestra en la Figura 4.2.

⁴ SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO. Clasificación de movimientos en masa y su distribución en terrenos geológicos de Colombia. Bogotá, D.C., Colombia. ISBN 978-958-59782-1-8. 2017

⁵ ALCALDÍA MUNICIPAL DE BUGA. 2023. Op. cit.

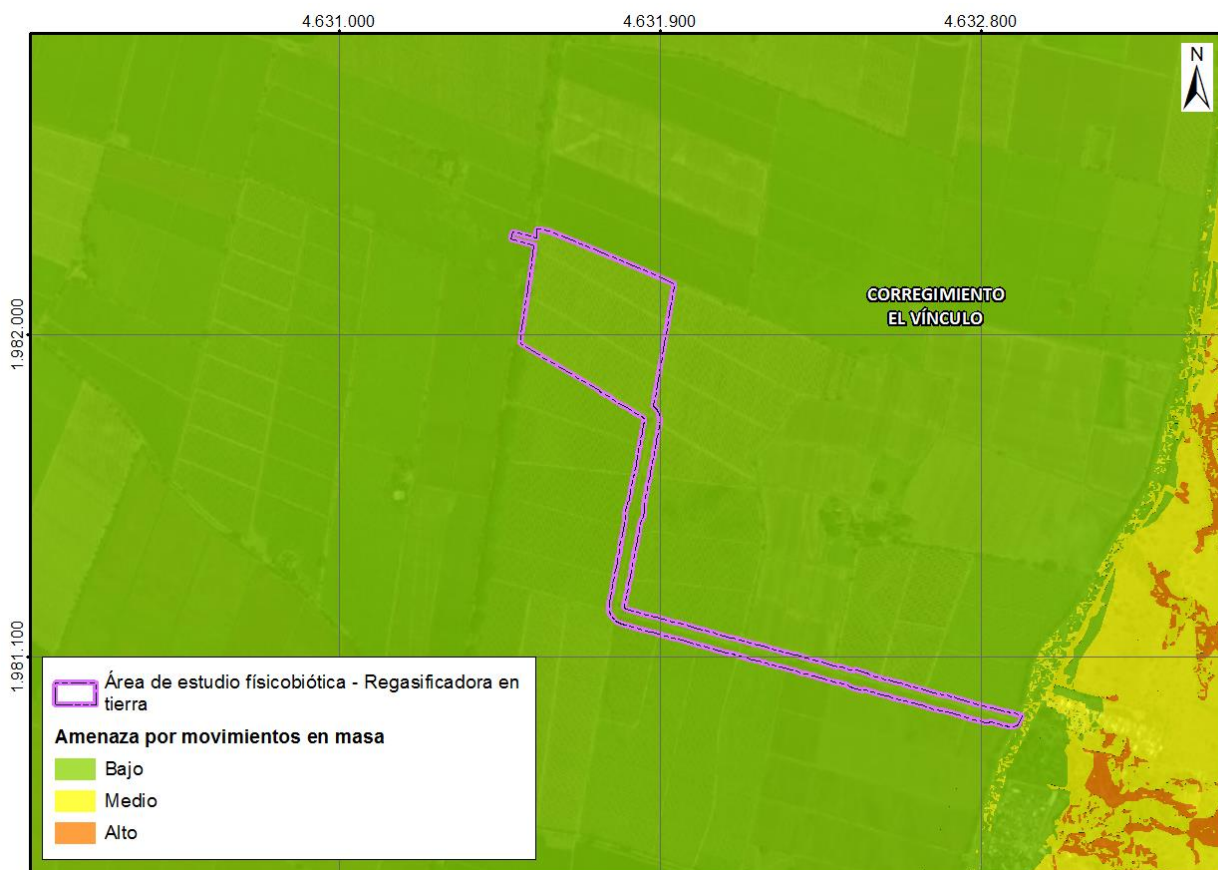


Figura 4.2 Amenaza por movimientos en masa en el área de estudio

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025 con información POT, 2023

4.1.1.4.2 Inundación

Las inundaciones son fenómenos donde el nivel del agua supera lo habitual, generalmente debido al desbordamiento de ríos ocasionado por lluvias intensas o mareas elevadas. Estas pueden ocurrir de manera súbita o de forma progresiva, dependiendo de las condiciones climáticas y geográficas⁶.

⁶ UNIDAD NACIONAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES (UNGRD). Inundaciones. [En línea]. Disponible en: <https://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/inundaciones.aspx>. 2024. [Consultado: 12 de diciembre de 2024].

Conforme a la zonificación de esta amenaza en el POT del municipio de Buga⁷, realizado mediante la metodología de análisis del comportamiento hidráulico de ríos mediante el software HEC-RAS y la modelación bidimensional de caudales y software IBER. Se determina sin amenaza el área de estudio, como se evidencia en la Figura 4.3.

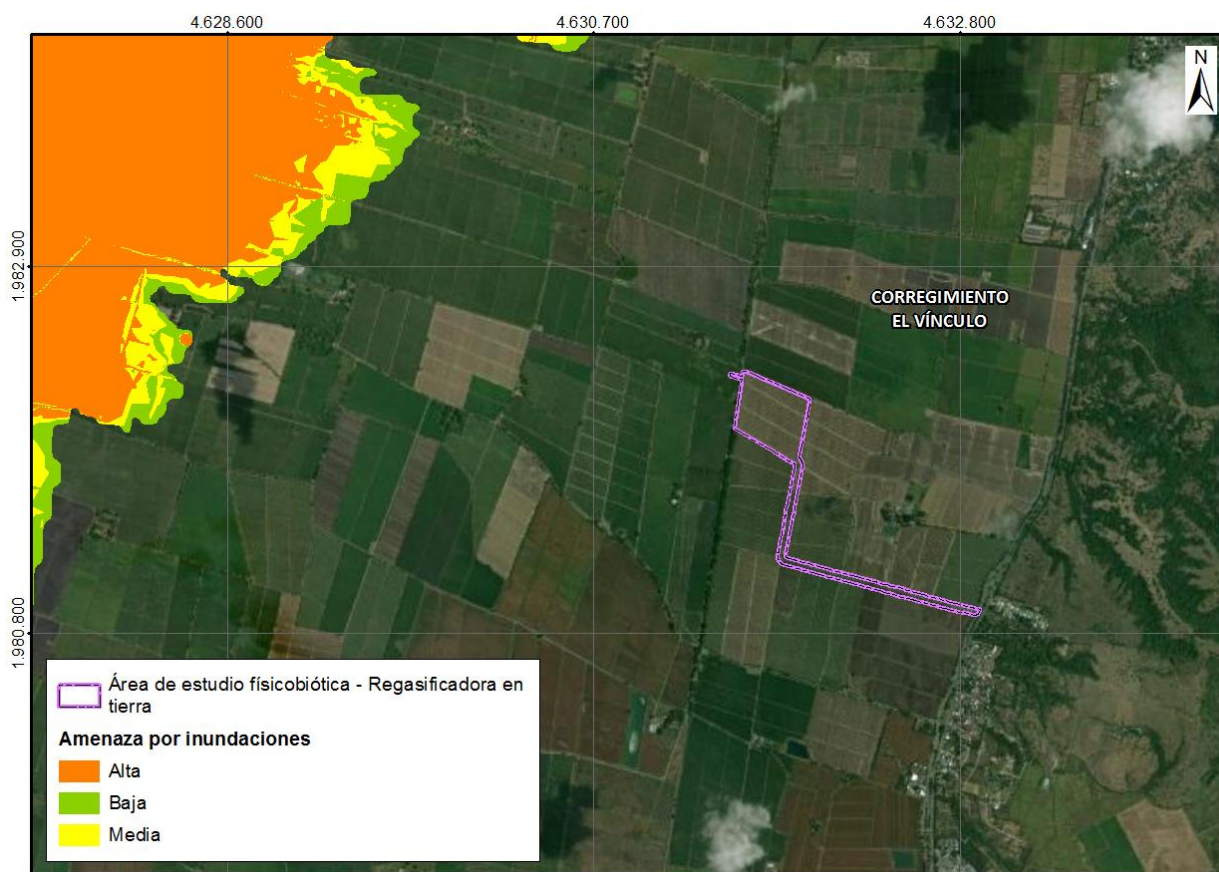


Figura 4.3 Amenaza por inundación en el área de estudio

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025 con información POT, 2023

4.1.1.4.3 Sísmica

⁷ ALCALDÍA MUNICIPAL DE BUGA. 2023. Op. cit.

De acuerdo con la zonificación oficial establecida por el Servicio Geológico Colombiano (SGC)⁸, Buga se clasifica dentro de una zona de amenaza sísmica media (Figura 4.4). Esta condición se asocia a la proximidad al piedemonte de la cordillera central, donde se concentran los esfuerzos tectónicos activos de la orogenia cordillerana.

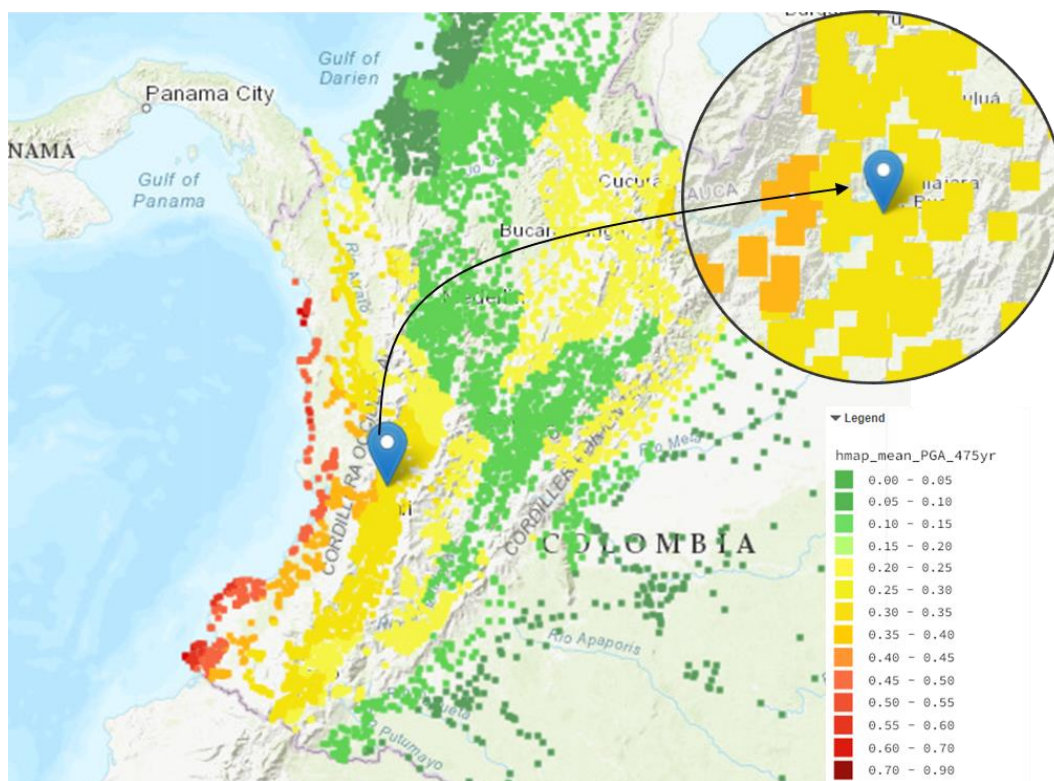


Figura 4.4 Mapa de amenaza sísmica de Colombia, con énfasis en la zona de estudio para un PGA de 475 años

Fuente: Sistema de Consulta de la Amenaza Sísmica de Colombia, 2018⁹

Los parámetros sísmicos determinados para esta región indican valores de aceleración pico del terreno (PGA) en el rango de 0,38 g para una probabilidad de excedencia del 10% en un periodo

⁸ SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO (SGC). Sistema de Consulta de la Amenaza Sísmica de Colombia. 2018. [en línea] https://amenazasismica.sgc.gov.co/map/co18_results_rock_grid/#8/4.298/-75.762 [consultado el 1 de octubre de 2025]

⁹ Ibid.

de 50 años, conforme a lo establecido en la Norma Colombiana de Construcción Sismo Resistente (NSR-10).

4.1.2 Geomorfología

4.1.2.1 Geomorfología regional

El municipio de Buga se localiza en el flanco occidental de la Cordillera Central, dentro del Graben Interandino Cauca–Patía, una depresión tectónica de origen extensional que ha condicionado la acumulación de potentes secuencias sedimentarias cuaternarias y terciarias¹⁰. Este marco estructural ha favorecido la existencia de fallas de orientación predominante N–S y E–W que controlan la morfología regional, generando contrastes topográficos entre las unidades metamórficas e ígneas de las zonas altas, y los depósitos aluviales y de piedemonte que caracterizan las áreas bajas hacia el valle del río Cauca y afluentes. La interacción entre los levantamientos tectónicos y los procesos de subsidencia en el graben explica la coexistencia de relieves abruptos en las vertientes con extensas llanuras aluviales en el suroccidente del municipio¹¹.

La tectónica muestra una clara diferenciación entre las colinas estructurales y homoclinales asociadas a las Formaciones Mayorquín y La Paila, frente a las planicies aluviales. Estas últimas se desarrollan sobre depósitos cuaternarios poco consolidados, caracterizados por gravas, arenas y limos con variada granulometría, que constituyen amplias superficies planas sujetas a procesos de inundación periódica.

4.1.2.2 Geomorfología Local

El área de estudio presenta un relieve controlado por la interacción entre los procesos estructurales de la Cordillera Central, la sedimentación cuaternaria del valle del río Cauca y la

¹⁰ INSTITUTO COLOMBIANO DE GEOLOGÍA Y MINERÍA – INGEOMINAS. Geología de la parte occidental de la plancha 261 Tuluá [informe]. Medellín: INGEOMINAS, 2010.

¹¹ Ibid.

dinámica fluvial y coluvial asociada a las vertientes. Las geoformas son contrastantes, con crestas estructurales, lomeríos de piedemonte y depósitos aluviales y coluviales, que conforman un mosaico de unidades geomorfológicas con características propias. Estas unidades se encuentran estrechamente relacionadas con la distribución litológica descrita en la geología local, reflejando la combinación de procesos tectónicos, sedimentarios y erosivos que han modelado el paisaje actual. El área de estudio se encuentra netamente sobre geoformas fluviales, sin embargo, se describen a además otras relevantes por su cercanía.

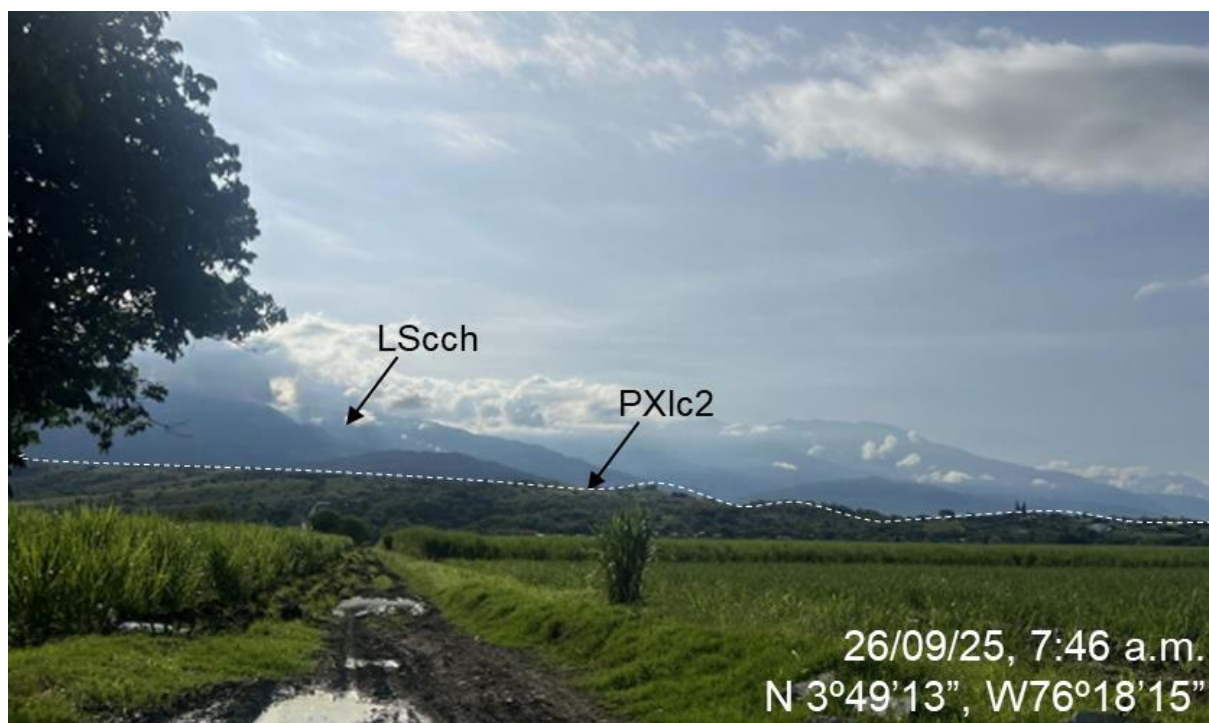
- **Crestas y crestones homoclinales de lomerío (LScch)**

Corresponden a formas de relieve alargadas y asimétricas, resultado de la erosión diferencial sobre secuencias sedimentarias inclinadas como las que constituyen la Formación La Paila. Se presentan como alineaciones de crestas y crestones que marcan la resistencia de niveles más compactos frente a la erosión, configurando un relieve de lomerío con pendientes medias a altas y drenajes de tipo subparalelo a dendrítico¹². (Fotografía 4.2).

- **Lomas de piedemonte (PXlc2)**

Son geoformas suaves a moderadamente inclinadas desarrolladas en la transición entre los sistemas montañosos y la llanura aluvial. Se relacionan principalmente con depósitos coluviales y con los materiales de la Formación La Paila en sectores más meteorizados. Estas lomas presentan pendientes regulares, suelos residuales bien desarrollados y un drenaje subdendrítico, constituyendo zonas de acumulación intermedia entre las partes altas y la planicie. (Fotografía 4.2).

¹² SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO. Propuesta metodológica sistemática para la generación de mapas geomorfológicos analíticos aplicados a la zonificación de amenaza por movimientos en masa escala 1:100.000. Bogotá D.C.: Servicio Geológico Colombiano. 2012.



Fotografía 4.2 Vista de geoformas de Lomas de piedemonte (PXlc2) y Crestas y crestones homoclinales de lomerío (LSch) desde el área de estudio
Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

- **Ápice de abanicos de piedemonte (PXacap)**

Se asocian a la porción superior de abanicos aluviales recientes, donde los cauces principales salen de las zonas montañosas y comienzan a perder pendiente. Están conformados por depósitos mal seleccionados de gravas, arenas y limos en matriz areno-arcillosa, con frecuentes procesos de bifurcación y abandono de cauces. Representan áreas de transición entre las lomas de piedemonte y los cuerpos de abanico más extensos. (Fotografía 4.3).



Fotografía 4.3 Geoforma de Ápice de abanicos de piedemonte
Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

- **Cuerpo y base de abanicos recientes de piedemonte (PAaarchb)**

Constituyen la parte media e inferior de los abanicos aluviales, caracterizados por una morfología convexa a subcóncava, con depósitos de granulometría más fina en comparación con los ápices. Están compuestos por arenas, limos y gravas medianamente seleccionadas, conformando superficies de baja pendiente que actúan como zonas de acumulación y redistribución de sedimentos. Sobre esta se presenta el área de estudio. (Fotografía 4.4).



Fotografía 4.4 Geoforma de abanicos recientes de piedemonte
Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

- **Cubeta de decantación en la planicie aluvial (RAPdcdc)**

Corresponde a depresiones localizadas en la llanura de inundación del río Cauca, asociadas a procesos de sedimentación fina en condiciones de baja energía. Se encuentran rellenas por arcillas y limos que se depositan durante los periodos de inundación, lo que favorece la formación de suelos hidromórficos y mal drenados. Estas cubetas actúan como sumideros naturales dentro de la planicie, reteniendo agua de manera temporal y funcionando como áreas de decantación y almacenamiento de sedimentos finos. En la Figura 4.5 se presenta la distribución geográfica de las unidades geomorfológicas en el entorno circundante al área de estudio.

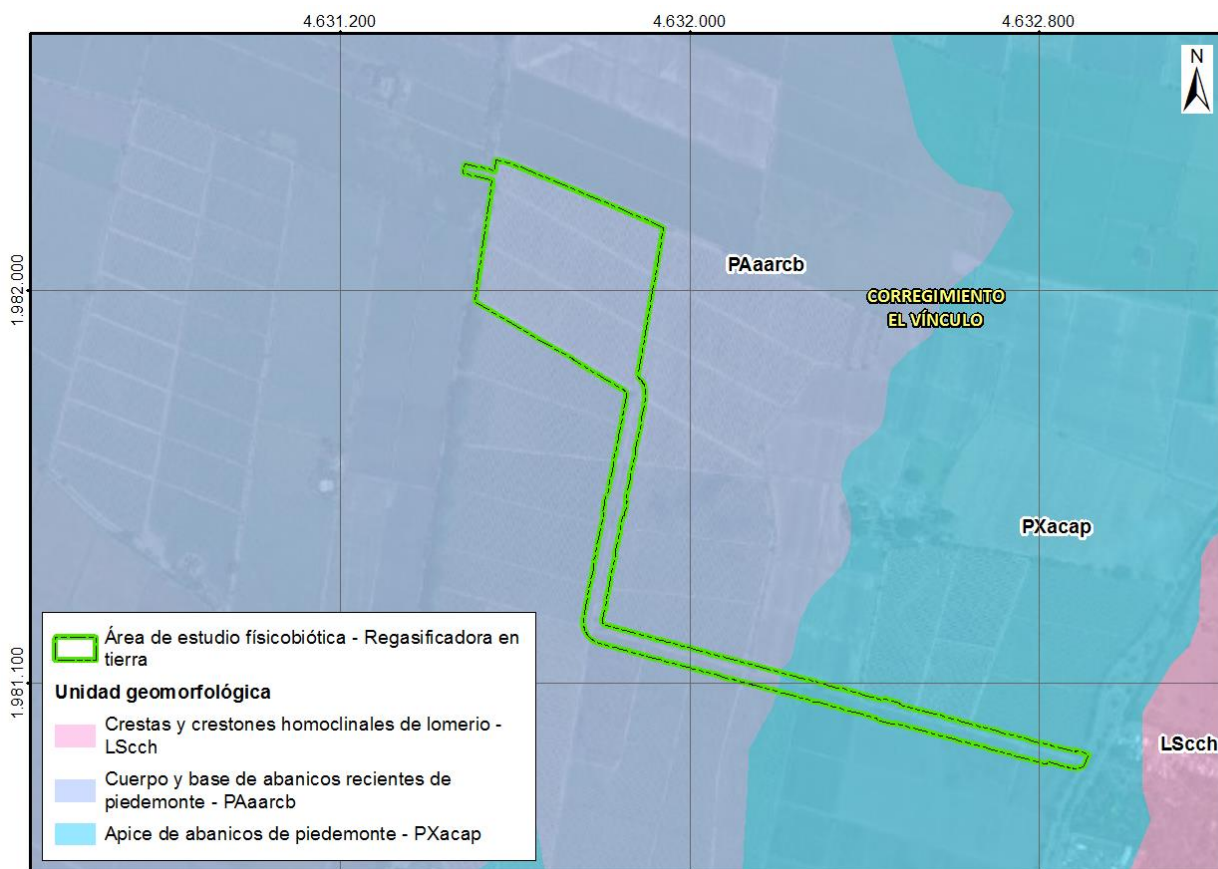


Figura 4.5 Geomorfología para el área de estudio Planta regasificadora

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

4.1.3 Suelos

En el área de estudio predominan pendientes bajas, correspondientes a un relieve de abanico aluvial reciente. El uso actual del suelo está asociado al cultivo de caña de azúcar, y actualmente carecen de coberturas vegetales naturales, sin evidencia de asentamientos humanos.

La unidad cartográfica PWASP-P (Figura 4.6), correspondiente al área de estudio, se localiza geomorfológicamente en el abanico aluvial subreciente dentro del paisaje de piedemonte, conformando un cuerpo con pendientes ligeramente planas a ligeramente inclinadas (entre 1 y

7%). De acuerdo con el *Levantamiento semidetallado de suelos del Valle del Cauca*¹³, los suelos de esta unidad se desarrollaron a partir de depósitos aluviales finos, presentando perfiles profundos, bien drenados y de texturas finas, con una reacción ligera a moderadamente alcalina y una fertilidad alta. La consociación está conformada principalmente por Typic Haplusterts (75%), caracterizados por régimen de humedad ústico y temperatura isohipertérmica, acompañados en menor proporción por Vertic Haplustepts y Haplustolls. Entre sus limitaciones para el uso productivo se destacan el bajo contenido de carbono orgánico, la relación calcio/magnesio invertida en la mayor parte del perfil y la escasa precipitación, factores que, aunque no impiden su aprovechamiento agrícola, requieren un manejo técnico cuidadoso para mantener su productividad.

¹³ CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA – CVC. Levantamiento semidetallado de suelos del Valle del Cauca [informe]. Santiago de Cali: CVC, 2023.

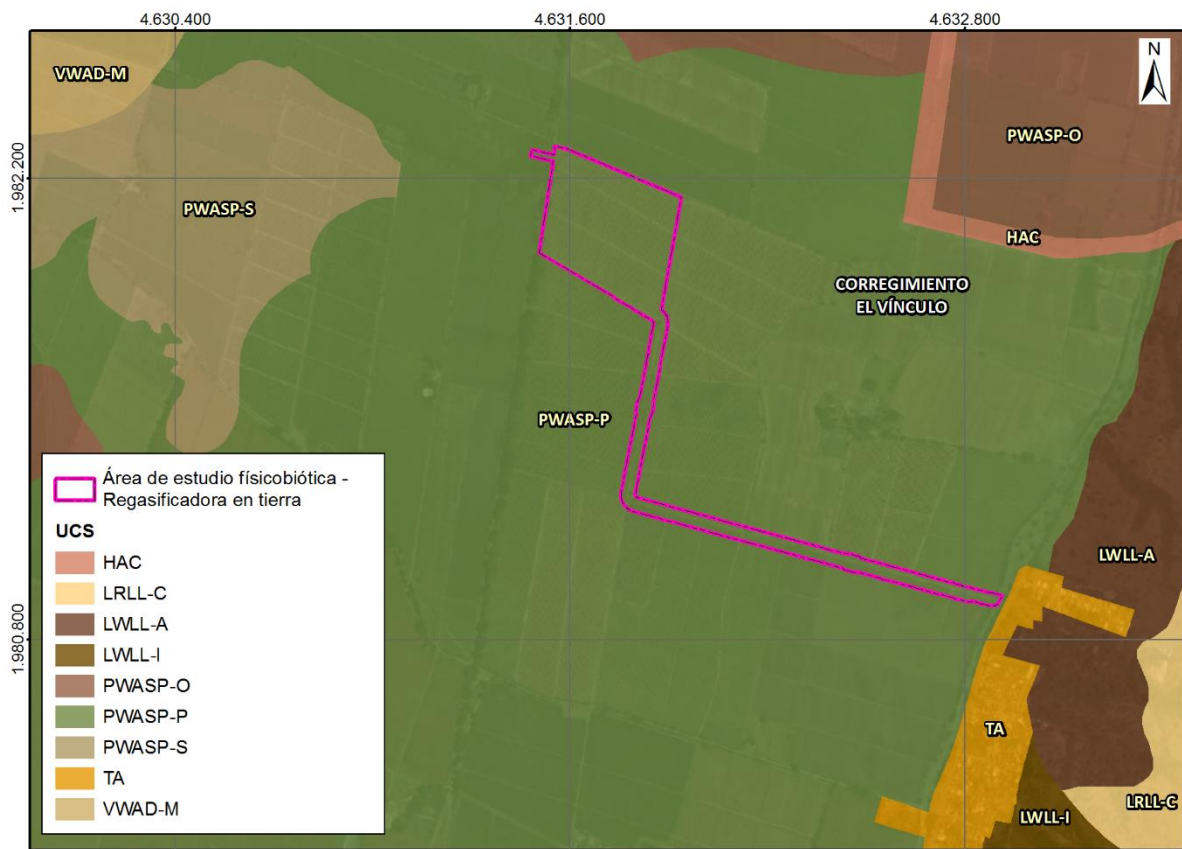


Figura 4.6 Unidades cartográficas del suelo para el área de estudio Planta regasificadora

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., con información del POT, 2023

4.1.3.1 Capacidad de uso del suelo

La capacidad de uso del suelo corresponde a su aptitud intrínseca para el desarrollo de actividades productivas sostenibles, determinada a partir de sus características físicas, químicas, mineralógicas, climáticas y agroecológicas dentro de unidades cartográficas específicas. Este concepto permite definir los usos más adecuados del suelo —agrícolas, ganaderos, forestales o

de conservación— y reconocer las limitaciones o restricciones que condicionan su manejo y aprovechamiento¹⁴.

Este criterio se asocia directamente con la capacidad agrológica, la cual considera factores como el clima, las propiedades edáficas permanentes, el potencial productivo, los riesgos de deterioro y los requerimientos de manejo. Con base en ello, los suelos se clasifican según su aptitud para diferentes actividades agropecuarias o forestales y su susceptibilidad a procesos de degradación¹⁵.

En el área de estudio, las tierras se ubican dentro del grupo con capacidad para agricultura y ganadería tecnificada de tipo intensivo o semintensivo (clases III y IV), que presentan limitaciones de moderadas a severas. Las tierras de clase III muestran restricciones moderadas que pueden ser corregidas mediante prácticas de manejo adecuadas, por lo que resultan aptas para una amplia gama de cultivos adaptados a las condiciones locales y para ganadería semintensiva. Por su parte, las tierras de clase IV presentan limitaciones más severas que restringen su uso a cultivos específicos y exigen prácticas cuidadosas de manejo y conservación. No obstante, pueden destinarse a ganadería con pastos de buen rendimiento bajo un manejo técnico de los potreros.

En la Figura 4.7 se ilustra la capacidad agrológica del área de estudio, identificando los tipos de uso agrícola potencial de acuerdo con las propiedades fisicoquímicas del suelo. Se evidencia que el polígono de estudio se encuentra comprendido entre las clases III y IV, reflejando una aptitud moderada a restringida para actividades agropecuarias intensivas, en concordancia con las condiciones geomorfológicas y ambientales locales.

¹⁴INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. Metodología para la clasificación de las tierras por su capacidad de uso. Bogotá: IGAC, 2019.

¹⁵ INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI (IGAC). Clasificación de las tierras por su capacidad de uso. Bogotá. 11 de mayo de 2021.

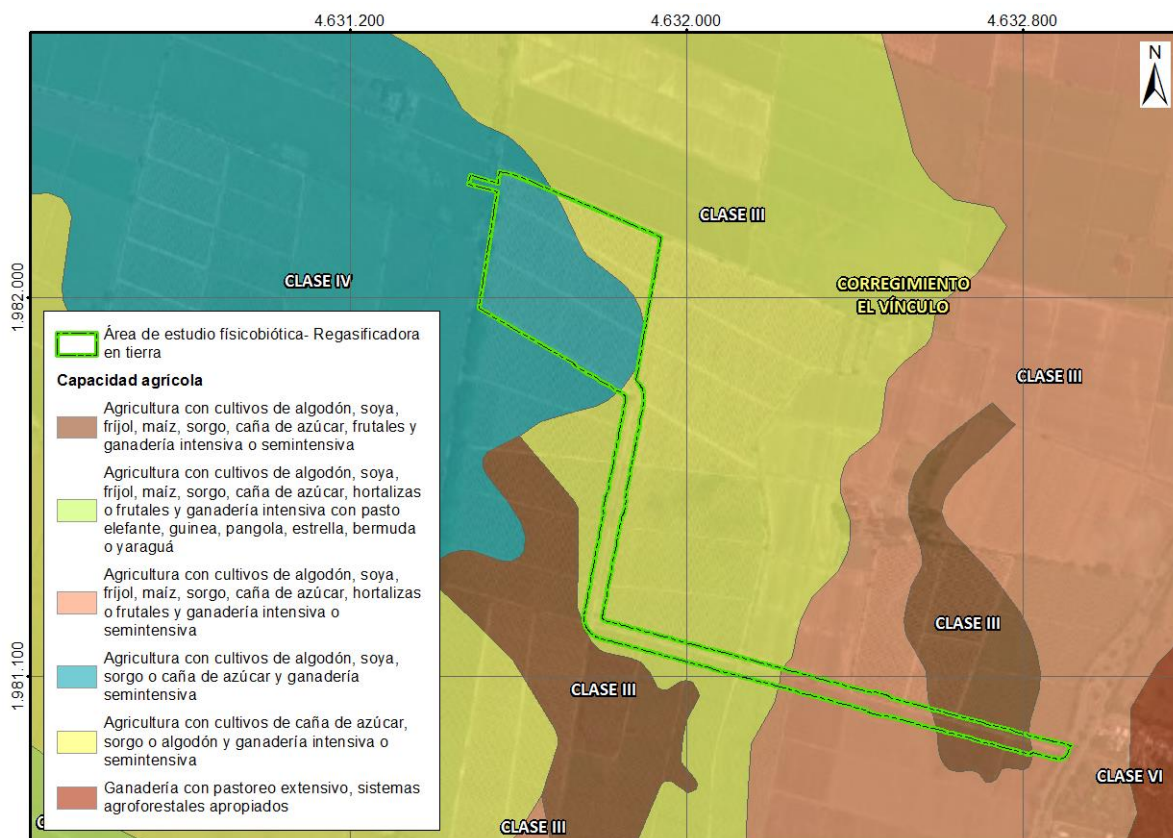


Figura 4.7 Capacidad agrologica y capacidad de uso del suelo en el ara de estudio

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., con información del POT, 2023

De acuerdo con la cartografía de capacidad agroológica incluida en el diagnóstico territorial del POT 2023–2035 de Buga¹⁶, el uso recomendado corresponde a actividades agrícolas y pecuarias, principalmente cultivos de caña de azúcar, soya, sorgo o ganadería semi intensiva. En este sentido, el predio se encuentra dentro de la categoría de producción agrícola, ganadera y de explotación de recursos naturales (Fotografía 4.5).

¹⁶ ALCALDÍA MUNICIPAL DE BUGA. 2023. Op. cit.



Fotografía 4.5 Cultivos de caña como uso actual del suelo en el área de estudio
Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

4.1.3.2 Conflicto de uso del suelo

En cuanto al conflicto de uso del suelo, el POT establece que este se presenta cuando existe discrepancia entre el uso actual y la aptitud natural del suelo. Sin embargo, en la zona de estudio no se identifican conflictos de uso, como se evidencia en la Figura 4.8, dado que el uso actual y el uso recomendado son coincidentes con la aptitud productiva del suelo, lo que garantiza un aprovechamiento sostenible del recurso y minimiza riesgos de degradación.

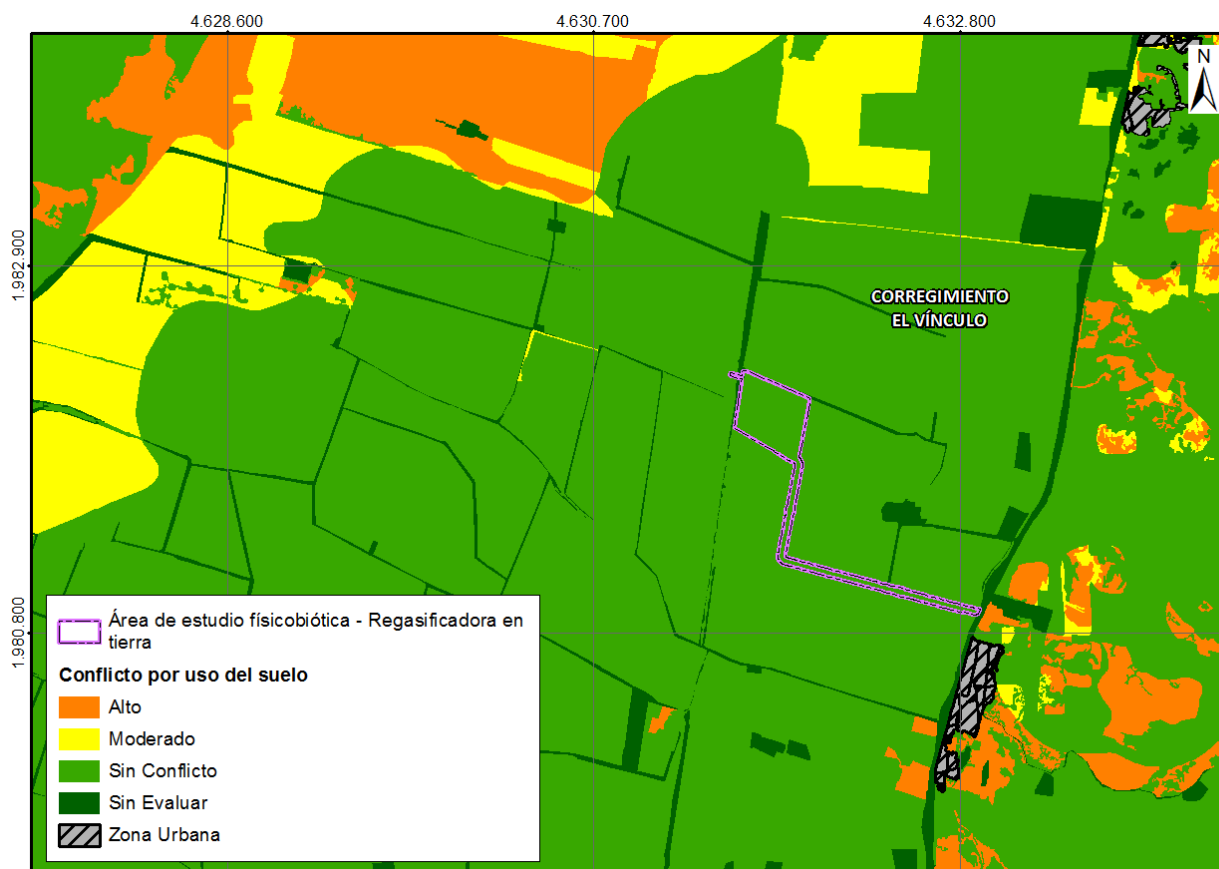


Figura 4.8 Conflicto uso del suelo respecto al área de estudio

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., con información del POT, 2023

4.1.4 Hidrología

4.1.4.1 Zonificación hidrográfica

El Municipio de Guadalajara de Buga abarca tres Subzonas Hidrográficas – SZH y el territorio se distribuye en un 38% en la SZH del Río Guadalajara, 53,9% en la SZH del Río Tuluá y 8,1% en la SZH del Río Sonso. Es importante destacar que la cuenca del Río Sonso, actualmente no cuenta con un instrumento de manejo del recurso hídrico, ya que este se encuentra en ordenamiento mediante la resolución 0100 No 0660 del 27 de julio del 2021 emitida por la Corporación autónoma regional del Valle del Cauca-CVC. No obstante, a continuación, en la Tabla 4.1, se presenta la zonificación hidrográfica donde se encuentra el área de estudio y en la Figura 4.9 su ubicación en relación con la cuenca mencionada y los drenajes cercanos.

Tabla 4.1 Zonificación hidrográfica Cuenca Rio Sonso

ZONIFICACIÓN HIDROGRÁFICA				
CÓDIGO	ÁREA HIDROGRÁFICA	ZONA HIDROGRÁFICA	SUBZONA HIDROGRÁFICA	ÁREA (Km ²)
2632	Magdalena -Cauca	Cauca	Ríos Guabas, Sabaletas y Sonso	438

Fuente: IDEAM ¹⁷, 2013.

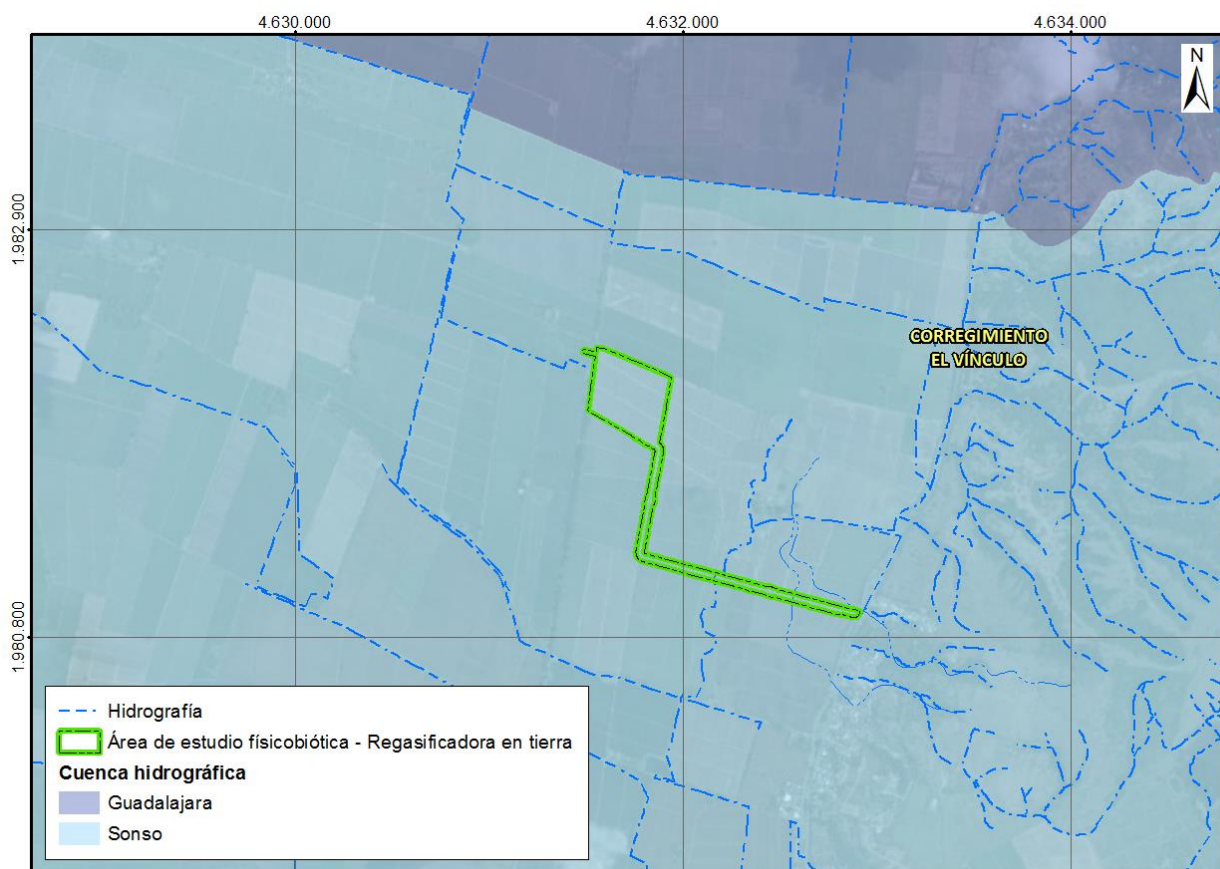


Figura 4.9 Cuenca hidrográfica y drenajes del área de estudio.

Fuente: IDEAM, modificado por Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

4.1.4.2 Cuerpos de agua.

¹⁷ IDEAM, zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia, Bogotá, D. C., Colombia. Publicación aprobada por el Comité de Comunicaciones y Publicaciones del IDEAM, noviembre de 2013, Bogotá, D. C., Colombia.

Durante las actividades de levantamiento de información en campo, se realizaron recorridos a lo largo de la vía de acceso y el predio proyectado con la finalidad de evaluar el estado y la funcionalidad de los cuerpos de agua y sistema de drenaje existente superficial, en función de las condiciones actuales del uso agrícola y si se requiere una futura adecuación a un desarrollo industrial.

Dentro de los recorridos realizados no se identifican drenajes naturales, los cuerpos de agua en el área de estudio, corresponden a cauces artificiales que de acuerdo con la normativa se definen como *“conductos descubiertos, contruidos por el ser humano para diversos fines, en los cuales discurre agua de forma permanente o intermitente”*¹⁸

Para este caso, los cauces artificiales asociados corresponden a la red de canales de riego de la actividad productiva de los cultivos de caña, los cuales funcionan como conductos artificiales para llevar el recurso hídrico desde las fuentes de agua hasta los cañaverales, donde se aplica para el crecimiento del cultivo de caña de azúcar. Igualmente, estos canales funcionan para el drenaje y escurrimiento de las aguas que caen sobre los cultivos ya sean por la actividad de riesgo o precipitación. Algunos canales en el momento del recorrido se encontraban secos y otros se encontraban con tránsito de agua, tal cual como se presentan en la Fotografía 4.6.

¹⁸ MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE – MADS. Decreto 1076 de 2015. Artículo 2.2.3.3.1.3. Definiciones [en línea]. Bogotá D.C.: MADS, 2015. Disponible en: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153>

[Consulta: 2 octubre 2025].



Fotografía 4.6 Canales de riesgo presentes en el área de estudio

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2024

De acuerdo con la circular MIN-8000-2-01322 del 02 de abril del 2020 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS ^{19:}” ...*El acotamiento de la ronda hídrica solo aplica a **cuerpos de agua naturales** con corrientes de tipo permanente, o de tipo intermitente siempre y cuando este último presente evidencias geomorfológicas asociadas al cauce permanente...*”

De acuerdo con lo anterior, los cauces artificiales en este caso los canales artificiales de riego, entendidos como conductos descubiertos, construidos antrópicamente para la actividad agrícola de cultivos de caña, en los cuales discurre agua de forma permanente o intermitente no serían objeto de acotamiento de la ronda hídrica, en caso tal de que llegasen a superponerse con el área donde se proyecta la instalación de la planta regasificadora.

4.1.5 Hidrogeología

El agua subterránea en el Departamento del Valle del Cauca es un recurso de fundamental importancia en el desarrollo económico de la región y está siendo aprovechado principalmente por los sectores agrícolas, industrial y de servicios públicos.²⁰

Estudios como la evaluación regional del Valle del Cauca²¹, han permitido identificar un importante depósito aluvial en un área de 6.900 km² constituido por sedimentos aluviales transportados y depositados por el río Cauca y sus tributarios. El nivel superior de este sistema acuífero regional cuaternario corresponde a la unidad hidrogeológica A, la cual tiene una profundidad entre 60 m y 150 m; se clasifica como un acuífero semiconfinado y de manera regional, en ocasiones es un acuífero libre, con capacidades específicas entre 3 y 10 l/s/m, se considera que el 35% a 40% de las capas del depósito aluvial tienen propiedades acuíferas.

¹⁹ MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE – MADS. Circular MIN-8000-2-01322 del 02 de abril de 2020 [en línea]. Bogotá D.C.: MADS, 2020. Disponible en: https://www.anla.gov.co/eureka/images/pdf/resoluciones/Circular_Ronda_MIN-8000-2-1322-02_4-2020.pdf [Consulta: 2 octubre 2025].

²⁰ ALCALDÍA MUNICIPAL DE BUGA. 2023. Op. cit.

²¹ CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA – CVC. Evaluación regional del agua, Valle del Cauca – 2017 [informe]. Santiago de Cali: CVC, Dirección Técnica Ambiental, 2017.

La mayoría de los pozos construidos en el sector aprovechan el agua de este acuífero, el cual está constituido por una secuencia alterna de capas permeables conformadas por gravas y arenas de diferente granulometría y capas impermeables de diferente espesor.

4.1.5.1 Recarga

De acuerdo con la evaluación regional del Valle del Cauca, realizado por la CVC²², las principales zonas de recarga de los acuíferos, identificadas mediante sistemas de flujo, estudios isotópicos y correlaciones estratigráficas, se localizan en los sistemas de fallas de las cordilleras Central y Occidental, los conos aluviales de los ríos Cauca y sus tributarios, los cauces de corrientes superficiales y la infiltración directa de la lluvia. El área de estudio se ubica dentro de una zona de recarga muy rápida en el nivel superior del acuífero, lo que evidencia la importancia de conservar los procesos naturales de infiltración que sostienen el recurso hídrico subterráneo.

Su principal zona de descarga del sistema es el río Cauca en toda su longitud, seguida en orden de importancia por la Laguna de Sonso en el municipio de Guadalajara de Buga. Este relleno aluvial tiene una longitud aproximada de 6 Km. en el municipio de Guadalajara de Buga²³.

En la Figura 4.10 se presenta el área de estudio con respecto a la zonificación de recargas y descargas circundante, evidenciando que se localiza en su totalidad en una zona de recarga.

²² Ibid.

²³ ALCALDÍA MUNICIPAL DE BUGA. 2023. Op. cit.

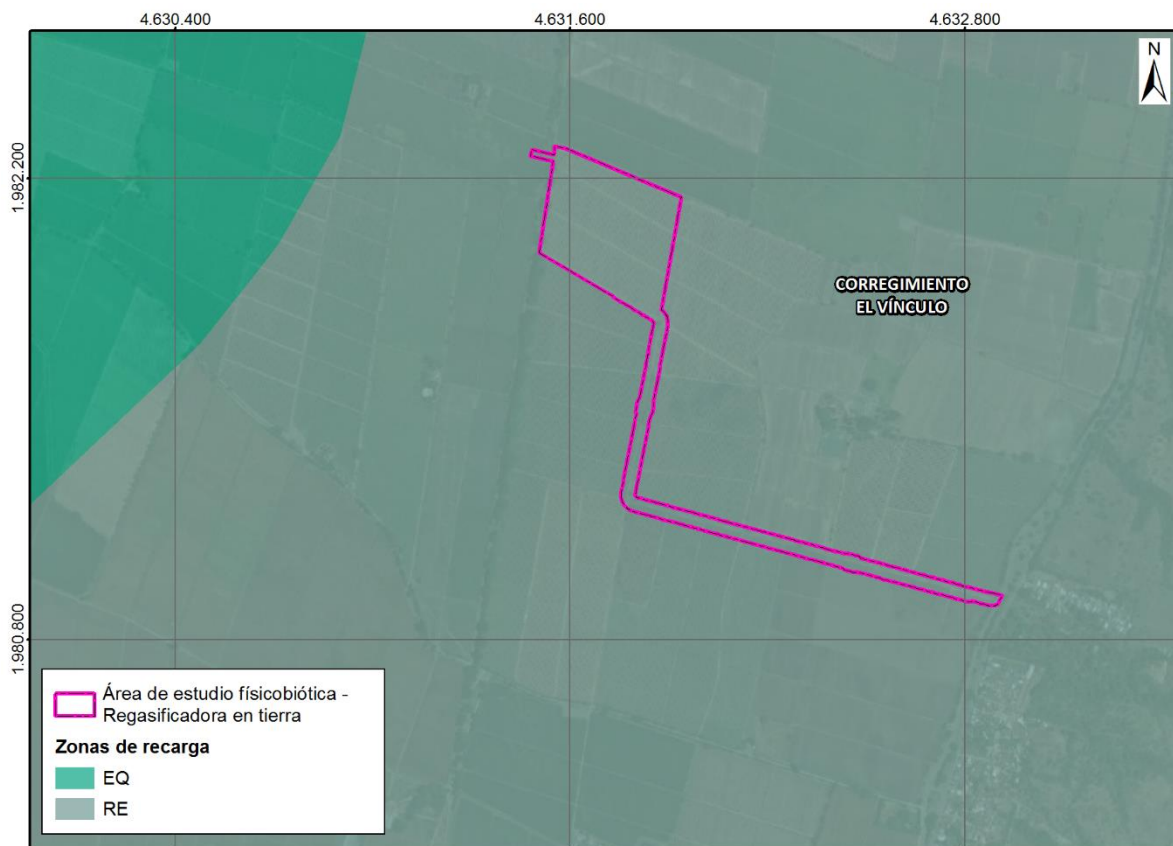


Figura 4.10 Zonas de recarga circundantes al área de influencia

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

4.1.5.2 Vulnerabilidad

La cartografía de vulnerabilidad incluida en el POT²⁴ establece que en el área de estudio la vulnerabilidad de los acuíferos se clasifica en dos niveles: media, probablemente en sectores donde predominan sedimentos permeables como gravas y arenas que favorecen la infiltración, pero reducen la protección frente a contaminantes; y baja, en zonas con mayor proporción de limos y arcillas, que actúan como capas protectoras naturales. Esta distribución se presenta en la Figura 4.11.

²⁴ Ibid.



Figura 4.11 Vulnerabilidad de los acuíferos en rededor al área de estudio

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025 con información del POT, 2023

4.1.6 Atmósfera

4.1.6.1 Clima

La descripción climática se realizó a partir de la información disponible en las bases de datos hidroclimatológicas del IDEAM ²⁵

²⁵ (IDEAM , 2025)

En la Tabla 4.2, se muestran las estaciones seleccionadas que cuentan con información para el análisis de las variables climáticas. Las principales variables seleccionadas corresponden a precipitación y temperatura ya que permiten ser relacionadas con el análisis del desarrollo biofísico del área proyecto y la identificación de amenazas naturales.

Tabla 4.2 Estaciones hidroclimatológicas utilizadas.

Código	Nombre	Categoría	Periodo de registro	Variable de análisis
26090790	Acueducto Buga	Pluviométrica	1978-	Precipitación
26105160	Acueducto Tuluá	Climatológica Ordinaria	1967-	Temperatura

Fuente: (IDEAM , 2025)

4.1.6.1.1 Precipitación

El comportamiento interanual de la precipitación es de tipo bimodal, la cual consiste en presentar dos temporadas de lluvia al año. La primera temporada de lluvia se presenta entre marzo y mayo, alcanzando hasta los 144 mm/mes en el mes de abril. La segunda temporada se presenta entre el mes de octubre a noviembre, alcanzando su mayor pico con 138 mm/mes en el mes de octubre. Entre las dos temporadas de lluvia se presenta un periodo con bajas precipitaciones entre junio y agosto. (Ver Tabla 4.3 y Figura 4.12).

Tabla 4.3 Promedio mensual de la Precipitación (mm)

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Acueducto Buga	72	60	135	144	95	58	45	57	77	138	135	91

Fuente: (IDEAM , 2025)

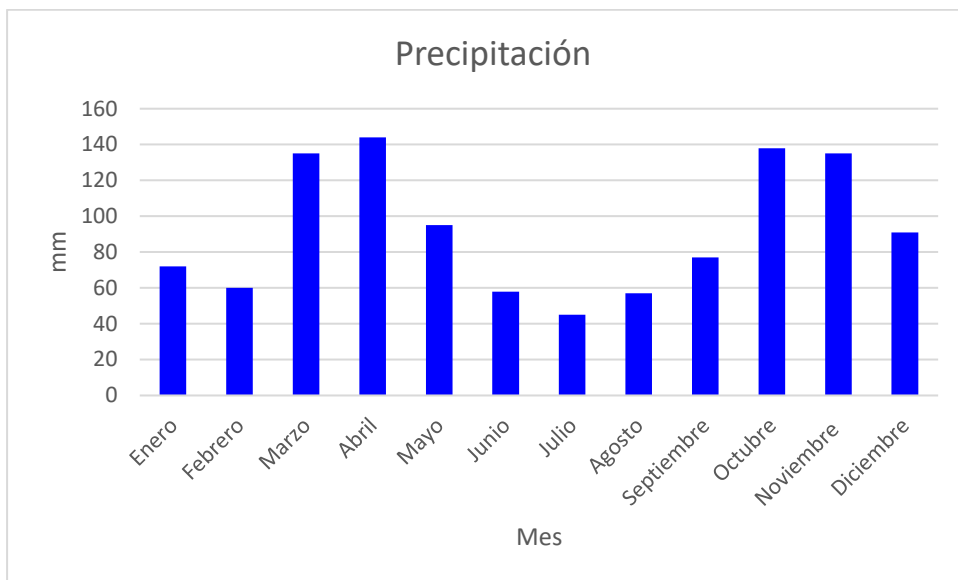


Figura 4.12 Promedio multianual mensual de la precipitación

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S, 2025 con información del IDEAM

4.1.6.1.2 Temperatura

Se utilizaron los datos de la estación Tuluá – Acueducto para ser procesados y estimar las variaciones de la temperatura. Los resultados obtenidos corresponden a la temperatura máxima, mínima y media mensual.

De acuerdo con los datos, la temperatura mensual promedio varía entre los 23.6 °C y 24.8 °C, con un máximo de temperatura promedio mensual de 26.3 °C y un mínimo promedio mensual de 19.7 °C. (Ver Tabla 4.4 y Figura 4.13).

Tabla 4.4 Promedio mensual máximo, medio y mínimo de temperatura (°C)

Estación	Temperatura	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Acueducto Tuluá	Máxima	26,5	27,1	28,9	25,3	25,1	25,3	25,2	26,8,	27,1	26,6	25	25,1
	Media	24,8	24,8	24,9	24,7	24,6	24,7	24,8	24,9	24,2	23,9	23,6	23,9
	Mínima	19,9	19,7	20	20	20,1	20	20	20,1	19,7	19,8	19,6	19,8

Fuente: (IDEAM , 2025)

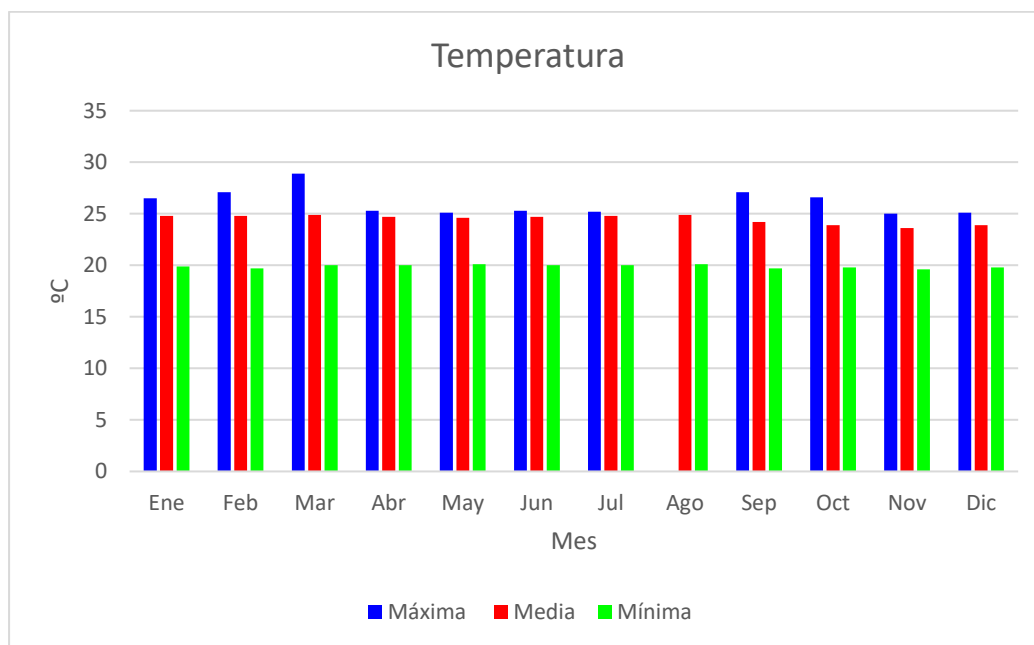


Figura 4.13 Temperatura promedio mensual máxima, media y mínima.

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S, 2025 con información del IDEAM

4.1.6.2 Calidad del aire

Con respecto a la medición de la calidad del aire en el área de estudio, para el corregimiento El Vínculo donde se localizará la planta regasificadora, no se cuenta información primaria o secundaria sobre las condiciones atmosféricas o monitoreos de material particulado y contaminantes criterios.

No obstante, en aras de presentar un contexto municipal, en el informe de calidad del aire segundo trimestre 2025 realizado por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC²⁶, se evaluó el Índice de Calidad del Aire (ICA) de las concentraciones diarias promedio de Material Particulado PM₁₀ y PM_{2.5} en el casco urbano del municipio de Guadalajara de Buga, en donde se evidenciaron condiciones buenas con respecto al Material Particulado.

²⁶ CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA – CVC. INFORME DE CALIDAD DEL AIRE SEGUNDO TRIMESTRE 2025. Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire del Valle del Cauca. 18 de Julio 2025.

En la Figura 4.14 y Figura 4.15 se presentan los resultados del ICA para material particulado en el segundo trimestre del año 2025 para el municipio de Guadalajara de Buga



Figura 4.14 Resultados diarios ICA para PM_{2.5} en la ECA de Buga

Fuente, Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, 2025.



Figura 4.15 Resultados diarios ICA para PM₁₀ en la ECA de Buga

Fuente, Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, 2025.

Teniendo en cuenta lo anterior, en el casco urbano del municipio de Guadalajara de Buga se presenta condiciones de calidad de aire “buena” respecto al material particulado de acuerdo con los datos presentados.

4.1.6.3 Fuente de emisiones atmosféricas

De acuerdo con información secundaria y los recorridos de campo realizados en el área proyecto, para el área de estudio de la planta regasificadora, se identifican las siguientes fuentes de emisión correspondientes, las cuales se clasifican de acuerdo con los tipos definidos en Guía para la

elaboración de inventarios de emisiones atmosféricas²⁷, cabe aclarar que en las zonas aledañas al área de estudio no se identifican fuentes fijas de emisión de contaminantes:

- Fuentes móviles

Son aquellas fuentes que, a razón de su uso o propósito, son susceptibles de desplazarse, como los automotores o vehículos de transporte a motor de cualquier naturaleza.

En el área de estudio de la Regasificadora en tierra se identificó la vía terciaria destapada de acceso al predio como una fuente móvil de emisiones atmosféricas. Generalmente, este tipo de vía, por su naturaleza y condiciones de uso, se comporta como una fuente móvil e intermitente de emisiones atmosféricas, especialmente por la circulación de vehículos y maquinaria.

No obstante, durante los recorridos de campo y de acuerdo con lo conversado con los pobladores, por la vía en mención denominada San Rafael-La Victoria, el flujo de vehículos es muy baja y se relaciona con motocicletas y automóviles de las personas que trabajan en los cultivos de caña y habitantes del sector, dicha vía no se constituye como un eje de comunicación entre veredas o centro poblados o de paso para el tren cañero, ya que su uso como se mencionó anteriormente, está relacionado al acceso a los mosaicos de cultivo de caña.

El tránsito de vehículos por dicha vía podría generar levantamiento de polvo (material particulado) desde la superficie del camino y reemisión de partículas ya depositadas. En la Fotografía 4.7 se presenta el estado de la vía San Rafael-La Victoria de interés para el proyecto.

²⁷²⁷ MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Guía para la elaboración de inventarios de emisiones atmosféricas. Dirección de Asuntos Ambientales, Sectorial y Urbana. Bogotá, D.C.: Colombia. 2017.



Fotografía 4.7 Fuente móvil en el área proyecto
Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S, 2025

- Fuentes de área (Dispersas)

Los cultivos agrícolas en este caso caña de azúcar, pueden constituirse como fuentes de emisiones atmosféricas, tanto directas como indirectas. Aunque no son fuentes puntuales como una chimenea industrial, pueden generar emisiones difusas dependiendo de la extensión del cultivo, prácticas de manejo y condiciones locales. Los cultivos de caña de azúcar, debido a sus prácticas de manejo intensivo en el Valle del Cauca y al uso de agroquímicos y maquinaria agrícola, pueden generar emisiones atmosféricas. (Ver Fotografía 4.8).



Fotografía 4.8 Fuentes difusas en el área proyecto
Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S, 2025

4.1.6.4 Ruido

En este caso particular, se considera que las únicas fuentes de ruido relevantes son el tránsito esporádico de motocicletas y vehículos, así como las actividades propias del cultivo de caña, como el corte manual o mecanizado, la quema previa a la cosecha (si se realiza), el transporte interno y otras labores agrícolas.

Dentro del área no se cuentan con monitoreos de ruido ambiental, no obstante, dado que se trata de un entorno predominantemente agrícola y rural, los niveles de ruido de suelen ser bajos.

4.2 MEDIO BIÓTICO

4.2.1 Ecosistemas terrestres

A continuación, se presenta la caracterización del área de estudio del Estudio Socioambiental y Análisis de Riesgos Planta Terrestre de Regasificación.

El área de estudio para el componente fisicobiótico fue delimitada a partir un buffer donde se contemplan los posibles impactos generados, por componente. De este modo, el área de influencia se delimitó a partir de un buffer generado sobre la zona prevista para las obras, el cual

abarca diferentes coberturas de la tierra presentes en el entorno. Esta delimitación permite evaluar de manera integral los impactos asociados a la pérdida de coberturas vegetales y a la posible fragmentación de la conectividad ecológica, así como considerar otros factores de presión ambiental que podrían incidir de forma negativa sobre la fauna y la dinámica del ecosistema local.

4.2.2 Ecosistemas

Un ecosistema se puede definir como un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y microorganismos en su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional materializada en un territorio, la cual se caracteriza por presentar una homogeneidad, en sus condiciones biofísicas y antrópicas²⁸.

La delimitación e identificación de los ecosistemas, se realizó mediante el cruce de información de los biomas, clasificación climática y coberturas. Dicha información se generó con base en el *Mapa de Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia* (MEC) versión 2,1, a escala 1:100.000. Por su parte, las coberturas de la tierra fueron definidas según la metodología *Corine Land Cover* adaptada para Colombia del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)²⁹ y corroboradas en campo por medio de recorrido.

A continuación, se describen las condiciones ambientales y de cobertura del área de estudio (clasificación climática, biomas y coberturas), las cuales constituyen la base para la identificación y delimitación de los ecosistemas presentes

- Clasificación climática

²⁸ COLOMBIA. INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES (IDEAM) et ál. Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología. Versión 2.1, escala 1:100.000. Bogotá, D. C. Imprenta Nacional de Colombia, 2017.170 pp.

²⁹ COLOMBIA. INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES (IDEAM). Leyenda nacional de coberturas de la tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Bogotá, D. C. IDEAM, 2010. 72 pp.

- Zonas de vida de Holdridge

El sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge se basa en la identificación de ecosistemas o asociaciones vegetales que se desarrollan bajo rangos de temperatura, precipitación y humedad específicos, de tal forma que pueden definirse divisiones balanceadas. (Figura 4.16).

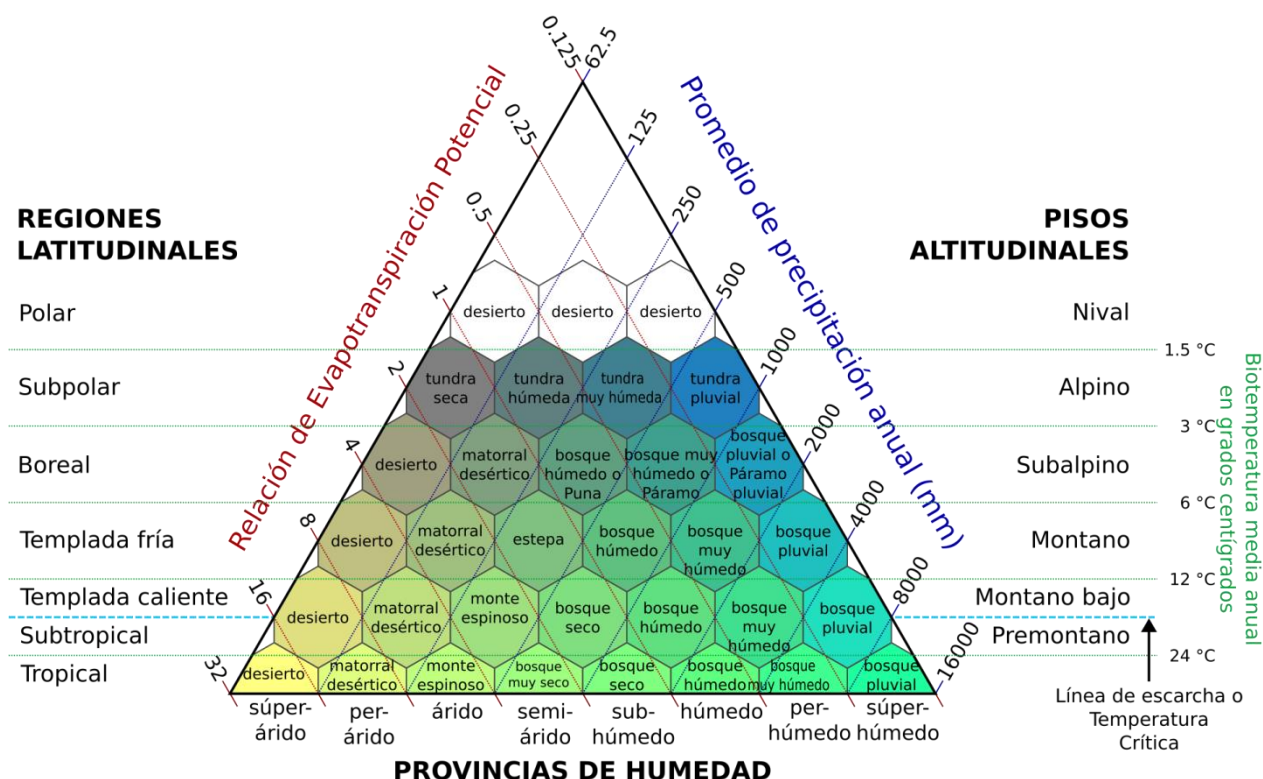


Figura 4.16 Sistema de clasificación de Zonas de vida de Holdridge

Fuente: Holdridge (1967), adaptado por Alberto Díaz (2019)

Se identificó una única zona de vida correspondiente a Bosque Seco Premontano (bs-PM), la cual se desarrolla en altitudes que varían entre aproximadamente 1.000 y 2.000 m s. n. m., con temperaturas medias anuales entre 17 °C y 24 °C. Presenta un régimen de precipitación moderadamente bajo, generalmente entre 1.000 mm y 2.000 mm anuales, con marcada estacionalidad que conlleva a periodos de sequía de dos a cuatro meses. Esta formación vegetal se caracteriza por la presencia de especies adaptadas a condiciones de déficit hídrico temporal,

árboles caducifolios que pierden sus hojas durante la época seca y una estructura menos densa que otros bosques húmedos de zonas premontanas.

- Clasificación Caldas-Lang

Esta clasificación tiene en cuenta los factores climáticos y altitudinales para generar unidades, de forma que utiliza la variación altitudinal de la temperatura, que indica los pisos térmicos y la efectividad de la precipitación que muestra la humedad³⁰.

Mediante esta clasificación, se identificó para el área de estudio una zona climática correspondiente a Templado semiárido (TSa) la cual se presenta dentro de los rangos altitudinales que van entre los 1.000-1.500 m.s.n.m, con temperaturas entre 22-24 °C (Tabla 4.5).

Tabla 4.5 Zonas climáticas según Caldas-Lang en el área de estudio

ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA	RANGO ALTITUDINAL (m.s.n.m)	RANGO DE TEMPERATURA (°C)	PROVINCIA DE HUMEDAD	FACTOR LANG (P/T)
TSa	1.000-1.500	22-24	Templado	40,1-60,1
TOTAL				

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S, 2025

• Biomas

Los biomas se definen, en términos generales, como las formaciones clímax, que se caracterizan por la uniformidad fisionómica del clímax vegetal y por la composición de la biota representada de tal manera que, a una formación climax vegetal, corresponde una función característica, empero, la vegetación imprime al paisaje en general, rasgos más característicos y conspicuos³¹.

Teniendo en cuenta los conceptos definidos anteriormente, se realizó el cruce del área de influencia biótica (AIB) continental, con el *Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos*

³⁰ CASTAÑEDA, Paola. Zonificación climatológica según el modelo Caldas – Lang de la cuenca Río Negro mediante el uso del Sistema de Información Geográfica SIG. Universidad Militar de Granada. 2014.

³¹ PARRA Juan. Biodiversidad y Conservación en los Parques Nacionales Naturales de Colombia. Una Aproximación Histórico-Geográfica a escala, 1(1.000), 000. Bogotá. 2005.

de Colombia³² a escala 1:100.000. Según lo anterior, se determinó que el área de estudio se encuentra incluida en un único bioma el cual corresponde al Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio (Figura 4.17).

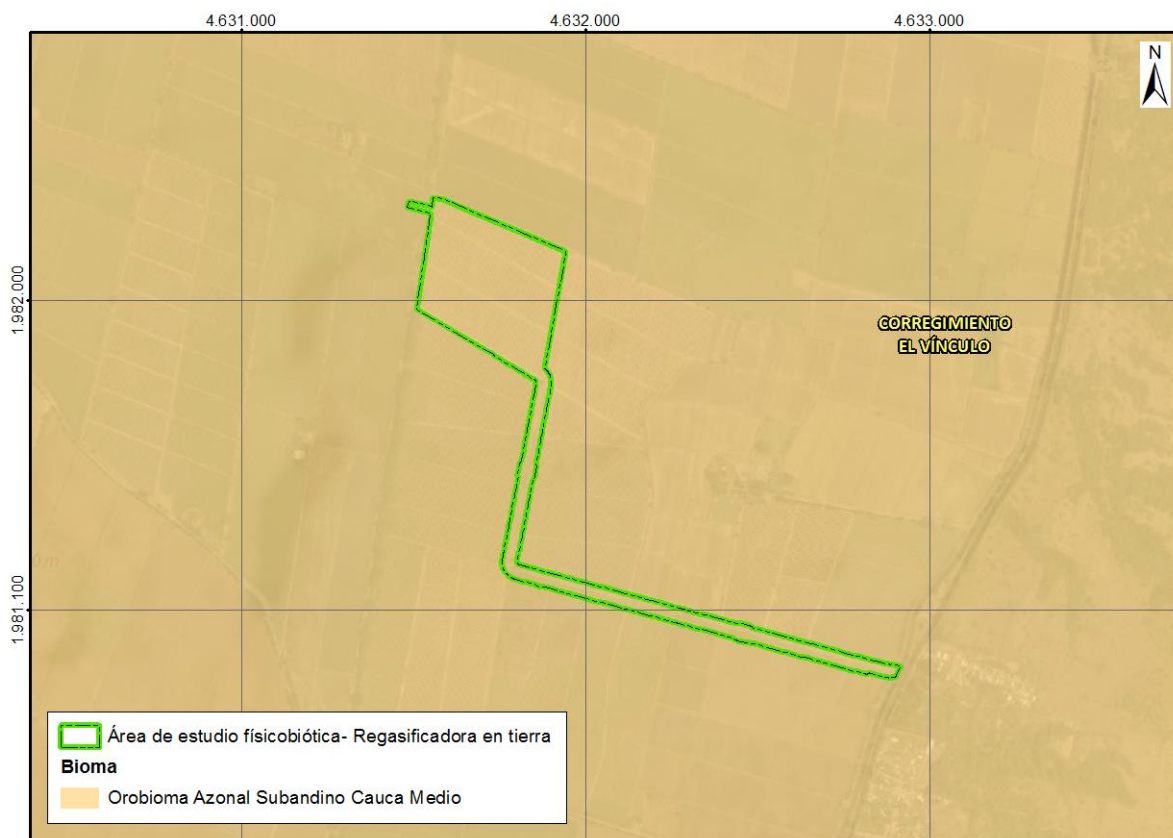


Figura 4.17 Biomias presentes en el área de estudio

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S, 2025

4.2.2.1 Ecosistemas terrestres

³² IDEAM. Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Op. cit., p.35.

Corresponden a los ecosistemas que se desarrollan en tierra firme y no presentan regímenes de inundación periódicos. Dentro del área de estudio, se incluyen los territorios artificializados y territorios agrícolas, como se describe a continuación.

4.2.2.1.1 Coberturas

La identificación inicial de las coberturas se realizó a partir de imágenes satelitales de uso libre. Adicionalmente, y se realizaron recorridos con el fin de validar las coberturas presentes.

La verificación final de coberturas se realizó durante las labores de campo que se llevaron a cabo entre el 25 al 26 de septiembre del 2025. Para ello, se realizaron recorridos en el área de estudio y se generaron puntos de control en caso de requerirse ajustes en la cartografía.

La identificación y clasificación de coberturas se realizó con base en la *Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra*³³. En total, fueron identificadas dos (2) coberturas terrestres, correspondientes a cultivos permanentes herbáceos y Red vial, ferroviaria y terrenos asociados (Figura 4.18).

³³ IDEAM. Leyenda nacional de coberturas de la tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia. Op. cit., p. 12

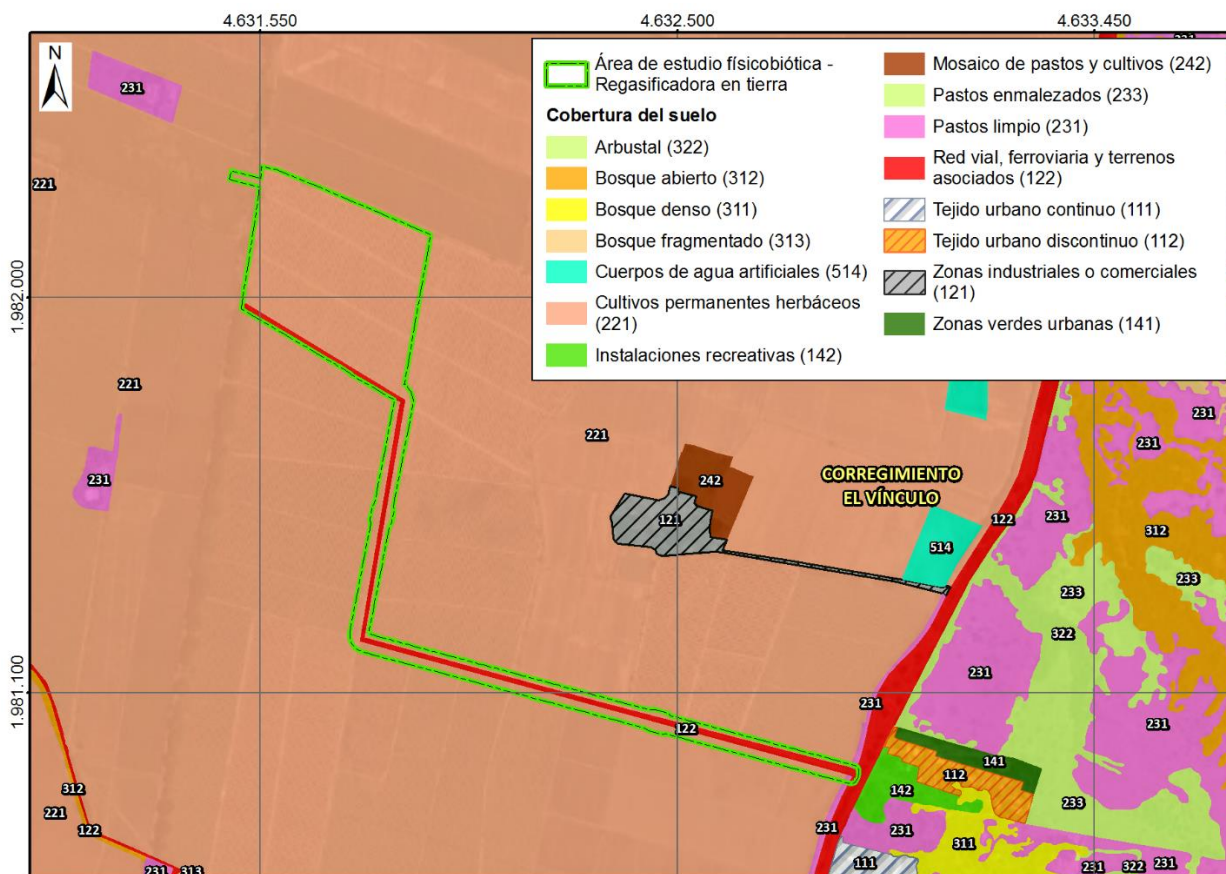


Figura 4.18 Coberturas terrestres en el área de estudio

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

A continuación, se describen las coberturas terrestres, con base en la *metodología Corine Land Cover* adaptada para Colombia³⁴ y las observaciones realizadas durante las actividades de campo.

³⁴ Ibid., p. 12.

- Territorios Artificializados (1)

Comprende las áreas de las ciudades y las poblaciones y, aquellas áreas periféricas que están siendo incorporadas a las zonas urbanas mediante un proceso gradual de urbanización o de cambio del uso del suelo hacia fines comerciales, industriales, de servicios y recreativos³⁵.

Red vial, ferroviaria y terrenos asociados (1.2.2)

Son espacios artificializados con infraestructuras de comunicaciones como carreteras, autopistas y vías férreas; se incluye la infraestructura conexa y las instalaciones asociadas tales como: estaciones de servicios, andenes, terraplenes y áreas verdes³⁶.

Red vial y territorios asociados (1.2.2.1)

Corresponde a los accesos viales de fincas, veredas, vías internas para circulación vehicular y del personal que accede a los cultivos de caña. (Fotografía 4.9).

³⁵ *Ibíd.*, p. 13.

³⁶ *Ibíd.*, p. 15.



Fotografía 4.9 Red ferroviaria en el área de estudio

Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional
4631788.808 E, 1981221.712 N 4631606.223 E, 1981929.536 N
Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

- Territorios agrícolas (2)

Son los terrenos dedicados principalmente a la producción de alimentos, fibras y otras materias primas industriales, ya sea que se encuentren con cultivos, con pastos, en rotación y en descanso o barbecho. Comprende las áreas dedicadas a cultivos permanentes, transitorios, áreas de pastos y las zonas agrícolas heterogéneas, en las cuales también se pueden dar usos pecuarios además de los agrícolas³⁷.

³⁷ Ibid., p. 21.

- Cultivos permanentes (2.2)

Comprende los territorios dedicados a cultivos cuyo ciclo vegetativo es mayor a un año, produciendo varias cosechas sin necesidad de volverse a plantar; se incluyen en esta categoría los cultivos de herbáceas como caña de azúcar, caña panelera, plátano y banano; los cultivos arbustivos como café y cacao; y los cultivos arbóreos como palma africana y árboles frutales ³⁸.

Cultivos permanentes herbáceos (2.2.1)

Cobertura compuesta principalmente por cultivos permanentes de hábito herbáceo como caña de azúcar y panelera, plátano, banano y tabaco. Las herbáceas son plantas que no presentan órganos leñosos, son verdes y con ciclo de vida vegetativo anual³⁹.

Caña (2.2.1.2)

Cobertura compuesta principalmente por cultivo de caña (*Saccharum officinarum* L.), establecidos generalmente entre los 800 y 1.800 msnm. El cultivo de caña puede estar presente en grandes o pequeñas extensiones de acuerdo con la zona geográfica y el producto final de comercialización. Dentro de las coberturas terrestres, ocupa la mayor proporción dentro del área estudio (Fotografía 4.10).

³⁸ *Ibíd.*, p. 24.

³⁹ *Ibíd.*, p. 24.



Fotografía 4.10 Caña en el área de estudio

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

4.2.2.1.2 Ecosistemas terrestres en el área de estudio

Para la identificación de los ecosistemas terrestres se realizó un cruce de información temática entre la clasificación climática y los biomas descritos en el numeral 4.2.2 junto con las coberturas terrestres definidas en el numeral 4.2.2.1. La nomenclatura asociada a los ecosistemas se generó teniendo como base en la clasificación establecida en el *Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (MEC)*⁴⁰.

⁴⁰ IDEAM, et ál. Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (MEC).Op. cit., p. 54.

Como resultado, se obtuvieron dos (2) ecosistemas continentales en el área de estudio del medio biótico, los cuales se encuentran en el Orobioma Azonal Subandino Cauca Medio y son principalmente ecosistemas antropizados correspondientes a caña del Orobioma Azonal Subandino Cauca y Red vial y terrenos asociados del Orobioma Azonal Subandino Cauca.

4.2.2.1.3 Flora terrestre

- Levantamiento de información primaria.

El levantamiento de información primaria se llevó a cabo los días 25 y 26 de septiembre de 2025, mediante recorridos de campo orientados a la verificación de coberturas y a la caracterización de la flora terrestre presente en el área de estudio. Todas las especies fueron identificadas in situ, lo que hizo innecesaria la colecta de material botánico.

Durante los recorridos se evidenció que el área de estudio se encuentra inmersa en una matriz agroproductiva dominada por cultivos de caña de azúcar, en la cual se identificaron elementos asociados a su manejo, tales como acequias de drenaje, vías de acceso y caminos parcelarios. La vegetación arbórea corresponde principalmente a individuos utilizados como cercas vivas y a especies frutales introducidas, que no conforman una cobertura de origen natural.

- Muestreo de flora

El muestreo de flora corresponde, en su mayoría, a árboles asociados a cercos vivos con disposición lineal y a individuos dispersos a lo largo de la vía, evidenciando una baja diversidad estructural. Esta cobertura constituye el principal elemento de vegetación arbórea presente en el sector, caracterizada por especies introducidas, principalmente de uso forrajero y frutal, comunes en sistemas productivos agropecuarios.

Para la evaluación ecológica de la composición y estructura florística en el área de estudio del componente biótico del proyecto, se realizó un censo completo (100%) de la vegetación arbórea registrada. Para el censo se realizó la medición del 100% de los individuos fustales (diámetro a la altura del pecho mayor a 10 cm), así como de los individuos en categoría latizal (10 cm > DAP > 2,5 cm) y brinzal (DAP < 2,5 cm y una altura > 30 cm).

A cada uno de los individuos fustales les fueron medidas variables de tipo cuantitativo: Diámetro a la altura del pecho (DAP), Altura total (Ht), comercial (Hc), posición geográfica (GPS), número de individuo (ID), entre otras. Estas variables dependen en gran medida del observador, de la sensibilidad y precisión de los instrumentos, por lo cual se denominan variables continuas. Otras variables que fueron medidas a los individuos fustales fueron las variables de tipo cualitativo; nombre común, nombre científico, forma del fuste, estado fitosanitario, etc.

Para la selección de variables y metodología para la captura de datos se siguieron principalmente las sugerencias de los documentos Guía para la cubicación de madera⁴¹ y el Manual de campo – Inventario Forestal Nacional de Colombia⁴² (Anexos 1. Flora registrada Regasificadora en tierra).

⁴¹ GUTIÉRREZ, Ediesummer; MORENO, Rubén y VILLOTA, Nelson. Guía de cubicación de madera. Corporación Autónoma Regional de Risaralda – CARDER. 2013. 44 p.

⁴² IDEAM. Op. cit. p. 56-67.



Fotografía 4.11 Medición de CAP fustales

Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional

4632128.077 E, 1981128.208 N

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la caracterización florística de los ecosistemas terrestres del área de estudio.

- Composición florística

El análisis de la composición florística para el ecosistema de Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio, encuentran un total de 14 individuos distribuidos en seis (6) familias, seis (6) géneros y cinco (5) especies (Tabla 4.6 y Figura 4.19).



Figura 4.19. Muestreo flora fustal y regeneración

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025.

Tabla 4.6 Composición Florística del ecosistema de Red vial y territorios aso.ciados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO (CON AUTOR)	Nº DE INDIVIDUOS	%
Annonaceae	<i>Annona muricata</i> L.	4	28,57
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	5	35,71
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	2	14,29
Anacardiaceae	<i>Mangifera Indica</i> L.	1	7,14
Sapindaceae	<i>Sapindus</i> sp.	1	7,14
Solanaceae	<i>Solanum hazenii</i>	1	7,14
TOTAL		14	100

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025.

- Estructura Horizontal

Para caracterizar la estructura horizontal del ecosistema asociado a la Red Vial y territorios aledaños, en el contexto del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio, se emplearon las variables de densidad, abundancia, dominancia absoluta y relativa, así como el índice de valor

de importancia (IVI) para cada una de las especies registradas en el censo. Cabe resaltar que, al tratarse de un conteo total de los individuos presentes y no de un muestreo mediante parcelas o transectos, la frecuencia se asigna con un valor de uno (1) (Tabla 4.7)

Tabla 4.7 Estructura Horizontal detallada del ecosistema de Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio

	NOMBRE CIENTÍFICO (CON AUTOR)	AB	AR (%)	FA	FR (%)	DA	DR (%)	IVI
1	<i>Annona muricata</i> L.	4	28,57	1	16,67	0,60	43,24	88,48
2	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	5	35,71	1	16,67	0,19	13,79	66,17
3	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	2	14,29	1	16,67	0,03	2,14	33,09
4	<i>Mangifera Indica</i> L.	1	7,14	1	16,67	0,13	9,17	32,98
5	<i>Sapindus</i> sp.	1	7,14	1	16,67	0,43	31,08	54,89
6	<i>Solanum hazenii</i>	1	7,14	1	16,67	0,01	0,59	24,40
	TOTAL	14	100	6,00	100,00	1,40	100	300

AB: abundancia absoluta; AR%: abundancia relativa; FA: frecuencia absoluta; FR%: Frecuencia relativa; DA: dominancia absoluta; DR%: dominancia relativa; IVI: índice de valor de importancia
Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025.

Abundancia relativa

La especie *Gliricidia sepium* fue la especie más abundante en el muestreo con el 35,71% (5) individuos, seguida por la especie *Annona muricata* L. el 28,57% (4) individuos y *Guazuma ulmifolia* con 14,29% (2) (Tabla 4.7 y Figura 4.20).

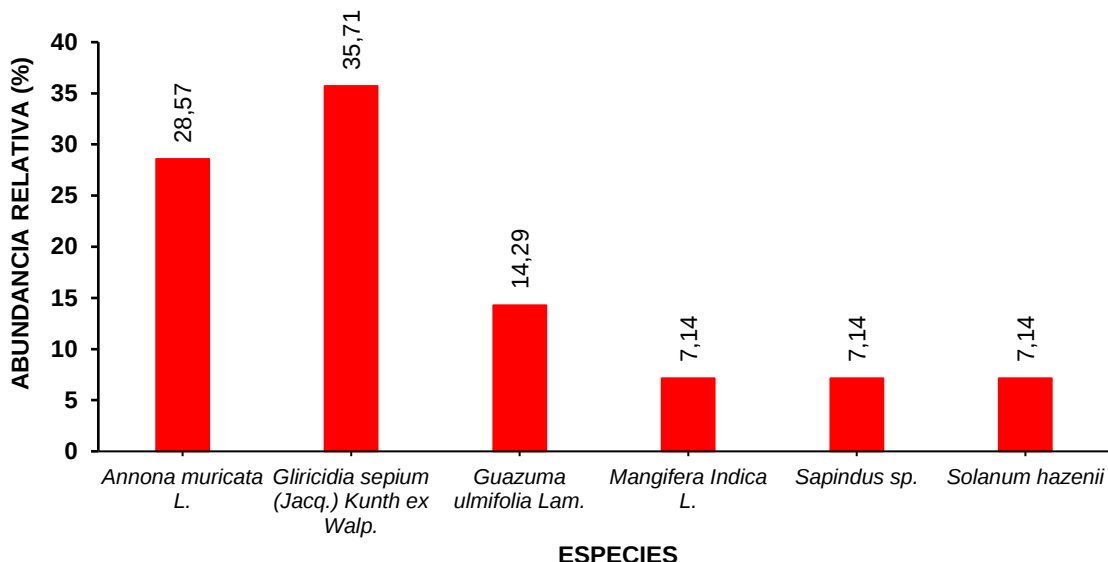


Figura 4.20 Abundancia relativa de las especies presentes en el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025.

Frecuencia relativa

En el censo realizado sobre el ecosistema asociado a la Red Vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio, la frecuencia relativa se asigna con valor uno (1) para todas las especies registradas, dado que no se establecieron unidades de muestreo (parcelas o transectos), sino que se censaron la totalidad de los individuos presentes. En consecuencia, la frecuencia no constituye una variable diferenciadora entre especies, siendo la abundancia, densidad y dominancia las que aportan mayor peso en el análisis de la estructura horizontal (Tabla 4.7)

Dominancia Relativa

El análisis de la dominancia relativa arrojó como resultado que la especie más relevante corresponde a *Annona muricata* con 43,24% (0,60 m²), seguido por *Spondias* sp. con un 31,8%

y (0,43 m²) y en tercer lugar la especie *Gliricidia sepium*. con el 13,79% (0,19 m²) (Tabla 4.7 y Figura 4.21).

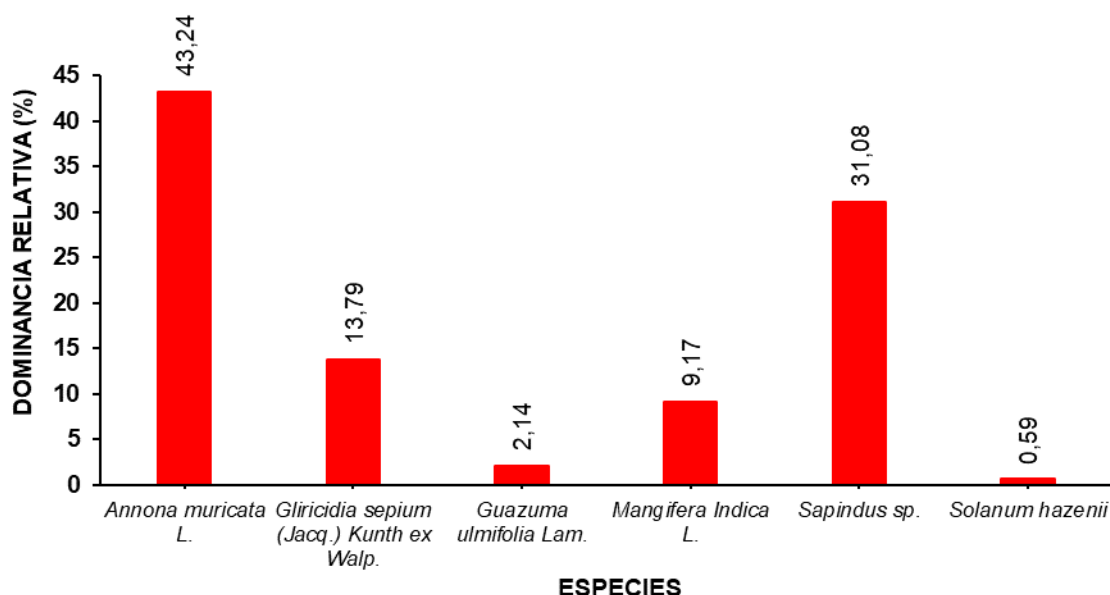


Figura 4.21 Dominancia relativa de las especies presentes en el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

Índice de Valor de Importancia (I.V.I)

El índice de valor de importancia permite determinar el peso ecológico de las especies en una comunidad vegetal, a partir de la suma de la abundancia, frecuencia y dominancia en valores relativos, por tanto, el mayor valor a obtener sería 300. En Tabla 4.7 se presenta los valores de IVI de las especies encontradas en el ecosistema analizado, donde la especie con mayor valor de importancia está representada por la especie *Annona muricata* con 88,48%, seguida continuando con la especie *Gliricidia sepium* con un 66,17% y en tercer lugar la especie *Sapindus sp* con índice de valor de importancia de 54,89%; las tres (3) especies en mención agrupan el 209,53% del valor total del IVI (Tabla 4.7 y Figura 4.22).

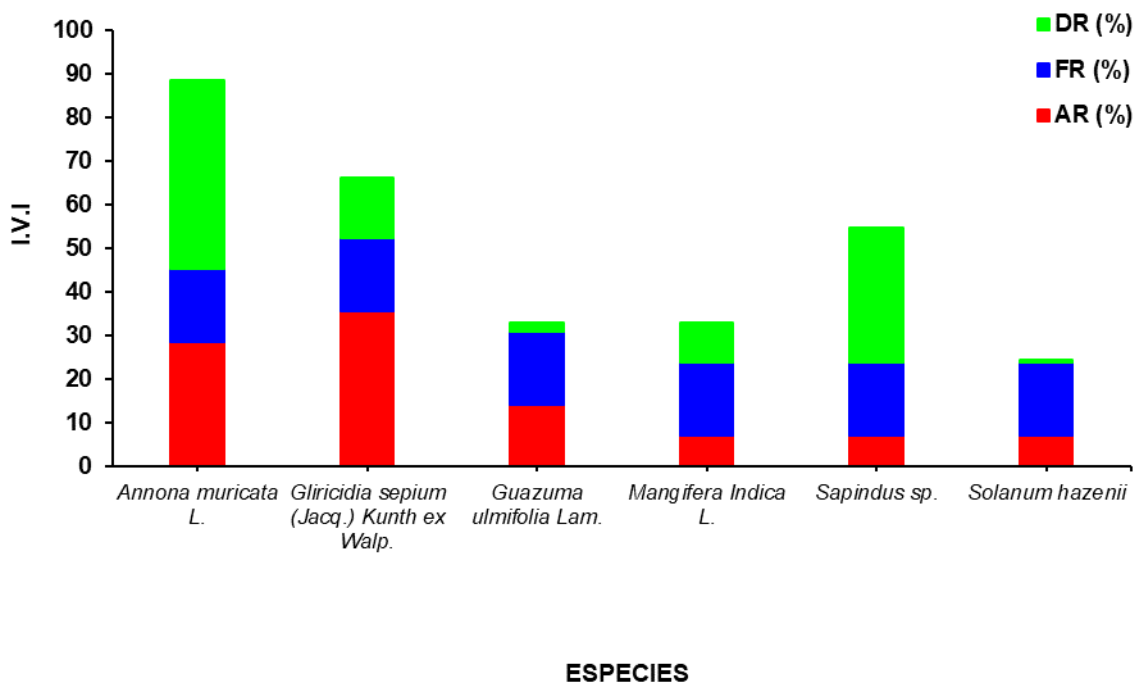


Figura 4.22 Índice de Valor de Importancia de las especies presentes en el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025.

- Estructura Diamétrica

Para el presente análisis se tomaron los individuos con diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 10 cm; luego, a partir de la fórmula de Sturges⁴³ se obtuvieron seis (6) clases diamétricas con intervalos fijos de 13,3 cm.

$$\text{Clase} = 1 + 3,3 * (\log_{10}(N))$$

$$\text{Longitud de clase} = (\text{diámetro máximo} - \text{diámetro mínimo}) / C$$

⁴³ UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA. Manual de estadística descriptiva. [En línea]. Guatemala: s.n., noviembre, 2011. [Consultado en: 2022-01-11] Disponible en: http://estadistica.ingenieria.usac.edu.gt/file.php/1/Manual_E1_PDF.pdf

Donde N corresponde al número de árboles del total de la muestra (29 individuos) y C es el número de clases.

Obteniendo así que, la mayor distribución de individuos se encuentra en la primera clase con 6 individuos (42,86%); seguidamente la clase III la cual presenta 4 (28,57%) individuos, en tercer lugar, la clase II con 3 (3,45%) individuos (Tabla 4.8y Figura 4.23).

Tabla 4.8 Distribución diamétrica para el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio

CLASES DIAMÉTRICAS	RANGOS (cm)	No INDIVIDUOS	PORCENTAJE (%)
I	10,0-23,6	6	42,86
II	23,6-36,9	3	21,43
III	36,9-50,2	4	28,57
IV	50,2-63,5	0	0,00
V	63,5-76,8	1	7,14
TOTAL		14	100

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025.

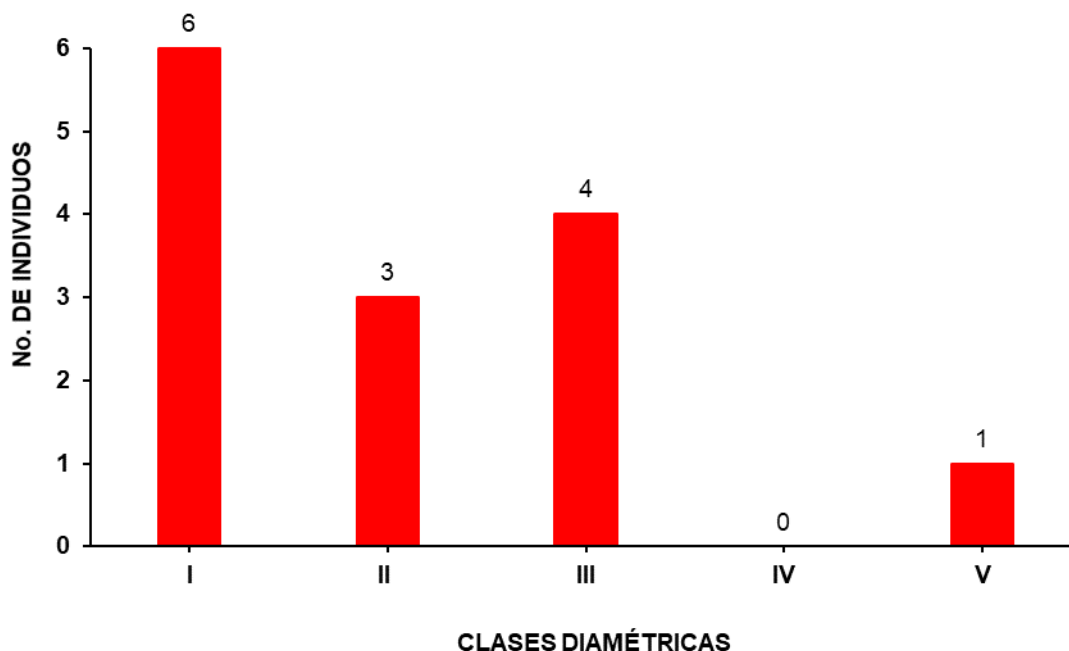


Figura 4.23 Distribución diamétrica para el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025.

- Volumen por Especie

Al realizar una relación del volumen total y comercial, reportado para cada una de las especies registradas en el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio, se obtuvo que la especie *Annona muricata* tuvo el mayor registro con un volumen total de 2,93 m³ y un volumen comercial de 0,63 m³, seguidamente la especie *sapindus sp* que registró un volumen total de 2,82 m³ y un volumen comercial de 0,85 m³. En tercer lugar, la especie *Guazuma ulmifolia* registró un volumen total de 2,02 m³ y un volumen comercial de 1,89 m³ (Tabla 4.9 y Figura 4.24).

Tabla 4.9 Volumen por especie para el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio

No	Especie	No individuos	AB (m ²)	Vol Comercial (m ³)	Vol Total (m ³)
1	<i>Annona muricata</i> L.	4	0,60	0,63	2,93
2	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	5	0,19	0,17	0,94
3	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	2	0,35	1,89	2,02
4	<i>Mangifera Indica</i> L.	1	0,13	0,20	0,67
5	<i>Sapindus</i>	1	0,43	0,85	2,82
6	<i>Solanum hazenii</i>	1	0,01	0,01	0,03
TOTAL		14	1,72	3,74	9,41

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2024.

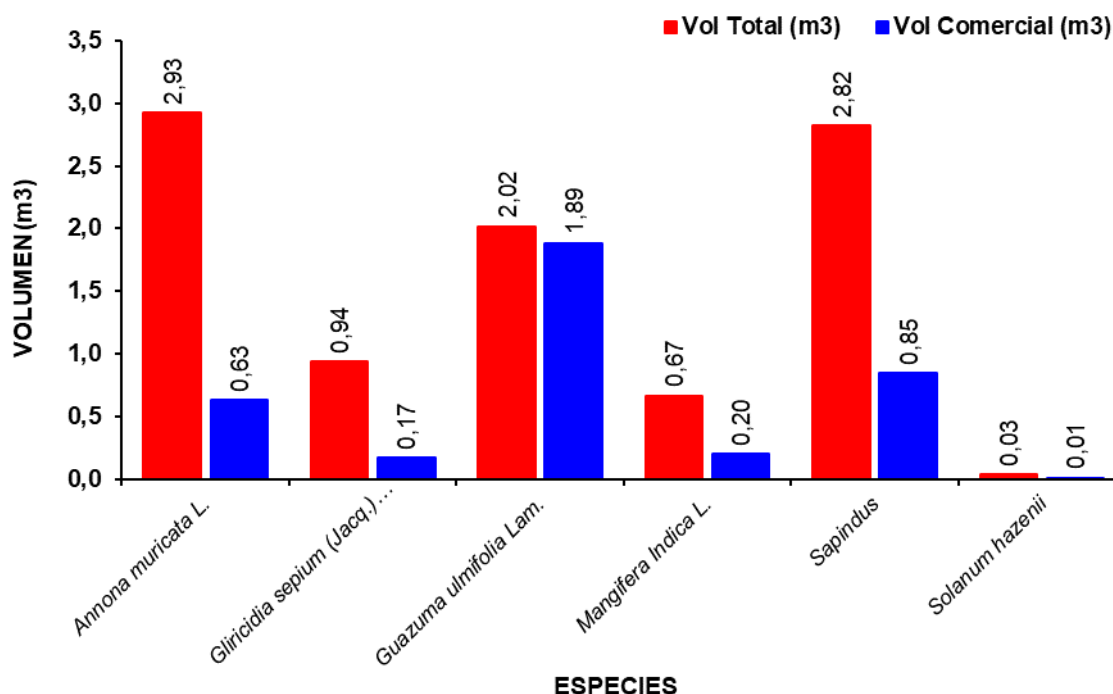


Figura 4.24 Volumen comercial y total por especie para el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025.

- Estructura Vertical

Distribución por clases de alturas

El análisis altimétrico se realizó aplicando la fórmula de Sturges, lo que permitió establecer cinco (5) clases con intervalos de 0,8 m (Tabla 4.10). La distribución muestra que los individuos se concentran principalmente en las clases I (6,3–7,1 m) y III (7,9–8,7 m), cada una con un 35,71% (5 individuos). En menor proporción se registraron individuos en la clase IV (8,7–9,5 m), con un 14,29%, mientras que las clases II (7,1–7,9 m) y V (9,5–10,3 m) presentaron un solo individuo cada una (7,14%). Esta tendencia refleja que la mayoría de los árboles se encuentran en rangos altimétricos intermedios, mientras que los extremos inferior y superior están poco representados, lo cual indica una distribución relativamente homogénea con ligera concentración en alturas medias. (Figura 4.25).

Tabla 4.10 Distribución altimétrica para el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio

CLASES ALTIMETRICA	RANGOS (cm)	No INDIVIDUOS	PORCENTAJE (%)
I	6,3-7,1	5	35,71
II	7,1-7,9	1	7,14
III	7,9-8,7	5	35,71
IV	8,7-9,5	2	14,29
V	9,5-10,3	1	7,14
TOTAL		14	100

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025.

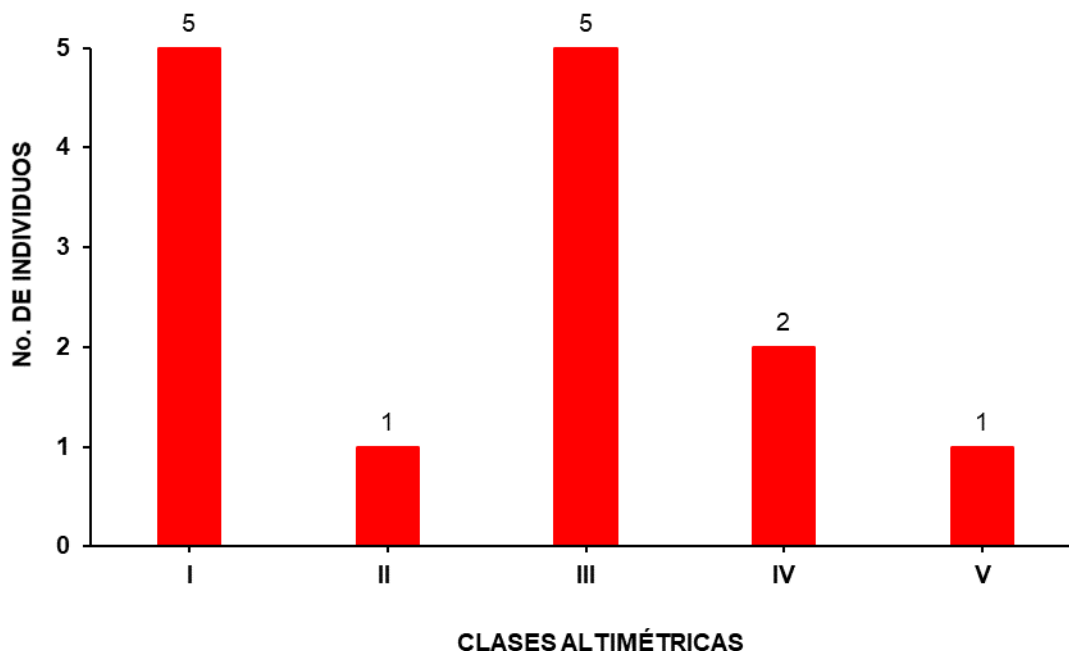


Figura 4.25 Distribución altimétrica especie para el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

Posición Sociológica

Conocer la posición de los individuos encontrados en un área determinada, permite entender la distribución espacial de las especies en el ecosistema, lo cual está directamente relacionado con la edad del individuo y la formación de los estratos que conforman un ecosistema nuevo en cada estrato de copas.

Los resultados obtenidos de acuerdo con esta estratificación se presentan en la Tabla 4.11 en donde se especifican las especies y el número de individuos encontrados en cada estrato, en el interior del ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio, presente dentro del área de estudio.

Tabla 4.11 Posición sociológica para el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio

No. ESTRATO	ESTRATO	No. ÁRBOLES	%	No. ESPECIES	ESPECIES
I	Piso Inferior < 4 m altura	0	0	0	-
II	Piso Intermedio de a 4.1 a 8 metros de altura	11	78,57	5	<i>Solanum hazenii</i> (1); <i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.(4); <i>Annona muricata</i> L.(4); <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.(1); <i>Mangifera Indica</i> L.(1)
III	Piso Superior 8.1 a 12 m altura	3	21,43	3	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.(1); <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.(1), <i>Sapindus sp</i> (1)
IV	Piso Emergente > 12.1 m altura	0	0	0	-
TOTAL		14	100	8	-

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

Haciendo referencia específica a los estratos identificados para los 14 individuos inventariados, el estrato II piso intermedio presenta la mayor cantidad de individuos con el 78,57% (11). Seguido del estrato III Piso superior que presenta el 21,43% (3) de los individuos. No se presentaron individuos en los estratos I Piso Inferior y estrato IV Piso emergente (Figura 4.26).

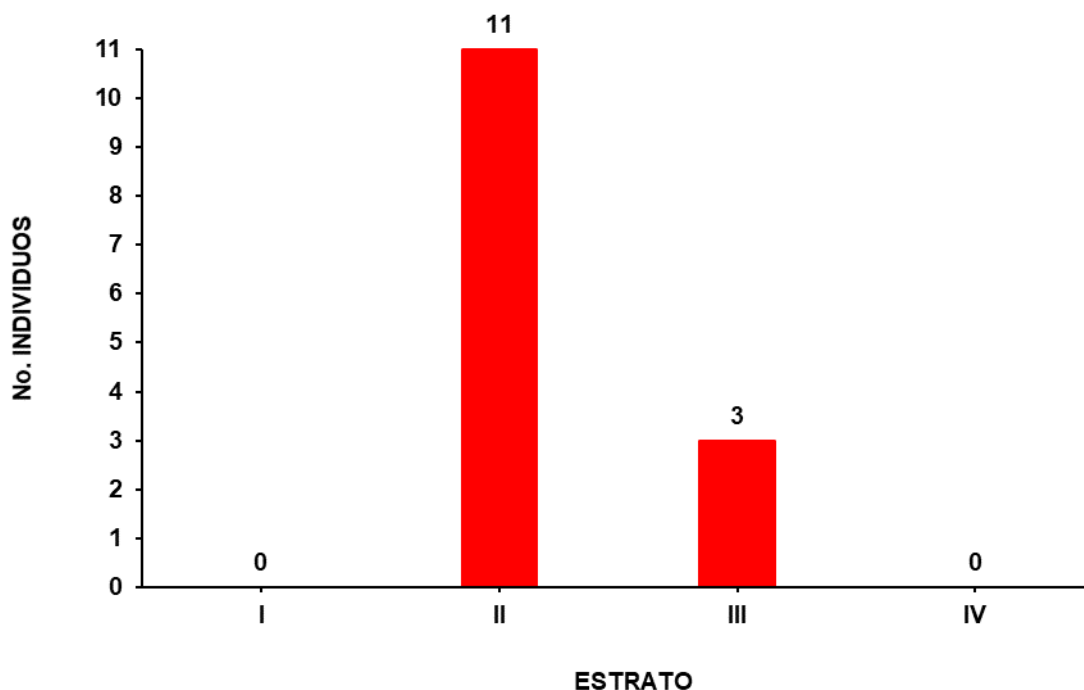


Figura 4.26 Distribución sociológica de los individuos presentes en el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025.

Cociente de mezcla

Este cociente fue calculado para los árboles inventariados. En total se registraron 14 individuos pertenecientes a seis (6) especies, lo que arrojó un cociente de mezcla 0,28 (Tabla 4.12).

Tabla 4.12 Cociente de mezcla sociológica para el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio

SP	IND	CM
6	14	0,43

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

El coeficiente de mezcla es un indicador utilizado en ecología y silvicultura para evaluar la relación entre el número de individuos y el número de especies en un área determinada, expresando cuántos individuos corresponden en promedio a cada especie. Para el ecosistema de la red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio, el valor calculado fue

de 0,43. Este resultado sugiere una baja diversidad, en la cual unas pocas especies concentran la mayoría de los individuos presentes en el área.

Índices de diversidad alfa

Para evaluar la función ecológica del ecosistema, es decir la variabilidad que se presenta entre los individuos de los distintos grupos funcionales, se planteó la valoración de tres índices de diversidad de especies siendo estos: Shannon y Simpson y Pielou. En la Tabla 4.13 se observan los resultados obtenidos:

Tabla 4.13 Índices de diversidad para el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio

Diversidad	Shannon (H')	1,57
	Simpson (D)	0,24
	Pielou (J')	0,59

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025.

Para interpretar el índice de Shannon se debe tener en cuenta que valores superiores a 3 indican alta diversidad e inferiores a 2 evidencian una baja diversidad, para este caso el resultado obtenido fue de 1,5 el cual revela la baja diversidad de la comunidad de especies de árboles en el ecosistema red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio. Del resultado arrojado para el índice de Simpson se puede afirmar que existe una probabilidad del 24% de que al sacar al azar dos individuos presentes en el área de estudio, estos individuos pertenezcan a la misma especie. El índice de Pielou posee valores que pueden variar de 0 a 1 siendo los cercanos a 1 los que corresponden a situaciones donde todas las especies son igual de abundantes, para este caso se obtuvo un valor de 0,59, lo sugiere una distribución intermedia de las abundancias entre especies. En conjunto, los índices sugieren baja riqueza de especies con una distribución de abundancias relativamente uniforme entre las especies presentes.

- Individuos latizales y brinzales

Para el análisis estructural en el área de estudio se identificaron y se clasificaron los individuos en las categorías de brinzales y latizales, de acuerdo con sus dimensiones en altura y diámetro. Aunque estas categorías se emplean comúnmente para evaluar procesos de regeneración natural, en este caso se utilizan únicamente como referencia de tamaño, dado que gran parte de

los individuos registrados corresponden a especies sembradas o introducidas. En consecuencia, los resultados presentados deben interpretarse como una caracterización del estado actual de la vegetación en estas clases de tamaño, más que como evidencia de regeneración natural del ecosistema.

Latizales

Composición Florística

Para la categoría de tamaño latizal del ecosistema red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio se encontró un total de 10 individuos pertenecientes a dos (2) especies representados en dos (2) familias (Tabla 4.14).

Tabla 4.14 Composición florística de la categoría latizales diversidad para el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio

Nº	FAMILIA	ESPECIE	NO IND	%
1	MALVACEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	7	70
2	SOLANACEAE	<i>Solanum hazenii</i>	3	30
TOTAL			10	100

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

Estructura Horizontal (Latizales)

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación de la estructura horizontal por medio del Índice de Valor de Importancia (I.V.I) para la categoría de tamaño latizales en el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio. Los valores de abundancias, frecuencias y dominancias, así como sus valores relativos y el respectivo I.V.I se muestran en la Tabla 4.15

Tabla 4.15 Abundancias, Frecuencias y dominancias para la categoría latizal perteneciente al ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio

Nº	ESPECIES	AB	AR (%)	FA	FR (%)	DA	DR (%)	IVI
1	<i>Crescentia cujete</i> L.	7	70	1	50	0,02	54,31	174,31
2	<i>Solanum hazenii</i>	3	30	1	50	0,01	45,69	125,69
TOTAL		10	100	2	100	0,03	100	300

AB: abundancia absoluta; AR%: abundancia relativa; FA: frecuencia absoluta; FR%: Frecuencia relativa; DA: dominancia absoluta; DR%: dominancia relativa; IVI: índice de valor de importancia
Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

Abundancia Relativa

Los resultados para la abundancia relativa muestran que *Crescentia cujete* fue la especie más abundante en el ecosistema con siete (7) individuos 70% de los latizales presentes. La especie *Solanum hazenii* por su parte, está representada por tres (3) individuos 30% de las especies latizales presentes (Tabla 4.15 y

Figura 4.27).

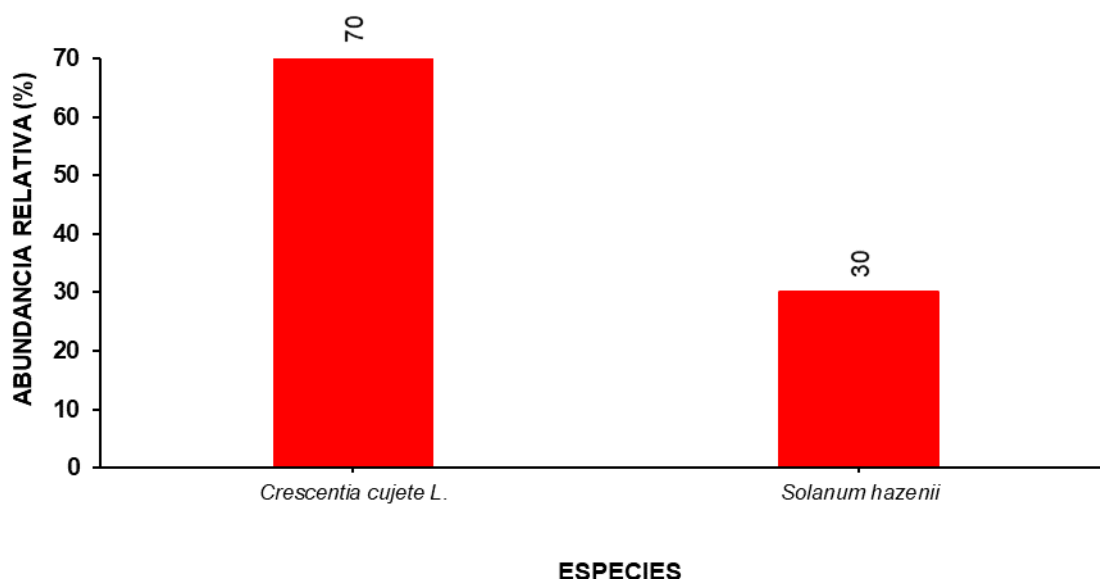


Figura 4.27 Abundancia relativa para las especies pertenecientes a la categoría latizal en el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

Frecuencia Relativa

En el censo realizado sobre el ecosistema asociado a la Red Vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio, la frecuencia relativa se asigna con valor uno (1) para todas las especies latizales registradas, dado que no se establecieron unidades de muestreo (parcelas o transectos), sino que se censaron la totalidad de los individuos presentes. En consecuencia, la frecuencia no constituye una variable diferenciadora entre especies, siendo la

abundancia, densidad y dominancia las que aportan mayor peso en el análisis de la estructura horizontal (Tabla 4.2.6)

Dominancia Relativa

Las especies que ocuparon mayor área sobre el terreno sin ser este un parámetro respecto al número de individuos fueron *Crescentia cujete* con 54,31% (0,02 m²), seguida de *Solanum hazenii* con 45,59% (0,01 m²) (Tabla 4.15 y Figura 4.28)

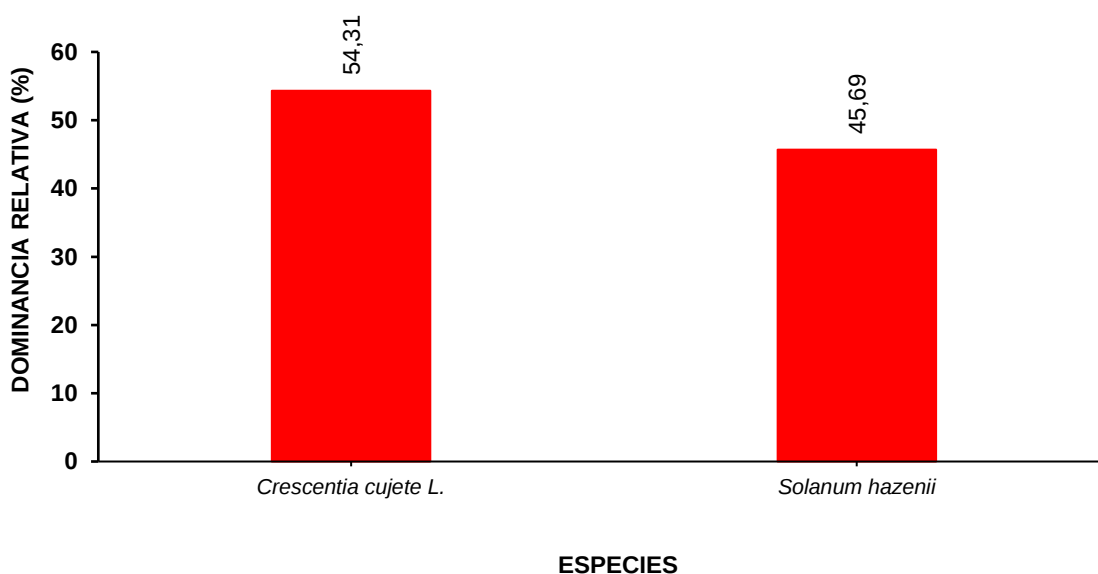


Figura 4.28 Dominancia relativa para las especies pertenecientes a la categoría latizal en el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

Índice de valor de importancia (I.V.I.)

Al evaluar el índice de valor de importancia para las especies presentes en el ecosistema de Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio, se obtuvo que la especie que presentó un mayor I.V.I. fue *Crescentia cujete*. con un valor de 174,31%, seguida se encuentra la especie *Solanum hazenii* con un valor de 125,69% Ver Figura 4.29 Índice de Valor

de importancia para las especies pertenecientes a la categoría latizal en el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

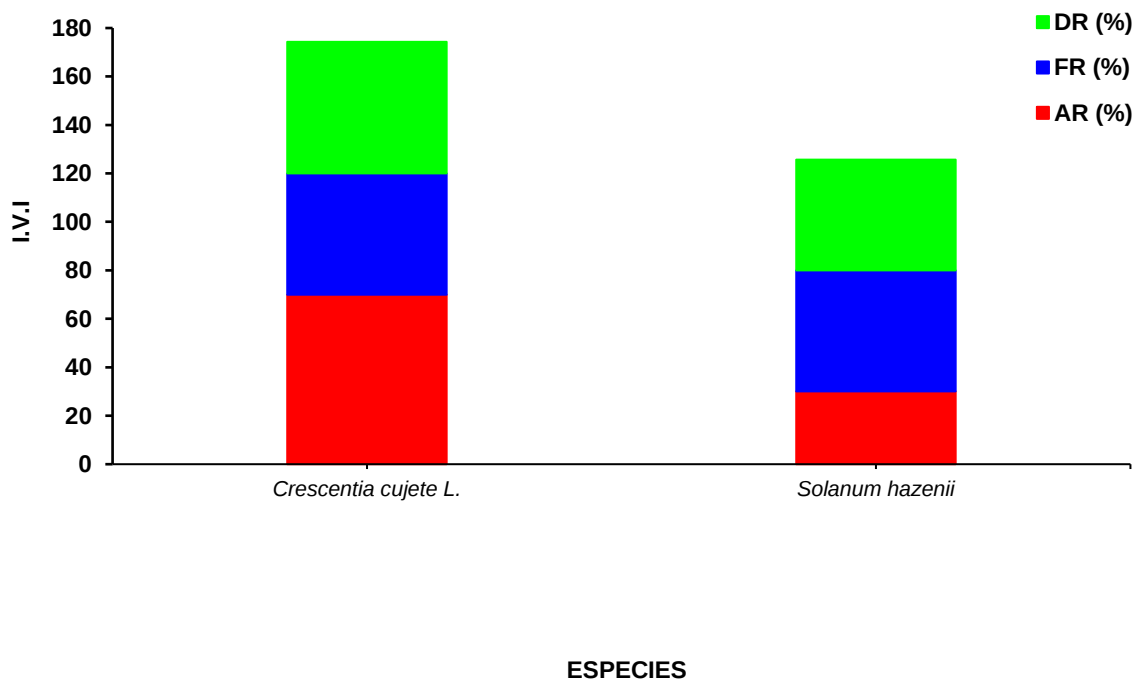


Figura 4.29 Índice de Valor de importancia para las especies pertenecientes a la categoría latizal en el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

Índices de Diversidad Alfa

Para evaluar la función ecológica de la categoría latizales en el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio, es decir la variabilidad que se presenta entre los individuos de los distintos grupos funcionales, se planteó la valoración de tres índices de diversidad siendo estos: Shannon, Simpson y Pielou. En la siguiente tabla se observan los resultados obtenidos (Tabla 4.16).

Tabla 4.16 Índices de diversidad para la categoría latizal perteneciente al ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio

Diversidad	Shannon (H')	0,61
	Simpson (D)	0,58
	Pielou (J')	0,27

Fuente. Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

Para interpretar el índice de Shannon se debe tener en cuenta que valores superiores a 3 indican alta diversidad e inferiores a 2 evidencian una baja diversidad, para este caso el resultado obtenido fue de 0,67 el cual revela baja diversidad para la comunidad de especies de árboles en el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio. Del resultado arrojado para el índice de Simpson se puede afirmar que existe una probabilidad del 58% de que al sacar al azar dos individuos presentes en el área de estudio, estos individuos pertenezcan a la misma especie. El índice de Pielou posee valores que pueden variar de 0 a 1 siendo los cercanos a 1 los que corresponden a situaciones donde todas las especies son igual de abundantes, para este caso se obtuvo un valor de 0,27, lo cual refleja una baja uniformidad en la distribución de abundancias, lo cual sugiere que la comunidad de latizales está fuertemente condicionada por la presencia de una especie predominante, mientras que el resto se encuentra poco representado.

Brinzales

Para la categoría de tamaño brinzal en el Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio, se encontró un total de cuatro (4) individuos pertenecientes a tres (3) especies, representadas en tres (3) familias (Tabla 4.17).

Tabla 4.17 Composición florística de la categoría brinzales diversidad para el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio

Nº	FAMILIA	Especie	No Ind	%
1	BIGNONIACEAE	<i>Crescentia cujete</i> L.	2	50
2	MALVACEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	1	25
3	SOLANACEAE	<i>Solanum hazenii</i>	1	25
TOTAL			4	100

Fuente. Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

En el área censada se registraron 4 individuos pertenecientes a tres familias botánicas. La especie con mayor representatividad fue *Crescentia cujete* con el 50% (2) individuos, seguida de *Guazuma ulmifolia* y *Solanum hazenii* con el 25% cada una (1 individuo).

Cociente de Mezcla

Este cociente fue calculado para los árboles en la categoría brinzal inventariados. En total se registraron individuos pertenecientes a tres (3) especies, lo que arrojó un cociente de mezcla de 0,12 (Tabla 4.18).

Tabla 4.18 Cociente de mezcla para las especies de la categoría brinzales diversidad para el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio

SP	IND	CM
3	4	0,75

Fuente. Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

El coeficiente de mezcla es un indicador utilizado en ecología y silvicultura para evaluar la relación entre el número de individuos y el número de especies en un área determinada, expresando cuántos individuos corresponden en promedio a cada especie. Para el ecosistema de la red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio, el valor calculado fue de 0,75. Este resultado sugiere una baja diversidad, en la cual unas pocas especies concentran la mayoría de los individuos presentes en el área. Adicionalmente, la comunidad muestreada está conformada por un número muy limitado de individuos distribuidos en pocas especies.

Categorías de Conservación, Amenaza y Veda

Con el fin de evaluar el estado de conservación y el nivel de amenaza de las especies registradas, se realizó una revisión en Lista Roja de la UICN, los apéndices de CITES y la Resolución 0126 de 2018, junto con los listados de vedas nacionales. Este análisis permite determinar el riesgo actual de las especies, así como su distribución y usos principales dentro del contexto del área de estudio, caracterizada por una matriz productiva de caña de azúcar (Tabla 4.19).

Tabla 4.19 Categoría de conservación, amenaza y veda para las especies de la categoría brinzales diversidad para el ecosistema Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino del Cauca Medio

NOMBRE CIENTÍFICO	CITES	UICN	RES 0126	VEDA	DISTRIBUCIÓN	USO
<i>Annona muricata L.</i>	NA	LC	NA	NA	Cosmopolita	Subsistencia
<i>Crescentia cujete L.</i>	NA	LC	NA	NA	Cosmopolita	Cultural
<i>Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Walp.</i>	NA	LC	NA	NA	Cosmopolita	actividades productivas
<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>	NA	LC	NA	NA	Cosmopolita	Subsistencia
<i>Mangifera Indica L.</i>	NA	DD	NA	NA	Cosmopolita	Subsistencia

NOMBRE CIENTÍFICO	CITES	UICN	RES 0126	VEDA	DISTRIBUCIÓN	USO
<i>Sapindus</i>	NA	LC	NA	NA	Cosmopolita	otro
<i>Solanum hazenii</i>	NA	LC	NA	NA	Restringida	otro

Fuente. Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

De acuerdo con la revisión en la Lista Roja de la UICN, CITES, y la normatividad nacional Resolución 0126 de 2018 y vedas nacionales las especies arbóreas registradas en el área de estudio presentan un bajo nivel de riesgo de amenaza. La mayoría se encuentran clasificadas como Preocupación Menor (LC), mientras que *Mangifera indica* aparece como Datos Deficientes (DD), debido a la falta de información suficiente para una evaluación precisa de su estado de conservación. Ninguna de las especies reportadas se encuentra incluida en los apéndices de CITES ni en los listados nacionales de vedas.

En cuanto a la distribución, todas presentan carácter cosmopolita, lo que refleja su amplia presencia en ambientes transformados y agroecosistemas, en concordancia con el contexto del área de estudio, dominado por una matriz productiva de caña de azúcar.

Respecto a los usos principales, se identificaron las siguientes categorías:

Subsistencia: *Annona muricata*, *Guazuma ulmifolia* y *Mangifera indica*, reconocidas como frutales de importancia alimenticia. Sin embargo, en el área de estudio no se evidenció un aprovechamiento directo de estos individuos, los cuales se encuentran como árboles dispersos o asociados a linderos, cumpliendo principalmente funciones de cerco vivo, linderos, sombra o parte del paisaje rural.

Respecto a los usos, se identificaron principalmente categorías de subsistencia, productivo y cultural, sin embargo, las funciones observadas de estos individuos se encuentran principalmente vinculadas a cercas vivas, linderos, sombra y aportes al paisaje rural. Este patrón evidencia que, aunque no se trata de especies con alto valor de conservación, sí cumplen un rol relevante como componentes agroecológicos y funcionales dentro de la matriz productiva de caña de azúcar.

4.2.2.1.4 Fauna

- Fauna potencial para el área de estudio de la regasificadora en tierra

- Anfibios

La búsqueda de distribución potencial permitió identificar la posible presencia de siete (7) especies de anfibios, agrupadas en cinco (5) familias pertenecientes a un único orden (Anura). La diversidad registrada está representada por las familias Bufonidae, Dendrobatidae, Hylidae, Leptodactylidae y Ranidae, lo que refleja una composición variada de anuros con distintos hábitos ecológicos y adaptaciones al entorno local (Tabla 4.20).

En términos de dominancia por orden, los anuros constituyen el grupo más representativo dentro de la herpetofauna del bosque seco tropical (bs-T), ecosistema que, a pesar de su reducida cobertura actual (<8% de su extensión original en Colombia), sostiene esta riqueza de anfibios, incluyendo especies adaptadas a ambientes estacionales y perturbados⁴⁴.

Tabla 4.20 Composición de anfibios potenciales en el área de estudio de la regasificadora en tierra

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella horribilis</i>
	Dendrobatidae	<i>Leucostethus fraterdanieli</i>
	Hylidae	<i>Boana platanera</i>
		<i>Dendropsophus columbianus</i>
	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus colombiensis</i>
		<i>Leptodactylus fragilis</i>
	Ranidae	<i>Lithobates catesbeianus</i>

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

- Reptiles

La composición de reptiles identificada a partir de la búsqueda de distribución potencial evidenció la posible presencia de catorce (14) especies, las cuales se encuentran organizadas dentro de dos (2) órdenes y ocho (8) familias. Este resultado refleja una riqueza específica de reptiles en el

⁴⁴ PIZANO, Camila, et al. Bosque seco tropical en Colombia; generalidades y contexto. Bogotá, D. C. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), 2014.

área de estudio y permite reconocer la variedad taxonómica presente, expresada tanto en el número de órdenes como en la diversidad de familias registradas (Tabla 4.21).

Tabla 4.21 Composición de reptiles potenciales en el área de estudio de la regasificadora en tierra

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
Squamata	Colubridae	<i>Mastigodryas boddaerti</i>
		<i>Oxybelis aeneus</i>
		<i>Phrynonax poecilonotus</i>
		<i>Spilotes pullatus</i>
		<i>Tantilla melanocephala</i>
	Anolidae	<i>Anolis antonii</i>
		<i>Anolis auratus</i>
	Elapidae	<i>Micrurus mipartitus</i>
	Gekkonidae	<i>Hemidactylus brookii</i>
		<i>Hemidactylus frenatus</i>
	Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes albogularis</i>
Testudines	Teiidae	<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>
	Typhlopidae	<i>Trilepida joshuai</i>
	Kinosternidae	<i>kinosternon leucostomum</i>

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

- Aves

La composición de aves registrada a través de la búsqueda de distribución potencial evidenció la posible presencia de ciento treinta y siete (136) especies, agrupadas en dieciocho (18) órdenes y cuarenta y una (41) familias. Este resultado pone de manifiesto una notable riqueza avifaunística en el área de estudio, reflejada tanto en el elevado número de especies como en la amplia representatividad de órdenes y familias. En conjunto, la información obtenida constituye un insumo fundamental para la caracterización de la biodiversidad local y permite reconocer la diversidad taxonómica y ecológica de la comunidad de aves presente en la zona de interés para el proyecto (Tabla 4.22).

Tabla 4.22 Composición de aves potenciales en el área de estudio de la regasificadora en tierra

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>
	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>
Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne rutila</i>
		<i>Streptoprocne zonaris</i>
	Trochilidae	<i>Saucerottia saucerottei</i>

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
		<i>Amazilia tzacatl</i>
		<i>Chalybura buffonii</i>
		<i>Chlorostilbon mellisugus</i>
		<i>Glaucis hirsutus</i>
		<i>Phaethornis guy</i>
		<i>Phaethornis syrmatophorus</i>
		<i>Thalurania colombica</i>
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>
	Nyctibiidae	<i>Nyctibius griseus</i>
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>
		<i>Coragyps atratus</i>
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>
		<i>Geotrygon montana</i>
		<i>Leptotila verreauxi</i>
		<i>Patagioenas cayennensis</i>
		<i>Patagioenas subvinacea</i>
		<i>Zenaida auriculata</i>
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus melacoryphus</i>
		<i>Crotophaga ani</i>
	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>
		<i>Milvago chimachima</i>
Galliformes	Cracidae	<i>Chamaepetes goudotii</i>
		<i>Ortalis columbiana</i>
Gruiformes	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>
	Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i>
		<i>Pardirallus nigricans</i>
		<i>Porphyrio martinica</i>
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga flava</i>
		<i>Piranga rubra</i>
		<i>Saltator striatipectus</i>
	Dendrocolaptidae	<i>Xiphorhynchus erythropygius</i>

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
	Estrildidae	<i>Lonchura malacca</i>
	Fringilidae	<i>Euphonia lanirostris</i>
		<i>Spinus psaltria</i>
	Furnaridae	<i>Synallaxis albescens</i>
		<i>Dendrocincla fuliginosa</i>
		<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>
		<i>Xiphocolaptes promeropirhynchus</i>
		<i>Xiphorhynchus susurrans</i>
		<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>
	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>
		<i>Icterus chrysater</i>
	Icteridae	<i>Icterus nigrogularis</i>
		<i>Molothrus bonariensis</i>
		<i>Myiobius atricaudus</i>
	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i>
		<i>Basileuterus tristriatus</i>
		<i>Myioborus miniatus</i>
		<i>Myiothlypis fulvicauda</i>
		<i>Setophaga castanea</i>
		<i>Setophaga fusca</i>
		<i>Setophaga pitiayumi</i>
		<i>Setophaga ruticilla</i>
		<i>Setophaga striata</i>
	Pipromorphidae	<i>Mionectes oleagineus</i>
	Poliopitidae	<i>Poliopitila plumbea</i>
	Thamnophilidae	<i>Cercomacra nigricans</i>
		<i>Epinecrophylla fulviventrif</i>
		<i>Hafferia immaculata</i>
		<i>Myrmotherula schisticolor</i>
		<i>Taraba major</i>
		<i>Thamnophilus multistriatus</i>
	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>
		<i>Euphonia xanthogaster</i>
		<i>Hemithraupis guira</i>

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
		<i>Ramphocelus dimidiatus</i>
		<i>Ramphocelus flammigerus</i>
		<i>Saltator albicollis</i>
		<i>Sicalis flaveola</i>
		<i>Sporophila minuta</i>
		<i>Sporophila nigricollis</i>
		<i>Tachyphonus luctuosus</i>
		<i>Tachyphonus rufus</i>
		<i>Tangara arthus</i>
		<i>Thraupis episcopus</i>
		<i>Stilpnia vitriolina</i>
		<i>Tangara xanthocephala</i>
		<i>Thraupis palmarum</i>
		<i>Volatinia jacarina</i>
	Tityridae	<i>Pachyrhamphus rufus</i>
	Troglodytidae	<i>Henicorhina leucophrys</i>
		<i>Henicorhina leucosticta</i>
		<i>Microcerculus marginatus</i>
		<i>Troglodytes aedon</i>
	Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>
		<i>Myadestes ralloides</i>
		<i>Turdus ignobilis</i>
	Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>
		<i>Elaenia frantzii</i>
		<i>Empidonax virescens</i>
		<i>Leptopogon superciliaris</i>
		<i>Machetornis rixosa</i>
		<i>Myiarchus apicalis</i>
		<i>Myiarchus tuberculifer</i>
		<i>Myiodynastes maculatus</i>
		<i>Myiotheretes striaticollis</i>
		<i>Myiozetetes cayanensis</i>
		<i>Phyllomyias griseiceps</i>
		<i>Pitangus sulphuratus</i>

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
		<i>Poecilatriccus sylvia</i>
		<i>Pyrocephalus rubinus</i>
		<i>Todirostrum cinereum</i>
		<i>Tolmomyias sulphurens</i>
		<i>Tyrannulus elatus</i>
		<i>Tyrannus melancholicus</i>
		<i>Tyrannus savana</i>
		<i>Zimmerius chrysops</i>
	Vireonidae	<i>Pachysylvia semibrunnea</i>
		<i>Vireo flavoviridis</i>
		<i>Vireo olivaceus</i>
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>
		<i>Bubulcus ibis</i>
		<i>Butorides striata</i>
	Threskiornithidae	<i>Phimosus infuscatus</i>
		<i>Theristicus caudatus</i>
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus melanoleucos</i>
		<i>Colaptes rubiginosus</i>
		<i>Dryocopus lineatus</i>
		<i>Melanerpes rubricapillus</i>
		<i>Dryobates fumigatus</i>
		<i>Picumnus granadensis</i>
		<i>Dryobates kirkii</i>
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus conspicillatus</i>
		<i>Pionus menstruus</i>
		<i>Psittacara wagleri</i>
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops choliba</i>
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus soui</i>

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

- Mamíferos

La composición de mamíferos potenciales registrada en el área de estudio está conformada por veintiocho (28) especies, distribuidas en diez (10) familias pertenecientes a cinco (5) órdenes (Tabla 4.23).

Tabla 4.23 Composición de mamíferos potenciales en el área de estudio de la regasificadora en tierra

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>
	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>
	Procyonidae	<i>Potos flavus</i>
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus aequatorialis</i>
		<i>Artibeus jamaicensis</i>
		<i>Artibeus lituratus</i>
		<i>Artibeus planirostris</i>
		<i>Carollia perspicillata</i>
		<i>Dermanura phaeotis</i>
		<i>Desmodus rotundus</i>
		<i>Gardnerycteris crenulatum</i>
		<i>Glossophaga commissarisi</i>
		<i>Glossophaga soricina</i>
		<i>Sturnira lilium</i>
		<i>Sturnira ludovici</i>
		<i>Uroderma convexum</i>
		<i>Uroderma magnirostrum</i>
	Vespertilionidae	<i>Eptesicus fuscus</i>
		<i>Myotis nigricans</i>
		<i>Myotis riparius</i>
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Caluromys derbianus</i>
		<i>Didelphis marsupialis</i>
Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>
	Muridae	<i>Mus musculus</i>
		<i>Rattus norvegicus</i>
		<i>Rattus rattus</i>
	Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

- Fauna registrada en el área de estudio de la regasificadora en tierra

Se realizó trabajo de campo los días 25 y 26 de septiembre en el área de estudio, registrando todos los especímenes pertenecientes a los grupos de anfibios, reptiles, aves y mamíferos (Fotografía 4.12). Realizando tanto transectos como puntos de observación (Figura 4.30 y Figura 4.31). Es importante aclarar que se identificaron especies pertenecientes a los grupos de reptiles, aves y mamíferos mientras que para el grupo los anfibios no se obtuvieron registros (Anexos 2. Fauna registrada Regasificadora en tierra).



Fotografía 4.12. Caracterización de fauna para el área de estudio
Fuente. Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

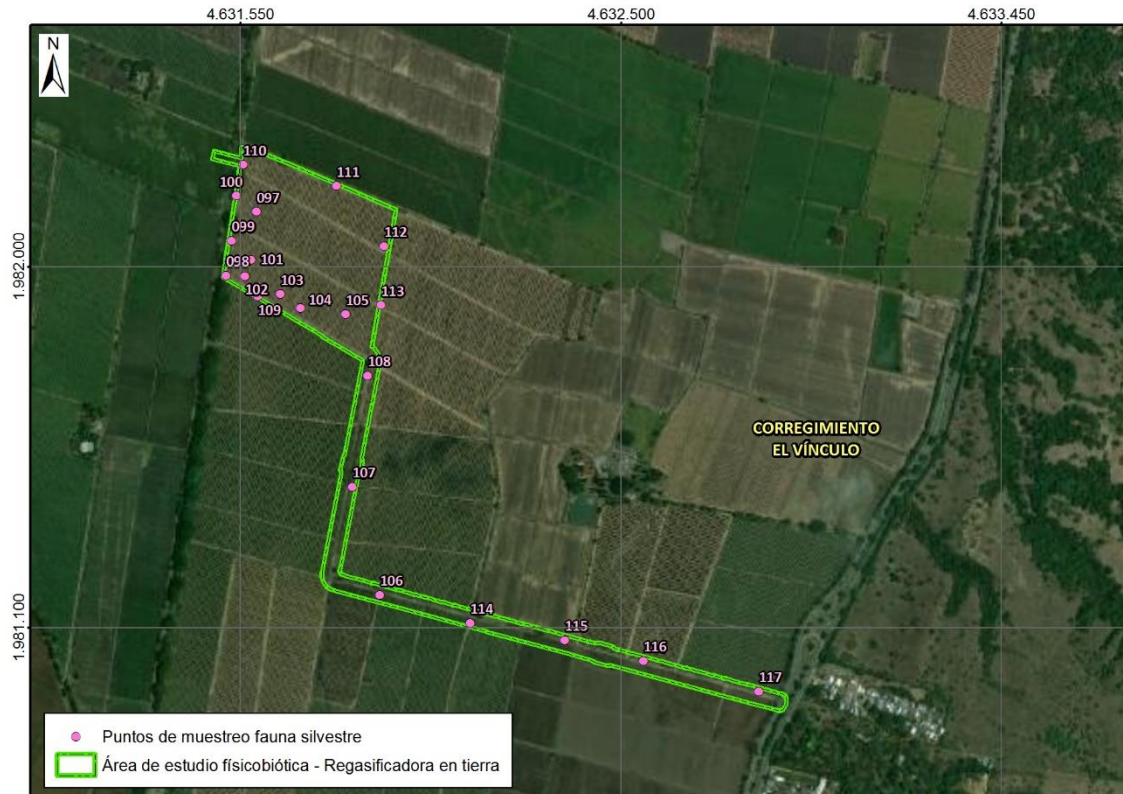


Figura 4.30. Puntos de muestreo fauna silvestre

Fuente. Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

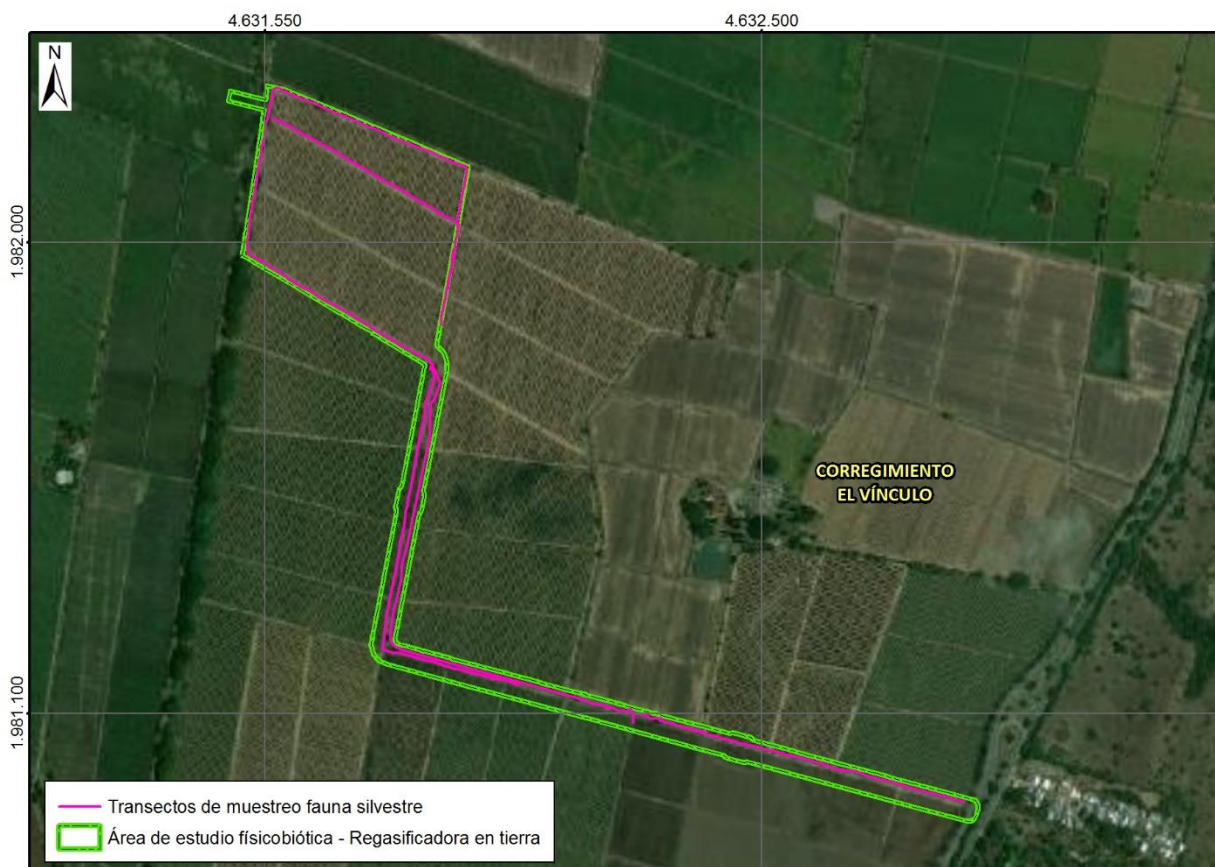


Figura 4.31. Transectos de muestreo fauna silvestre
Fuente. Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

- Reptiles

Para el grupo de los reptiles se registraron dos especies, con cuatro (4) individuos y contenidos en dos familias taxonómicas y un orden. La especie *C. lemniscatus* (Lagartija arcoíris) presentó la mayor abundancia con tres (3) individuos (75% de representatividad), a su vez *E. bizona* (falsa coral) se registró con un (1) individuos (25%) (Tabla 4.24).

Tabla 4.24 Especies de reptiles registrados en el área de estudio de la regasificadora en tierra

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	INDIVIDUOS
Squamata	Teiidae	Cnemidophorus	Cnemidophorus lemniscatus	Lagartija arcoíris	3
	Dipsadidae	Erythrolamprus	Erythrolamprus bizona	Falsa coral	1
TOTAL					4

Fuente. Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

En cuanto a la amenaza, ambas especies son reportadas por la IUCN en preocupación menor (LC) gracias a sus amplias distribuciones y grandes tamaños poblacionales; a su vez ninguna de las dos especies se encuentra listada en el catálogo del CITES, ni en la resolución 0126 del 2024 del MADS. Finalmente, las especies no se registran como migratorias para Colombia.

A continuación, se presenta un registro fotográfico para las dos especies registradas (Fotografía 4.13).



Cnemidophorus lemniscatus
(Lagartija arcoíris)



Erythrolamprus bizona (fala coral)

Fotografía 4.13. Especies de reptiles registradas paa el área de estudio
Fuente. Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

- Aves

Se registraron un total de 36 especies de aves, con una abundancia de 225 individuos, 19 familias taxonómicas y nueve (9) órdenes. En cuanto a la abundancia, la especie con la mayor representatividad fue *Crotophaga ani* (Garrapatero común) con 32 registros (14,2%), seguido por *Coragyps atratus* (Gallinazo) con 24 (10,6%), *Vanellus chilensis* (Alcaraván) y *Volatinia jacarina* (Semillero azul) con 21 (9,3%) ambas especies, las demás especies se registran con abundancias menores a 20 individuos (Tabla 4.25 y Figura 4.32).

Tabla 4.25 Especies de aves registradas en el área de estudio de la regasificadora en tierra

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	INDIVIDUOS
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Gavilán tijereta	1
		<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán caminero	5
Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo de collar blanco	2
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo	24

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	INDIVIDUOS
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Alcaraván	21
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita común	11
		<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola orejuda	4
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero común	32
		<i>Tapera naevia</i>	Cucú estriado	3
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i>	Reinita coroniblanca	2
	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	Icterina común	2
	Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	Mosquerito silbador	1
		<i>Elaenia flavogaster</i>	Elenia copetona	4
		<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Copetón rojizo	1
		<i>Myiophobus fasciatus</i>	Mosquero listado	1
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bichofué común	5
		<i>Sayornis nigricans</i>	Mosquero plumizo	4
		<i>Tyrannulus elatus</i>	Tirano silbador	1
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí común	7
		<i>Todirostrum cinereum</i>	Espatulilla común	3
	Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	Reinita amarilla	4
		<i>Setophaga pitiayumi</i>	Reinita gorgiamarilla	1
		<i>Setophaga striata</i>	Reinita estriada	1
	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i>	Canario sabanero	18
		<i>Sporophila minuta</i>	Espiguero variable	1
		<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo común	4
		<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero azul	21
	Furnariidae	<i>Synallaxis albescens</i>	Coludo menor	2
		<i>Synallaxis brachyura</i>	Coludo cejiblanco	2
	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus doliatus</i>	Batará barrado	1
	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero menor	6
	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	Ratona común	16
	Cardinalidae	<i>Cyanoloxia brissonii</i>	Azul grosella	4
	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina azuliblanca	4
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero habado	1
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus conspicillatus</i>	Periquito bronceado	5
TOTAL				225

Fuente. Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

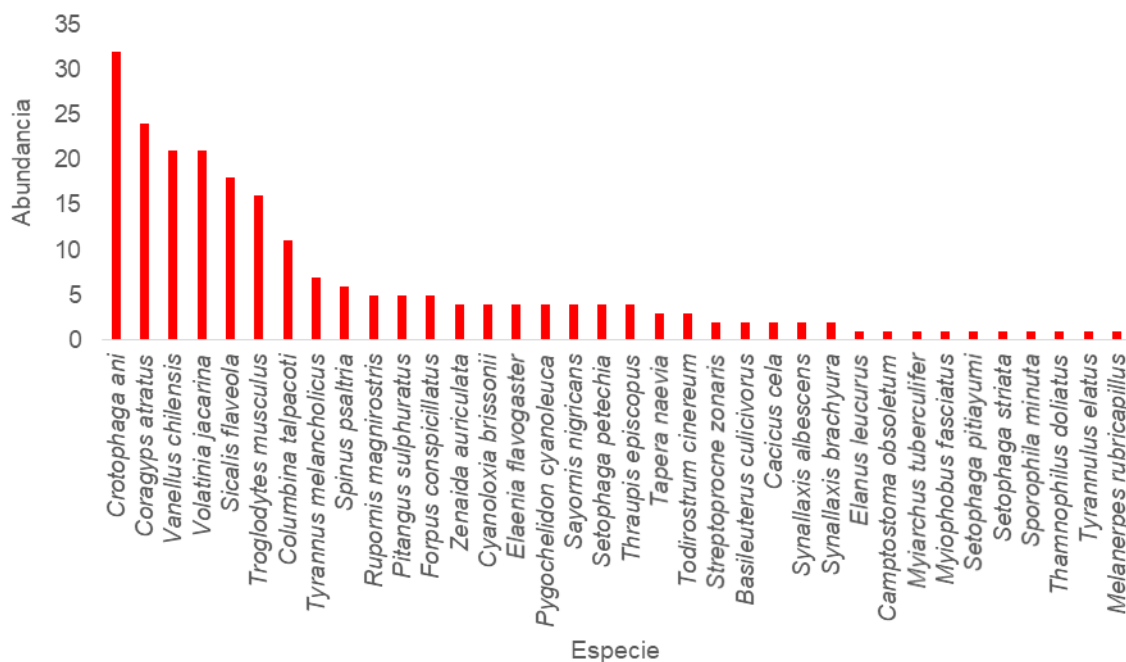


Figura 4.32 Abundancia para las especies de aves registradas en el área de estudio

Fuente. Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

En cuanto a la amenaza y migración, cuatro (4) especies de las 36 registradas presentan algún grado de amenaza o migración, en el Apéndice II del CITES⁴⁵ se reportan *Forpus conspicillatus* (Periquito bronceado) y *Rupornis magnirostris* (Gavilán caminero), en este apéndice se incluyen especies amenazadas con poblaciones que se han visto muy reducidas, aunque no están en peligro extinción, si se aplican los controles necesarios para su comercialización. Con respecto a migración, *Tyrannus melancholicus* (Sirirí común) se reporta con migración latitudinal y altitudinal aunque las rutas de migración se desconocen; a su vez, *Setophaga striata* (Reinita estriada) Cruza Norteamérica hacia el noreste de Estados Unidos, desde donde la mayoría salen hacia el mar abierto y aprovechan los vientos Alisios para llegar a Suramérica, su recorrido es de

⁴⁵ CITES< <https://cites.org/esp/app/index.php> >(consultado el 2 de octubre de 2025).

aproximadamente 3.500 km⁴⁶, adicionalmente la especie *S. striata* es reportada por la IUCN como casi amenazada (NT) debido a amenazas como la pérdida de hábitat por tala y la urbanización, y los efectos del cambio climático que desplazan sus zonas de cría y migración, las demás especies son reportadas en preocupación menor (LC)⁴⁷.

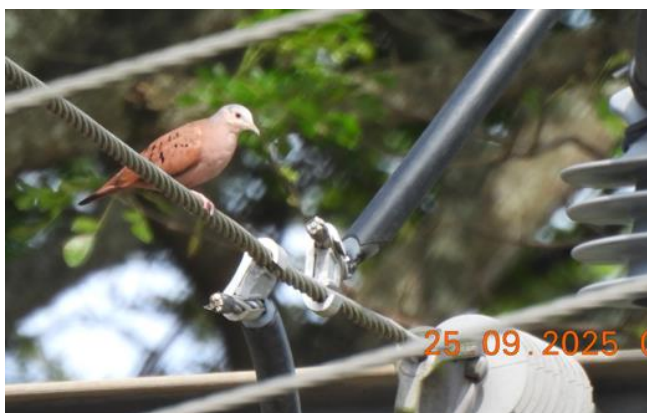
Tabla 4.26 Especies de aves del área de estudio en alguna categoría de amenaza o migración

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CITES	UICN	RESOLUCION 0126, 2024	MIGRACIÓN
<i>Forpus conspicillatus</i>	Periquito bronceado	Apéndice II	LC	NA	NA
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán caminero	Apéndice II	LC	NA	NA
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí común	NA	LC	NA	Latitudinal y altitudinal
<i>Setophaga striata</i>	Reinita estriada	NA	NT	NA	Latitudinal

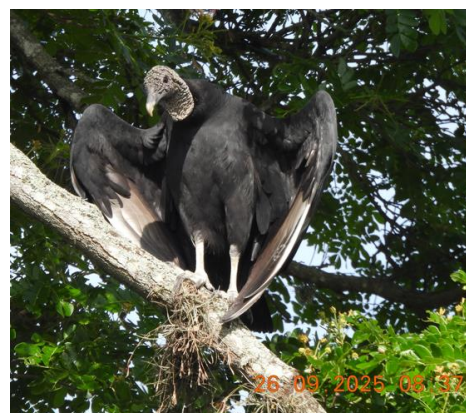
Abreviaturas: NA (no aplica), LC (preocupación menor), NT (casi amenazado)

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

A continuación, se presenta el registro fotográfico de algunas de las especies de aves registradas para el área de estudio (Fotografía 4.14).



Columbina talpacoti (Tortolita común)



Coragyps atratus (gallinazo)

⁴⁶ Naranjo, L. G., J. D. Amaya, D. Eusse-González y Y. Cifuentes-Sarmiento (Editores). 2012. Guía de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia. Aves. Vol. 1. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible/ WWF Colombia. Bogotá, D.C. Colombia. 708 p

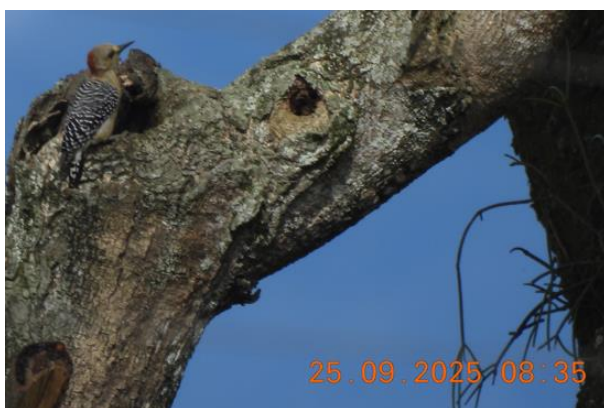
⁴⁷ IUCN< <https://www.iucnredlist.org/search?query=Dendroica%20striata&searchType=species> > (consultado el 2 de octubre de 2025)



Crotophaga ani (Garrapatero común)



Forpus conspicillatus (Periquito bronceado)



Melanerpes rubricapillus (Carpintero habado)



Sicalis flaveola (Canario sabanero)



Spinus psaltria (Jilguero menor)



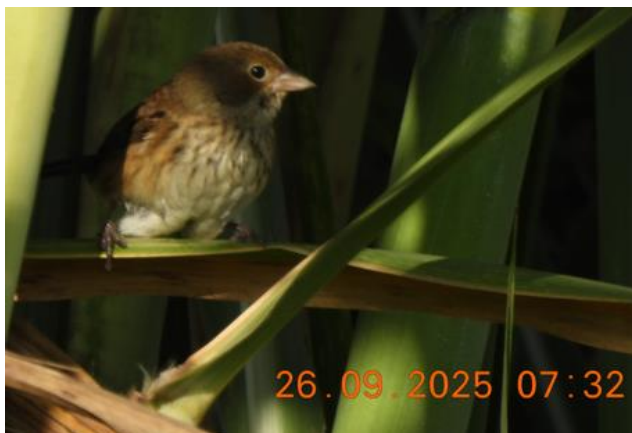
Troglodytes musculus (Ratona común)



Tyrannus melancholicus (Sirirí común)



Vanellus chilensis (Alcaraván)



Volatinia jacarina (Semillero azul)



Zenaida auriculata (Tórtola orejuda)

Fotografía 4.14 Especies de aves registradas en el área de estudio

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

- Mamíferos

Se registraron un total de tres especies de mamíferos para el área de estudio, con una abundancia de cuatro (4) individuos, tres familias taxonómicas y tres órdenes. La especie con mayor abundancia fue *Odocoileus virginianus* (Venado cola blanca) con dos (2) individuos, las dos (2) especies restantes se registraron con una (1) sola especie (Tabla 4.27).

Tabla 4.27 Especies de mamíferos registrados para el área de estudio de la regasificadora en tierra

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	INDIVIDUOS
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	ardilla colirroja	1
Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro perro	1
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	2
TOTAL				4

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

En cuanto a la amenaza y migración, las tres especies son reportadas por la IUCN⁴⁸ en preocupación menor (LC), debido a sus amplias distribuciones y grandes tamaños poblacionales lo que asegura que en el corto y mediano plazo estas especies no estarán en amenaza. Con

⁴⁸ IUCN< <https://www.iucnredlist.org/search?query=Dendroica%20striata&searchType=species> > (consultado el 2 de octubre de 2025).

respecto al listado del CITES ninguna de las tres especies está en algunos de los Apéndices del convenio, a su vez, las tres especies en mención no se listan en la resolución 0126 de 2024 del MADS, finalmente las tres especies descritas se reportan como no migratorias para Colombia.

A continuación, se presenta el registro fotográfico de las especies de mamíferos registrados para el área de estudio, es importante aclarar que la especie *C. thous* (zorro perro) fue registrada con un individuo que se encontró muerto en el área de estudio. Ver Fotografía 4.15.



Cerdocyon thous (zorro perro)



Odocoileus virginianus (venado cola blanca)



Sciurus granatensis (ardilla colirroja)

Fotografía 4.15 Especies de mamíferos registradas en el área de estudio
Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

4.2.3 Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas

En Colombia existen diversas áreas de especial interés ambiental conformadas por ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas, que por sus características biológicas, ecológicas o culturales cumplen un papel fundamental en la conservación de la biodiversidad y en el equilibrio de los servicios ecosistémicos. Estos espacios, protegidos bajo normativas locales, nacionales o internacionales, requieren un manejo adecuado para garantizar su sostenibilidad y se encuentran enmarcados en políticas públicas orientadas a la conservación de la diversidad biológica del país.

En este contexto, el presente estudio aborda la identificación de ecosistemas estratégicos en el área de estudio, determinando la posible superposición con el proyecto y priorizando aquellos elementos susceptibles de verse afectados de manera directa o indirecta. Para ello, se consultó información cartográfica oficial y bases de datos a nivel internacional, nacional, regional y local, entre ellas: Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC), Bosque Seco Tropical, Sistema de Alertas Tempranas en Biodiversidad TREMARCTOS (v.3.0), Registro Único de Ecosistemas y Áreas Ambientales (REAA), Áreas Prioritarias para la Conservación in situ (CONPES 3680), Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICA), Áreas Significativas para la Biodiversidad (ASB), Humedales RAMSAR, Humedales versión 3 (2020), Unidades Ambientales Costeras (UAC), Objetos de Conservación (OdC), así como instrumentos de ordenamiento territorial, entre otros, disponibles en plataformas, geoportales y documentos oficiales ⁴⁹.

En el área de estudio no se identificó traslape con ecosistemas estratégicos, sensibles o áreas protegidas. No obstante, se describen aquellos presentes en el entorno próximo, dada su relevancia ecológica y la posible influencia indirecta del proyecto sobre ellos.

⁴⁹ Unidad de Planeación Minero-Energética, MinAmbiente, MinMinas, CAR, Parques Nacionales Naturales de Colombia, IDEAM, Conservación Internacional Colombia. (2015). Tremarctos Colombia 3.0. [citado, 20 de diciembre de 2024]. En línea <http://www.tremarctoscolombia.org/>.

Adicionalmente, con el fin de asegurar la exhaustividad del análisis, se incluyen aquellos ecosistemas estratégicos que, de acuerdo con la consulta en las fuentes oficiales (SINAP, SIAC, REAA, TREMARCTOS, entre otros), no registran presencia ni en el área de estudio ni en sus cercanías inmediatas. De esta manera se deja constancia de su exclusión y se delimita con claridad el alcance de los ecosistemas estratégicos potencialmente relacionados con el área de influencia biótica del proyecto.

Para la identificación y evaluación de ecosistemas estratégicos en la Regasificadora, el municipio de Buga, corregimiento El Vinculo, se realizaron consultas formales a diversas entidades ambientales con el fin de obtener información actualizada y oficial sobre áreas protegidas y reservas naturales de la sociedad civil.

Se remitieron oficios a Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNN), la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y a la Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil (RESNATUR).

De estas entidades solo se tuvo respuesta de PNN bajo el Radicado No.: 20252402007781, con fecha 2 de octubre de 2025, reiterando que toda la información de áreas protegidas del RUNAP se encuentra disponible para libre descarga en la página web de la entidad a través de la URL: <https://runap.parquesnacionales.gov.co/cifras>. Y RESNATUR quien informó igualmente que no se tienen registros de RNSC en el municipio (Anexo 6. Consulta-Rta entidades).

4.2.3.1 Ecosistemas estratégicos de orden internacional

Las áreas con reconocimiento o designación internacional corresponden a ecosistemas estratégicos o territorios con alto valor ambiental, ecológico y biocultural, cuya relevancia trasciende el ámbito nacional y se enmarca en compromisos globales de conservación. Dichas áreas cuentan con designaciones oficiales otorgadas por organismos internacionales como la UNESCO, la Convención Ramsar o la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), en el marco de instrumentos de cooperación internacional.

Estos ecosistemas cumplen funciones esenciales en la conservación de la biodiversidad, la provisión y regulación de servicios ecosistémicos, así como en la conectividad ecológica a escalas regional y global, constituyéndose en núcleos de conservación y manejo sostenible.

En Colombia, entre las principales figuras de reconocimiento internacional se destacan:

- ✓ **Reservas de Biósfera:** Zonas declaradas por la UNESCO en el marco del Programa sobre el Hombre y la Biosfera (MAB), cuyo objetivo es armonizar la conservación de los ecosistemas con el desarrollo sostenible de las comunidades locales.
- ✓ **Sitios Ramsar:** Humedales de importancia internacional inscritos en la Convención Ramsar, reconocidos por su valor ecológico, hidrológico y sociocultural, así como por su rol en la regulación climática y en la protección de especies amenazadas.
- ✓ **Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICA):** Territorios identificados por BirdLife International con base en la presencia de especies de aves endémicas, migratorias o en categoría de amenaza, que contribuyen a la conservación de la avifauna a nivel global.

En relación con las consultas sobre áreas ambientales protegidas de carácter internacional, se determinó que el área de estudio **NO** se superpone con figuras de conservación como Reservas de la Biosfera, Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) o sitios Ramsar. No obstante, se identificaron humedales designados como Humedales Ramsar en proximidad al área de estudio, localizados a una distancia aproximada de 3,8 km y fuera de sus límites (Figura 4.33).

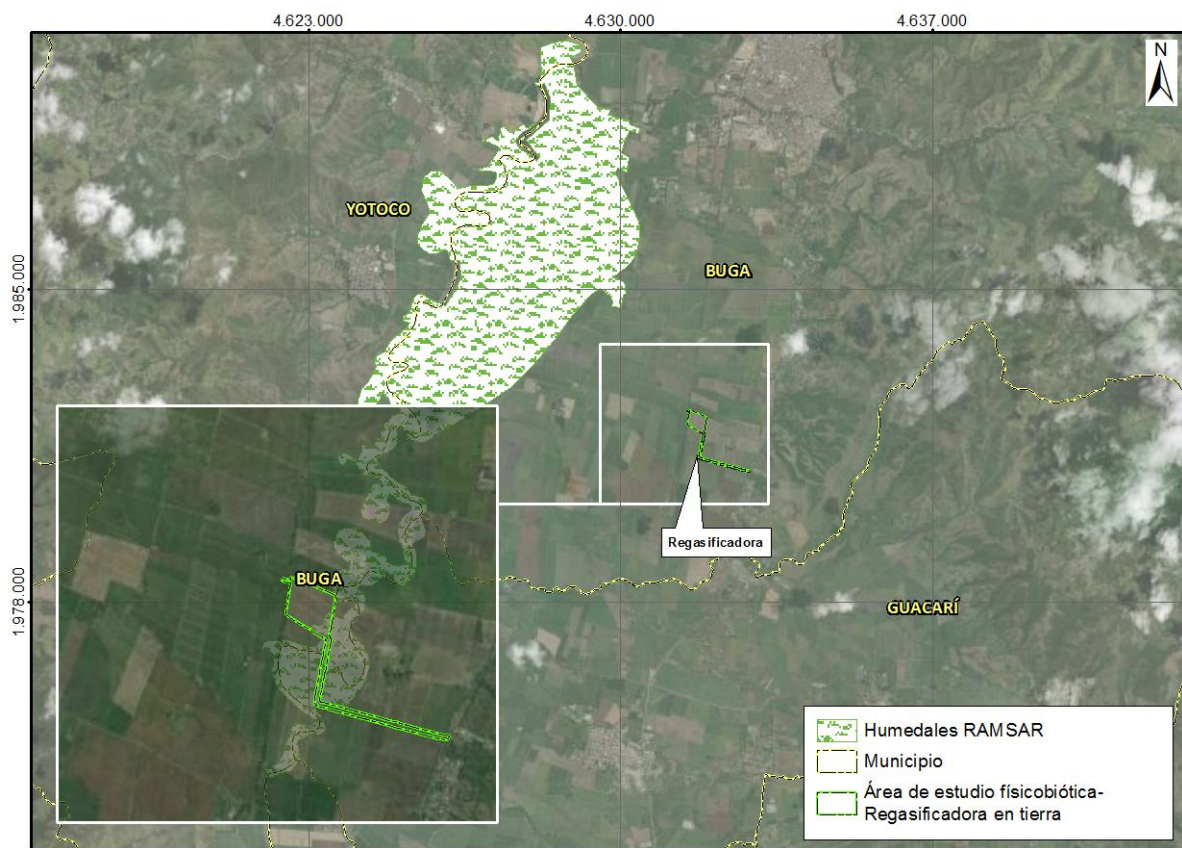


Figura 4.33 Humedales Ramsar en el área de estudio

Aqua & Terra Consultores Asociados SAS., 2025

Los humedales RAMSAR, identificados cercanos al área de estudio, son ecosistemas reconocidos internacionalmente por su importancia ecológica, especialmente para la conservación de la biodiversidad. Están protegidos bajo la Convención de Ramsar, un tratado global firmado en 1971. Su objetivo es el uso racional y sostenible de estos ecosistemas. Cabe señalar que dichos humedales no se cruzan ni se traslapan con el área de estudio del proyecto.

Adicionalmente, en proximidad al área de estudio se encuentra un Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICA), ubicada sobre la laguna de Sonso o del Chircal a una distancia de 4,0 km. Un AICA es un área de importancia internacional para la conservación de aves. Normalmente provee hábitat esencial para una o más especies de aves. Estos sitios pueden tener aves amenazadas, con rango de distribución restringida, las que son representativas de un bioma

o concentraciones especialmente numerosas de aves en sitios de reproducción, durante su migración, o en sus sitios de hibernación

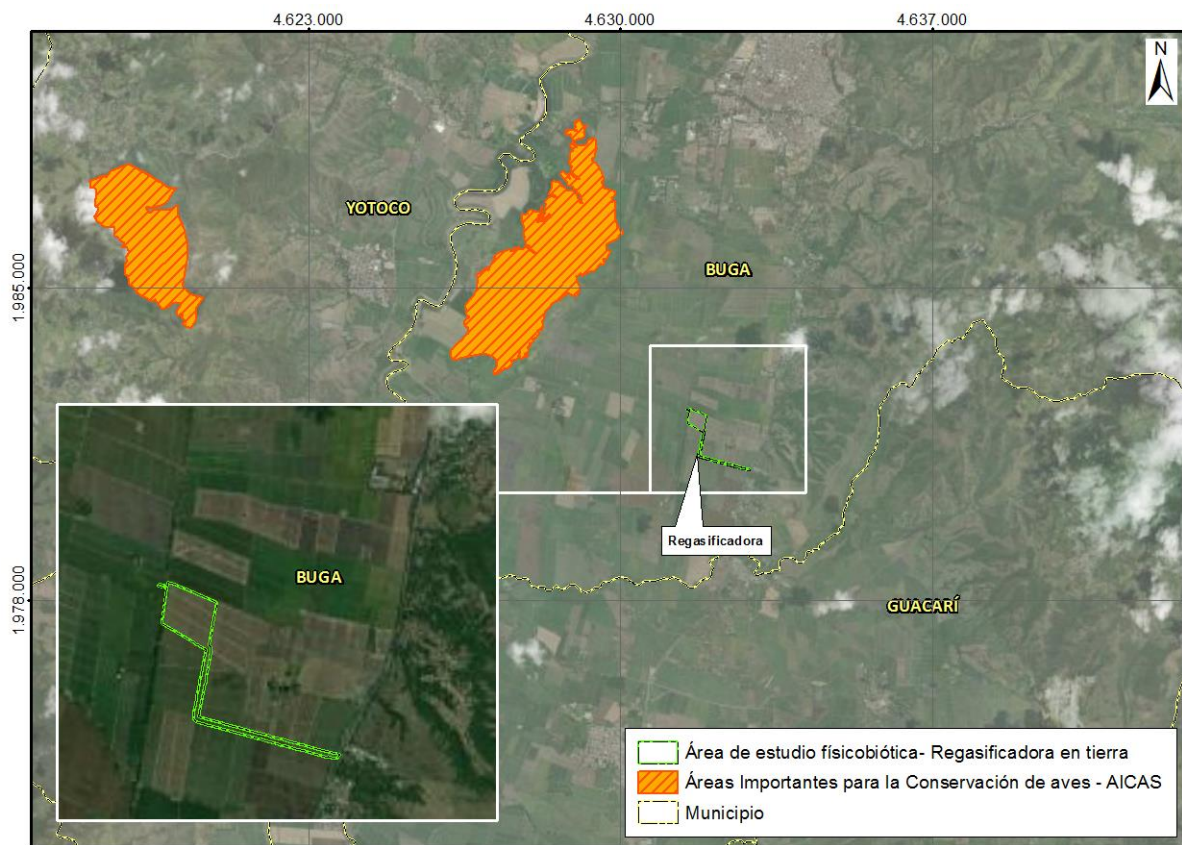


Figura 4.34 Áreas Importantes para la Conservación de aves (AICA) en el área de estudio

Aqua & Terra Consultores Asociados SAS., 2025

4.2.3.2 Áreas protegidas de orden nacional

Las áreas protegidas de orden nacional corresponden a territorios declarados oficialmente por el Estado colombiano, cuyo fin es garantizar la conservación de la biodiversidad, los ecosistemas estratégicos y los servicios ecosistémicos esenciales. Estas áreas integran el Sistema Nacional

de Áreas Protegidas (SINAP), el cual constituye el marco institucional y social que articula instrumentos, actores y estrategias de gestión para la protección del capital natural del país⁵⁰.

De acuerdo con el artículo 3° del Decreto 2372 de 2010, el SINAP se define como: “El conjunto de las áreas protegidas, los actores sociales e institucionales y las estrategias e instrumentos de gestión que las articulan, que contribuyen como un todo al cumplimiento de los objetivos generales de la conservación del país”⁵¹.

En el ámbito nacional, la administración de estas áreas recae en la Unidad de Parques Nacionales Naturales de Colombia, bajo los lineamientos de la Política Nacional de Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos, complementada con otras disposiciones ambientales de carácter normativo y técnico.

Las principales categorías de áreas protegidas nacionales, reconocidas en el SINAP y alineadas con la clasificación de la UICN, son las siguientes:

- ✓ Parques Nacionales Naturales (PNN)
- ✓ Santuarios de Flora y Fauna (SFF)
- ✓ Reservas Naturales Nacionales
- ✓ Vía Parques

Cada una de estas áreas cuenta con un acto administrativo de declaratoria, zonificación interna y un plan de manejo ambiental que establece los lineamientos técnicos para su conservación, uso sostenible y control de las actividades permitidas en su interior.

⁵⁰ COLOMBIA. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Por el cual se reglamenta el Decreto-Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993 y se dictan otras disposiciones en materia de áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Decreto 2372 de 2010. Bogotá, D.C.: Diario Oficial No. 47.768, 01 de julio de 2010.

⁵¹ COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA. Decreto 2372 (1 julio de 2010) Por el cual se reglamenta el Decreto-ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto-ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C., 2010

De acuerdo con la consulta realizada se verificó la presencia o ausencia de áreas naturales como Zonas de Reserva Forestal (ZRF) declaradas por la Ley 2ª de 1959.⁵² o áreas protegidas que hagan parte del SINAP (reglamentado según el Decreto 2372 del 1 de julio de 2010.⁵³), ecosistemas estratégicos, Distritos Regionales de Manejo Integrado (DRMI) u otro ecosistema de carácter especial de orden nacional dentro del área de estudio.

Se determinó que dentro del área de estudio del proyecto no existen áreas en las categorías de áreas protegidas de orden nacional mencionadas anteriormente. Sin embargo, se identificó la proximidad del área de estudio con Parque Natural Regional El Vínculo, ubicado al este-noreste a una distancia de 1,5 km del área de estudio. Adicional a este, el área de estudio se encuentra a una distancia de 3,0 km del Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) Laguna de Sonso o del Chircal del y a 7,1 km de la Reserva Forestal Protectora Nacional del Río Guabas

⁵² COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE (MADS). Reservas Forestales de ley 2ª de 1959. Mapa a escala 1:100000. Bogotá, D. C.: MADS, 2018.

⁵³ COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Decreto 2372. Óp. cit.

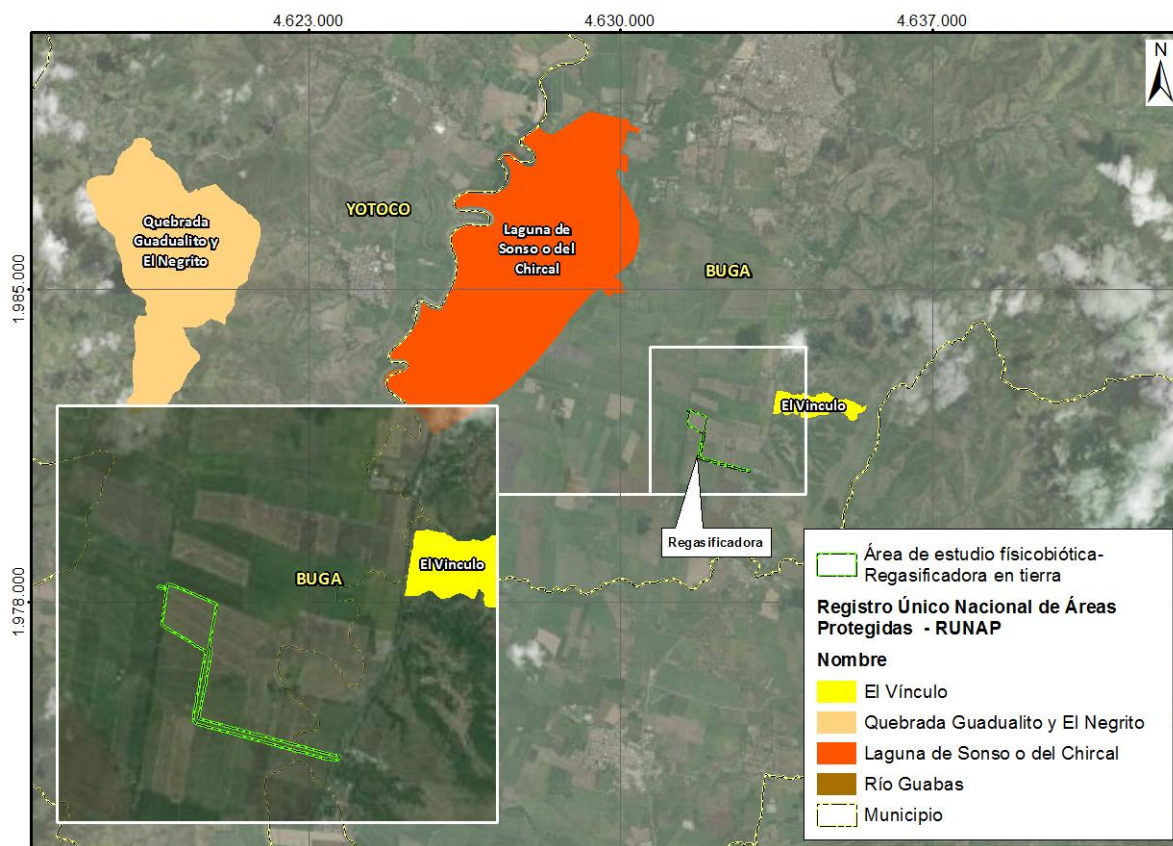


Figura 4.35 Áreas protegidas que hagan parte del SINAP y DRMI en el are de estudio

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados SAS., 2025

- Registro de Ecosistemas y Áreas Ambientales - REAA

El Registro de Ecosistemas y Áreas Ambientales (REAA) en Colombia es un instrumento de gestión ambiental creado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para consolidar y sistematizar información sobre los ecosistemas y áreas de importancia ambiental en el país. Su objetivo es proporcionar una base de datos actualizada y accesible que facilite la toma de decisiones en materia de conservación, ordenamiento territorial y planificación del desarrollo sostenible. El REAA integra información sobre la distribución, estado de conservación y características ecológicas de los ecosistemas, apoyando a entidades gubernamentales, académicas y sociedad civil en la gestión y protección del patrimonio natural de Colombia.

En este sentido, para el área de estudio del proyecto no se registró REAA, registrándose el área más cercana correspondiente al Plan nacional de restauración - Portafolio preliminar de áreas para restauración cerca de Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) Laguna de Sonso o del Chircal del aproximadamente a 1,6 km (Figura 4.36).

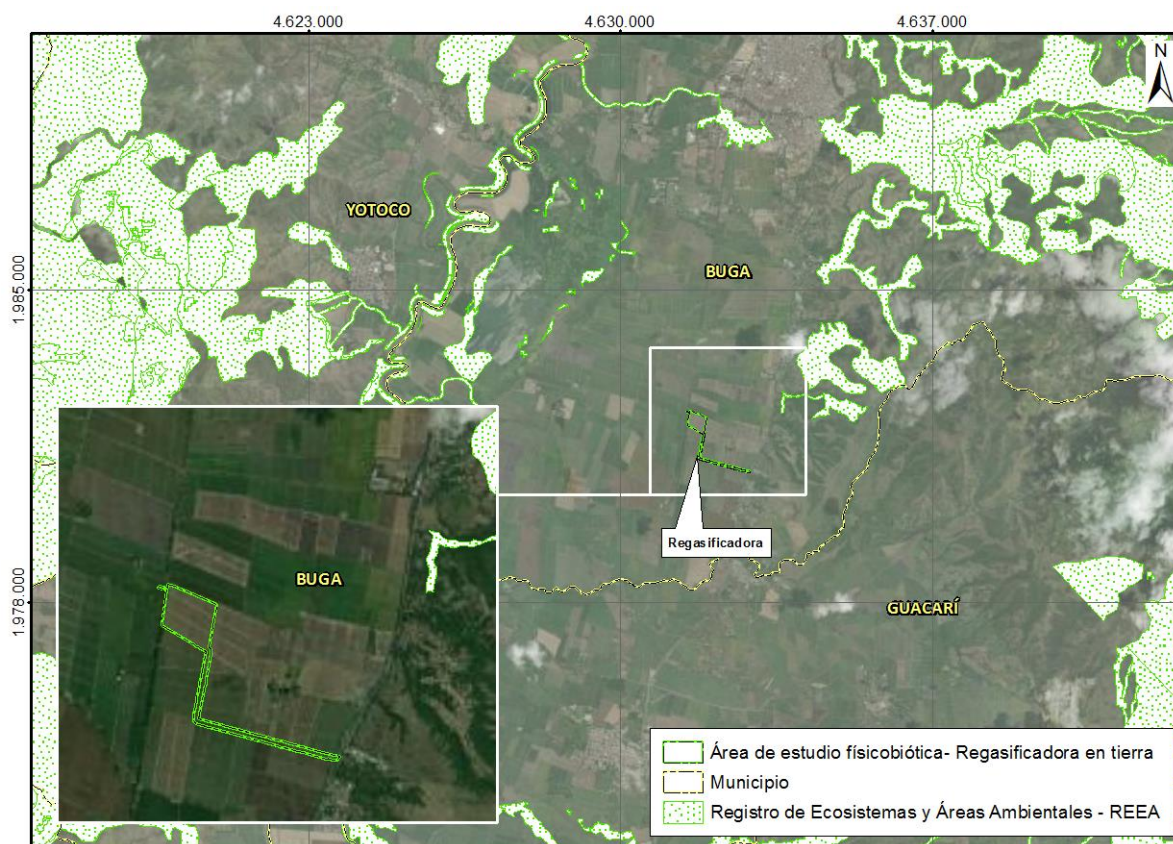


Figura 4.36 REEA en el área de estudio

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

- Áreas Significativas para la Biodiversidad (ASB)

Las Áreas Significativas de Biodiversidad (ABS) en Colombia son espacios geográficos que presentan una alta diversidad biológica y ecológica, desempeñando un papel clave en la conservación de especies, ecosistemas y funciones ecosistémicas. Estas áreas pueden incluir ecosistemas estratégicos, zonas de conectividad ecológica, hábitats de especies amenazadas y

regiones con alto endemismo. Particularmente, para el área de estudio, no se reportan Áreas Significativas para la Biodiversidad (ASB) cercanas o con traslape al área de estudio del proyecto.

De igual forma, no se reportan Áreas Prioritarias de Conservación en el área de estudio del proyecto.

- Bosque Seco Tropical (BsT)

En relación con el Bosque Seco Tropical (BsT), ecosistema caracterizado por presentar un clima cálido con marcada estacionalidad en las lluvias y periodos prolongados de sequía, el cual, alberga una elevada diversidad biológica con especies adaptadas a condiciones de escasez hídrica. En Colombia el BsT ha sido históricamente transformado y fragmentado por las actividades antrópicas, se considera uno de los ecosistemas más amenazados y con menor representatividad en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, lo que resalta la necesidad de su conservación por su alto endemismo, su aporte al almacenamiento de carbono y los servicios ecosistémicos que presta a las comunidades locales.

En el área de estudio del proyecto si bien, no se identificó un solapamiento cartográfico con este ecosistema, se resalta la cercanía a relictos de BsT con el área de implantación del proyecto el cual se ubica a unos 8 km aproximadamente (Figura 4.37).

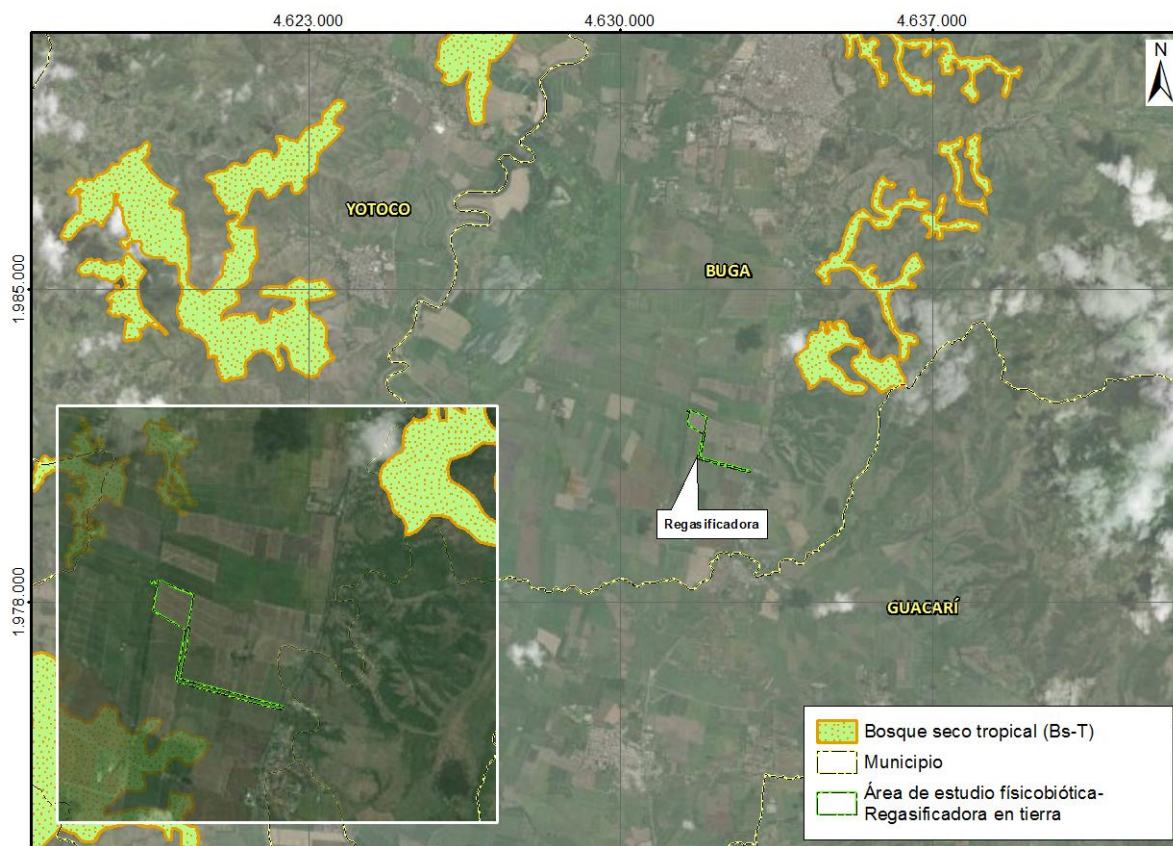


Figura 4.37 Bosque seco tropical (BsT) en el área de estudio

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

- Humedales

En el marco de la normativa ambiental colombiana, la protección de los humedales se considera crucial para garantizar la conservación de la biodiversidad, la preservación de los servicios ecosistémicos y la promoción del desarrollo sostenible en las comunidades locales.

Para la verificación de la presencia de humedales en el área de estudio, se revisó el posible traslape con la capa de los Humedales versión 3 a escala 1:100.000 actualizada en 2020, la cual muestra los límites espaciales construidos a partir de las resoluciones y los ejercicios técnicos

realizados, de cada una de las zonas de estudio. Cubre toda la extensión continental del territorio colombiano, en donde se encuentran los Humedales⁵⁴.

Con base en lo anterior, en el área de estudio del proyecto se no se identificó, traslape con humedales por medio de la consulta en la Capa de Humedales V3, el más cercano se encuentra a 2,9 km aproximadamente (Figura 4.38)

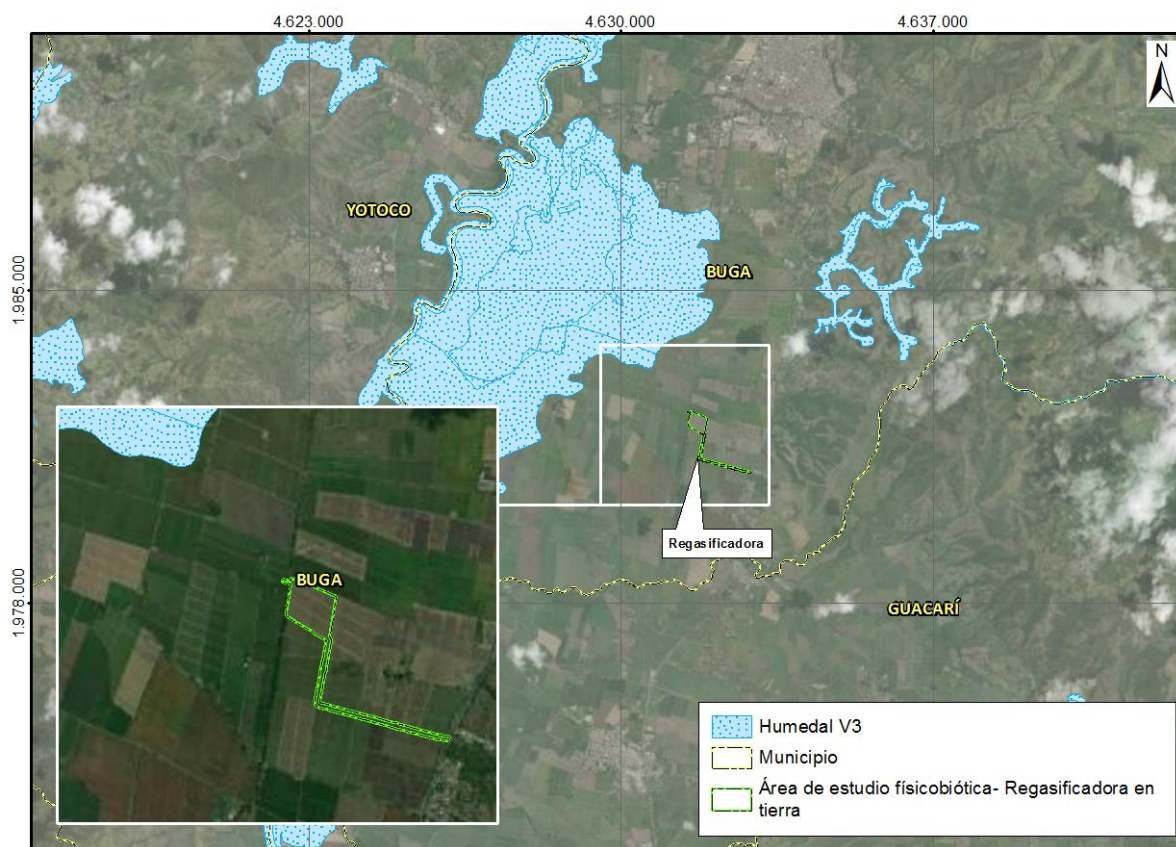


Figura 4.38 Humedales V3 en el área de estudio

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

⁵⁴ Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo. Capa de Humedales V3. [citado, 28 junio de 2024]. Disponible en https://madsigestion.minambiente.gov.co/files/mod_documentos/documentos/G-E-GET-09/G-E-GET-09_V2_copia_controlada.pdf

- Lista Roja de Ecosistemas – Tremarctos

Tremarctos Colombia es un sistema de alertas tempranas de consulta de información que sirve para efectuar una evaluación preliminar de los impactos sobre la biodiversidad (distribución de especies y ecosistemas sensibles, áreas naturales protegidas y zonas de importancia sociocultural) que puedan generar las actividades de un proyecto. Según la herramienta se define la biodiversidad sensible como las áreas cuyas características propias constituyen zonas de migración o anidación de especies, algunas de las cuales pueden ser catalogadas como endémicas o con algún grado de amenaza mundial o nacional (libros rojos de Colombia), por lo que estas áreas constituyen prioridades de conservación y son altamente susceptibles al deterioro por la introducción de factores ajenos o exógenos.

Esta herramienta fortalece los esfuerzos de conservación que actualmente se realizan en el país, mediante la identificación de ecosistemas que, por sus niveles de amenaza, requieren de acciones urgentes de gestión y monitoreo, con ello se valora la situación de riesgo de los ecosistemas con el fin de priorizar mecanismos de conservación y restauración⁵⁵.

De acuerdo con la consulta realizada para la totalidad del área de estudio, no se reporta la distribución de especies sensibles, en categorías preocupación menor (LC), Peligro crítico (CR), En amenaza (EN) o vulnerables (VU) por La Lista Roja de Ecosistemas (LRE) y otro «Vulnerable» (VU).

- Áreas prioritarias para la conservación in situ (CONPES 3680)

A través del documento CONPES 3680 de 2010⁵⁶, se dictan los lineamientos para la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), una herramienta estratégica en los procesos de ordenamiento territorial del país, la cual facilita el cumplimiento de los objetivos

⁵⁵ ETTER, Andrés; et ál. Lista Roja de Ecosistemas de Colombia (Vers.2.0) [En línea]. 2017. [Consultado en: 2025-03-21]. Disponible en: https://iucnrlc.org/static/media/uploads/references/published-assessments/Brochures/brochure_lre_colombia_v_2.0.pdf

⁵⁶ COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL; PARQUES NACIONALES NATURALES Y DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Documento CONPES 3680 de 2010: Lineamientos para la consolidación del sistema nacional de áreas protegidas. Bogotá D. C.: MAVDT; PNN Y DNP, 2011. 76 pp.

nacionales en torno a la conservación *in situ* de la diversidad biológica estratégica como base natural para el desarrollo social y económico, la generación de beneficios ambientales y la protección de espacios naturales que permitan la preservación de la cultura material e inmaterial.

Las áreas prioritarias de conservación fueron definidas bajo procesos de integración de las categorías de urgencia, importancia y oportunidad de los territorios para la conservación *in situ* de la biodiversidad, desde la perspectiva de representatividad de paisajes y ecosistemas. Estos criterios se entienden como la demanda y oferta de la conservación. Una vez identificadas las áreas, de acuerdo con estos criterios se incorporó al análisis el condicionante de naturalidad de los ecosistemas (naturales o seminaturales) con el objeto de asignar categorías y objetivos de manejo a las áreas a declarar con el objeto de asignar categorías y objetivos de manejo a las áreas a declarar. En la Tabla 4.28 se observan los criterios a nivel nacional para la definición de ocho (8) tipos de áreas prioritarias.

Tabla 4.28 Clasificación de áreas prioritarias de conservación *in situ* de la biodiversidad

NOMBRE	TIPO DE PRIORIDAD
a	Omisiones, urgentes, naturales y oportunas.
b	Omisiones, urgentes, naturales y sin oportunidad.
c	Omisiones, urgentes y seminaturales.
d	Omisiones sin urgencia.
e	Alta insuficiencia y urgentes.
f	Alta insuficiencia y no urgentes.
g	Baja insuficiencia y urgentes.
h	Baja insuficiencia y no urgentes.

Fuente: Corzo Germán, 2008⁵⁷. Adaptado por Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

De acuerdo con dicho documento, la categoría “g” corresponde a áreas que presentan baja suficiencia y urgencia, es decir, indica una necesidad significativa de fortalecer la protección de estas áreas. También se evidencian omisiones y sectores con menor urgencia, lo cual permite

⁵⁷ CORZO, Germán. Áreas prioritarias para la conservación «in situ» de la biodiversidad continental en Colombia. Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. Bogotá D. C.: UAESPNN, 2008. 37 pp.

orientar acciones estratégicas según el nivel de prioridad ambiental.⁵⁸ El más cercano se encuentra a 9 km aproximadamente (Figura 4.39).

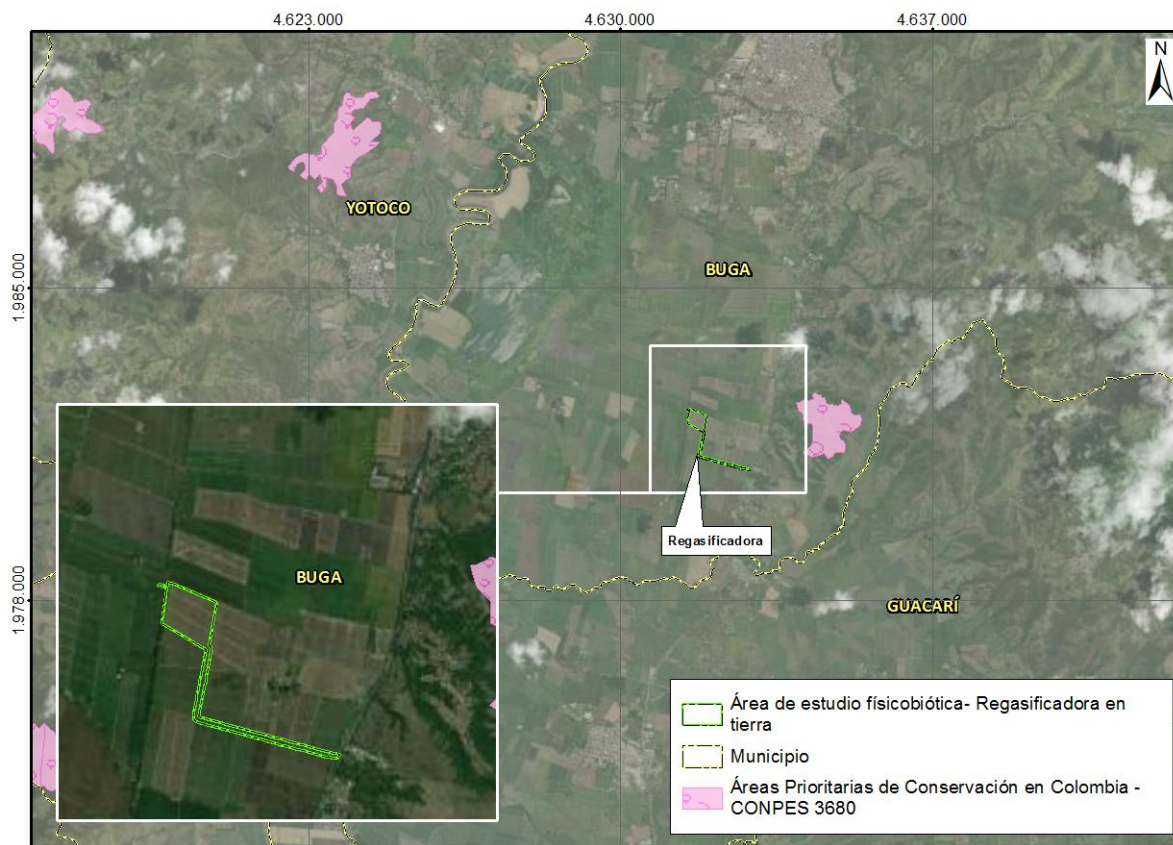


Figura 4.39 CONPES 3680 en el área de estudio

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

4.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

Para la elaboración del diagnóstico social relacionado con la planta regasificadora en tierra, es necesario partir de la ubicación del proyecto. La instalación estará localizada en el municipio de Guadalajara de Buga, Valle del Cauca, específicamente en el corregimiento El Vínculo, dentro

⁵⁸ COLOMBIA. Departamento Nacional de Planeación. Documento CONPES 3680: Política para consolidar el Sistema Nacional de Áreas Protegidas - SINAP. Bogotá: DNP, 2010. Disponible en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Ambiente/3680.pdf>

del predio denominado Hacienda San Rafael, el cual anteriormente formaba parte de las propiedades del Ingenio Pichichí. Este territorio se encuentra en una zona estratégica, caracterizada por su cercanía a corredores viales de importancia regional y a áreas de uso agroindustrial, principalmente destinadas al cultivo de caña de azúcar.

A partir de esta localización, el diagnóstico social considera el componente económico-productivo del entorno inmediato, en el que predomina la agroindustria azucarera como principal actividad generadora de empleo e ingresos. Asimismo, se incluye el análisis de la población asentada en las áreas aledañas, cuyas dinámicas sociales y económicas podrían verse influenciadas por la construcción y operación de la planta.

De manera complementaria, se evalúan las posibles afectaciones a la conectividad local, dado que la infraestructura del proyecto se desarrollará en un espacio con interacción directa con las redes viales y de transporte que conectan al corregimiento con el casco urbano de Buga y con otros municipios de la región.

A continuación, se describe la metodología empleada para la participación con actores sociales y las características de los componentes demográficos, económicos evaluados en el corregimiento el Vínculo.

4.3.1 Metodología para la participación con actores sociales

En este apartado se establecen las pautas para el desarrollo del proceso de socialización para el espacio planteado con las comunidades locales, autoridades y organizaciones ambientales, de manera que se puedan percibir la posición frente al proyecto.

Por lo anterior, resulta fundamental contar con herramienta que permitan el reconocimiento efectivo de los sujetos sociales, entendiendo este reconocimiento no solo como un acto de visibilidad, sino como la validación de sus capacidades, liderazgos y roles dentro de sus comunidades. Es necesario identificar mecanismos adecuados que permitan distinguir a aquellos individuos que, por su legitimidad social y el reconocimiento otorgado por otros, poseen cualidades para liderar, mediar, resolver conflictos, persuadir y, sobre todo, representar y defender el interés colectivo.

La metodología Mapeo de Actores Clave-MAC se desarrolló de manera paralela al proceso de investigación, siguiendo una serie de pasos que se detallan en la Figura 4.40 Identificación de actores. Esta representación permite identificar como se integraron las diferentes fases metodológicas a lo largo del estudio evidenciando la relación entre diseño, la recolección de datos y el análisis. Cada etapa fue concebida estratégicamente para garantizar la coherencia interna del proceso, así como la validez de los resultados obtenidos.

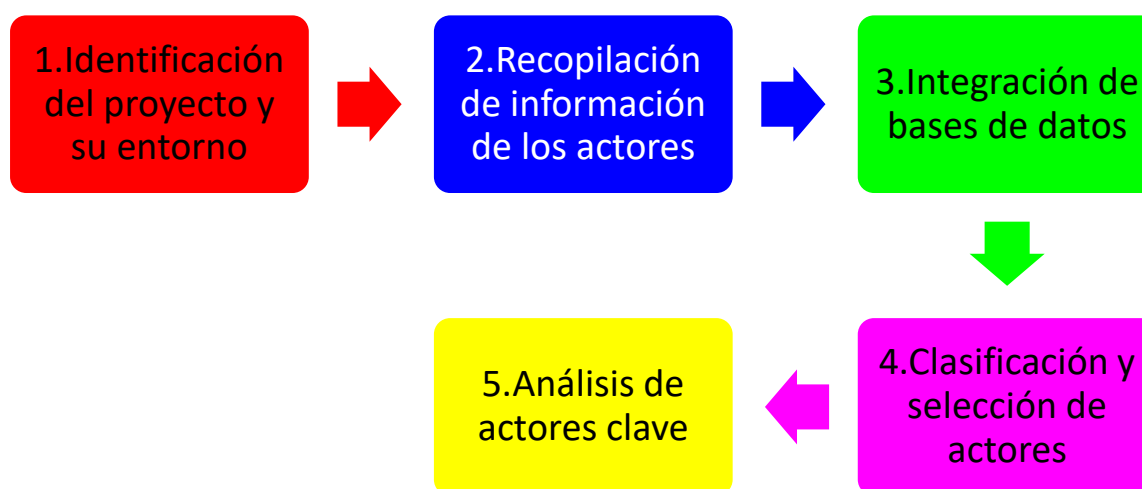


Figura 4.40 Identificación de actores clave

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025.

Por lo tanto, para esta metodología se reconoce como actor activo social de todas las personas de la comunidad, organizaciones e instituciones que tengan interés en el proyecto, ya sea por los beneficios que puedan obtener o por las afectaciones que puedan percibir relacionadas a las actividades del proyecto.

- ✓ Hace parte de la comunidad ubicada en el área de estudio y es legítimo en representación de esta.
- ✓ Dispone de conocimientos, habilidades y capital económico que puedan ser relevantes para el proyecto.

- ✓ Posee aptitudes de gestión o relación con diversos actores institucionales/ gubernamentales que pudiesen servir en un momento dado para obtener información valiosa y acuerdos.

Teniendo en cuenta lo expuesto se han categorizado a los actores en grupos clave:

Autoridades: Incluye a entidades del gobierno a nivel local, regional y nacional ubicadas dentro del área de influencia.

Organizaciones Comunitarias: Son grupos organizados presentes tanto a nivel local en el área de estudio como a las de alcance regional

Comunidades: Se refiere directamente a las poblaciones que residen en el área de estudio del proyecto.

Otros actores: Comprende cualquier parte interesada relevante que no encaje en las categorías anteriores.

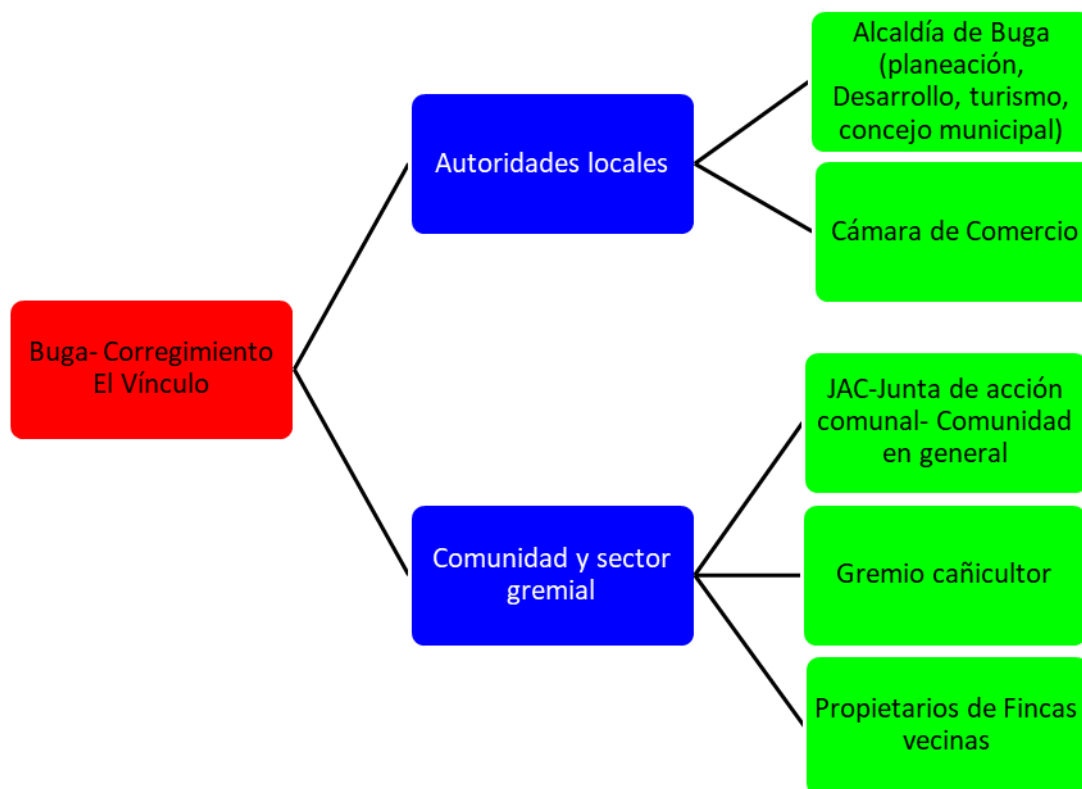


Figura 4.41 Identificación de actores clave comunitarios e instituciones

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025.

En este orden de ideas, a partir de la identificación de los actores sociales se dio continuidad al proceso, mediante la articulación y convocatoria de las autoridades competentes conforme a las disposiciones establecidas en el Decreto 1076 de 2015, el cual establece que, en el marco de la elaboración de estudios ambientales, es fundamental garantizar los espacios de participación ciudadana. Dichos espacios deben estar orientados no solo a la difusión de información técnica, sino a asegurar que la población involucrada acceda a la información clara y oportuna y pertinente, que le permita incidir de manera significativa en el proceso de toma de decisiones que afecten su territorio.

Desde la perspectiva del proyecto, los mecanismos de participación trascienden el mero cumplimiento normativo, posicionándose como herramientas estratégicas para el fortalecimiento del tejido social y la gobernanza territorial. Además, promueve el ejercicio de una ciudadanía

activa y corresponsable, en la que los actores sociales no solo son consultados, sino involucrados de manera directa en la planificación, seguimiento y evaluación de los procesos.

En el marco del presente estudio, resulta fundamental comprender las características sociales del municipio de Guadalajara de Buga y el corregimiento el Vínculo, dado que estas configuran el contexto territorial, cultural y poblacional en el cual se desarrollan los procesos sociales, económicos y ambientales del área de estudio.

El análisis de estos componentes permite identificar dinámicas históricas, estructuras sociales definidas, potencialidades y elementos sociales que inciden directamente en la población y la planificación de cualquier intervención.

Es así como durante el desarrollo del medio social se presentan los principales aspectos identificados en el área de estudio definida, con base en información secundaria mediante los oficios remitidos a las distintas dependencias de interés, tal como se muestra en la Tabla 4.29

Oficios de solicitud de información. complementada con información primaria recolectada durante el campo. Este análisis se desarrolló desde un enfoque integral que permite articular las dimensiones demográficas, económicas, culturales y organizativas del territorio, con el propósito de comprender mejor la dinámica social y los factores que inciden en el contexto local.

Para dicha caracterización fue necesario recurrir a diversas herramientas metodológicas y fuentes oficiales que garantizaran la recolección de la mayor cantidad de información confiable y actualizada, tales como el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), el Plan de Desarrollo Municipal (PDM) vigente, bases de datos oficiales, publicaciones académicas y documentos técnicos relevantes. Finalmente, en las jornadas de socialización desarrolladas con los actores del área de estudio, además de realizar la presentación general del proyecto, se aplicaron encuestas orientadas a conocer la percepción, opiniones y expectativas de los asistentes frente a su implementación. Este ejercicio participativo permitió recopilar información valiosa sobre el nivel de conocimiento que la población tiene del proyecto, así como los posibles impactos, beneficios y recomendaciones planteadas por los diferentes actores, fortaleciendo con esto el proceso de diálogo y retroalimentación entre la comunidad y el equipo técnico.

Tabla 4.29 Oficios de solicitud de información.

N°	Entidad pública destinataria	Medio de envío
1	ANT- Agencia Nacional de Tierras	Electrónico
2	Alcaldía	Físico
3	DANE-Departamento Nacional de Estadística	Electrónico
4	DNP-Departamento Nacional de Planeación	Electrónico
5	ICANH-Instituto Colombiano de Antropología e Historia	Electrónico
6	Ministerio de Cultura	Electrónico
7	Personería municipal	Físico
8	Secretaría de Planeación	Físico
9	Cámara de Comercio	Electrónico

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025.

4.3.1.1 Participación con actores sociales

Para el desarrollo del proyecto desde el medio social se adoptaron e implementaron aquellos mecanismos estratégicos que permitan generar sinergia con las comunidades. Es decir, que estas se sientan partícipes y parte directa del proceso. Para ello se recopiló información primaria con el fin de conocer la percepción de la comunidad de Buga, frente al proyecto de importación, transporte y regasificación de GNL., que en este caso la regasificadora en tierra estará ubicada en el corregimiento el Vínculo, del cual se tendrán más detalles a lo largo del documento.

En la actualidad, las encuestas de percepción son una herramienta fundamental para conocer y comprender las opiniones, actitudes y valoraciones de un grupo determinado de personas frente a un tema, servicio, institución o situación específica. A través de ellas, es posible obtener información valiosa que permite identificar las fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora en distintos ámbitos. Asimismo, son encuestas que contienen información de datos socioeconómicos para tener un mejor conocimiento sobre los actores.

En este caso, las encuestas proporcionaron una base objetiva ya que refleja la opinión real de los participantes y evidencia los aspectos que requieren atención o cambio. Además, no solo permite medir el nivel de satisfacción o confianza de las personas, sino también orientar la planificación y el diseño de estrategias más efectivas, fundamentadas en datos precisos y en la voz de quienes forman parte del entorno analizado.

Las encuestas se realizaron tanto con las autoridades del municipio de Buga como con los miembros de la comunidad del corregimiento El Vínculo, área en la cual se proyecta la construcción de la planta regasificadora en tierra. Este proceso tuvo como propósito recopilar

información directa de los actores locales, permitiendo conocer de primera mano sus percepciones, inquietudes y expectativas frente al desarrollo del proyecto.

Estas constituyen una herramienta fundamental dentro del análisis social, ya que proporcionan una base objetiva sustentada en la opinión real de los participantes, evidenciando los aspectos que requieren atención o mejora. Además, estos instrumentos no solo permiten medir el nivel de conocimiento, confianza o aceptación de las personas respecto al proyecto, sino también orientar la planificación y el diseño de estrategias más efectivas, fundamentadas en datos precisos y en la voz de quienes forman parte del entorno analizado. Momento de socialización

El encuentro se llevó a cabo el viernes 24 de octubre de 2025 con el propósito de socializar el proyecto ante las autoridades competentes y dar inicio al proceso de participación ciudadana con los grupos de valor del área de estudio. Esta actividad marcó un paso fundamental dentro del componente social del proyecto, orientado a garantizar el acceso a la información pública ambiental y a promover la participación activa de la comunidad en la elaboración del estudio ambiental. De esta manera, se busca asegurar una comunicación efectiva y transparente sobre los alcances, objetivos y características del proyecto, así como sobre los procedimientos asociados al estudio ambiental correspondiente.

La jornada resultó altamente provechosa, consolidándose como un espacio de diálogo institucional y comunitario en el que se fomentó el intercambio de ideas, opiniones y aportes en torno a los temas tratados. Durante la sesión, las autoridades y los representantes de la comunidad tuvieron la oportunidad de expresar sus inquietudes, observaciones y expectativas frente al desarrollo del proyecto, generándose un ambiente de respeto, escucha y cooperación mutua. Este ejercicio participativo permitió aclarar dudas, fortalecer la comunicación interinstitucional y asegurar que todos los actores involucrados contaran con información clara, oportuna y verificada sobre los aspectos abordados.

La participación de los representantes institucionales, junto con la disposición del equipo técnico y profesional para atender cada consulta, contribuyó significativamente al fortalecimiento de las relaciones entre las entidades y la comunidad. Este proceso reafirmó el compromiso con la transparencia, la confianza y la articulación de esfuerzos orientados al desarrollo sostenible del

territorio y al cumplimiento de los principios de participación ciudadana y acceso a la información ambiental (Anexo 3. Actas de reuniones Buga).



Fotografía 4.16 Autoridades Buga
Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025.

A continuación, se presentan los resultados de cada de las encuestas realizadas:

Estas, se realizaron con autoridades y la comunidad (líderes, Juntas de Acción Comunal, entre otros). El primer grupo contó con 8 participantes, a continuación, se presentan las preguntas concertadas en la encuesta, que se dividió en 4 aspectos como información general, caracterización general del territorio, condiciones socioeconómicas y aspectos sociales e institucionales, y más adelante se presenta el análisis de cada una las respuestas obtenidas. Para más detalle de su desarrollo ver Anexo 4. Encuestas de percepción Buga.

1. Información general del entrevistado

- Nombre del entrevistado
- Cargo o rol en la comunidad

- Vereda o sector que representa
- Tiempo de residencia o vinculación con la zona en años

2. Caracterización general del territorio

- Tipo de zona
- Número aproximado de familias y/o habitantes del sector
- Principales actividades económicas que desarrollan en la zona
- ¿Cuáles son los servicios públicos disponibles
- ¿Cuáles son las principales problemáticas sociales o económicas que identifica del sector?

3. Condiciones socioeconómicas

- Situación económica general de las familias
- Tipo de empleo predominante
- Existen asociaciones o grupos organizados en la zona

4. Aspectos sociales e institucionales

- Entidades con las que mantienen mayor relación
- Cuál es el nivel de participación comunitaria en proyectos o procesos locales
- Mecanismos de comunicación o participación más usados
- ¿Ha escuchado hablar del proyecto de importación y regasificación de GNL?
- Opinión general sobre el proyecto
- ¿Cuáles son los posibles beneficios o impactos para la comunidad?
- Recomendaciones o sugerencias para que la comunidad se beneficie del proyecto
- Observaciones adicionales

4.3.1.1.1 Resultados actores de Buga

A continuación, en la Figura 4.42 presentan las autoridades que participaron en el encuentro, evidenciando la representatividad institucional y el compromiso de los distintos actores con el desarrollo del proyecto. La presencia de estas autoridades es de gran relevancia porque se generó un espacio de diálogo constructivo en el que se abordaron temas donde cada uno expresó en las encuestas su sentir, además de compartir aportes orientados a consolidar de la mejor manera la ejecución del proyecto.

Su participación contribuyó a reafirmar el interés común por impulsar acciones conjuntas en pro del desarrollo sostenible del territorio, la transparencia en los procesos y la participación de la comunidad.

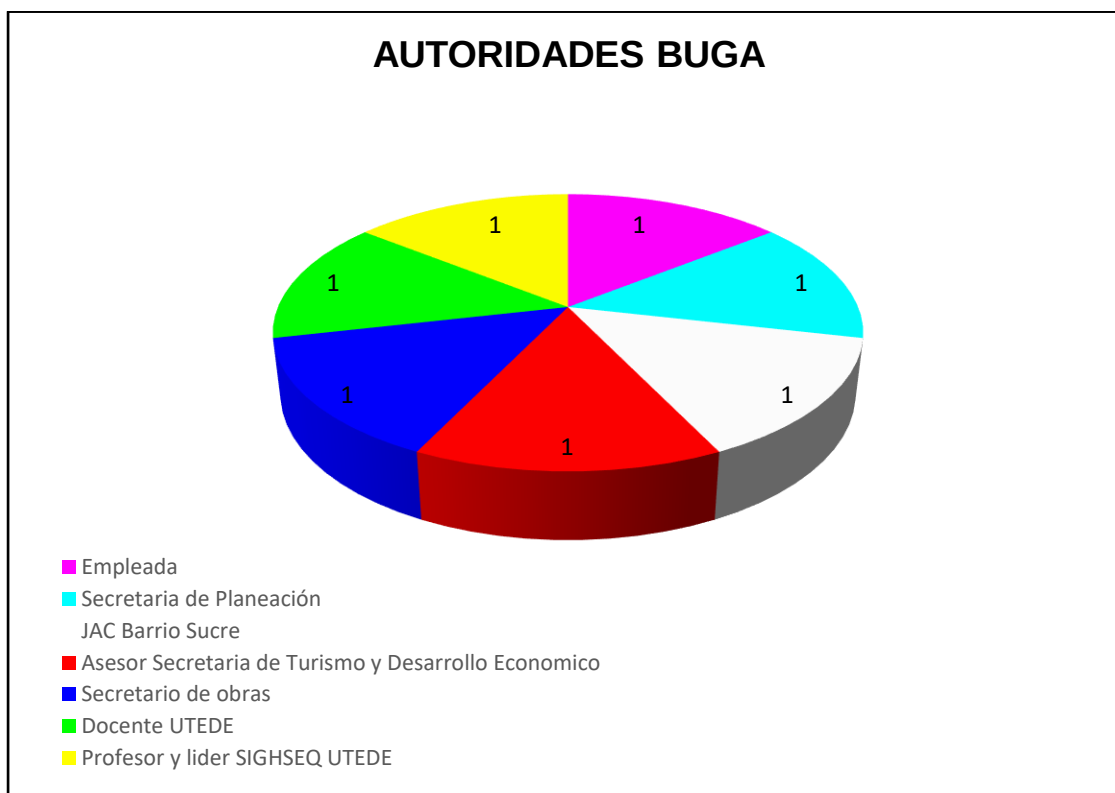


Figura 4.42 Autoridades Buga

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

- **Autoridades**

Este primer grupo de participantes estuvo conformado por representantes de distintas entidades, de los cuales tres pertenecen a la zona urbana, tres a la zona periurbana y una persona no respondió. Los tiempos de residencia en Buga varían entre 1 mes y 47 años, lo que muestra diferentes niveles de arraigo y conocimiento del territorio. Esta diversidad en el tiempo de residencia permite recoger percepciones tanto de personas con experiencia consolidada en el entorno local como de quienes tienen una visión más reciente, lo cual enriquece la comprensión social del contexto.

La **presidenta de la Junta de Acción Comunal del barrio Sucre**, ubicada en la zona periurbana, indicó que el sector cuenta con aproximadamente 6.000 habitantes. Las principales actividades económicas son el comercio, el transporte, los servicios varios y el sector industrial. Además, señaló que la comunidad dispone de todos los servicios públicos básicos (agua, energía, gas, alcantarillado, recolección de basuras e internet). Entre las problemáticas sociales y económicas destacó la situación económica regular de las familias y la prevalencia de empleos temporales. En la zona existen asociaciones de mujeres y fundaciones activas. La relación institucional más estrecha se mantiene con la Alcaldía y la CVC, participando activamente en proyectos locales. Los mecanismos de comunicación más utilizados son las reuniones, WhatsApp y la voz a voz. Sobre el proyecto de importación y regasificación de GNL, manifestó conocerlo y tener una percepción positiva, destacando la generación de empleo y proponiendo como sugerencia la implementación de programas educativos y un parque público. Esta información de la presidenta refleja una comunidad organizada, con infraestructura básica consolidada, pero con retos en estabilidad laboral. Su visión positiva hacia el proyecto sugiere apertura a nuevas oportunidades económicas, siempre que se acompañen de procesos formativos y de integración social.

El **secretario de Obras de Guadalajara de Buga**, también de la zona periurbana, informó que su sector está conformado por alrededor de 140 habitantes. Las actividades predominantes son la agricultura, la ganadería, el comercio, el transporte y los servicios varios, contando con todos los servicios públicos. Calificó la situación de las familias como buena, aunque con empleo mayormente informal. Las asociaciones presentes incluyen CMDR, AFJO, LGTBI y mineros. Las entidades con mayor comunicación son la Alcaldía y la CVC. El nivel de participación comunitaria es medio y los principales canales de comunicación son las reuniones, WhatsApp y las asambleas. Expresó conocer el proyecto de GNL y tener una opinión positiva, resaltando su potencial de generación de empleo. Este testimonio evidencia una comunidad pequeña pero diversa en su estructura organizativa. Aunque la calidad de vida es percibida como buena, la informalidad laboral sigue siendo una preocupación. El reconocimiento del proyecto como una oportunidad de empleo muestra interés en su implementación como motor de desarrollo local.

El **asesor de la Secretaría de Turismo y Desarrollo Económico**, perteneciente a la zona urbana, señaló que su sector cuenta con aproximadamente 150 habitantes dedicados al turismo, la agricultura, la ganadería, el comercio, el transporte y los servicios varios. Cuentan con todos

los servicios públicos básicos. Identificó el empleo informal y la situación económica regular de las familias como principales problemáticas. Mantienen relación con la Alcaldía, la Cámara de Comercio, las universidades y la red local de emprendimiento. Sin embargo, la participación ciudadana en procesos locales es baja. Los mecanismos de comunicación más empleados son las convocatorias temáticas enfocadas en empleo y emprendimiento. Manifestó conocer el proyecto de GNL y lo valoró positivamente, destacando beneficios como la transferencia de conocimientos, la generación de empleo, el impulso turístico y el desarrollo social y económico. La perspectiva del asesor evidencia una comunidad urbana con buen acceso a servicios, pero con desafíos en la formalización del empleo y la participación ciudadana. Su enfoque en el turismo y el emprendimiento muestra una visión de progreso económico articulada con el desarrollo sostenible y educativo.

La **docente de la UTEDE**, también residente en la zona urbana, describió un entorno con actividades agrícolas, ganaderas, comerciales y de servicios varios, con acceso completo a los servicios públicos. Señaló que la situación de las familias es buena y el empleo es predominantemente formal, aunque no existen asociaciones comunitarias en el sector. La comunidad participa activamente en proyectos locales y utiliza principalmente las reuniones y asambleas como medios de comunicación. Expresó conocer el proyecto y lo calificó de manera positiva, resaltando su potencial para generar empleo y fortalecer el sector académico. Su testimonio refleja una comunidad estable y organizada, pero con escasa asociatividad. La valoración positiva del proyecto se vincula al potencial de fortalecimiento académico y a la creación de oportunidades formales de empleo, evidenciando una mirada desde el desarrollo educativo y profesional.

El **profesor y líder de SIGHSEQ – UTEDE**, residente en la zona periurbana, indicó que las principales actividades son la agricultura, el comercio y la industria, con acceso total a los servicios públicos. Identificó la inseguridad como la principal problemática social. Consideró que la situación de las familias es buena y el empleo mayormente formal. Existen asociaciones activas en la zona y mantienen una fuerte relación con la Alcaldía. La participación comunitaria es alta y las reuniones son el principal medio de comunicación. Manifestó una opinión positiva sobre el proyecto, considerándolo beneficioso para la calidad de vida. La visión del líder comunitario resalta un entorno con dinamismo económico y fuerte cohesión social, aunque afectado por la

inseguridad. Su confianza en el proyecto sugiere una comunidad dispuesta a apoyar iniciativas que fortalezcan la convivencia y mejoren el bienestar general.

La **empleada de la zona periurbana** indicó que en su sector se desarrollan actividades agrícolas, ganaderas, comerciales, de transporte y servicios varios, contando con todos los servicios públicos. Evaluó la situación económica de las familias como buena, con predominio del empleo formal. Mantienen relaciones con diversas instituciones y participan activamente en procesos locales, utilizando redes sociales como principal medio de comunicación. Conocía el proyecto y lo valoró de manera positiva, considerándolo una fuente de progreso, e hizo énfasis en continuar su difusión y articulación. Su percepción refleja un entorno con estabilidad económica y alto nivel de participación. La mención al uso de redes sociales muestra una comunidad adaptada a nuevas formas de comunicación, lo que podría facilitar procesos de divulgación y apropiación del proyecto.

Finalmente, el entrevistado de la **Secretaría de Planeación** manifestó haber escuchado sobre el proyecto y calificó su percepción como positiva, destacando los beneficios sociales y económicos esperados. Sugirió además priorizar el mejoramiento de las vías para maximizar el impacto del proyecto en la comunidad. Su enfoque institucional subraya la importancia de la infraestructura vial como elemento complementario al desarrollo económico. Este punto de vista técnico evidencia la necesidad de articular el proyecto con políticas urbanas y de conectividad que garanticen su sostenibilidad.

En conjunto, los entrevistados muestran una percepción favorable hacia el proyecto de GNL, destacando su potencial para generar empleo, impulsar la economía y mejorar la calidad de vida. Aunque existen diferencias entre zonas urbanas y periurbanas, se observa una coincidencia en el reconocimiento de la Alcaldía y la CVC como principales entidades articuladoras y en la importancia de fortalecer la participación comunitaria. Persisten retos como la informalidad laboral y la inseguridad, pero el panorama general es de apertura, colaboración y expectativas positivas frente al desarrollo regional.

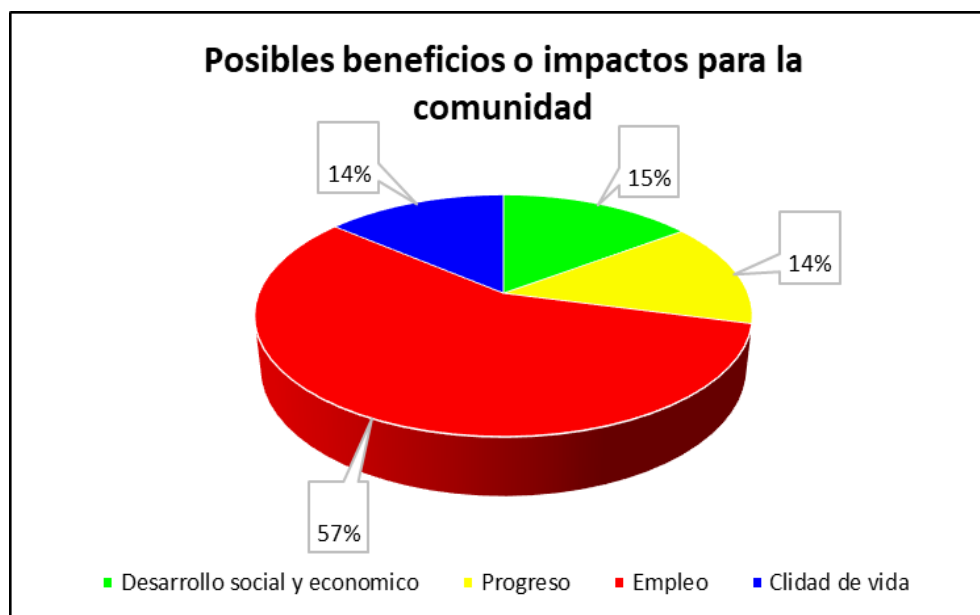


Figura 4.43 Beneficios del proyecto Autoridades Buga
Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

- Comunidad El Vínculo

En estas encuestas se recoge la percepción de la comunidad, aspecto fundamental para comprender no solo el grado de conocimiento y aceptación del proyecto, sino también las necesidades, expectativas y preocupaciones de los diferentes actores sociales. Es importante conocer la opinión de la población, ya que permite identificar las fortalezas y debilidades del entorno, así como los posibles impactos sociales, económicos y ambientales que pueden derivarse de las iniciativas implementadas. De esta manera, la percepción ciudadana se convierte en una herramienta clave para orientar la toma de decisiones, promover la participación y garantizar que los proyectos respondan de manera efectiva a las realidades locales.

Teniendo en cuenta lo anterior, se aplicó una encuesta de percepción a algunos habitantes del Corregimiento el Vínculo, a continuación, se listan las preguntas incluidas en dicha encuesta:

- Datos generales del entrevistado
- ¿Ha escuchado hablar del proyecto de construcción de la planta regasificadora de GNL en Buga?
- ¿Considera que la comunidad ha recibido información suficiente sobre el proyecto?

- ¿Qué beneficios podría traer el proyecto a la comunidad?
- ¿Qué aspectos considera importantes tener en cuenta frente al proyecto?
- ¿Considera que el proyecto representa un riesgo para la comunidad?
- ¿Han sido convocados los líderes o la comunidad a espacios de socialización o participación sobre el proyecto?
- ¿Qué mecanismos de participación considera más adecuados
- ¿Qué tipo de apoyo espera la comunidad debido a la implementación del proyecto en la zona?
- En una escala del 1 al 5 ¿Qué tan de acuerdo esta con la instalación de la planta regasificadora en su territorio?
- Desea agregar algún comentario o recomendación sobre el proyecto

Este grupo estuvo conformado por un total de 18 entrevistados pertenecientes al corregimiento El Vínculo, quienes presentan una amplia diversidad en el tiempo de residencia en la zona. La mayoría de ellos ha vivido allí entre 10 y más de 20 años, mientras que un número menor cuenta con una permanencia más reciente, de menos de 5 años. Esta variación en el tiempo de residencia refleja tanto la presencia de habitantes con una trayectoria consolidada y profundo conocimiento del territorio, como de nuevos residentes que aportan perspectivas frescas sobre los cambios sociales y económicos que ha experimentado la comunidad.

La composición de este grupo permite obtener una visión integral del corregimiento, donde convergen experiencias históricas y percepciones actuales. Los entrevistados con mayor tiempo en la zona ofrecen una lectura más estructurada mientras que los más recientes permiten identificar transformaciones recientes y nuevas necesidades, lo que en conjunto enriquece el análisis social y territorial del área.

Como se puede evidenciar en la Figura 4.44 el 83% de los encuestados manifestó tener conocimiento sobre el proyecto, el cual consiste en la construcción y operación de la planta regasificadora de GNL en el corregimiento el Vínculo, municipio de Guadalajara de Buga, mientras que el 17% indicó no estar informado al respecto. Las principales fuentes de información señaladas por los participantes fueron las redes sociales, las reuniones comunitarias, los medios

de comunicación y las autoridades locales, evidenciando una combinación entre canales formales e informales de difusión.

A esto se le suma que 13 personas consideran que la comunidad ha recibido información suficiente sobre el proyecto, mientras que 5 manifiestan que no han recibido información al respecto.

Estos resultados reflejan un alto nivel de conocimiento comunitario sobre el proyecto, lo cual demuestra que los mecanismos de comunicación han sido en general efectivos. Sin embargo, el porcentaje de personas que aún desconoce la iniciativa y que perciben que no se ha contado con la información suficiente y necesaria sugiere la necesidad de fortalecer las estrategias de socialización y divulgación, garantizando que toda la población tenga acceso a información clara, oportuna y transparente sobre los alcances y beneficios del proyecto, pues contar con el apoyo de la misma es fundamental para contar con buenos resultados durante todo su desarrollo.



Figura 4.44 Conocimiento del proyecto El Vínculo

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

De acuerdo con los resultados presentados en la tabla, la mayoría de los encuestados percibe que el proyecto traerá múltiples beneficios para la comunidad. En total, 10 personas (la mayoría) consideran que el proyecto generará impactos positivos en distintos ámbitos, mientras que 4 personas señalaron que se obtendrán todos los beneficios mencionados, entre los cuales destacan el empleo local, la mejor infraestructura, el desarrollo económico y la inversión social. Por su parte, 2 personas destacaron específicamente la inversión social como el principal aporte, y 1 persona mencionó de manera particular la creación de empleo local, al igual que otra que resaltó el desarrollo económico.

Los resultados reflejan una percepción ampliamente positiva hacia el proyecto, asociada principalmente con la generación de empleo y el impulso económico del territorio. La reiteración de beneficios múltiples sugiere que la comunidad visualiza la iniciativa como una oportunidad integral de desarrollo social, económico y de infraestructura, lo que evidencia expectativas altas respecto al impacto del proyecto en la calidad de vida local. No obstante, este nivel de optimismo implica también la responsabilidad de asegurar que los beneficios esperados sean comunicados y gestionados de manera equitativa y sostenible.

Tabla 4.30 Beneficios identificados

Beneficios que podría traer el proyecto a la comunidad	
Empleo local	1 persona
Mejor infraestructura	
Desarrollo económico	1 persona
Inversión social	2 personas
Todos las anteriores	4 personas
La mayoría	10 personas

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

Por otra parte, la percepción de diferentes personas respecto a los factores que consideran relevantes en el proceso de construcción de la planta regasificadora de Gas Natural Licuado (GNL) en Buga, se identifican los siguientes resultados: 9 personas consideran que todos los aspectos son importantes, 3 personas mencionan la mayoría de los aspectos, 3 personas destacan los aspectos relacionados con la salud, 1 persona resalta la seguridad en la zona y 1 persona menciona la información y comunicación sobre el proyecto.

El hecho de que la mayoría (9 de los encuestados) haya seleccionado “todos los aspectos” evidencia una visión holística y multidimensional frente al proyecto. La comunidad no prioriza un

solo tema, sino que entiende que el impacto ambiental, la salud, la seguridad y la economía local están estrechamente interrelacionados, las 3 menciones específicas a los aspectos de salud pueden reflejar una preocupación por los posibles riesgos sanitarios, como emisiones, contaminación del aire o agua, y posibles afectaciones por fugas o accidentes industriales; Aunque solo una persona mencionó la seguridad y otra la comunicación, son temas críticos para la aceptación social del proyecto y su baja frecuencia podría indicar que las personas los perciben como parte de los aspectos generales, o bien, que no se dispone de suficiente información para evaluarlos con precisión.

En coherencia con los resultados anteriores, donde se evidenció que la mayoría de las personas considera importantes todos los aspectos relacionados con el proyecto, los datos sobre la percepción del riesgo muestran una tendencia hacia la tranquilidad y la confianza moderada frente al proyecto. Según la información obtenida, nueve personas calificaron el riesgo como bajo y siete afirmaron que el proyecto no representa ningún riesgo para la comunidad. Solo una persona manifestó que el riesgo es moderado, mientras que no se registraron percepciones de riesgo alto ni respuestas en la categoría de “no sabe / no responde”.

Estos resultados reflejan que, aunque la comunidad reconoce la importancia de abordar de manera integral los diferentes impactos del proyecto, la percepción general no es de alarma ni de amenaza directa. Es posible interpretar que existe una aceptación relativa del proyecto, probablemente asociada a la expectativa de beneficios económicos, generación de empleo o desarrollo regional. No obstante, la mención de riesgos moderados y la preocupación previa por temas de salud y seguridad evidencian que persiste un grado de incertidumbre o precaución, propio de proyectos industriales de gran escala.

La ausencia de percepciones de riesgo alto puede estar vinculada al nivel de información disponible y a la confianza en las autoridades o en la empresa encargada de la obra. Sin embargo, este mismo hecho también podría indicar una falta de conocimiento técnico sobre los posibles impactos ambientales o sociales, lo que refuerza la necesidad de fortalecer la comunicación y la educación comunitaria en torno al proyecto.

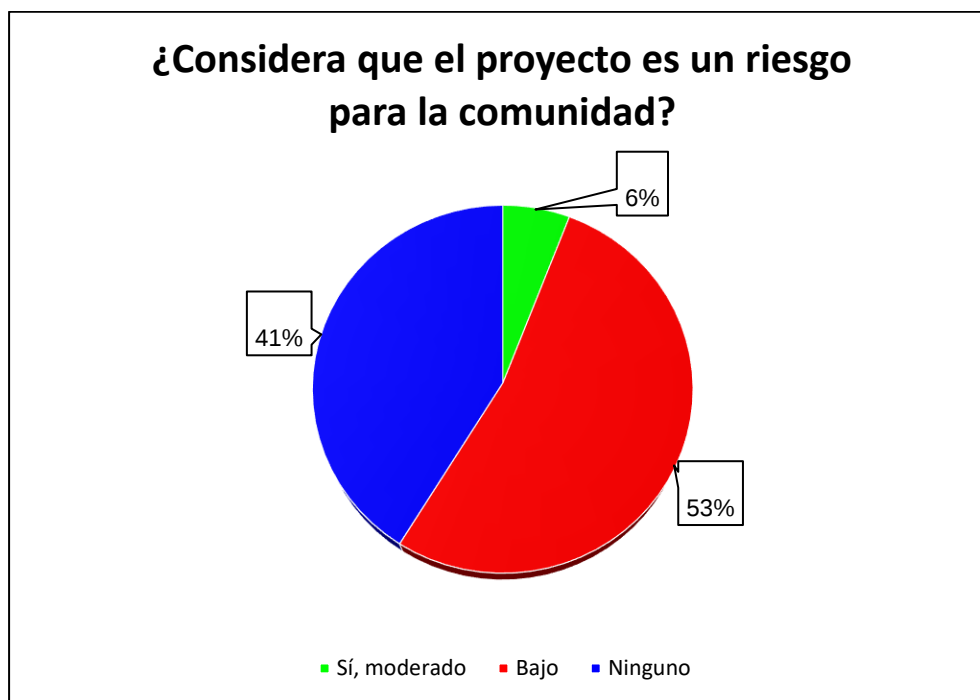


Figura 4.45 Opinión de riesgo sobre el proyecto, corregimiento El Venculo

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

Se puede afirmar que la aceptación evidenciada por parte de los diferentes actores se relaciona con los procesos de socialización y participación que se han llevado a cabo en torno al proyecto, donde la convocatoria ha sido tanto para líderes como para la comunidad en general, permitiendo con esto generar espacios de diálogo, en los que se comparte información, se resuelven inquietudes y sobre todo se fortalece la confianza frente al desarrollo de la planta regasificadora. Todos estos espacios contribuyen a que la comunidad perciba el proyecto como una oportunidad de progreso y no únicamente como una fuente de riesgo, promoviendo así una participación más informada y una relación más cercana entre la empresa, las autoridades y la población. De manera general, la comunidad considera que los mecanismos de participación más adecuados son las consultas públicas, reuniones informativas, mesas de diálogo y comunicación directa con la empresa; todos estos resultan fundamentales en el desarrollo del proyecto para que no se pierda la comunicación con todas las partes involucradas y se tenga un buen relacionamiento en cada una de las etapas de este.

En cuanto a los tipos de apoyo que la comunidad espera recibir a partir de la implementación del proyecto de importación, transporte y regasificación de GNL, se evidencia una clara orientación hacia los beneficios sociales y económicos. La mayoría de las personas manifestaron que esperan principalmente programas de empleo local y acciones de inversión social, lo que refleja la importancia que la comunidad otorga a la generación de oportunidades laborales directas e indirectas y a la mejora de las condiciones de vida en la zona. Asimismo, algunas respuestas incorporan expectativas relacionadas con el fortalecimiento de la infraestructura vial, el desarrollo de servicios y, en menor medida la implementación de proyectos ambientales, evidenciando una visión más amplia del impacto positivo que podrían tener en el territorio.

Otras señalaron específicamente la inversión social en sectores como la educación, salud y recreación, poniendo de manifiesto la necesidad de que los beneficios del proyecto trasciendan lo económico y se traduzca en bienestar colectivo y mejoramiento de la calidad de vida. Por su parte, tres personas consideraron que todos los tipos de apoyo mencionados son importantes, lo que reafirma la tendencia general a valorar un enfoque integral de desarrollo social y territorial. En conjunto, los resultados demuestran que la comunidad no solo espera mitigación de impactos, sino también una participación activa y equitativa en los beneficios derivados del proyecto, enmarcados en una estrategia de responsabilidad social empresarial.

Respecto al nivel de acuerdo con la instalación de la planta regasificadora en el territorio (Figura 4.46), los resultados evidencian una alta aceptación por parte de la comunidad. La mayoría manifestaron estar totalmente de acuerdo con la ejecución del proyecto, otros expresaron un acuerdo moderado (nivel 4 en la escala de aceptación), mientras que solo una persona se mostró totalmente en desacuerdo. Esta tendencia confirma que la percepción general es positiva y que el proyecto es visto como una oportunidad de desarrollo y progreso local.

La alta aceptación podría estar asociada a la falta de confianza en las entidades responsables y a la expectativa de beneficios económicos y sociales que la comunidad asocia con la construcción de la planta. Sin embargo, aunque el nivel de oposición es mínimo resulta necesario mantener estrategias permanentes de comunicación, información y participación ciudadana que aseguren que este respaldo se mantenga durante todas las etapas del proyecto, especialmente durante su ejecución y operación.

En síntesis, la comunidad muestra una actitud favorable y proactiva frente al proyecto, acompañada de expectativas claras en materia de empleo, inversión social y desarrollo local. Estos hallazgos refuerzan la importancia de implementar acciones y estrategias solidas que respondan a las necesidades expresadas por la población y fortalezcan relación entre la empresa y la comunidad garantizando un desarrollo sostenible y con sentido territorial.

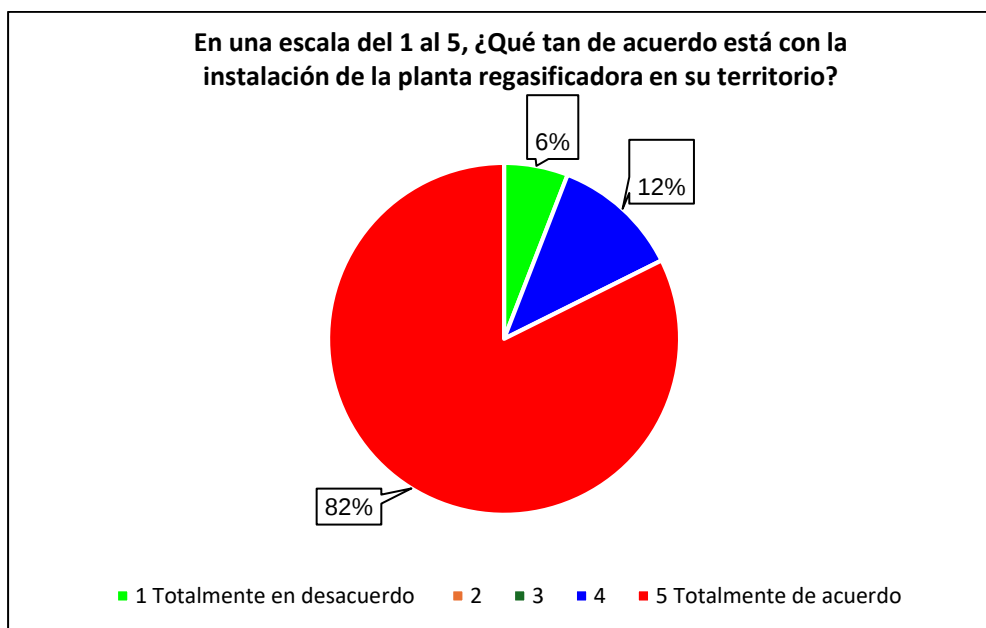


Figura 4.46 Aceptación de la Planta Regasificadora en el territorio

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

Finalmente, los comentarios y recomendaciones expresados por la comunidad reflejan una postura positiva y constructiva frente al desarrollo del proyecto de importación, transporte y regasificación de GNL. En general, los participantes reconocen la importancia de la iniciativa y valoran los espacios de socialización realizados, destacando la oportunidad de contar con información clara y directa sobre el alcance y los objetivos del proyecto. Este acercamiento ha contribuido a generar un sentimiento de inclusión y confianza, así como una disposición favorable para mantener una relación armónica entre la empresa y la comunidad.

Entre las recomendaciones más relevantes, se resalta la necesidad de fortalecer las medidas de seguridad, los planes de contingencia y los mecanismos de control que permitan identificar y gestionar de manera oportuna los posibles riesgos asociados a la operación de la planta. Este

llamado evidencia el interés de la comunidad por garantizar la protección de su entorno y por promover una gestión responsable del proyecto desde sus primeras etapas.

Asimismo, los participantes enfatizan la importancia de mantener procesos continuos de socialización con la comunidad, para asegurar que toda la población cuente con la misma información y tenga la posibilidad de participar activamente en la toma de decisiones. De igual manera, se recomienda priorizar las acciones de inversión y apoyo social conforme a las necesidades específicas de cada territorio, lo que permitirá una distribución más equitativa de los beneficios y una mayor pertinencia de las intervenciones sociales.

En conjunto, los aportes de la comunidad demuestran una actitud de colaboración y compromiso con el desarrollo del proyecto, siempre que este se lleve a cabo con transparencia, planificación y responsabilidad. Estas percepciones refuerzan la importancia de mantener un diálogo permanente y de consolidar estrategias de gestión social que promuevan el bienestar colectivo y el desarrollo sostenible en la región.



Fotografía 4.17 Comunidad-Corregimiento el Vinculo

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

4.3.2 Caracterización sociodemográfica

Este componente describe de manera integral las características de la población ubicada en el área de estudio, incluyendo las dinámicas de poblamiento, sus particularidades espaciales, las principales fuentes económicas, los rasgos culturales y demás factores relevantes que permitan identificar las estructuras sociales presentes en el municipio de Guadalajara de Buga y el Corregimiento el Vínculo.

En este sentido, a continuación, se describen de forma integral los elementos significativos para el desarrollo del presente estudio, entendiendo que el análisis contextual de dichos componentes permite comprender las dinámicas sociales, las económicas, culturales y territoriales del área de estudio.

4.3.2.1 Municipio Guadalajara de Buga

Para la elaboración del diagnóstico social relacionado con la planta regasificadora en tierra ubicada en el Municipio de Guadalajara de Buga, se considera el componente asociado a las actividades económicas de la zona, especialmente por su cercanía con los cultivos de caña de azúcar y con la población asentada en sus alrededores, además, de las posibles afectaciones a la conectividad local.

La planta regasificadora en tierra estará ubicada en un predio cercano al corredor Férreo del Pacífico que cubre 498 Km, en el tramo Buenaventura – Cali – Zarzal – La Tebaida en los departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda y Valle, actualmente esta infraestructura existente no se encuentra en operación. De igual forma, se encontrará aproximadamente a 2.0 Km del corregimiento el Vínculo, en el Municipio de Guadalajara de Buga.

El municipio se encuentra ubicado en el centro del departamento del Valle de Cauca, es una de las ciudades más antiguas de Colombia, con más de cuatro siglos de historia. Su nombre proviene del río Guadalajara —también llamado Río de Piedras— que la atraviesa, y ha sido reconocida como el primer Pueblo Patrimonio del departamento, gracias a su valor histórico, arquitectónico y paisajístico.

Fundada en 1573, Buga se ha consolidado como un destacado destino de turismo religioso, principalmente por la devoción al Señor de los Milagros, una imagen de gran tamaño a la que se le atribuyen numerosos hechos milagrosos. Esta figura se encuentra en la Basílica del Señor de los Milagros, ubicada frente al parque principal de la ciudad, y constituye un importante punto de referencia espiritual y cultural a nivel nacional.⁵⁹

Históricamente, Buga ha sido objeto de confusión con "Buga La Grande", cuya denominación surge de una reconstrucción posterior al incendio de 1555 causado por el ataque de los indígenas pijaos. Según la tradición oral, los sobrevivientes intentaron fundar una ciudad más grande en el cerro Pan de Azúcar. Sin embargo, fue Guadalajara de Buga la que logró consolidarse como centro regional estratégico, mientras que Buga La Grande permaneció como un municipio de menor tamaño, aunque con relevantes aportes al departamento. Actualmente, Buga cuenta con una sólida estructura político-administrativa, como se refleja en su Plan de Desarrollo Municipal "Buga de la Gente" 2020–2023.⁶⁰ y se detalla en la Tabla 4.31.

Tabla 4.31 División política y organizativa de municipio

Municipio Guadalajara de Buga					
Corregimientos	Veredas	Comunas	Barrios	Urbanizaciones	Parcelaciones campestres
18	50	6	24	59	8

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

4.3.2.1.1 Corregimiento el Vínculo

Dentro de la organización político-administrativa del municipio de Guadalajara de Buga se encuentra el corregimiento de El Vínculo, localizado aproximadamente a 3 km al sur del casco

⁵⁹ Datos Abiertos Colombia. Guadalajara de Buga, Red-de-Pueblos-Patrimonio. Datos Abiertos Colombia. Disponible en: <https://www.datos.gov.co/stories/s/hn5e-8fhb>. Consultado el 3 de octubre de 2025.

⁶⁰ Avendaño Parra, Pamela Andrea, ¿Por qué existen Guadalajara de Buga y Buga La Grande en el Valle del Cauca?, El Tiempo (Cultura – Gente), 26 de marzo de 2024

(actualizado el mismo día); disponible en: <https://www.eltiempo.com/cultura/gente/por-que-existen-guadalajara-de-buga-y-buga-la-grande-en-el-valle-del-cauca-3328277>

(consultado el 3 de octubre de 2025).

urbano de la ciudad. Este corregimiento está situado en el pie de monte de la Cordillera Central, a ambos lados de la carretera Panamericana.

El Vínculo limita al sur con el río Sonso; al norte con la quebrada Piedras Blancas y el zanjón Hondo; al oriente con el río Sonsito; al suroccidente con el corregimiento de Guacas; y al occidente con el municipio de Yotoco. Con acceso directo por la carretera Panamericana. Este corregimiento representa un núcleo rural estratégico en la zona para el municipio, no solo el centro poblado, sino también por su papel en la conservación ambiental, al albergar el Parque Natural El Vínculo (Fotografía 4.19), un área protegida de 80 hectáreas declarada en el 2006, que constituye el relicto más representativo de bosque seco tropical en el Valle del Cauca. Desde la perspectiva social.

En la historia contada por uno de sus habitantes data que *“en el siglo XX que llegaron personas del departamento del cauca a poblar esas tierras y se quedaron para siempre, arraigando sus costumbres, cultura y principios”* Las primeras familias de apellidos- Azcarate, Rengifo, Soto, Gonzales, Bejarano, entre otro, s fueron quienes iniciaron sus estructuras familiares.

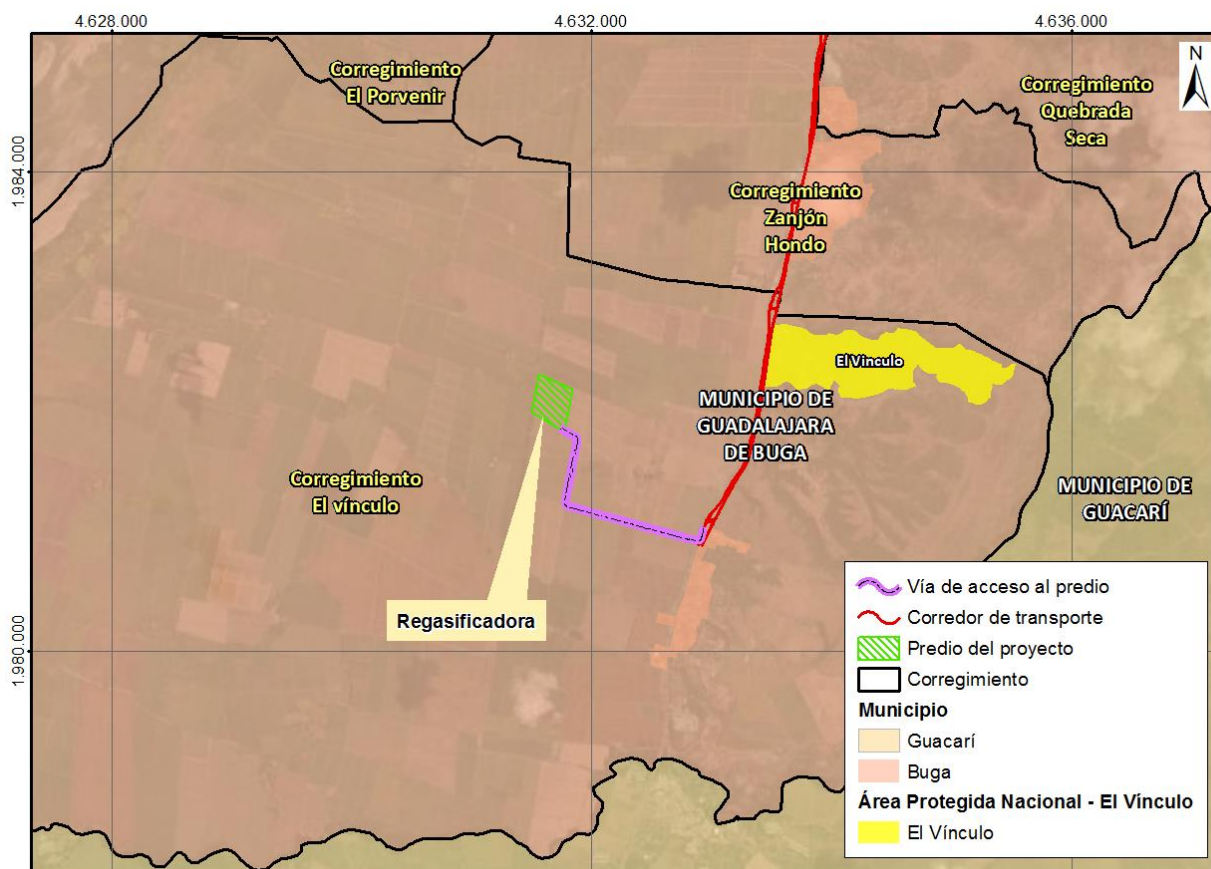
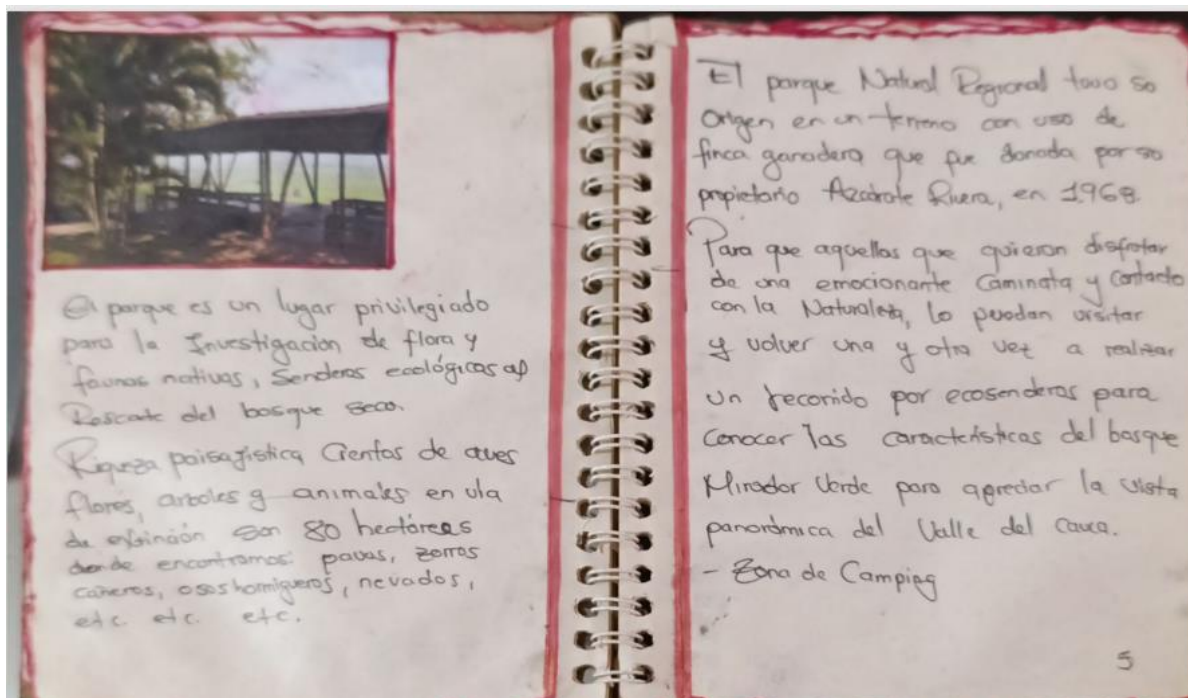


Figura 4.47 Corregimiento El Vínculo

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.AS, 2025.

Uno de sus principales sitios es la estación Biológica del Vínculo, llamado Parque Nacional Regional El Vínculo, se considera la más grande reserva del ecosistema de bosque seco tropical del valle del cauca. También destinado para actividades recreativas, de investigación, turísticas educación ambiental y cultural.

*“Su terreno es santuario
donde la magia de la naturaleza
se recrea y crece a sus anchas”*



Fotografía 4.18 Relatos inéditos- habitantes del corregimiento el Venculo

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S, 2025.



Fotografía 4.19 Parque Natural Regional El Venculo

Fuente: INCIVA (Instituto para la Investigación y la Preservación del Patrimonio Cultural y Natural del Valle del Cauca)

El Vínculo cuenta con amplias extensiones de tierra dedicadas principalmente a la agricultura, destacándose los cultivos de caña de azúcar y maíz. En su territorio operan dos importantes ingenios azucareros: el Ingenio Providencia y el Ingenio Pichichí, los cuales poseen grandes áreas destinadas al cultivo de caña de azúcar. Además, en la zona se encuentran otras industrias, entre ellas Pavimentos Colombia Planta El Vínculo, dedicada a la producción y prestación de servicios en el sector de la construcción.

El corregimiento combina estructuras y dinámicas tradicionales con la presencia de equipamientos educativos, sociales y comunitarios que fortalecen la cohesión social y promueven el desarrollo sostenible del territorio.

En cuanto a los equipamientos sociales y de servicio, el corregimiento cuenta con:

- Educación: la Institución Educativa Ángel Cuadros, que brinda formación a la población estudiantil de la zona rural.
- Salud: el *Puesto de Salud El Vínculo*, integrado a la red municipal de servicios básicos, que presta atención primaria a los habitantes.
- Recreación y deporte: un Polideportivo ubicado en la Urbanización El Bosque, espacio destinado al esparcimiento y la práctica deportiva de la comunidad.
- Capilla San José, de carácter religioso y comunitario, destinado a la oración, celebración de la fe y encuentro espiritual de los habitantes.
- Centros recreacionales públicos y uno privado, que ofrecen servicios de alojamiento y diversión
- Centros de abastecimiento de víveres, dos supermercados en el centro del municipio
- Restaurantes, que ofrecen variedad de platos y experiencias gastronómicas agradables.



Fotografía 4.20 Corregimiento el Vinculo
Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S



Fotografía 4.21 Puesto de salud, Corregimiento el vinculo
Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S



Fotografía 4.22 Cancha-Corregimiento el Vinculo
Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S

El corregimiento el vínculo cuenta con diversas estructuras organizativas comunitarias que fortalecen la participación ciudadana, la identidad rural y el tejido social. Entre ellas se destacan:

- Junta de acción comunal
- Consejo comunitario Afro del corregimiento El Vinculo

Este último, reconocido por la Alcaldía Municipal y conformado por una estructura institucional con representantes elegidos por la comunidad. Ambas organizaciones promueven la gestión de proyectos sociales, culturales y de desarrollo local.

Asimismo, la Asociación de Usuarios del Acueducto y Alcantarillado (ASUACOV), con cerca de 620 usuarios, administra el suministro de agua y saneamiento básico. El Comité de Deporte fomenta la recreación y el aprovechamiento del tiempo libre, mientras que la Junta Administradora Local (JAL) actúa como puente entre la comunidad y la administración municipal.

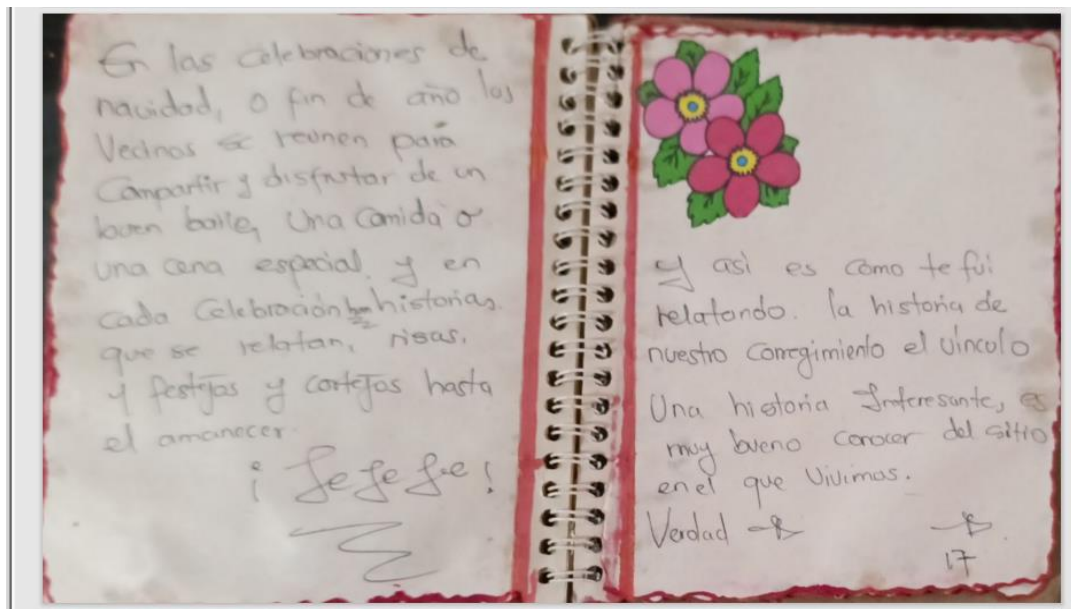
Por otra parte, el corregimiento cuenta, con una población aproximada de 2.000 habitantes “Vinculeños”. En el contexto del municipio, cuya población total asciende a 127.545 habitantes según el Censo Nacional del DANE (2018).

En cuanto a los servicios públicos básicos, el corregimiento El Vínculo cuenta con un sistema de acueducto comunitario propio, lo que refleja formas de autogestión colectiva que fortalecen la participación en la resolución de necesidades básicas. Por otra parte, la energía eléctrica existe con una cobertura generalizada, mientras que la conectividad en internet es variable y corresponde a la ineficiente infraestructura existente propia de zonas rurales. Finalmente, la gestión de los residuos sólidos se articula como el sistema de recolección de la cabecera municipal, lo que permite una disposición adecuada de los desechos, aunque persisten desafíos por superar en términos de cobertura y la articulación de buenas prácticas sostenibles comunitarias.⁶¹

Durante la salida de campo realizada en el mes de octubre al corregimiento El Vínculo, se desarrolló un espacio de diálogo e intercambio de información con la comunidad, el cual resultó altamente provechoso, ya que permitió recolectar información primaria directamente de sus habitantes. Esta información fue complementada con los pocos datos disponibles en fuentes secundarias provenientes principalmente de entidades o instituciones públicas estatales, dado que no existen registros adicionales sobre el corregimiento en otras fuentes documentales.

En este ejercicio, los relatos, historias, fotografías y testimonios de la comunidad se convirtieron en el principal insumo para comprender la dinámica del territorio. A través de su sabiduría popular, las vivencias cotidianas y las narraciones transmitidas por sus ancestros. Los habitantes relataron como el territorio ha evolucionado e incorporado nuevas dinámicas sociales con la industrialización que ha enmarcado su territorio.

⁶¹ Alcaldía Municipal de Buga. (2023, 15 de abril). Centro Poblado El Vínculo [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/...>consultado el 03 de octubre de 2025.



Fotografía 4.23 Relatos e historias del vínculo
Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S



Fotografía 4.24 Calle del colegio - Corregimiento el vínculo
Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.

4.3.2.2 Actividad económica

- La caña de azúcar



Fotografía 4.25 Cultivo de caña en los alrededores del predio
Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

El valle del cauca, una región caracterizada por su fertilidad y riqueza natural ha tenido su desarrollo socioeconómico estrechamente ligado al cultivo de caña de azúcar. Este producto agrícola ha trascendido su función primaria consolidándose como el eje central en la historia y la economía de la región, desde su llegada en el siglo XVI, cuando Sebastián de Belalcázar introdujo la gramínea desde Santo Domingo y la sembró en las cercanías de lo que hoy es Jamundí desde donde se dispersó por la banda izquierda del río Cauca.

Lo cual permitió los indígenas fueran trasladados desde las cordilleras del valle y surgiera la conformación del pueblo de san Jerónimo de los ingenios. La producción de azúcar permitió la consolidación de las estructuras económicas existentes en el Valle del Cauca, la incorporación de canales de riego, técnicas de arado, trapiches, hornos y pailas. También tuvieron gran

influencia en el componente cultural en tanto los indios integraron a su dieta productos de la caña, especialmente pan de azúcar, miel y guarapo.

Los trapiches descritos por fray Juan de Santa Gertrudis en su obra Maravillas de la naturaleza: "Trapiche llaman el ingenio de moler caña dulce, para hacer azúcar. Son tres palos parados redondos a punta de compás, de vara y media de alto, engarzados uno con otro con sus dientes al modo de rueda de la matraca. El de en medio tiene su espiga, y con ella engarza la hembra de un timón como en una noria; esta tira caballos o bueyes, y cuanta caña se mete entre los tres, metida por este y sacada por el otro, la estruja de tal suerte que sale hecha una hiesca. El caldo cae abajo en una canal, y va a dar a una poza donde se recoge. De allí los pasan a los fondos de la hornaza, en donde con la candela se cuaja la miel".

La creación de los primeros ingenios creados por los primeros visionarios de la zona sentó las bases para el establecimiento de una agroindustria que no solo genero riqueza sino, que también estructuro las dinámicas sociales de la región, La caña se convirtió en un motor de empleo de desarrollo continuo e infraestructura, que gracias a la integración de lo tradicional con la modernidad segura que seguirá siendo un pilar fundamental para la economía de la región.

Teniendo en cuenta, lo anteriormente dicho, a fin de constatar la incidencia de esta actividad económica en la instalación de la planta regasificadora en el corregimiento se realizó trabajo de campo los días 24 y 25 de septiembre, se evidencio que el predio donde está proyectada la instalación de la regasificadora se encuentra actualmente rodeado de cultivos de caña de azúcar con infraestructura de riego y surcos bien establecidos.

Este hallazgo permite identificar que el terreno no solo tiene un uso agrícola activo, sino que forma parte de una dinámica rural productiva. Desde un enfoque social, esto plantea la necesidad de analizar los posibles impactos en las formas de vida de la comunidad, cuyos medios de subsistencia, relaciones laborales y arraigo territorial podrían verse transformados. La transición del uso agrícola al industrial exige considerar mecanismos de participación comunitaria, compensación social y medidas de mitigación que garanticen un desarrollo equilibrado y respetuoso con el contexto socioeconómico local.

5 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

La zonificación ambiental identifica la importancia y/o sensibilidad ambiental de las unidades abióticas, bióticas y socioeconómicas frente al entorno sin proyecto, con base en la caracterización ambiental del área de estudio. Bajo este orden de ideas, el presente apartado establece los determinantes ambientales y criterios de zonificación evaluados para cada uno de los medios con la finalidad de establecer la sensibilidad ambiental que presenta el área de estudio del proyecto.

De acuerdo con la caracterización del área de estudio compilada en el numeral 4. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO, se determinaron los aspectos de interés que presentan una sensibilidad ante las acciones de origen antrópico y naturales, para así establecer la zonificación ambiental que permita la elaboración de planes y programas de manejo que minimicen la afectación sobre el área de estudio del proyecto.

Para lo anterior, se define la sensibilidad ambiental como el potencial de afectación (transformación o cambio) que pueden sufrir los componentes ambientales como resultado de la alteración de los procesos físicos, bióticos y socioeconómicos, debido a las actividades de intervención antrópica del medio o debido a los procesos de desestabilización natural que experimenta el ambiente. Es decir, es la capacidad intrínseca del individuo, comunidad o medio que lo hace más o menos susceptible de ser alterado o modificado en su estructura y/o funcionamiento por acciones o condiciones externas a él.

Finalmente, la valoración, espacialización y el análisis integrado de los aspectos analizados se realizó a través de superposición mediante procedimientos SIG y la aplicación de criterios, que tuvo como resultado la generación de capas intermedias de sensibilidad ambiental por criterio, medio y la definitiva del área de estudio del proyecto

5.1 CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN

En la Tabla 5.1, se presentan los criterios de zonificación definidos para determinar la zonificación ambiental del proyecto.

Tabla 5.1. Criterios de zonificación

MEDIO	CRITERIOS DEFINIDOS
Medio Abiótico	Conflicto por el uso del suelo
Medio Biótico	Hábitat de importancia para la biodiversidad
Medio Socioeconómico	Áreas con importancia Arqueológica y cultural

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

Del mismo modo, la sensibilidad ambiental de cada uno de los criterios definidos se realizó por medio de un análisis cualitativo, en donde se tuvo en cuenta el nivel de sensibilidad de las temáticas evaluadas, clasificándolas de acuerdo con la valoración presentada en la Tabla 5.2, donde se evidencia la sensibilidad asignada para la zonificación ambiental según su susceptibilidad.

Tabla 5.2 Categorías de sensibilidad ambiental

SENSIBILIDAD AMBIENTAL
Muy Alta
Alta
Moderada
Baja
Muy Baja

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

5.1.1 Criterio Conflicto por el uso del suelo

Los conflictos de uso de tierra son el resultado de la discrepancia entre el uso que el hombre da actualmente al suelo y el que debería tener de acuerdo con su capacidad, de esta manera, los conflictos se presentan cuando las tierras son utilizadas inadecuadamente ya sea por sobreutilización o subutilización⁶², lo que conlleva a generar una degradación o desaprovechamiento del uso. Para definir los conflictos por uso del suelo, se realizó la

⁶² INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES (IDEAM). Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Op. cit. p. 18.

superposición de los mapas de uso actual y capacidad de uso del suelo, de acuerdo con la metodología de la “Zonificación de los conflictos del suelo de las tierras de Colombia” del IGAC⁶³.

En la Tabla 5.3 se presenta las variables y el grado de sensibilidad empleada para el criterio de conflicto de uso del suelo.

Tabla 5.3. Valoración y grado de sensibilidad del criterio por conflicto por el uso del suelo

VALOR DEL CRITERIO DE ZONIFICACIÓN	GRADO DE SENSIBILIDAD
Suelos que tienen un uso actual muy por encima del uso principal recomendado generando una degradación en el suelo. catalogadas como sobreutilización severa	Muy Alta
Suelos que tienen un uso actual por encima del uso principal recomendado catalogados como sobreutilización moderada	Alta
Suelos que tienen un uso actual cercano al uso principal sin embargo presentan una intensidad mayor a la recomendada, así como el uso compatible. Asociado al conflicto por sobreutilización ligera	Moderada
Suelos que no presentan conflicto de uso	Baja
Suelos que tienen un uso actual muy cercano al uso principal o por debajo del uso, según la capacidad de producción de las tierras. Agrupa los conflictos por subutilización ligera, moderada y severa, también incluye los cuerpos de agua donde no aplica esta zonificación	Muy Baja

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

En la Tabla 5.4 y la Figura 5.1 se presentan los resultados de la zonificación correspondiente al criterio de conflicto por el uso del suelo. La mayor parte del área del proyecto se clasifica con sensibilidad baja, abarcando el 97,46 % (21,53 ha), ya que corresponde a suelos que no presentan conflictos de uso. Por su parte, una pequeña fracción del área se registra con sensibilidad muy baja, representando el 2,54 % (0,56 ha), al no contar con ninguna categoría de conflicto por uso del suelo.

Tabla 5.4. Resultados zonificación criterio conflicto por el uso del suelo

GRADO DE SENSIBILIDAD	ÁREA (ha)	PORCENTAJE (%)
Muy Alta		
Alta		
Moderada		

⁶³ INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI. IGAC. 2010. Zonificación de los conflictos de usos de las tierras en Colombia. Bogotá. 2002. p.94.

GRADO DE SENSIBILIDAD	ÁREA (ha)	PORCENTAJE (%)
Baja	21,53	97,46
Muy Baja	0,56	2,54

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025



Figura 5.1 Zonificación criterio conflicto por el uso del suelo

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

5.1.2 Hábitat de importancia para la biodiversidad

Se define los hábitats de importancia para la biodiversidad en base a las coberturas de la tierra definidas en el numeral 4.2.2.1.1 Coberturas.

Las coberturas de la tierra identificadas en el área del proyecto se establecieron inicialmente siguiendo la Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra, la cual se basa en la Metodología

CORINE Land Cover Adaptada para Colombia a escala 1:100.000⁶⁴ y posteriormente verificándolas y ajustándola mediante la información colectada en campo. De acuerdo con dicha leyenda, las coberturas de la tierra se agrupan en cinco (5) categorías, siendo estas: Territorios artificializados, Territorios agrícolas, Bosques y Áreas seminaturales, Áreas húmedas y Superficies de agua.

Los Bosques y áreas seminaturales son zonas con coberturas vegetales de tipo boscoso, arbustivo y herbáceo, que como resultados de procesos climáticos se presentan en diferentes sustratos y pisos altitudinales, así como en suelos desnudos y afloramientos rocosos y arenosos. Esta categoría abarca tres (3) grandes áreas, siendo estas: Bosques, Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva y Áreas abiertas sin o con poca vegetación⁶⁵.

Las áreas húmedas son coberturas constituidas por terrenos anegadizos, que pueden ser temporalmente inundados y estar parcialmente cubiertos por vegetación acuática, localizados en los bordes marinos y al interior del continente. Las zonas pantanosas se clasifican dentro de las áreas húmedas, formándose por que el nivel freático está al nivel del suelo y pueden ser temporales y permanentes, incluyendo pantanos colindantes con lagunas y ciénagas.

Las superficies de agua corresponden a los cuerpos de agua y cauces permanentes, intermitentes y estacionales. Esta categoría abarca dos (2) grandes áreas, siendo estas las aguas continentales y las aguas marítimas⁶⁶.

Los territorios agrícolas son los terrenos dedicados principalmente a la producción de alimentos ya sea que se encuentren con cultivos, pastos, en rotación y en descanso o barbecho.

⁶⁴ INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D.C. 2010. 72 p.

⁶⁵ *Ibíd.*, p. 39-40

⁶⁶ *Ibíd.*, p. 65

Teniendo en cuenta las categorías de coberturas mencionadas y sus definiciones se estableció el grado de sensibilidad para este criterio (Tabla 5.5).

Tabla 5.5 Valoración y grado de sensibilidad de acuerdo con el criterio hábitat de importancia para la biodiversidad

VALOR DEL CRITERIO DE ZONIFICACIÓN	GRADO DE SENSIBILIDAD
Coberturas encontradas dentro de la categoría Bosques denso y cuerpos de agua natural	Muy Alta
Coberturas encontradas dentro de la categoría Bosque abierto y bosque fragmentado	Alta
Coberturas encontradas dentro de la categoría de arbustal denso, arbustal abierto y cuerpo de agua artificial.	Moderada
Coberturas encontradas dentro de la categoría de Territorios agrícolas asociado a cultivos permanentes herbáceos	Baja
Coberturas encontradas dentro de la categoría de Territorios artificializados asociados a Zonas industriales, Tejido urbano, Red vial y territorios asociados, zonas verdes, instalaciones recreativas.	Muy Baja

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

En la Figura 5.2 y la Tabla 5.6, se presentan los resultados de la zonificación correspondiente al criterio de hábitat de importancia para la biodiversidad. La mayor parte del área del proyecto se clasifica con sensibilidad baja, abarcando el 88,04 % (19,45 ha), debido a que predominan coberturas de tipo agrícola, que pueden ofrecer hábitats a especies generalistas. Finalmente, una pequeña fracción del área del proyecto, correspondiente al 11,96 % (2,64 ha), presenta sensibilidad muy baja, dado que se trata de zonas antropizadas con poca o nula cobertura vegetal.

Tabla 5.6. Resultados zonificación criterio hábitat de importancia para la biodiversidad

GRADO DE SENSIBILIDAD	ÁREA	PORCENTAJE
Muy Alta		
Alta		
Moderada		
Baja	19,45	88,04
Muy Baja	2,64	11,96

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

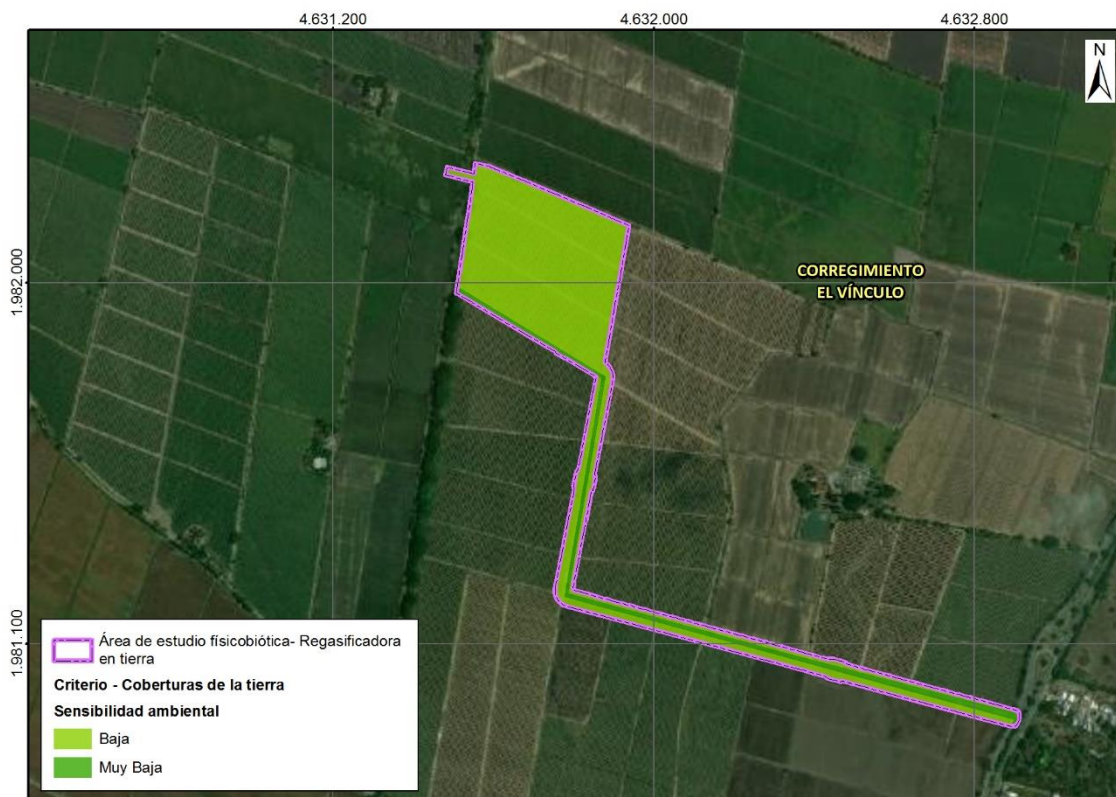


Figura 5.2 Zonificación criterio hábitat de importancia para la biodiversidad

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

5.1.3 Áreas con importancia Arqueológica y cultural

Las áreas de importancia arqueológica son sitios con vestigios de interés histórico que son protegidos para su conservación, investigación y divulgación. Estas zonas pueden incluir sitios protegidos, como parques arqueológicos en Colombia, o áreas de prioridad arqueológica donde existe potencial para nuevos hallazgos y que están sujetas a una regulación de su uso del suelo. La importancia de estos sitios radica en su valor cultural para comprender el pasado y construir la identidad de una sociedad⁶⁷.

⁶⁷

ICANH.2025

<https://www.icanh.gov.co/generales/areas-arqueologicas-protectadas#:~:text=%20Parques%20arqueol%C3%B3gicos%20del%20ICANH:%20*%20Parque,Teyuna%20%E2%80%93%20Ciudad%20perdida:%20*%20Redes%20Sociales>.

Los resguardos indígenas y de comunidades afrodescendientes son áreas protegidas en Colombia, con el objetivo de garantizar la pervivencia, la autonomía y los derechos colectivos de sus pueblos en sus territorios ancestrales y/o tradicionales. Por lo anterior se consideran los resguardos como áreas de importancia cultural.

Con base en lo mencionado, en la Tabla 5.7 se muestra la sensibilidad ambiental asociada a la importancia Arqueológica y cultural.

Tabla 5.7 Valoración y grado de sensibilidad de importancia Arqueológica y cultural

VALOR DEL CRITERIO DE ZONIFICACIÓN	GRADO DE SENSIBILIDAD
Áreas con potencial de Hallazgos y Parques arqueológicos	Muy Alta
Resguardos indígenas y afrodescendientes	Alta
	Moderada
Áreas no incluidas en las anteriores categorías	Baja
	Muy Baja

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

En la Tabla 5.8 y la Figura 5.3 se presentan los resultados de la zonificación correspondiente al criterio de importancia arqueológica y cultural. La totalidad del área del proyecto se clasifica con sensibilidad muy baja, dado que en el área no se reportan hallazgos arqueológicos, parques arqueológicos, ni la presencia de resguardos indígenas o comunidades afrodescendientes.

Tabla 5.8. Resultados zonificación del criterio importancia Arqueológica y cultural

GRADO DE SENSIBILIDAD		ÁREA (ha)	PORCENTAJE (%)
Muy Alta			
Alta			
Moderada			
Baja			
Muy Baja		22,09	100

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025



Figura 5.3 Zonificación criterio importancia Arqueológica y cultural

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

5.2 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

La zonificación ambiental del proyecto se realizó por la superposición de las capas de los criterios de conflicto por el uso del suelo, hábitat de importancia para la biodiversidad y áreas con importancia arqueológica y cultural, asignándole en el álgebra del mapa un peso de 1/3 a cada criterio.

En la Figura 5.4 y la Tabla 5.9 se presenta la zonificación ambiental del proyecto. La categoría de sensibilidad baja abarca la mayor proporción del área del proyecto, con un 85,69 % (18,93 ha). Finalmente, una fracción reducida del área se clasifica con sensibilidad muy baja, correspondiente al 14,30 % (42,72 ha).

Tabla 5.9. Resultados zonificación ambiental del proyecto

GRADO DE SENSIBILIDAD	ÁREA (ha)	PORCENTAJE (%)
Muy Alta	-	-
Alta	-	-
Moderada	-	-
Baja	18,93	85,69
Muy Baja	3,16	14,30

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025



Figura 5.4 Zonificación ambiental del proyecto

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

6 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

A continuación, se presenta la identificación y evaluación de impactos ambientales para el proyecto importación, transporte y regasificación de GNL, donde se analizaron dos (2) escenarios:

El primero definido como escenario “Sin proyecto”, donde a partir de información secundaria disponible y la visita técnica de campo realizada para la caracterización del área de estudio, se realiza la identificación de impactos que actualmente se generan en la zona sin considerar las actividades y obras asociadas con la materialización de la regasificadora en tierra.

Para este escenario, se realizó además un análisis de tendencias, considerando la perspectiva del desarrollo regional y local, la dinámica económica, los planes gubernamentales y las figuras de conservación vigentes.

El segundo escenario corresponde a la identificación, valoración y evaluación de los impactos que pueden ser ocasionados por las acciones a desarrollar de acuerdo con las características de cada una de las fases del proyecto (actividades preliminares, construcción, operación y actividades transversales). Seguido de la valoración, se realizó el análisis de los impactos más relevantes, clasificándolos de irrelevantes a severos, independientes de su naturaleza, sean positivos o negativos.

6.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SIN PROYECTO

A continuación, se presenta la descripción de las actividades y proyectos que actualmente están impactando los diferentes componentes del área de estudio en jurisdicción del corregimiento El Vínculo, municipio de Guadalajara de Buga.

6.1.1 Identificación y descripción de las actividades que generan impactos.

6.1.1.1 *Actividad agrícola – Cultivos permanentes de Caña de azúcar.*

En el municipio de Buga, una de las principales actividades del sector primario que se desarrolla es la agricultura, teniendo como cultivos principales la caña de azúcar y el banano, donde la caña de azúcar participa con más del 96,63% del total de producción de los cultivos permanentes.⁶⁸

El cultivo de caña de azúcar es una de las principales actividades económicas que se desarrollan en el área de estudio y es la actividad que se desarrolla en el predio donde se construirá la regasificadora. Esta región se caracteriza por su alta producción de caña, lo que la convierte en un eje fundamental para la economía local y regional. En la producción de caña de azúcar se observa un alto grado de tecnificación, con un uso intensivo de insumos agrícolas. Además, la cosecha se realiza mediante corte parejo, lo que evidencia prácticas más eficientes y mecanizadas en el manejo del cultivo.⁶⁹ (Ver Fotografía 6.1).

El territorio tiene como potencialidad buenas condiciones edafológicas y climáticas para dicha producción, y se cuenta con experiencia relativa en agricultura. En muchos casos la caña de azúcar es un producto que abre una puerta a la posibilidad de establecer alianzas estratégicas con industrias, o la generación de alianzas de productores que se producen de forma permanente en el municipio.⁷⁰

⁶⁸ (Buga, 2023)

⁶⁹ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA – DANE. Boletín mensual INSUMOS Y FACTORES ASOCIADOS A LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA 2017. 1 p

⁷⁰ IBID



Fotografía 6.1 Cultivos de Caña de Azúcar
Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

6.1.1.2 Uso de camino

Consiste en un camino privado que facilita el acceso directo a los cultivos de caña de azúcar existentes dentro de la hacienda San Rafael, favoreciendo la movilidad de personas, bienes y servicios. Este tipo de infraestructura es de importancia para el desarrollo de la actividad agrícola que allí se desarrolla, ya que permite el transporte hacia y desde las zonas de cultivo.

Este carreteable de aproximadamente tres (3) m de ancho, se encuentra destapado sin pavimentar, no cuenta con capa de rodadura en asfalto, concreto ni estabilizantes químicos. Por el contrario, está conformado por suelo natural compactado, presenta irregularidades, baches y formación de cárcavas, especialmente en épocas de lluvias por la falta de obras para el manejo de escorrentía y drenaje.

De acuerdo con lo observado en campo, por el acceso transitan principalmente motocicletas y vehículos pequeños de transporte y asociados a los cultivos permanentes de caña de azúcar. Este acceso conecta con la vía primaria del troncal de occidente o ruta 25 puntualmente en tramo 3 que comunica los municipios de Palmira y Buga. También se identificó que dicho camino no

conecta zonas rurales o veredales con centros urbanos más pequeños o con vías secundarias, al tratarse de un camino de carácter privado con fines de acceso al predio y las actividades que allí se desarrollan. (Ver Fotografía 6.2).



Fotografía 6.2 Vía de acceso terciaria
Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

6.1.1.3 Transporte de gas -Gasoducto Mariquita – Cali

Cerca al área de estudio cruza el gasoducto Mariquita-Cali perteneciente al Proyecto Gasoducto de Occidente y sus 47 ramales, el cual cuenta con licencia ambiental otorgada a través de la resolución 874 del 18 de agosto del 1995, expediente ANLA LAM 0299. Esta infraestructura lineal se encuentra enterrada, tiene una longitud de 740 km, con un diámetro principal de 20 pulgadas, cuenta con una capacidad máxima de transporte de 168 millones de pies cúbicos por día (MSCFD), tiene un derecho de vía de 10 m y surte de gas natural a 48 municipios de Tolima, Caldas, Risaralda, Quindío y Valle del Cauca. (Ver Fotografía 6.3).



Fotografía 6.3 Gasoducto Mariquita Cali y su derecho de vía (línea roja).
Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

6.1.1.4 Infraestructura eléctrica

El sistema de transmisión eléctrica operado por EPSA (Empresa de Energía del Pacífico S.A) está conformado por un conjunto de líneas de transmisión interconectadas que operan a una tensión de 115 kV, lo que permite el transporte de energía eléctrica desde los centros de generación hacia los puntos de distribución regional.

Estas líneas son fundamentales para garantizar el suministro continuo y confiable de energía a los municipios de influencia, y su presencia en el área de estudio resalta la importancia estratégica del sector energético en la región.⁷¹ (Ver Fotografía 6.4).



Fotografía 6.4 Tendido eléctrico presente en el área de estudio.
Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

6.1.1.5 Infraestructura férrea

Colindando con el predio donde se proyecta la regasificadora en tierra, se encuentra una vía férrea perteneciente a la Red Férrea del Pacífico que cubre 498 Km, en el tramo Buenaventura – Cali – Zarzal – La Tebaida en los departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda y Valle del Cauca.

⁷¹ COLOMBIA. COMISION DE REGULACION DE ENERGIA Y GAS. DOCUMENTO CREG-028 JUNIO 19 DE 2003. 24 p

El complejo férreo comprende cuatro líneas donde el tramo Cali - Cartago, con una extensión aproximada de 173 kilómetros, es el que se encuentra próximo al área de estudio.

Durante el recorrido de campo no se observó operación activa de la infraestructura férrea en este tramo y de acuerdo con lo consultado en la página de Agencia Nacional de Infraestructura ANI ⁷², la Red Férrea del Pacífico se encuentra en proceso de reactivación y rehabilitación, con la adjudicación de un contrato para la rehabilitación, conservación, operación y explotación de la infraestructura férrea. (Ver Fotografía 6.5).



Fotografía 6.5 Vía férrea

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

⁷² (ANI, 2025)

6.1.2 Identificación y descripción de impactos “Sin proyecto”

En la siguiente sección se realiza la identificación de los impactos y su correspondiente definición por cada uno de los medios susceptibles a recibir cambios o modificadores a partir de las actividades actuales sin la presencia del proyecto.

Para el medio abiótico se identificaron seis (6) impactos en el escenario “Sin Proyecto”, mientras que para el medio biótico cuatro (4) impactos asociados a las condiciones actuales del área objeto de estudio. Por último, para el medio socioeconómico también se identificaron cuatro (4) impactos asociados.

En la Tabla 6.1 se encuentra la descripción y/o definición de los impactos ambientales identificados según la caracterización realizada al área de estudio para los medios.

Tabla 6.1 Definición de impactos ambientales para el escenario “Sin proyecto”.

COMPONENTE	IMPACTO	DEFINICIÓN
Paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Cambio en la percepción visual del paisaje resultado de la alteración en los atributos paisajísticos relacionados con: i) calidad visual; ii) fragilidad visual; iii) integridad escénica; y iv) visibilidad; por las actividades que se realizan actualmente en la zona.
Suelos y usos de la tierra	Alteración de la calidad del suelo	Disminución o incremento de los parámetros físicos, químicos y biológicos del suelo como recurso natural; variaciones que conllevan a la pérdida o aumento de la fertilidad y de la capacidad productiva del suelo.
Hidrológico	Alteración de la calidad del recurso hídrico superficial	Cambios en las características físicas, químicas y microbiológicas de los cuerpos de agua debido a las descargas de aguas residuales que se presentan en la zona.
	Cambio en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial	Cambios en el régimen de caudales del cuerpo de agua superficial, causando una disminución de la cantidad de recurso disponible a aprovechar por los usuarios para sus actividades diarias o agrícolas.
Atmosférico	Alteración a la calidad del aire	Alteración de la calidad del aire por la variación de la concentración de material particulado debido a las actividades que actualmente se realizan en la zona.
	Alteración en los niveles de presión sonora	Cambio en los niveles de presión sonora que se presentan en un área determinada. Estos cambios pueden presentarse durante diversos eventos naturales y/o antrópicos que generen sonidos con potencialidad para alterar las condiciones de ruido que predominan en dicha área.
Ecosistemas terrestres	Alteración a ecosistemas terrestres	Este impacto hace referencia al cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna y a la fragmentación de su hábitat.
	Alteración de la cobertura vegetal	Cambios en la extensión (área) de la cobertura vegetal y distribución de las coberturas vegetales como consecuencia de las actividades de la zona.
	Alteración a comunidades de flora	Este impacto hace referencia a la variación en el número de individuos de una o más especies de flora.

COMPONENTE	IMPACTO	DEFINICIÓN
	Alteración a comunidades de fauna terrestre	Este impacto hace referencia a las variaciones, alteraciones o cambios en relación con los nichos ecológicos, la estructura (riqueza y abundancia) de las especies de fauna, los posibles desplazamientos y a la fragmentación del hábitat y a la interrupción de corredores de conectividad ecológica.
Político organizativo	Generación y/o alteración de conflictos socioambientales	Hace referencia a todas las interacciones sociales que se puedan convertir en un posible conflicto social entre actores públicos (alcaldía y gobernación) y comunidades, por el cambio en el acceso a los recursos naturales y la distribución de los beneficios.
Económico	Modificación de las actividades económicas de la zona.	Hace referencia a la obstaculización o continuidad de las actividades económicas que se desarrollan en la zona.
	Cambios en los usos del suelo de los predios	Disminución del área de uso de los predios en razón a la ubicación de la franja de servidumbre requerida para proyectos como gasoductos, líneas férreas. Dicha restricción se asocia principalmente a la construcción de infraestructura (viviendas, escuelas, bodegas etc.), siembra de árboles de alto porte y cultivos permanentes.
Cultural	Alteración de los valores y prácticas culturales	Hace referencia a las actividades que conservan e incentivan las prácticas culturales que desarrolla la comunidad.

Fuente: Aqua & Terra Consultados Asociados S.A.S., 2025

6.2 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES CON PROYECTO

6.2.1 Identificación y descripción de las actividades que generan impactos

A continuación, se presenta la identificación y evaluación de los impactos que pueden ser ocasionados por las acciones a desarrollar de acuerdo con las características de cada una de las fases del proyecto (pre - construcción, construcción, operación y actividades transversales). Seguido de la valoración, se realizó el análisis de los impactos más relevantes, independientes de su naturaleza, sean positivos o negativos.

Las actividades objeto del ejercicio de identificación y evaluación de impactos se describen en el numeral 2.2.1 Fases y actividades ver Tabla 2.1 (Anexo 5. Evaluación de impactos).

6.2.2 Identificación y descripción de impactos “Con proyecto”

Para todo el procedimiento evaluativo se utilizó la metodología propuesta en la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental de Vicente Conesa Vítora⁷³, la cual se describe a continuación.

Para la identificación de impactos ambientales se utilizó una matriz de causa-efecto, donde se establecieron las interacciones que se presentaron entre las actividades (Ver descripción del proyecto) que pudiesen producir impactos y los factores susceptibles de recibir afectación, identificando así, los impactos ambientales generados por cada actividad y para cada escenario.

En la matriz, se ubicaron las actividades en las columnas y los factores ambientales en las filas, para luego determinar si se presentaba una interacción positiva o negativa entre estos dos componentes de análisis. El resultado de la determinación de estas interacciones, a través de la matriz causa-efecto, fue la identificación de los impactos ambientales que pudiesen ser generados para los escenarios evaluados. (Ver Anexo 3 Evaluación de impactos.)

Para la evaluación de los impactos ambientales se asignaron valores numéricos a una serie de criterios, de acuerdo con las características de la actividad que produce el impacto, el factor que lo recibe y la afectación que se genera sobre el componente. Debido a que este proceso de valoración implicó la calificación de los atributos según el criterio de cada profesional, se planteó una mesa de trabajo donde los profesionales que participaron en el Estudio de Impacto Ambiental realizaron la asignación de valores de manera conjunta, garantizando así, una evaluación objetiva, interdisciplinaria y aterrizada a la realidad del territorio en el área de estudio del proyecto.

Estos valores fueron incluidos en una fórmula matemática que determinó el valor numérico de la importancia del impacto ambiental. Este valor a su vez determinó la calificación cualitativa del

⁷³ Conesa Fernández-Vítora, V. (2010). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental* (4.ª ed.). Ediciones Mundi-Prensa.

impacto definiéndolo como: irrelevante, moderado, severo o crítico si era negativo, o benéfico bajo, benéfico moderado y benéfico alto si era positivo.

Una vez realizada la identificación de impactos ambientales, se procedió con la calificación y evaluación de los 11 criterios determinados por la metodología empleada: naturaleza (NA), intensidad (IN), extensión (EX), momento (MO), persistencia (PE), reversibilidad (RV), sinergia (SI), acumulación (AC), efecto (EF), recuperabilidad (MC) y periodicidad (P).

- Naturaleza (NA)

Es una condición cualitativa que determina el sentido del cambio producido por una acción del proyecto sobre el ambiente. El impacto se considera benéfico o positivo (+) cuando el resultado de la acción sobre el factor ambiental considerado produce una mejora de la calidad ambiental de este último. El impacto se considera negativo (-) cuando el resultado de la acción produce una disminución de la calidad ambiental del factor ambiental considerado (Tabla 6.2).

Tabla 6.2 Valores de la naturaleza (NA) de los impactos

INDICADOR	DESCRIPCIÓN
+1	Benéfico o positivo
-1	Perjudicial o Negativo

Fuente: Conesa, 2010⁷⁴. Adaptado por Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

- Intensidad (IN)

Se refiere al grado de degradación que produce la acción sobre el factor del recurso analizado. El grado de incidencia puede ser mínima, media, alta, muy alta y total (Tabla 6.3).

Tabla 6.3 Valores de la intensidad (IN) de los impactos

INDICADOR	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN
Mínima	1	Efectos ambientales no significativos, es decir, cuando las consecuencias del impacto generan modificaciones mínimas sobre el medio o la comunidad.
Media	2	El efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad, dado a que solo se generan afectaciones o alteraciones moderadas en el entorno analizado.

⁷⁴ Ibid., 864 p.

INDICADOR	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN
Alta	4	El efecto altera o genera un deterioro o alteración del ecosistema y/o la comunidad.
Muy Alta	8	El impacto afecta de manera significativa o grave los ecosistemas o el entorno sociocultural.
Total	12	El impacto genera una destrucción total en el ecosistema y/o en el entorno sociocultural.

Fuente: Conesa, 2010⁷⁵. Adaptado por Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

- Extensión (EX)

Se refiere, en sentido amplio al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto en que se sitúa el factor. La manifestación del impacto puede ser puntual, parcial, extenso, total, y crítico.

Tabla 6.4 Valores de la extensión (EX) de los impactos

INDICADOR	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN
Puntual	1	Se considera que la extensión del impacto es puntual cuando se presenta muy localizado, es decir, donde se realiza la actividad.
Parcial	2	Se considera que la extensión del impacto es parcial cuando se manifiesta en menos del 50% del área de intervención del proyecto.
Extenso	4	Se considera que la extensión del impacto es extensa cuando se manifiesta en más del 50% del área de intervención del proyecto.
Total	8	La extensión del impacto es total, cuando no admite una ubicación precisa dentro de su entorno y su manifestación trasciende hasta el área de estudio del componente.
Crítico	(+4)	En caso de que el impacto se produzca en un sitio crítico, se le sumará cuatro (4) a la calificación del parámetro.

Fuente: Conesa, 2010⁷⁶. Adaptado por Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

- Momento (MO)

Se define como el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. El impacto se puede manifestar a largo plazo, medio plazo, corto plazo, inmediato o crítico.

⁷⁵ Ibid., 864 p.

⁷⁶ Ibid., 864 p.

Tabla 6.5 Valores del momento (MO) de los impactos

INDICADOR	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN
Largo plazo	1	Si el impacto tarda en manifestarse más de cinco años (>5 años)
Medio plazo	2	Si el impacto se manifiesta entre uno a cinco años (1 a 5 años)
Corto plazo	3	Si el impacto se presenta en menos de un año (< 1 año).
Inmediato	4	El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sea nulo.
Crítico	(+4)	En caso de que el impacto se produzca en un sitio crítico, se le sumará cuatro (4) a la calificación del parámetro.

Fuente: Conesa, 2010⁷⁷. Adaptado por Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

- Persistencia (PE)

Se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción. La permanencia del impacto puede ser fugaz, momentáneo, temporal, persistente o permanente (Tabla 6.6).

Tabla 6.6 Valores de persistencia (PE) de los impactos

INDICADOR	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN
Fugaz	1	Si la permanencia del efecto es mínima o nula.
Momentáneo	1	Si la permanencia del efecto dura menos de un año (<1 año)
Temporal	2	Si la permanencia del efecto dura entre uno y diez años (1 – 10 años).
Persistente	3	Si la permanencia del efecto dura entre once y quince años (11 – 15 años).
Permanente	4	Si la permanencia del efecto tiene una duración superior a quince años (15 años).

Fuente: Conesa, 2010⁷⁸. Adaptado por Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

- Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez esta deja de actuar sobre el medio. Un impacto puede ser reversible a corto plazo, medio plazo, largo plazo o puede ser irreversible (Tabla 6.7).

Tabla 6.7 Valores de reversibilidad (RV) de los impactos

INDICADOR	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN
Corto plazo	1	Si el elemento retorna a sus condiciones iniciales en menos de un año (<1 año).
Medio plazo	2	Si se demora entre uno y diez años (1-10 años) en recuperar sus condiciones.

⁷⁷ Ibid., 864 p.

⁷⁸ Ibid., 864 p.

INDICADOR	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN
Largo plazo	3	Si la recuperación se tarda entre once y quince años (11 – 15 años).
Irreversible	4	Cuando el efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales a la situación anterior a la acción que lo produce. Si la duración del efecto producto es superior a quince años (15 años).

Fuente: Conesa, 2010⁷⁹. Adaptado por Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

- Sinergia (SI)

Se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce con el tiempo la aparición de otros nuevos, de superior manifestación. Un impacto puede ser simple, sinérgico o muy sinérgico (Tabla 6.8).

Tabla 6.8 Valores de sinergia (SI) de los impactos

INDICADOR	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN
Simple	1	Cuando una acción que actúa sobre un factor no es sinérgica con otras acciones.
Sinérgico	2	Cuando la actuación simultánea de varias acciones puede llegar a producir moderados efectos en la calidad del entorno.
Muy sinérgico	4	Cuando la actuación simultánea de varias acciones puede llegar a producir verdaderos efectos de elevada importancia, disminuyendo de forma ostensible la calidad del entorno.

Fuente: Conesa, 2010⁸⁰. Adaptado por Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

- Acumulación (AC)

Se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera (Tabla 6.9).

Tabla 6.9 Valores de acumulación (AC) de los impactos

INDICADOR	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN
Simple	1	Cuando la acción no produce impactos acumulativos.
Acumulativo	4	El impacto incrementa progresivamente la magnitud del efecto.

Fuente: Conesa, 2010⁸¹. Adaptado por Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

⁷⁹ Ibid., 864 p.

⁸⁰ Ibid., 864 p.

⁸¹ Ibid., 864 p.

- Efecto (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa – efecto, es decir, la forma de manifestación del efecto sobre un valor, como consecuencia de una acción (Tabla 6.10).

Tabla 6.10 Valores de efecto (EF) de los impactos

INDICADOR	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN
Indirecto	1	El impacto no es consecuencia directa de la actividad.
Directo	4	El impacto es causado directamente por la actividad.

Fuente: Conesa, 2010⁸². Adaptado por Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

- Periodicidad (PR)

Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera continua o discontinua o irregular (Tabla 6.11).

Tabla 6.11 Valores de periodicidad (PR) de los impactos

INDICADOR	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN
Irregular	1	Las acciones que producen el impacto se presentan esporádicamente en el tiempo.
Periódico	2	Las acciones que producen el impacto actúan de manera regular o intermitente en el tiempo.
Continúo	4	Las acciones que producen el impacto permanecen constantes en el tiempo.

Fuente: Conesa, 2010⁸³. Adaptado por Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

- Recuperabilidad (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación por medio de la intervención humana o sea mediante la aplicación de medidas correctoras o medidas de manejo (Tabla 6.12).

⁸² Ibid., 864 p.

⁸³ Ibid., 864 p.

Tabla 6.12 Valores de recuperabilidad (MC) de los impactos

INDICADOR	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN
Inmediata	1	La recuperación o neutralización total del factor es muy rápida o inmediata tras la aplicación de las adecuadas medidas correctoras.
Corto plazo	2	La recuperación o neutralización total de las condiciones iniciales del factor por medio de la aplicación de medidas correctoras se da en menos de un año (< 1 año).
Medio plazo	3	La recuperación o neutralización total de las condiciones iniciales del factor por medio de aplicación de medidas correctoras se da entre uno a diez años (1 – 10 años).
Largo plazo	4	La recuperación o neutralización total de las condiciones iniciales del factor por medio de aplicación de medidas correctoras se da entre once a quince años (11 – 15 años).
Mitigable	4	La alteración es recuperable parcialmente, al cesar o no la presión provocada por la acción y previa incorporación de medidas correctoras.
Irrecuperable	8	La alteración es imposible de reparar en su totalidad, por la acción humana.

Fuente: Conesa, 2010⁸⁴. Adaptado por Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

Considerando los valores dados para cada criterio, se obtuvo la calificación de importancia para cada impacto. Si los impactos fueron de carácter negativo (-) se calcularon con la Ecuación 6.1. Si, por el contrario, se identificaron impactos de carácter positivo (+), los criterios de Reversibilidad (RE) y Recuperabilidad (MC) no se valoraron, ya que, al obedecer al tipo benéfico, el entorno no sufrirá efectos de dichas índoles, por lo tanto, estos tendrán un valor igual a cero (0) dentro de la valoración. El cálculo se realizó por medio de la Ecuación 6.2.

$$I = -(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Ecuación 6.1 Importancia del impacto de carácter negativo

Fuente: Conesa, 2010⁸⁵

$$I = -(3IN + 2EX + MO + PE + SI + AC + EF + PR)$$

Ecuación 6.2 Importancia del impacto de carácter positivo

Fuente: Conesa, 2010⁸⁶. Adaptado por Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S, 2025

En la Tabla 6.13 se establece el nivel de importancia de la valoración cualitativa.

⁸⁴ Ibid., 864 p.

⁸⁵ Ibid., 864 p.

⁸⁶ Ibid., 864 p.

Tabla 6.13 Valoración cualitativa de la importancia (I) del impacto

CRITERIOS		DEFINICIÓN	VALORACIÓN CUALITATIVA	
I	Importancia de carácter negativo	Grado de manifestación cualitativa del efecto	Irrelevante	1 - 25
			Moderado	26 - 50
			Severo	51 - 75
			Crítico	76 - 100
I	Importancia de carácter positivo	Grado de manifestación cualitativa del efecto	Benéfico bajo	0 - 36
			Benéfico moderado	37 - 62
			Benéfico alto	63 - 88

Fuente: Conesa, 2010⁸⁷. Adaptado por Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

6.2.2.1 Medio abiótico

Para el medio abiótico se identificaron siete (7) impactos en el escenario Con Proyecto, a partir de las interacciones de las actividades constructivas y operativas de la planta regasificadora con los diferentes componentes del medio. En la Tabla 6.14 se encuentra la descripción y/o definición de los impactos ambientales identificados, según la caracterización realizada al área de estudio abiótica.

Tabla 6.14 Definición de impactos abióticos para el escenario Con Proyecto.

Componente	Impacto	Descripción
Geomorfología	Alteración de la geoforma del terreno	Los cambios en la geoforma del terreno se presentan en las etapas de construcción debido a las actividades de desmonte, descapote en áreas específicas para la adecuación del terreno que permita la incorporación de la infraestructura de la planta regasificadora, generando cambios en la geoforma original del terreno.
Hidrogeología	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	Cambio en el volumen de agua de un acuífero determinado o en sus zonas de recarga que causan una modificación en la oferta de aguas subterráneas como consecuencia de un proyecto, obra o actividad

⁸⁷ Ibid., 864 p.

Componente	Impacto	Descripción
Paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Se asocia con la introducción de estructuras artificiales, como los tanques de almacenamiento de GNL, bombas, tuberías expuestas y equipos asociados, que contrastan con las características del entorno actual. La alteración se hará evidente durante la etapa de construcción, debido a la presencia de maquinaria y vehículos, remoción de vegetación actual, movimiento de tierras y el incremento de actividades industriales y persiste durante la etapa operativa.
Suelo	Alteración a la calidad del suelo	Cambio en las características y propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo como consecuencia de acciones mecánicas del proyecto además de la remoción de los horizontes del suelo para la adecuación del terreno e instalaciones de la infraestructura.
Hidrología	Alteración de la dinámica hidráulica en canales artificiales	Cambios en el comportamiento del flujo dentro de los cuerpos de agua antrópicos. Estos cambios pueden afectar variables como la velocidad del flujo, el caudal, el nivel del agua, la capacidad de transporte de sedimentos, la presión hidráulica.
Atmosférico	Alteración a la calidad del aire	Cambio en las concentraciones de los contaminantes criterio y/o tóxicos en el aire producto de las emisiones generadas como consecuencia del desarrollo del proyecto. En el desarrollo del proyecto se pueden generar emisión de material particulado y gases, lo que aumenta la concentración de fondo de los contaminantes, la cual se dispersa en función de las direcciones predominantes e intensidad del viento.
	Alteración en los niveles de presión sonora	Cambio en los niveles de ruido ambiental como consecuencia de la emisión de ruido por el desarrollo del proyecto.

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

6.2.2.2 Medio biótico

Para el medio abiótico se identificaron cuatro (4) impactos en el escenario “Con Proyecto”. En la Tabla 6.15 se encuentra la descripción y/o definición de los impactos ambientales identificados según la caracterización realizada al área de estudio biótica.

Tabla 6.15 Definición de impactos bióticos para el escenario Con Proyecto.

Componente	Impacto	Descripción
Ecosistemas Terrestres	Alteración a ecosistemas terrestres	Este impacto hace referencia al cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna y a la fragmentación de la cobertura y su hábitat, por la adecuación de áreas para la instalación de infraestructura asociada a la planta regasificadora.
	Alteración a la cobertura vegetal	El desarrollo del proyecto la construcción y adecuación de la planta regasificadora y sus facilidades asociadas implican posibles cambios en la extensión y distribución de las coberturas vegetales presentes en el predio de interés. Estas acciones requieren la remoción de vegetación natural para la construcción de infraestructura y la ampliación del corredor de acceso.
	Alteración a comunidades de flora	Este impacto hace referencia a la variación en el número de individuos de una o más especies de flora y al incremento o disminución de las poblaciones de las especies presentes en el área donde habrá remoción de individuos arbóreos por la adecuación de la vía de acceso y la instalación de la planta regasificadora.
	Alteración a comunidades de fauna terrestre	Este impacto hace referencia a las variaciones, alteraciones o cambios en relación con los nichos ecológicos, la estructura (riqueza y abundancia) de las especies de fauna y los posibles desplazamientos de fauna, por la ejecución de actividades constructivas asociadas al proyecto

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

6.2.2.3 Medio socioeconómico

Para el medio socioeconómico se identificaron cinco (5) impactos en el escenario con proyecto. En la Tabla 6.16 se encuentra la descripción y/o definición de los impactos ambientales identificados según la caracterización realizada al área de estudio socioeconómica.

Tabla 6.16 Definición de impactos socioeconómicos para el escenario Con Proyecto.

Componente	Impacto	Descripción
Político organizativo	Generación y/o alteración de conflictos socioambientales	Hace referencia a todas las interacciones sociales que se puedan convertir en un posible conflicto social entre actores públicos y privados (propietarios de predios) y comunidades, por el cambio en el acceso a los recursos naturales y la distribución de los beneficios.
Espacial	Alteración de la accesibilidad movilidad y conectividad local	El desarrollo de las actividades del proyecto implica la ampliación y mejoramiento del acceso existente lo que podría generar cambios para los transeúntes que la frecuentan. La manifestación de este impacto se estima que

Componente	Impacto	Descripción
		se dé sobre el camino de acceso a la regasificadora, desde la troncal de occidente.
Económico	Modificación de las actividades económicas de la zona.	Hace referencia a la interrupción de la cadena productiva asociada a los cultivos de caña en las zonas donde se llevarán a cabo las actividades de la planta regasificadora en tierra.
	Cambios en los usos del suelo	Cambio en el uso social y económico del suelo como consecuencia de la ejecución del proyecto actividad. En este caso se relaciona con el cambio del uso del predio donde se desarrollará el proyecto, pasando de tener un uso agrícola a industrial.
Cultural	Alteración en el entorno cultural	Cambio en la relación con el entorno, tradiciones y costumbres, como consecuencia de la ejecución del proyecto.

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

6.2.3 Importancia de los impactos ambientales

Partiendo de la línea base del proyecto y de las actividades consideradas, se identificaron los impactos ambientales que se pueden presentar sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico. Con base en esta información, se presenta en la Tabla 6.17 y Tabla 6.18 la matriz de identificación de impactos del escenario Con Proyecto para cada medio (Anexo 5. Evaluación de impactos).

Tabla 6.17 Matriz de identificación de impactos escenario Con Proyecto. (Construcción y pre - construcción)

EVALUACIÓN, CONSIDERACIONES Y ANÁLISIS, AMBIENTALES, SOCIALES Y DE RIESGOS PARA EL PROYECTO IMPORTACIÓN, TRANSPORTE Y REGASIFICACIÓN DE GNL				Pre-Construcción		Construcción						
MEDIO	COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	Cerramiento	Estudios de suelo y geotecnia	Desmonte y descapote	Movimientos de tierra	Cimentaciones	Adecuación de acceso	Construcción de obras	Construcción de facilidades	Construcción de línea de
ABIOTICO	Geomorfología	Geoforma del terreno	Alteración de la geoforma del terreno									
	Hidrogeología	Agua subterránea	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo									
	Paisaje	Calidad visual	Alteración en la percepción visual del paisaje									
	Suelo	Uso del suelo	Alteración a la calidad del suelo									
	Hidrología	Canales	Alteración de la dinámica hidráulica en canales artificiales									
	Atmosférico	Calidad del aire	Alteración a la calidad del aire									
		Niveles de presión sonora	Alteración en los niveles de presión sonora									

EVALUACIÓN, CONSIDERACIONES Y ANÁLISIS, AMBIENTALES, SOCIALES Y DE RIESGOS PARA EL PROYECTO IMPORTACIÓN, TRANSPORTE Y REGASIFICACIÓN DE GNL				Pre-Construcción		Construcción						
MEDIO	COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	Cerramiento	Estudios de suelo y geotecnia	Desmonte y descapote	Movimientos de tierra	Cimentaciones	Adecuación de acceso	Construcción de obras	Construcción de facilidades	Construcción de línea de
BIOTICO	Ecosistemas Terrestres	Ecosistemas terrestres	Alteración a ecosistemas terrestres									
		Flora	Alteración a la cobertura vegetal									
			Alteración a comunidades de flora									
		Fauna	Alteración a comunidades de fauna terrestre									
SOCIOECONOMICO	Político organizativo	Organización comunitaria y actores sociales e institucionalidad	Generación y/o alteración de conflictos socioambientales									
	Espacial	Conectividad local	Alteración de la accesibilidad movilidad y conectividad local									
	Económico	Procesos productivos	Modificación de las actividades económicas de la zona.									

EVALUACIÓN, CONSIDERACIONES Y ANÁLISIS, AMBIENTALES, SOCIALES Y DE RIESGOS PARA EL PROYECTO IMPORTACIÓN, TRANSPORTE Y REGASIFICACIÓN DE GNL				Pre-Construcción		Construcción						
MEDIO	COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	Cerramiento	Estudios de suelo y geotecnia	Desmonte y descapote	Movimientos de tierra	Cimentaciones	Adecuación de acceso	Construcción de obras	Construcción de facilidades	Construcción de línea de
		Uso del suelo	Cambios en los usos del suelo									
	Cultural	Actividad Cultural	Alteración en el entorno cultural									

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

Tabla 6.18 Matriz de identificación de impactos escenario Con Proyecto. (operación y actividades transversales)

EVALUACIÓN, CONSIDERACIONES Y ANÁLISIS, AMBIENTALES, SOCIALES Y DE RIESGOS PARA EL PROYECTO IMPORTACIÓN, TRANSPORTE Y REGASIFICACIÓN DE GNL				Operación			Actividades transversales		
MEDIO	COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	Recepción y trasvase	Bombeo y presurización	Regasificación y entrega al STN	Mantenimiento de equipos e instalaciones	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos	Contratación de mano de obra calificada y no calificada.
ABIOTICO	Geomorfología	Geoforma del terreno	Alteración de la geoforma del terreno						
	Hidrogeología	Agua subterránea	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo						
	Paisaje	Calidad visual	Alteración en la percepción visual del paisaje						
	Suelo	Uso del suelo	Alteración a la calidad del suelo						
	Hidrología	Canales	Alteración de la dinámica hidráulica en canales artificiales						
	Atmosférico	Calidad del aire	Alteración a la calidad del aire						
		Niveles de presión sonora	Alteración en los niveles de presión sonora						
BIOTICO	Ecosistemas Terrestres	Ecosistemas terrestres	Alteración a ecosistemas terrestres						
		Flora	Alteración a la cobertura vegetal						
			Alteración a comunidades de flora						
		Fauna	Alteración a comunidades de fauna terrestre						

EVALUACIÓN, CONSIDERACIONES Y ANÁLISIS, AMBIENTALES, SOCIALES Y DE RIESGOS PARA EL PROYECTO IMPORTACIÓN, TRANSPORTE Y REGASIFICACIÓN DE GNL				Operación			Actividades transversales		
MEDIO	COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	Recepción y trasvase	Bombeo y presurización	Regasificación y entrega al STN	Mantenimiento de equipos e instalaciones	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos	Contratación de mano de obra calificada y no calificada
SOCIOECONOMICO	Político organizativo	Organización comunitaria y actores sociales e institucionalidad	Generación y/o alteración de conflictos socioambientales						
	Espacial	Conectividad local	Alteración de la accesibilidad movilidad y conectividad local						
	Económico	Procesos productivos	Modificación de las actividades económicas de la zona.						
		Uso del suelo	Cambios en los usos del suelo						
	Cultural	Actividad Cultural	Alteración en el entorno cultural						

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S.,2025

Los impactos que tienen la mayor interacción de actividades es el de alteración en los niveles de presión sonora con 10 interacciones y alteración a la calidad del suelo 07 interacciones. Los impactos con menos interacciones hacen parte del medio biótico y socioeconómico y son alteración a ecosistemas terrestre, alteración a comunidades de flora, alteración de la accesibilidad movilidad y conectividad local y alteración de los valores y prácticas culturales con una (1) interacción cada una (Figura 6.1).

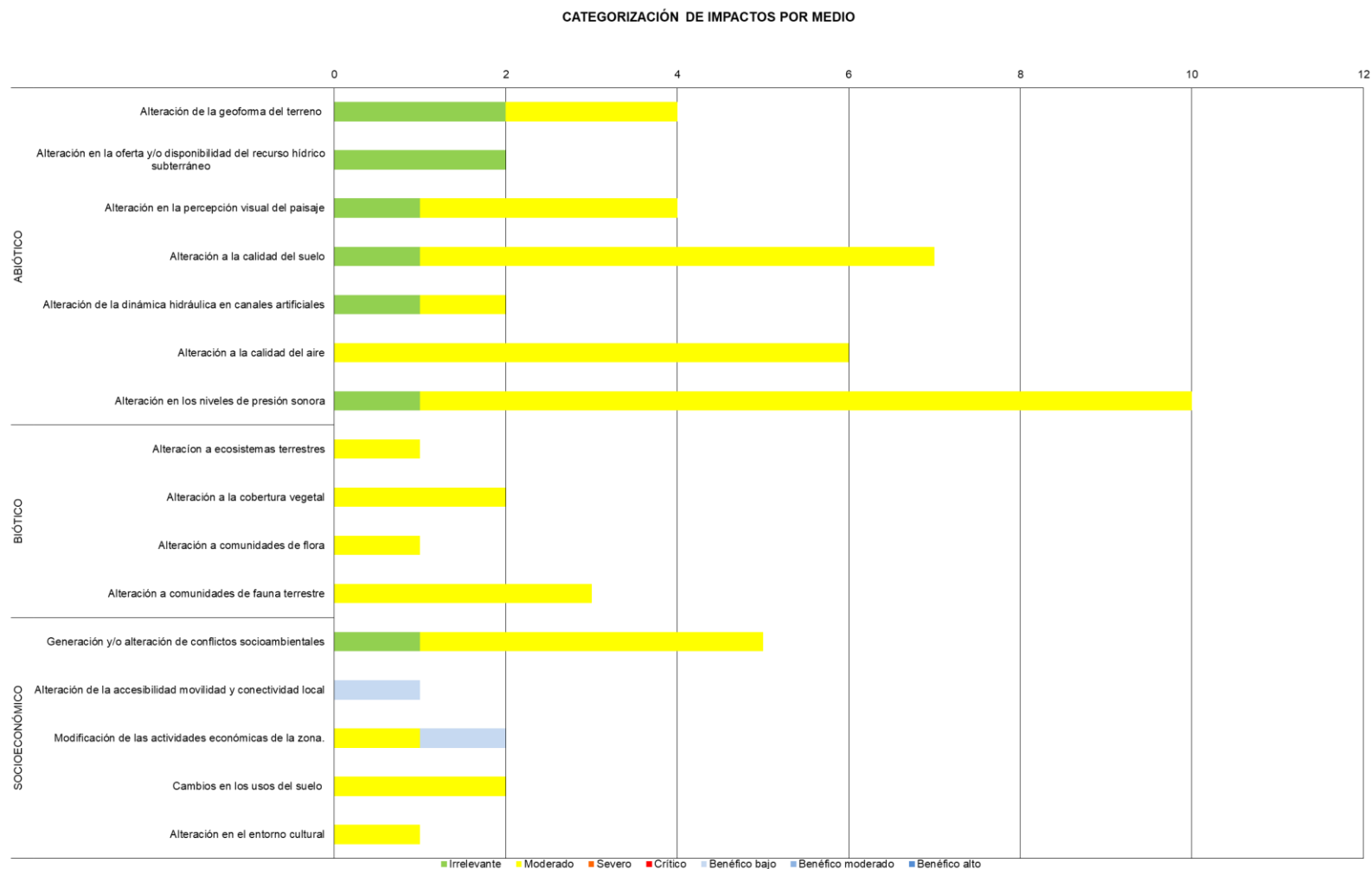


Figura 6.1 Categoría de importancia de los impactos con proyecto por cada medio

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S.,2025

6.2.4 Síntesis de impactos ambientales

A continuación, se realizará un análisis diferenciado por cada impacto identificado en los dos (2) escenarios analizados, lo anterior con el fin de conocer qué nuevos impactos se pueden generar por el desarrollo del proyecto o por el contrario dichos impactos ya se manifiestan en la zona y como su importancia puede cambiar en función de la entrada en operación de la planta regasificadora. Así mismo, se relacionará en cada ficha los planes de manejo a implementar teniendo en cuenta cada impacto generado.

6.2.4.1 Medio abiótico

Tabla 6.19 Descripción del impacto Alteración de la geoforma del terreno

Impacto	Alteración de la geoforma del terreno.	
Descripción del impacto		
Cambio en la forma del terreno como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que modifica la dinámica existente de los procesos geomorfológicos.		
Actividades que generan el impacto		
Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	
No aplica	- Desmonte y descapote - Movimientos de tierra - Adecuación de acceso - Construcción de facilidades constructivas, administrativas, de operación y control	
Análisis de resultados evaluación de impactos Con y Sin Proyecto		
Los cambios en la geoforma del terreno se presentan en la etapas de construcción debido a las actividades de desmonte, descapote y movimientos de tierra en áreas específicas para la adecuación del terreno que permita la incorporación de la infraestructura de la planta regasificadora, generando cambios en la geoforma original del terreno. Su extensión se valoró como puntual, ya que la actividad se llevará a cabo exclusivamente en las zonas de proyecto, sin afectar áreas adyacentes o externas al ámbito definido para su ejecución.		
Programas de manejo asociado		
PMA-01 Programa de manejo del suelo		

Impacto	Alteración de la geoforma del terreno.
PMA-05 Programa de manejo paisajístico.	

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S

Tabla 6.20 Descripción del impacto Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo.

Impacto	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	
Descripción del impacto		
Cambio en el volumen de agua de un acuífero determinado o en sus zonas de recarga que causan una modificación en la oferta de aguas subterráneas como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.		
Actividades que generan el impacto		
Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	
No aplica	- Cimentaciones - Construcción de línea de conexión al gasoducto Mariquita-Cali	
Análisis de resultados evaluación de impactos Con y Sin Proyecto		
Las actividades de constructivas asociadas a las cimentaciones y adecuación para la línea que conectará el proyecto con Sistema Nacional de Gasoductos pueden alterar la permeabilidad del suelo, afectando su capacidad natural de filtración e infiltración. Como consecuencia, se ve comprometida la recarga del acuífero subterráneo, en especial en zonas que naturalmente funcionaban como áreas de recarga hídrica. Por tal motivo se califica de naturaleza negativa. La extensión del impacto se califica como parcial, ya que el área del proyecto asociada a las intervenciones se limita al trazado específico por donde instalará la tubería y el área objeto de cimentación, sin involucrar una superficie extensa dentro del área total del proyecto. Aunque puede generarse afectaciones puntuales sobre el recurso hídrico subterráneo, estas se restringen a los sectores directamente intervenidos, como las zonas de excavación, instalación y conexión de la tubería.		
Programas de manejo asociado		
PMA 04 Programa de manejo del recurso hídrico		

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S

Tabla 6.21 Descripción del impacto Alteración en la percepción visual del paisaje.

Impacto	Alteración en la percepción visual del paisaje
Descripción del impacto	
Cambio en la percepción visual del paisaje resultado de la alteración en los atributos paisajísticos relacionados con: i) calidad visual; ii) fragilidad visual; iii) integridad escénica; y iv) visibilidad; como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.	

Impacto	Alteración en la percepción visual del paisaje
Actividades que generan el impacto	
Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto
Infraestructura eléctrica	- Cerramiento - Desmante y descapote - Construcción de facilidades constructivas, administrativas, de operación y control - Generación, manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos
Análisis de resultados evaluación de impactos Con y Sin Proyecto	
Este impacto se manifiesta actualmente en el área de estudio por la presencia de tendidos e infraestructura eléctrica debido a la introducción de elementos discordantes y poco atractivos dentro del paisaje. Este efecto es especialmente notorio por la presencia del tendido eléctrico, que se extiende a lo largo del área de estudio, alterando la estética natural del entorno reduciendo su valor paisajístico, por tal motivo se valoró negativo. Con la materialización del proyecto, la afectación se encuentra asociada con la introducción de estructuras artificiales , como los tanques de almacenamiento de GNL, bombas, tuberías expuestas y equipos asociados, que contrastan con las características del entorno actual. La alteración se hará evidente durante la etapa de construcción, debido a la presencia de maquinaria y vehículos, remoción de la vegetación actual , movimiento de tierras y el incremento de actividades industriales que persiste durante la etapa operativa. Por lo anteriormente descrito recibe de igual manera una calificación negativa para la etapa “ con proyecto”.	
Programas de manejo asociado	
PMA-05 Programa de manejo paisajístico.	

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S

Tabla 6.22 Descripción del impacto Alteración de la calidad del suelo

Impacto	Alteración de la calidad del suelo
Descripción del impacto	
Disminución o incremento de los parámetros físicos, químicos y biológicos del suelo como recurso natural; variaciones que conllevan a la pérdida o aumento de la fertilidad y de la capacidad productiva del suelo.	
Actividades que generan el impacto	
Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto

Impacto	Alteración de la calidad del suelo
Actividad agrícola – Cultivos permanentes de Caña de azúcar	- Desmonte y descapote - Movimientos de tierra - Cimentaciones - Adecuación de acceso - Construcción de línea de conexión al gasoducto Mariquita-Cali. - Mantenimiento de equipos e instalaciones - Generación, manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos
Análisis de resultados evaluación de impactos Con y Sin Proyecto	
Actualmente el impacto de alteracion de la calidad del suelo se encuentra asociado a la actividad agricola de cultivos permanentes de caña de azúcar, por el uso intensivo de fertilizantes y pesticidas que generan a nivel químico una acidificación que causa una degradación en este y asociado a esto también tienen una influencia a nivel biológico, provoca una reducción de la macro y microfauna, así como la perdida de materia orgánica. Por tal motivo, recibe una calificación adversa. Ahora para el escenario con proyecto, se requiere realizar el desmonte y descapote tanto en el área del predio donde se instalará la regasificadora, asi como al lado del acceso existente para su ampliación. Hacer la remoción del suelo que cuenta con cobertura vegetal o cultivos, trae consigo el impacto de alteración a la calidad del suelo ya que influye directamente en la disponibilidad de macroelementos como Ca, Mg, K, Na, P y microelementos Cu, Zn y B, asimismo, se afecta las características físicas como el espesor, lo que interviene en la retención de humedad y densidad aparente. Igualmente durante las actividades transversales, tales como el mantenimiento de equipos e instalaciones se pueden generan residuos sólidos peligrosos como empaques de aceites, grasas, cemento, solventes, pinturas, colillas de soldadura, filtros de aceite y gasolina; arenas o materiales usados para contener derrames y otras sustancias; pilas, baterías de vehículos; desechos de aparatos electrónicos como celulares, computadores, impresoras; entre otros, los cuales si se presenta un manejo inadecuado pueden alterar las condiciones del suelo, por tal motivo, el impacto se valoró con una naturaleza negativa. Es importante dar claridad que las actividades constructivas y operativas no requieren realizar vertimientos directos al suelo. Todos los residuos solidos peligrosos y no peligrosos que se generen deben ser correctamente dispuestos de acuerdo a su naturaleza y normatividad aplicable.	
Programas de manejo asociado	
PMA-01 Programa de manejo del suelo PMA-02 Programa de manejo y disposición de residuos peligrosos y no peligrosos. PMA-03 Programa de manejo de materiales sobrantes de excavación, construcción y demolición PMA-07 Programa de transporte, almacenamiento y manejo de equipos y materiales de construcción.	

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S

Tabla 6.23 Descripción del impacto Alteración de la dinámica hidráulica en canales artificiales

Impacto	Alteración de la dinámica hidráulica en canales artificiales
Descripción del impacto	

Impacto	Alteración de la dinámica hidráulica en canales artificiales	
Cambios en el comportamiento del flujo dentro de los cuerpos de agua antrópicos. Estos cambios pueden afectar variables como la velocidad del flujo, el caudal, el nivel del agua, la capacidad de transporte de sedimentos, la presión hidráulica.		
Actividades que generan el impacto		
Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	
No aplica	- Adecuación de acceso - Construcción de obras hidráulicas	
Análisis de resultados evaluación de impactos Con y Sin Proyecto		
La adecuación del acceso al predio y la construcción de obras hidráulicas (como alcantarillas, boxculverts, etc.) requeridas para la ejecución del proyecto, pueden alterar la dinámica hidráulica en los canales artificiales existentes objeto de intervención porque modifican el flujo natural del agua, su velocidad, dirección o volumen. Actualmente, la vía de acceso al predio atraviesa un canal asociado al sistema de riego de los cultivos de caña, la cual debido a su condiciones debe ser empleada y adecuada de tal manera que cuente con las condiciones óptimas para el ingreso y salida de vehículos de los camiones con los isocontenedores. Dentro de las actividades de adecuación se requiere la evaluación, mejora y/o cambio de la obra hidraulica actual que permite el paso de la vía sobre el canal, asegurando la continuidad y funcionamiento del mismo. El mejoramiento, cambio o instalacion de obras hidráulicas puede generar modificaciones de la sección transversal y del régimen de flujo por instalación de alcantarillas y estructuras de control, donde se pueden presentar cambios en la velocidad y dirección del agua. Por esto se deben diseñar las estructuras conforme al caudal máximo esperado y realizar mantenimiento preventivo para evitar taponamientos.		
Programa de manejo asociado		
PMA 04 Programa de manejo del recurso hídrico		

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S

Tabla 6.24 Descripción del impacto Alteración a la calidad del aire

Impacto	Alteración de la calidad del aire	
Descripción del impacto		
Cambio en las concentraciones de los contaminantes criterio y/o sustancias tóxicas en el aire producto de las emisiones generadas como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.		
Actividades que generan el impacto		
Escenario sin proyecto		Escenario con proyecto

Impacto	Alteración de la calidad del aire
- Actividad agrícola – Cultivos permanentes de Caña de azúcar - Uso de camino	- Desmante y descapote - Movimientos de tierra - Cimentaciones - Adecuación de acceso - Construcción de línea de conexión al gasoducto Mariquita-Cali - Recepción y trasvase
Análisis de resultados evaluación de impactos Con y Sin Proyecto	
Con respecto a la calidad de aire, se identificó que actualmente se encuentra afectada por el desarrollo de las actividades agrícolas asociado a los cultivos de caña de azúcar y el uso del acceso al predio privado donde se localizará la planta regasificadora, ya que estas acciones están asociadas al uso de equipos y maquinaria como tractores agrícolas livianos, niveladoras, equipos de riego, que generan emisiones de material particulado, incrementando su concentración en el aire. Igualmente aunque el acceso es de carácter privado para el predio, por este transitan motocicletas y vehículos de pequeño tamaño que pueden generar emisiones de material, que, como consecuencia, deteriora la calidad del aire, lo que representa un impacto negativo (-). Durante las diversas etapas del proyecto, se llevarán a cabo varias actividades que pueden generar alteraciones significativas en la calidad del aire. Entre estas actividades se incluyen el desmante y remoción de la capa superficial del terreno, que involucra la eliminación de vegetación, así como los movimientos de tierra, necesarios para la construcción y adecuación de infraestructuras, tales como las cimentaciones, tanques de almacenamiento y regasificación de GNL, facilidades y apertura de vía de acceso. Estas actividades, al generar emisiones de polvo, partículas en suspensión y gases contaminantes derivados de la maquinaria y equipos utilizados, tendrán un impacto negativo moderado en la calidad del aire en las zonas afectadas. Durante la etapa de operación, las actividades relacionadas con el recibo y trasvase de los camiones con los iso-contenedores, tienen el potencial de generar emisiones atmosféricas que afectan la calidad del aire. Este impacto se debe principalmente a las emisiones de material particulado, que incrementan las concentraciones de contaminantes en la atmósfera, lo que conlleva a una disminución de la calidad del aire en la zona.	
Programa de manejo asociado	
PMA-06 Programa de manejo de emisiones atmosféricas	

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S

Tabla 6.25 Descripción del impacto Alteración en los niveles de presión sonora

Impacto	Alteración en los niveles de presión sonora
Descripción del impacto	
Cambio en los niveles de ruido ambiental en la atmósfera como consecuencia de las emisiones sonoras de un proyecto, obra o actividad.	
Actividades que generan el impacto	
Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto

Impacto	Alteración en los niveles de presión sonora
- Actividad agrícola – Cultivos permanentes de Caña de azúcar - Uso de camino	- Estudios de suelo y geotecnia. - Desmante y descapote - Movimientos de tierra - Cimentaciones - Adecuación de acceso - Construcción de facilidades constructivas, administrativas, de operación y control - Construcción de línea de conexión al gasoducto Mariquita-Cali - Recepción y trasvase - Bombeo y presurización - Mantenimiento de equipos e instalaciones
Análisis de resultados evaluación de impactos Con y Sin Proyecto	
Las fuentes generadoras de ruido están asociadas a las actividades agrícolas y el tránsito vehicular por el uso de la vía de acceso, los cuales actúan causando variaciones en los niveles de presión sonora. En el caso de los cultivos de caña, el ruido se origina principalmente por el uso de maquinaria empleada en el cultivo, también se da por el transporte y movilización ya sea de productos, por tal motivo este impacto es de naturaleza negativa (-). Durante las etapas pre-constructiva, constructiva, operativa y en el desarrollo de actividades transversales del proyecto, se ejecutan acciones como estudios de suelos y geotécnicos, desmante y descapote para la remoción de la capa superficial del terreno —lo que implica la eliminación de vegetación y los movimientos de tierra . Estas actividades son necesarias para la construcción y adecuación de diversas infraestructuras, incluyendo cimentaciones, ampliación de la vía de acceso, la conexión de gasoductos, además de la movilización de personal y maquinaria. Todas estas acciones fueron valoradas como generadoras de alteraciones en los niveles de ruido, calificadas como de naturaleza negativa (NA = -1), debido principalmente al uso intensivo de maquinaria y equipos durante su ejecución. Las actividades del proyecto se desarrollarán de manera puntual y localizada en el predio destinado para la instalación de la planta regasificadora , por lo que no se espera un incremento significativo en los niveles sonoros actuales, además que estos se manifestaran principalmente durante la etapa constructiva. Adicionalmente, se trata de un área con baja densidad poblacional donde el centro poblado mas cercano “El Vínculo” se encuentra a una distancia aproximada de 2 km, por lo que es probable que el ruido generado sea percibido y genere molestias en la comunidad mas cercana.	
Plan de manejo asociado	
PMA-06 Programa de manejo de emisiones atmosféricas	

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S

6.2.4.2 Medio biótico

Tabla 6.26 Descripción del impacto Alteración a ecosistemas terrestres

Impacto	Alteración a ecosistemas terrestres
Descripción del impacto	

Impacto	Alteración a ecosistemas terrestres	
Cambio en los ecosistemas y hábitats terrestres como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que generan: i) Cambios en disponibilidad de hábitats terrestres; ii) Alteración de procesos ecológicos (alimento, refugio, zonas de reproducción, corredores de movimiento, interacciones ecológicas, etc.), entre otros.		
Actividades que generan el impacto		
Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	
Actividad agrícola – Cultivos permanentes de Caña de azúcar	Desmonte y descapote	
Análisis de resultados evaluación de impactos Con y Sin Proyecto		
Actualmente, en el área destinada para ubicar la Regasificadora del Pacífico en tierra, la actividad principal es agrícola con cultivo de caña de azúcar, por lo que es la actividad sin proyecto que genera la alteración en los ecosistemas terrestres, producto de que para establecer un cultivo de caña de azúcar prácticamente hay que arrasar con todo el ecosistema natural existente, talando toda la vegetación nativa, en muchas ocasiones quemando la biomasa para que el área quede limpia, arando la tierra con maquinaria agrícola para que la misma quede suelta para establecer el cultivo y finalmente usando agroquímicos y fertilizantes los cuales contaminan y modifican el suelo. Por lo anterior descrito se concluye que la actividad agrícola del cultivo de caña de azúcar altera de forma negativa los ecosistemas terrestres del área en cuestión. Ahora bien, en el escenario con proyecto en la etapa de construcción, se identifica la actividad de desmonte y descapote con interacción negativa de carácter Moderado (-47) para el impacto de Alteración a ecosistemas terrestres, ya que para la construcción del proyecto se deben aprovechar algunos árboles aislados en linderos agrícolas, además se debe remover la capa orgánica del suelo en las áreas donde se levante la infraestructura civil, por lo anterior se considera que la actividad de desmonte y descapote altera los ecosistemas terrestres para el escenario con proyecto.		
Plan de manejo asociado		
PMB-01. Programa de manejo ambiental de aprovechamiento forestal y descapote		
PMB-02 Programa de manejo ambiental de fauna silvestre		
PMB-03. Programa de Manejo preventivo de epífitas vasculares y no vasculares asociadas a árboles aislados en linderos agrícolas		

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S 2025

Tabla 6.27 Descripción del impacto Alteración a la cobertura vegetal

Impacto	Alteración a la cobertura vegetal
Descripción del impacto	
Cambio en la extensión (área), forma (geometría) y distribución de las coberturas vegetales y función como consecuencia de un proyecto, obra que generan: i) Disminución de coberturas, ii) efectos de borde, iii) fragmentación de coberturas, iv) disminución de la conectividad estructural y funcional, entre otros.	
Actividades que generan el impacto	

Impacto	Alteración a la cobertura vegetal	
	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto
	Actividad agrícola – Cultivos permanentes de Caña de azúcar	- Desmonte y descapote - Adecuación de acceso
Análisis de resultados evaluación de impactos Con y Sin Proyecto		
En el escenario sin proyecto la actividad agrícola de cultivos permanentes de caña de azúcar alteran negativamente la cobertura vegetal, puesto que para establecer un cultivo de caña de azúcar se debe aprovechar la cobertura vegetal existente para que la misma no compita por luz, nutrientes y agua con el cultivo, adicional las practicas agrícolas del cultivo en cuestión evitan que plantulas de especies nativas recolonicen el área y puedan reconstruir una cobertura vegetal a futuro. En el escenario con proyecto en la etapa de construcción las actividades de desmonte y descapote y adecuación de acceso generan un impacto Moderado con – 44 y -49 en magnitud respectivamente. Lo anterior producto de que en el desmonte y descapote se aprovechan algunos árboles dispersos lo cual altera las coberturas vegetales existentes, adicional la actividad de adecuación de acceso se relaciona con dicho impacto debido a que los árboles dispersos a aprovechar se ubican en las áreas donde se realizará la adecuación del acceso.		
Plan de manejo asociado		
PMB-01. Programa de manejo ambiental de aprovechamiento forestal y descapote PMB-03. Programa de Manejo preventivo de epífitas vasculares y no vasculares asociadas a árboles aislados en linderos agrícolas		

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S 2025

Tabla 6.28 Descripción del impacto Alteración a comunidades de flora.

Impacto	Alteración a comunidades de flora.	
	Descripción del impacto	
	Cambio en las comunidades de flora como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que generen: i) Disminución de individuos o ejemplares de una o más especies, ii) Modificación de poblaciones, iii) Cambio en su composición, estructura y función.	
	Actividades que generan el impacto	
	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto
	Actividad agrícola – Cultivos permanentes de Caña de azúcar	Desmonte y descapote
Análisis de resultados evaluación de impactos Con y Sin Proyecto		
En el escenario sin proyecto, la actividad agrícola de cultivo permanente de caña de azúcar genera alteración en las comunidades de flora, producto de que para establecer este tipo de cultivo, hay que talar o evitar que se establezcan individuos de vegetación nativa, lo cual genera cambios en la composición de poblaciones vegetales.		

Impacto	Alteración a comunidades de flora.
En cuanto al escenario con proyecto para la etapa de construcción, la actividad de desmonte y descapote causa un impacto moderado (- 44), ya que se deben aprovechar algunos árboles dispersos que conforman linderos agrícolas, por lo que se generará una disminución en tamaños poblacionaes de las especies de plantas que se van a aprovechar.	
Plan de manejo asociado	
PMB-01. Programa de manejo ambiental de aprovechamiento forestal y descapote	
PMB-03. Programa de Manejo preventivo de epífitas vasculares y no vasculares asociadas a árboles aislados en linderos agrícolas	

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S 2025

Tabla 6.29 Descripción del impacto Alteración a comunidades de fauna terrestre.

Impacto	Alteración a comunidades de fauna terrestre	
Descripción del impacto		
Cambio en el comportamiento, distribución, supervivencia, habilidad reproductiva, composición y estructura, entre otros, de la fauna silvestre, como consecuencia de la interacción directa o indirecta con el ser humano en la Ejecución de un proyecto, obra o actividad.		
Actividades que generan el impacto		
Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	
- Actividad agrícola – Cultivos permanentes de Caña de azúcar - Infraestructura eléctrica	- Desmonte y descapote - Movimientos de tierra - Adecuación de acceso	
Análisis de resultados evaluación de impactos Con y Sin Proyecto		
Para el escenario sin proyecto, las actividades de cultivo de caña de azúcar e infraestructura eléctrica generan alterción en las comunidades de fauna terrestre, producto de que para establecer un cultivo de caña de azúcar hay que modificar el ecosistema, talando la vegetación lo que reduce el hábitat que usan especies de fauna silvestre, a su vez, la infraestructura eléctrica genera un marcado efecto de borde sobre la fauna silvestre. Para el escenario con proyecto en la etapa de construcción, se describen tres (3) actividades que impactan en las comunidades de fauna terrestre, siendo estas el desmonte y descapote, los movimientos de tierra y la adecuación de acceso con calificación Moderada y una magnitud de -44, -38 y -35 respectivamente. Lo anterior debido a que con el desmonte y descapote se eliminan árboles que pueden ser usados como refugio, forrajeo etc., de algunas especies de fauna silvestre que habitan el área evaluada, a su vez, los movimientos de tierra y adecuación de acceso generan ruido por el uso de maquinaria, lo cual afecta a especies de fauna no acostumbradas a ambientes fuertemente intervenidos, así mismo los movimientos de tierra pueden lastimar a especies de fauna silvestre fosoriales y semifosoriales.		
Plan de manejo asociado		
PMB-02 Programa de manejo ambiental de fauna silvestre		

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S 2025

6.2.4.3 Medio socioeconómico

Tabla 6.30 Descripción del impacto Generación y/o alteración de conflictos socioambientales

Impacto	Generación y/o alteración de conflictos socioambientales	
Descripción del impacto		
Conflictos generados o modificados como consecuencia de un proyecto, obra o actividad relacionadas con: i) Cambio en el acceso, uso, distribución y conservación de un recurso natural, y/o ii) Cambio en la organización comunitaria, y/o iii) Cambio en los lazos de interrelación entre los ciudadanos y sus instituciones, iv) Cambio en la frecuencia de solicitudes y/o uso de las instancias y de mecanismos de participación, v) Generación de expectativas, entre otros.		
Actividades que generan el impacto		
Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	
- Actividad agrícola – Cultivos permanentes de Caña de azúcar. - Transporte de gas -Gasoducto Mariquita – Cali - Infraestructura férrea	- Cerramiento - Desmonte y descapote - Adecuación de acceso - Recepción y trasvase - Generación, manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos	
Análisis de resultados evaluación de impactos Con y Sin Proyecto		
En la actualidad, este impacto hace referencia a los conflictos que pueden surgir por diferentes tensiones sociales que pueden manifestarse comunitariamente a través de malestar, quejas y reclamos. Por lo que estos tensores sociales se relacionaron con las actividades agrícolas, transporte de gas e infraestructura ferrea calificándolos de naturaleza negativa (-). Cada una de las actividades tiene un conflicto, en este caso la actividad agrícola siendo el renglo principal de la economía de la zona, se pueden presentar conflictos entre la comunidades locales y las agroindustrias debido a la competencia por recursos como el agua, así como por la contaminación que afecta sus actividades tradicionales y su salud. Igualmente, por el acaparamiento de tierras ya que la expansión de los monocultivos de caña de azucar al hacers de manera extensiva requieren la compra y uso masivo de tierras, lo que puede resultar en la pérdida de medios de subsistencia para pequeños agricultores y generar disputas por la tenencia de esta. Por otro lado, los cultivos de caña generan un impacto sobre el paisaje debido a la transformación de este lo que puede generar cambios sobre las prácticas culturales y la relación de las comunidades con su entorno. Las actividades de transporte de gas e infraestructura férrea, los cuales además cuentan con zonas de servidumbre, requieren tratamiento estratégicoentre las empresas que los operan y los propietarios de los predios por donde atraviesan, ya que se debió adelantar un proceso de adquisición predial en el cual se establecieran restricciones en cuanto al uso del suelo. Igualmente, estas actividades requieren de un mantenimiento periódico de la tubería, redes y rieles para garantizar su funcionamiento, así como los cambios necesarios que se deban realizar, lo que implica que se deba llevar a cabo una gestión de solicitud de ingreso con cada propietario para posteriormente realizar actividades dentro de los predios.		

Impacto	Generación y/o alteración de conflictos socioambientales
Ahora con la introducción del proyecto al territorio, el impacto en la generación y/o alteración de conflictos sociales podría ser ocasionado por actividades como el cerramiento, desmonte y descapote, adecuación de acceso. Estas acciones pueden dar lugar a la generación de expectativas y potenciales conflictos con las comunidades cercanas al área de estudio, debido a la aparición de nuevas actividades económicas y actores en una región tradicionalmente agrícola. Estos conflictos también pueden surgir debido a los cambios en el acceso a los recursos naturales y la distribución de los beneficios derivados de la operación, así como preocupaciones por parte de las comunidades asociadas con los potenciales impactos que la materialización puede generar en el territorio.	
Plan de manejo asociado	
PMS-03 Programa de manejo ambiental de atención a la comunidad y autoridades	

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S

Tabla 6.31 Descripción del impacto Alteración de la accesibilidad movilidad y conectividad local

Impacto	Alteración de la accesibilidad movilidad y conectividad local
Descripción del impacto	
Cambio en los flujos, frecuencias, tipos de movilidad, acceso de las comunidades a centros nucleados y/o territorio, tiempos de desplazamiento, seguridad vial, entre otros, como consecuencia de un proyecto, obra o actividad	
Actividades que generan el impacto	
Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto
No aplica	Adecuación acceso.
Análisis de resultados evaluación de impactos Con y Sin Proyecto	
El impacto denominado “Alteración de la accesibilidad, movilidad y conectividad local” hace referencia a las alteraciones que se presentarían en la vía de acceso que se requiere usar por el proyecto. Esta alteración se considera positiva o beneficiosa, ya que con las actividades de ampliación y adecuación del corredor, se mejorarían las condiciones de movilidad sobre la misma, teniendo en cuenta el estado actual en el que se encuentra el acceso vial. Aunque esta vía se considera privada, al pertenecer a la hacienda San Rafael, donde se encuentra el área donde irá la regasificadora, la misma es usada por los trabajadores de los cultivos de caña aledaños para acceder a sus lugares de trabajo.	
Plan de manejo asociado	
PMS-01 Programa de manejo de seguridad vial	

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S

Tabla 6.32 Descripción del impacto Modificación de las actividades económicas de la zona.

Impacto	Modificación de las actividades económicas de la zona.
Descripción del impacto	

Impacto	Modificación de las actividades económicas de la zona.	
Cambio en los incentivos, estímulos y/o condiciones para el desarrollo de las actividades económicas como consecuencia de un proyecto, obra o actividad, que generan: i) Modificación en la estructura de la propiedad, dependencia y formas de tenencia ii) Cambio en actividades productivas de los sectores primario, secundario y terciario; iii) Modificación de programas y proyectos productivos privados, públicos y/o comunitarios existentes, iv) Cambio en las características del mercado laboral actual en cuanto al tipo de mano de obra que se encuentra en el área y su condición laboral, v) Cambio en la tendencias del empleo en el corto y mediano plazo, vi) afectación de recursos naturales necesarios para las actividades de subsistencia, entre otros.		
Actividades que generan el impacto		
Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	
Actividad agrícola – Cultivos permanentes de Caña de azúcar	- Regasificación y entrega al STN - Contratación de mano de obra calificada y no calificada.	
Análisis de resultados evaluación de impactos Con y Sin Proyecto		
Actualmente este impacto está directamente relacionado con el desarrollo económico local y las actividades tradicionales que los grupos sociales para su sustento y el acceso a bienes y servicios en la zona. Por lo cual es un impacto que se clasifica de manera positivo. Para el escenario con proyecto, este impacto de “Alteración de las actividades económicas” hace referencia a la interrupción de la actividad económica, como los cultivos de caña, que se dan dentro del predio donde se desarrollará el proyecto. La aparición de un proyecto industrial energetico modifica directamente las condiciones productivas de la zona donde sea emplazado, sustituyendo áreas agrícolas por infraestructura energética, zonas logísticas o servicios asociados al proyecto. Por otro lado, se considera una interacción positiva debido a que la construcción y operación de una planta regasificadora requiere mano de obra en diferentes niveles (operarios, técnicos, servicios generales, transporte, alimentación, etc.), donde parte de estos empleos se cubren con personas de la comunidad local, generando un aumento del ingreso familiar y de la actividad económica del territorio.		
Plan de manejo asociado		
PMS-02 Programa de manejo ambiental de contratación de mano de obra local.		

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S

Tabla 6.33 Descripción del impacto Cambios en los usos del suelo

Impacto	Cambios en los usos del suelo	
Descripción del impacto		
Cambio en el uso social y económico del suelo como consecuencia de la ejecución de un proyecto, obra o actividad.		
Actividades que generan el impacto		
Escenario sin proyecto		Escenario con proyecto

Impacto	Cambios en los usos del suelo	
- Transporte de gas -Gasoducto Mariquita – Cali - Infraestructura férrea	- Desmonte y descapote - Adecuación de acceso	
Análisis de resultados evaluación de impactos Con y Sin Proyecto		
El impacto asociado al “cambio en el uso del suelo” tiene una interacción directa con la infraestructura existente para el transporte de gas y los rieles de la vía férrea existente. Ya que, el desarrollo de estos proyectos y, en consecuencia, la instalación de redes e infraestructura eléctrica han generado transformaciones en el uso tradicional del suelo. Además, este tipo de proyectos cuentan con zonas de servidumbre, donde también se presenta un cambio del uso del suelo, así como restricciones para su uso posterior. Con respecto al escenario con proyecto, actividades como desmonte y descapote así como la adecuación de acceso implican cambios en los usos del suelo, ya que se cambia la matriz de cultivo y pasto que actualmente se presenta en la zona y lo prepara para un futuro uso industrial. Este impacto es de carácter extenso en el área proyecto y permanente, ya que durante la vida útil de la operación de la planta regasificadora no puede coexistir otro uso que no sea el industrial-energético. Recibe una connotación de impacto negativo, porque implica una pérdida o sustitución de las funciones y valores del suelo en su estado tradicional, sumado a que una vez se construye la planta, el suelo queda sellado y completamente modificado, lo que impide su recuperación a corto o mediano plazo.		
Plan de manejo asociado		
PMS-03 Programa de manejo ambiental de atención a la comunidad y autoridades		

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S

Tabla 6.34 Descripción del impacto Alteración en el entorno cultural

Impacto	Alteración en el entorno cultural	
Descripción del impacto		
Cambio en la relación con el entorno, tradiciones y costumbres, como consecuencia de la ejecución de un proyecto, obra o actividad		
Actividades que generan el impacto		
Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	
Actividad agrícola – Cultivos permanentes de Caña de azúcar	Contratación de mano de obra calificada y no calificada.	
Análisis de resultados evaluación de impactos Con y Sin Proyecto		
La actividad agricola de cultivos de caña está muy relacionado con las costumbres y tradiciones de las comunidades no solo de municipio de Buga sino en gran parte del departamento del Valle, esto asociado a técnicas, y conocimientos ancestrales que se transmiten de generación en generación lo que ayuda a conservar la identidad cultural de estas comunidades.		

Impacto	Alteración en el entorno cultural
La aparición de un proyecto como lo es una planta regasificadora en una comunidad agricola puede percibirse como una transformación del territorio de un espacio productivo y rural a un espacio industrial y energético, generando una pérdida de identidad cultural y económica, por el cambio en el uso tradicional del suelo. Este tipo de cambios en estos territorios puede percibirse como pérdida de tierras cultivables y reduccion de zonas fértiles para la continuidad de la actividad economica tradicional, sumado a una modificación en la dinámica social con la llegada de trabajadores especializados externos, generando alteraciones en los patrones de consumo.	
Plan de manejo asociado	
PMS-02 Programa de manejo ambiental de contratación de mano de obra local.	
PMS-03 Programa de manejo ambiental de atención a la comunidad y autoridades	

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S

6.3 IMPACTOS ACUMULATIVOS

El análisis de los impactos acumulativos se realiza con el fin de conocer y estimar las interacciones entre las diferentes actividades que son propias del proyecto, y los proyectos o actividades que actualmente se encuentran en el área de estudio. Los impactos acumulativos, o con tendencia a la acumulación, son aquellos en los cuales, al prolongarse una acción o actividad generadora de un impacto en el tiempo, incrementa progresivamente su importancia y magnitud. En el caso en que la actividad no se prolongue en el tiempo, pueden presentarse también impactos acumulativos debido a actividades similares que alteren un factor en común.

Teniendo en cuenta que la evaluación ambiental desarrollada es aplicable para el sector a partir del escenario más crítico, a continuación, se presenta el análisis de impactos acumulativos encontrados en cada medio (abiótico, biótico y socioeconómico).

6.3.1 Medio abiótico

6.3.1.1 *Alteración de la percepción visual del paisaje*

Las actividades de cerramiento, desmonte y descapote, adecuación de vías, construcción de facilidades constructivas, administrativas y de control, así como la generación y disposición de residuos, generan transformaciones visibles en el entorno. La ejecución simultánea de estas acciones introduce elementos artificiales discordantes con el paisaje natural, modificando su carácter estético y escénico. Este impacto se considera acumulativo, ya que la incorporación

progresiva de nuevas estructuras y la actividad continua intensifican la degradación visual del área de influencia.

6.3.1.2 Alteración de la calidad del aire

Este impacto se asocia principalmente a las actividades desarrolladas durante la fase constructiva, tales como el desmonte, descapote, movimiento de tierras, cimentaciones, adecuación de vías y conexión al Sistema Nacional de Transporte (SNT). La ejecución simultánea de estas actividades puede generar una acumulación de material particulado y gases contaminantes en la atmósfera, lo que afecta la calidad del aire y configura un impacto de naturaleza acumulativa.

6.3.1.3 Alteración en los niveles de presión sonora

De forma similar al impacto sobre la calidad del aire, la alteración de los niveles de presión sonora se considera acumulativa durante la fase constructiva. A mayor número de equipos, vehículos y maquinaria en operación dentro del predio y sus vías de acceso, mayor será la acumulación de ruido ambiental. Este incremento simultáneo y sostenido de las fuentes sonoras contribuye a un aumento progresivo de los niveles de ruido en la zona.

6.3.1.4 Alteración de la calidad del suelo

Durante la etapa constructiva, las actividades de desmonte y descapote, movimiento de tierras, cimentaciones, adecuación de accesos, conexión al SNT y manejo de residuos sólidos y líquidos, generan alteraciones en las propiedades fisicoquímicas y físicas del suelo. Estas modificaciones afectan la disponibilidad de macroelementos (Ca, Mg, K, Na, P) y microelementos (Cu, Zn, B), así como el contenido de materia orgánica, esenciales para la fertilidad y salud del suelo.

De manera simultánea, la remoción de capas superficiales conlleva pérdida de suelo y reducción de su espesor y capacidad de retención de humedad, lo que agrava su deterioro y limita su capacidad de recuperación natural. En consecuencia, este impacto es acumulativo, pues la alteración progresiva y continua disminuye la calidad y productividad del suelo a lo largo del tiempo.

6.3.2 Medio biótico

6.3.2.1 Alteración de los ecosistemas terrestres

Este impacto se relaciona directamente con la pérdida y fragmentación de coberturas vegetales, lo que provoca un deterioro estructural y funcional en los ecosistemas terrestres. La fragmentación interrumpe las conexiones ecológicas y afecta los procesos migratorios, reproductivos y de dispersión de especies. El impacto se considera acumulativo, ya que a medida que las actividades de desmonte y descapote avanzan, los efectos negativos se intensifican, reduciendo la capacidad del ecosistema para mantener su biodiversidad y resiliencia.

6.3.2.2 Alteración de comunidades de fauna terrestre

El movimiento de tierras presenta una tendencia acumulativa en relación con la alteración de comunidades faunísticas, debido a su interacción con las actividades de desmonte y descapote. Estas acciones conjuntas generan pérdida de hábitat y reducción de recursos, aumentando el estrés sobre las especies y afectando su movilidad, reproducción y alimentación. La suma de estos efectos produce una presión sostenida sobre las comunidades de fauna terrestre, configurando un impacto acumulativo de relevancia ecológica.

6.3.3 Medio socioeconómico

6.3.3.1 Generación y/o alteración de conflictos socioambientales

La construcción y operación de la planta regasificadora generan cambios en las dinámicas territoriales y en las actividades económicas locales, lo que puede derivar en la aparición o intensificación de conflictos socioambientales. Estos se relacionan con modificaciones en la accesibilidad, movilidad y conectividad del área, así como con las percepciones comunitarias frente a los cambios en el entorno.

Por tanto, se considera un impacto acumulativo, dado que la interacción de actividades como el cerramiento, la adecuación de accesos, el desmonte y descapote en la fase constructiva, y el transporte y disposición de residuos en la fase operativa, pueden incrementar las tensiones sociales si no se gestionan adecuadamente. Este tipo de impacto requiere estrategias de

información, participación y gestión de conflictos orientadas a la prevención, el diálogo y la construcción de acuerdos con las comunidades locales.

6.3.4 Conclusiones del análisis

El análisis de impactos acumulativos permitió identificar que la interacción simultánea y progresiva de las actividades del proyecto puede generar efectos ambientales y sociales de mayor magnitud que los considerados de manera individual. Estos impactos se manifiestan principalmente durante la fase constructiva, donde la ejecución concurrente de obras y el uso intensivo de maquinaria incrementan la presión sobre los componentes ambientales y el entorno social.

Los resultados evidencian la importancia de incorporar una gestión ambiental integrada que anticipe y controle las posibles sinergias entre impactos, priorizando la planificación temporal de actividades, la aplicación de medidas preventivas y correctivas complementarias y el seguimiento continuo de los factores ambientales más sensibles.

Asimismo, se resalta la necesidad de fortalecer los procesos de participación y comunicación con las comunidades locales, como estrategia fundamental para reducir la acumulación de efectos adversos y fomentar la aceptación social del proyecto.

En conjunto, el análisis confirma que la prevención, coordinación interinstitucional y ejecución secuencial de las actividades constituyen los mecanismos más eficaces para minimizar la acumulación de impactos y garantizar la sostenibilidad ambiental y social del área de influencia del proyecto.

7 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) constituye el principal instrumento de gestión del proyecto, mediante el cual se establecen las medidas, programas y acciones orientadas a prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales derivados de las actividades asociadas al proceso

de recepción, trasvase, bombeo, presurización, regasificación y entrega de Gas Natural Licuado (GNL) en la planta de regasificación ubicada en el municipio de Guadalajara de Buga (predio San Rafael La Victoria).

El presente PMA se formula con base en los resultados del análisis de impactos ambientales y sociales desarrollados para esta fase terrestre del proyecto (Ver Tabla 6.17 y Tabla 6.18), asegurando una gestión ambiental eficaz durante las etapas de construcción, operación, mantenimiento y cierre.

El proyecto contempla la recepción de contenedores ISO con GNL, su trasvase hacia tanques buffer de almacenamiento temporal, la presurización y vaporización controlada del gas, y su posterior entrega al Sistema Nacional de Transporte (SNT). Estas operaciones, que implican el manejo de fluidos criogénicos y equipos de alta presión, requieren la aplicación de estrictos controles ambientales, de seguridad industrial y de eficiencia energética, en cumplimiento de la normativa nacional vigente y las mejores prácticas internacionales para instalaciones de gas natural.

El PMA incorpora medidas de manejo y seguimiento sobre los componentes abióticos, bióticos y socioeconómicos, priorizando la prevención de emisiones, el control de vertimientos, la gestión integral de residuos peligrosos y no peligrosos, y el mantenimiento preventivo de los sistemas de contención y transferencia.

Asimismo, integra programas específicos de monitoreo ambiental, capacitación del personal, seguridad industrial y respuesta a emergencias, con el fin de asegurar la sostenibilidad del proceso y la protección de la salud de los trabajadores y de las comunidades aledañas.

A continuación, en la Tabla 7.1, se presenta el conjunto de programas y medidas de manejo ambiental formulados para la Planta de Regasificación en Tierra, los cuales complementan las acciones desarrolladas en la Zona de Fondeo Charlie dentro del sistema integral de importación, transporte y regasificación de GNL

Tabla 7.1 Programas de Manejo Ambiental

ID FICHA DE MANEJO	NOMBRE
PMA-01	Programa de manejo de suelo

ID FICHA DE MANEJO	NOMBRE
PMA-02	Programa de manejo de residuos peligrosos y no peligrosos
PMA-03	Programa de manejo de materiales sobrantes de excavación, construcción y demolición.
PMA-04	Programa de manejo del recurso hídrico
PMA-05	Programa de manejo paisajístico
PMA-06	Programa de manejo de emisiones atmosféricas y ruido.
PMA-07	Programa de transporte, almacenamiento y manejo de equipos y materiales de construcción.
PMB-01	Programa de manejo ambiental de aprovechamiento forestal y descapote
PMB-02	Programa de manejo ambiental de fauna silvestre
PMB-03	Programa de Manejo preventivo de epífitas vasculares y no vasculares asociadas a árboles aislados en linderos agrícolas
PMS-01	Programa de manejo de seguridad vial
PMS-02	Programa de manejo ambiental de contratación de mano de obra local
PMS-03	Programa de manejo de atención a la comunidad local y autoridades

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

7.1 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

7.1.1 Medio abiótico

7.1.1.1 PMA-01. Programa de manejo del suelo

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		PMA-01
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO		
OBJETIVOS	Objetivo general Establecer las medidas necesarias para el manejo y la gestión de los impactos ambientales causados al componente suelo por las actividades constructivas del proyecto.	
	Objetivos específicos 1. Asegurar el manejo integral de los lodos y cortes generados durante las actividades de la etapa de construcción, mediante su tratamiento y disposición final en sitios autorizados, con el fin de prevenir la contaminación del suelo y afectaciones al entorno. 2. Identificar y controlar los posibles procesos morfodinámicos que se presenten en el área de intervención, como consecuencia de las actividades constructivas del proyecto. 3. Implementar un sistema de manejo y control de aguas lluvias y escorrentía superficial en áreas vulnerables, mediante la construcción de obras de control	
	IMPACTOS	
	MEDIO	COMPONENTE
Abiótico	Paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje
	Hidrología	Alteración de la dinámica hidráulica en canales artificiales

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL			PMA-01
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO			
	Suelo	Alteración a la calidad del suelo	
	Hidrogeología	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	
	Geomorfológico	Alteración de la geoforma del terreno	
TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CORRECCIÓN	COMPENSACIÓN
X	X		
ETAPA DE APLICACIÓN			
PRE-CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ACTIVIDADES TRANSVERSALES
	X	X	
LUGAR DE APLICACIÓN			
Zonas donde se realicen actividades de desmonte y descapote, movimientos de tierra y se instalen sitios de acopio y almacenamiento, así como las zonas objeto de construcción de infraestructura asociada.			
ACCIONES A DESARROLLAR			
El suelo constituye uno de los recursos más susceptibles a afectaciones por las actividades derivadas del desarrollo del proyecto. Naturalmente, la ejecución de excavaciones implica la remoción de volúmenes de material que pueden ocasionar procesos de degradación, mientras que el retiro de la cobertura vegetal incrementa el riesgo de erosión. Asimismo, las intervenciones sobre el terreno pueden generar desestabilización de taludes, favoreciendo fenómenos de inestabilidad y pérdida de material. Con el fin de prevenir o minimizar alteraciones significativas en el terreno y en sus condiciones naturales desde la etapa constructiva y durante la fase de operación y mantenimiento, se han formulado las medidas que se presentan a continuación. Estas deberán aplicarse de manera articulada con los lineamientos establecidos en las fichas del Programa de Manejo Ambiental del medio abiótico: <i>PMA-02 Programa de manejo y disposición de residuos peligrosos y no peligrosos</i>; <i>PMA-03. Programa de manejo de materiales sobrantes de excavación, construcción y demolición</i>; <i>PMA-05. Programa de manejo paisajístico</i> y <i>PMA-07. Programa de transporte, almacenamiento y manejo de equipos y materiales de construcción</i>, las cuales se relacionan de manera directa o indirecta con el manejo integral del recurso suelo.			
1. MANEJO Y RECUPERACIÓN DE ÁREAS INTERVENIDAS			
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			
Las medidas de manejo del recurso suelo que se presentan a continuación, dichas medidas se enfocan en las actividades de la etapa de construcción que generan una intervención directa sobre el terreno, como el desmonte y descapote, movimiento de tierra y llenos, cimentaciones de la planta regasificadora, así como la adecuación de la vía de acceso al predio.			

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	PMA-01
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO	
Estas actividades tienen el potencial de modificar la geoforma del terreno y la calidad del suelo, además de influir en la percepción visual del paisaje y en la calidad el recurso hídrico. Por ello, se requiere la implementación de medidas orientadas a conservar las propiedades del suelo. Morfología del terreno Con el propósito de prevenir procesos erosivos y de inestabilidad derivados de las actividades constructivas, se implementarán medidas de control y manejo sobre la morfología del terreno que se mencionan a continuación: ✓ Las intervenciones sobre el terreno deberán ser previamente planificadas, seleccionando las áreas más aptas para la localización de obras, instalaciones temporales y caminos internos, con el fin de minimizar la afectación al suelo. ✓ Ejecutar las actividades de excavación y cimentación únicamente dentro de las áreas autorizadas y/o área de intervención, implementando obras de estabilidad geotécnica (trinchos, zanjas o cuentas) para controlar los procesos morfodinámicos que puedan llegar a generarse. ✓ Se evaluará la necesidad de instalar mojones de control topográfico para monitorear posibles movimientos internos del material. ✓ En caso de requerir terraplenes se llevará a cabo conforme a las especificaciones del INVIAS, en particular lo dispuesto en el Artículo 220-22 "Terraplenes". Se prestará especial atención al adecuado funcionamiento de los dispositivos de drenaje antes, durante y después de la construcción, así como la protección vegetal de los taludes, con el fin de prevenir erosión y arrastre de partículas sólidas. ✓ Con el propósito de verificar la eficacia de las medidas implementadas para prevenir y/o mitigar procesos erosivos y morfodinámicos, se realizará un monitoreo visual de los procesos activos previamente identificados. Esta se efectuará, como mínimo, una vez al mes hasta que las condiciones del terreno se estabilicen y no se evidencien cambios asociados al proceso intervenido. ✓ Para el manejo y control de la escorrentía se implementarán obras como canaletas y/o cunetas perimetrales, diseñadas y construidas de acuerdo con factores como la cantidad de agua de escorrentía, el tipo de suelo, la geometría del terreno y la susceptibilidad del medio a la erosión, garantizando que su implementación no genere procesos de inestabilidad futuros. ✓ En las zonas donde se detecte el inicio de procesos erosivos (surquillos, surcos o concentraciones de agua), se ejecutarán obras para el manejo de aguas lluvias y escorrentía, tales como zanjas de coronación, cunetas, canales recolectores y descoles con disipadores de energía. Adicionalmente, se implementará el drenaje y sellamiento de áreas con saturación de agua, con el fin de evitar el empozamiento y la afectación del material litológico. ✓ En caso de presentarse brotes de agua permanente se deberán construir colectores que conduzcan las aguas hacia el drenaje o canaleta más cercana, evitando el lavado del material y el arrastre de sedimentos. Reconformación Con el objetivo de restituir ambientalmente las zonas afectadas por las actividades constructivas del proyecto, se proponen las siguientes medidas: ✓ Implementar actividades de revegetalización y empradización de acuerdo con las características del terreno, identificando el método de protección más adecuado y privilegiando el uso de especies nativas o adaptadas al ecosistema local. ✓ El proceso de revegetalización podrá contemplar el trasplante de césped, la aplicación de tierra orgánica con material vegetal o enriquecido con micorizas, así como la hidrosiembra controlada. La selección de la técnica	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				PMA-01
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO				
dependerá de las características del área intervenida y del tipo de actividad desarrollada, con el fin de restablecer la cobertura vegetal y favorecer la estabilidad del suelo. Estas acciones contribuirán a reducir el arrastre de material por efecto del viento o el agua en las zonas desprovistas de cobertura vegetal durante la etapa constructiva. ✓ Una vez finalizadas las actividades constructivas, se desmontarán los campamentos, estructuras auxiliares e instalaciones temporales. Posteriormente, se realizará la limpieza, nivelación y restauración del área intervenida, procurando devolverle condiciones similares a las originales o, en su defecto, estabilizarlas adecuadamente. ✓ El material vegetal y la capa fértil retirada durante el descapote deberán almacenarse de manera adecuada para su posterior reutilización en labores de recuperación paisajística, preferiblemente en áreas no pavimentadas ni destinadas a nuevas construcciones. En caso de no utilizarse la totalidad del material acopiado, este deberá ser entregado a gestores autorizados. ETAPA DE OPERACIÓN Manejo de residuos y derrames Con el fin de evitar casos de contingencias o eventos imprevistos, como la presencia de derrames o áreas contaminadas, se deberán adoptar las siguientes medidas específicas: ✓ Implementar áreas impermeabilizadas (piso en concreto o con recubrimiento especial) para la descarga del GNL evitando infiltraciones. ✓ Dotar las zonas de transferencia de productos líquidos con bandejas de contención, para retener posibles fugas o derrames. ✓ Realizar mantenimientos preventivos de válvulas, tuberías y equipos de carga/descarga para reducir riesgos de escapes. ✓ Implementar acciones de aislamiento inmediato que eviten la propagación de contaminantes hacia zonas de interés ecológico o ambientalmente sensible. ✓ Contar con un kit para atención de derrames, que incluya como mínimo: guantes de nitrilo, barreras absorbentes o serpentines, tierra de biorremediación o material absorbente, masilla epóxica, gafas de protección, cinta de señalización, bolsas rojas de alta densidad, paños y almohadilla oleofílicas, recogedor plástico, escobilla y desengrasante biodegradable. ✓ Realizar los cambios de aceite o suministro de combustible únicamente en sitios dispuestos para tal fin, debidamente adecuados con piso duro e impermeable y con un sistema de drenaje que permita la recolección segura de posibles derrames. ✓ En caso de que se realice mantenimiento de maquinaria y equipos, se deberá disponer de un canal perimetral para el control de derrames de aceites y de residuos líquidos generados. En ningún caso estas labores podrán ejecutarse en zonas cercanas a fuentes hídricas.				
INDICADORES				
META	VALOR	ID	INDICADOR	TIPO DE REGISTRO
Delimitar y señalar el 100% de las áreas a intervenir previo	100%	PMA-01_01	Nombre indicador: Delimitación y señalización de áreas a intervenir	✓ Planillas de inspección y control ✓ Registro fotográfico
			Tipo:	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				PMA-01
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO				
al inicio de actividades.			Eficacia Definición: Este indicador mide el grado de cumplimiento en la delimitación física y señalización preventiva de las áreas de intervención. % ASD = (ASD) / (TAI) * 100 % ASD: Porcentaje de áreas de intervención señalizadas y delimitadas ASD : Numero de áreas señalizadas y delimitadas TAI: Total de áreas de intervención Interpretación: Un valor cercano al 100% indica una correcta implementación de la medida preventiva, minimizando el riesgo de afectaciones de áreas adicionales.	
Establecer sitios de acopio de suelo que cumplan con el 100% de los criterios de ubicación.	100%	PMA-01_02	Nombre indicador: Sitios de acopio de suelo orgánico Tipo: Eficacia Definición: Este indicador mide el cumplimiento de criterios técnicos para la ubicación de los sitios de almacenamiento temporal de suelo orgánico. % SAS = (SAS) / (SAS_e) * 100 % SAS: Porcentaje de sitios de acopio que cumplen con criterios de ubicación	✓ Planillas de inspección y control ✓ Registro fotográfico

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				PMA-01
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO				
			SAS: Numero de acopios que cumplen con criterios de ubicación SAS_e: Total de sitios de acopio establecidos	
			Interpretación: Un valor cercano al 100% indica que el material ha sido almacenado adecuadamente, minimizando pérdidas por escorrentía o contaminación.	
El 100% de los lodos y cortes generados deben ser tratados y dispuestos de manera adecuada	100%	PMA-01_03	Nombre indicador: Porcentaje de lodos y cortes de perforación tratados y dispuestos adecuadamente	✓ Certificados de disposición ✓ Planillas de inspección ✓ Registro fotográfico
			Tipo: Cumplimiento	
			Definición: Este indicador mide la proporción del volumen total de lodos y cortes de perforación generados en actividades de Perforación Horizontal Dirigida (PHD) que ha sido sometido a procesos adecuados de tratamiento (como deshidratación) y dispuesto en sitios autorizados, en relación con el volumen total generado.	
			(Volumen (m ³) de lodos y cortes tratados y dispuestos adecuadamente / Volumen (m ³) de lodos y cortes generados) *100 Satisfactorio = 100%	
			Interpretación: Un valor del 100% indica que todo el volumen de lodos y cortes generados ha sido tratado y dispuesto correctamente, cumpliendo con los requerimientos ambientales establecidos. Valores inferiores a esta meta sugieren	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				PMA-01
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO				
			deficiencias en el manejo y disposición final	
Asegurar la supervivencia de mínimo el 90% de los individuos sembrados en las actividades de revegetalización	90%	PMA-01_04	Nombre indicador: Éxito de la revegetalización	✓ Actas de siembra y reportes de seguimiento ✓ Planillas de inspección y control ✓ Registro fotográfico
			Tipo: Indicador de éxito	
			Definición: Este indicador expresa el porcentaje de individuos que sobrevivieron después de un periodo de tiempo determinado de haberse realizado las actividades de revegetalización	
			% ER = (IS) / (TIS) * 100 %ER: Porcentaje de éxito en la revegetalización IS: Cantidad de individuos sobrevivientes TIS: Total de individuos sembrados en las actividades de revegetalización	
			Interpretación: Valores cercanos al 90% indican mayor cantidad de individuos sobrevivientes, lo que a su vez evidencia mayor efectividad de las actividades de revegetalización.	
Intervenir las zonas afectadas por procesos de erosión durante la etapa de construcción y los generados por las actividades de operación con el fin de restaurar el terreno y	100%	PMA-01_05	Nombre indicador: Eficiencia de las obras geotécnicas en áreas intervenidas	✓ Informe con la identificación de áreas que demandan gestionar los procesos erosivos. <i>(debe contener la fecha de identificación, coordenadas de los puntos)</i>
			Tipo: Indicador de gestión	
			Definición: Este indicador representa la identificación de puntos críticos	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				PMA-01
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO				
evitar que se agudicen los procesos erosivos detectados			afectados por procesos de erosión en áreas intervenidas del proyecto. % IPCr = (IPCr) / (TPI) * 100 %IPCr: Identificación de puntos críticos afectadas por procesos de erosión IPCr: Identificación de puntos críticos TPI: Total de puntos intervenidos en el proyecto Interpretación: Valores inferiores al 100% indican la presencia de puntos críticos afectadas por procesos de erosión que requieren monitoreo e intervención.	✓ Registro fotográfico del antes y el después de la actividad
Realizar mantenimiento al 100% de los sistemas de manejo y control de aguas lluvias y de escorrentía superficial (canaletas y/o cunetas perimetrales) en áreas operativas del proyecto.	100%	PMA-01_06	Nombre indicador: Porcentaje de mantenimientos realizados a sistemas de manejo y control de aguas lluvias y de escorrentía superficial (canaletas y/o cunetas perimetrales) Tipo: Indicador de cumplimiento Definición: Este indicador representa la ejecución del mantenimiento periódico de sistemas de manejo y control de aguas lluvias y de escorrentía superficial (canaletas y/o cunetas perimetrales) % MSMA = (MSMA) / (MSMAi) * 100 % MSMA: Porcentaje de mantenimientos realizados a sistemas de manejo y control de aguas lluvias y de escorrentía	✓ Reporte de personal asignado para ejecutar los mantenimientos ✓ Registro fotográfico del antes y el después de la actividad

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL										PMA-01	
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO											
			superficial (canaletas y/o cunetas perimetrales) MSMA: Número de mantenimientos realizados a sistemas de manejo y control de aguas lluvias y de escorrentía superficial (canaletas y/o cunetas perimetrales) MSMAi: Número total de mantenimientos requeridos a sistemas de manejo y control de aguas lluvias y de escorrentía superficial (canaletas y/o cunetas perimetrales)								
			Interpretación: Un valor de 100% indica que todos los mantenimientos a sistemas de manejo y control de aguas lluvias y escorrentía superficial fueron realizados. Valores menores a 100% pueden indicar la necesidad de programar y realizar los mantenimientos periódicos.								
CRONOGRAMA ESTIMADO											
ACTIVIDADES		ETAPAS DEL PROYECTO									
		PRE-CONSTRUCCIÓN		CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN	ACTIVIDADES TRANSVERSALES
		Mes		Mes							
		1	2	1	2	3	4	5	6		
Manejo de procesos morfodinámicos y estabilidad del terreno											
Mantenimiento de obras hidráulicas											
Manejo de capa orgánica del suelo											
Reconformación											

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL										PMA-01
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO										
Manejo de residuos y derrames										
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN										
Regasificadora del Pacífico S.A.S. con contratistas de obra										

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

7.1.1.2 PMA-02. Programa de manejo y disposición de residuos peligrosos y no peligrosos

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL			PMA-02
PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS			
OBJETIVOS	Objetivo general Llevar a cabo un manejo integral de los residuos peligrosos y no peligrosos resultantes del desarrollo de las actividades transversales, reduciendo así, los posibles efectos negativos sobre el ambiente.		
	Objetivos específicos 1. Fortalecer el conocimiento y las habilidades del personal sobre la gestión de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos con el fin de promover la conservación de los recursos naturales. 2. Minimizar la generación y optimizar la recolección de los residuos sólidos ubicando recipientes y espacios para la adecuada separación en la fuente, transporte interno y almacenamiento temporal. 3. Garantizar el tratamiento y/o disposición final a través de gestores autorizados, de los residuos peligrosos y no peligrosos generados por las actividades de construcción, operación y mantenimiento del proyecto.		
	IMPACTOS		
	MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO
Abiótico	Suelo	Alteración a la calidad del suelo	
	Paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	
TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CORRECCIÓN	COMPENSACIÓN
X	X		

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL			PMA-02
PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS			
ETAPA DE APLICACIÓN			
PRE-CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	ACTIVIDADES TRANSVERSALES
			X
LUGAR DE APLICACIÓN			
Área del proyecto.			
ACCIONES A DESARROLLAR			
El manejo y disposición de los residuos peligrosos y no peligrosos generados durante el desarrollo de las diferentes actividades transversales de la obra, como los producidos por las labores diarias del personal, el funcionamiento de la maquinaria, el transporte y la recepción de materias primas, entre otros, constituye un aspecto fundamental de la gestión ambiental del proyecto. Los residuos sólidos generados estas etapas son de naturaleza diversa; sin embargo, su adecuada clasificación permitirá reducir, reciclar y/o reutilizar parte de estos materiales, minimizando así la cantidad de desechos no aprovechables y optimizando los costos asociados a su disposición final. A continuación, se presentan las medidas definidas para el manejo y la disposición final de los residuos peligrosos y no peligrosos. 1. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y ESPECIALES ETAPA DE ACTIVIDADES TRANSVERSALES Las medidas de manejo de residuos peligrosos y no peligrosos que se presentan a continuación constituyen una actividad transversal del proyecto, ya que deberán implementarse a lo largo de las fases de construcción y operación y mantenimiento, siendo comunes a diversas actividades principales. Se trata, por tanto, de acciones continuas y de apoyo, que no dependen de un único frente de trabajo, sino que se desarrollan de manera paralela durante todo el desarrollo del proyecto. Capacitación y sensibilización del personal ✓ Se deberán realizar capacitaciones al personal que de obra como medida preventiva y de fomento a la participación del personal vinculado al proyecto. Según el área de trabajo de cada empleado, se abordarán temas como separación en la fuente, almacenamiento temporal, transporte interno y disposición final, con el fin de promover un manejo responsable y sostenible de los residuos. ✓ Como parte de los procesos de inducción y reinducción, el personal recibirá información específica sobre la gestión y manipulación segura de los residuos peligrosos y no peligrosos, incluyendo buenas prácticas para la separación en la fuente. ✓ Para reforzar los conocimientos adquiridos y garantizar su aplicación continua, se programarán jornadas de capacitación semestrales durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento del proyecto, dirigidas a todo el personal vinculado. Separación en la fuente			

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		PMA-02
PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS		
Una vez generados los residuos, será necesario realizar su separación adecuada de acuerdo con sus características (orgánicas, aprovechables y no aprovechables), con el fin de maximizar el aprovechamiento de los materiales reciclables y reducir al mínimo la cantidad de desechos enviados al sitio de disposición final. Por otra parte, también se encuentran los residuos peligrosos, los cuales deben de tener un manejo especial por sus características (corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable, infeccioso o radioactivo); estos residuos se pueden producir por el mantenimiento de equipos, uso de químicos como pinturas, combustibles, solventes, aceites, lubricantes, baterías, cartuchos de tinta, lámparas, bombillas, pilas, entre otros; y se deben manejar de manera cuidadosa con el fin de no afectar la salud de las personas o comprometer los componentes de los ecosistemas cercanos. Para la disposición adecuada de todos los residuos que se generen se tendrán recipientes especiales debidamente identificados y señalizados, el rotulado de dichos recipientes deberá tener información clara y legible de su contenido. La separación se realizará utilizando el código de colores de la Resolución 2184 del 26 de diciembre de 2019, en el cual se plantea el siguiente código de colores (Tabla 7.2).		
Tabla 7.2 Código de colores empleado para la disposición de residuos		
Tipo de residuo	Código de colores	Tratamiento y disposición
Residuos orgánicos aprovechables		Relleno Sanitario Autorizado y/o compostera
Residuos aprovechables		En caso de que se identifique una cooperativa constituida por la comunidad legalmente autorizada se les hará la donación de estos residuos, siempre y cuando cuenten con la capacidad de certificar la entrega de estos, en caso contrario serán recolectados y dispuestos por un gestor autorizado.
Residuos No aprovechables		Relleno Sanitario Autorizado
Residuos peligrosos		Gestor para tratamiento y disposición final.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		PMA-02
PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS		
Residuos biosanitarios		Gestor para tratamiento y disposición final.
Residuos posconsumo	—	Retorno a fabricantes e importadores para su tratamiento y/o disposición final

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados, S.A.S., 2025

Para la separación de estos residuos se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- ✓ Se dispondrá de los recipientes necesarios para la separación; sin embargo, es importante aclarar que en los puntos de separación no es necesaria la ubicación de todos los recipientes del código de colores, ya que su ubicación y cantidad debe obedecer a los residuos generados en el área.
- ✓ Los recipientes en los cuales se depositarán los residuos al momento de ser generados serán de plástico, sin agujeros, rotos o grietas; además, permanecerán cubiertos para proteger su contenido de la lluvia y de animales.
- ✓ Cada uno de los recipientes contará con una bolsa plástica que corresponda en color con el contenido que debe depositarse en la caneca, esto facilita el reconocimiento visual y la adecuada separación.
- ✓ Los recipientes serán ubicados de forma estratégica según el tipo de residuos que se generen en cada zona y área de trabajo, además, deberán estar debidamente identificados y en buen estado, de forma que no se permita derrames o pérdidas de residuos almacenados.
- ✓ Los recipientes, grandes y preferiblemente con tapa y bolsas en buen estado y del color correspondiente, deberán permanecer ubicados en un lugar alejado de la humedad, con techo y suelo que le permitan estar protegidos.
- ✓ Los recipientes deberán limpiarse constantemente con el fin de evitar problemas de descomposición, generación de lixiviados y aparición de olores ofensivos o vectores de enfermedades.
- ✓ El material radiográfico usado, como películas, líquidos reveladores y fijadores, deberá depositarse en contenedores herméticos, debidamente rotulados como residuo peligroso.
- ✓ Los residuos aceitosos, como trapos contaminados, envases o suelos impregnados, deberán disponerse en recipientes metálicos con tapa. Adicionalmente, se deberán emplear bandejas de retención para prevenir derrames sobre el suelo.

Recolección interna y almacenamiento temporal

- ✓ La frecuencia de recolección de residuos peligrosos y no peligrosos será establecida según las necesidades y el volumen de generación de residuos, asimismo, la recolección interna deberá ser realizada por el personal encargado, el cual deberá utilizar elementos de protección personal acordes actividad.
- ✓ Los residuos recolectados deberán ser transportados hasta la zona de acopio temporal dentro del área de intervención. El transporte se realizará por medio de vehículos que deberán garantizar que no se riegue el material recolectado, además, deberá cubrir los residuos recolectados de fenómenos como la lluvia y el sol.
- ✓ Para el almacenamiento temporal de los residuos generados en la planta regasificadora se construirá un centro de acopio; La zona destinada al almacenamiento temporal de residuos sólidos deberá tener las siguientes características:
 - Base impermeabilizada para evitar una posible contaminación del suelo.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	PMA-02
PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS	
• Cubierta para evitar el contacto con el agua. • Sistema de diques y cunetas perimetrales para los residuos líquidos. • Condiciones óptimas o sistemas que permitan la ventilación e iluminación. • Sistemas de prevención y control de incendios. • Sistema de contención ante posibles derrames (para residuos ordinarios y peligrosos) • Kits antiderrames (para el almacenamiento de residuos líquidos peligrosos) • Señalización. • Los recipientes empleados para el almacenamiento de los residuos deberán ser identificados por tipo de residuo y permitir su fácil limpieza. • Los residuos con potencial generación de olores deberán mantenerse cubiertos o almacenados en contenedores cerrados y herméticos. • Debe contar con puerta o en su defecto ser enmallado para restringir el acceso de personal no autorizado, roedores y otros animales. ✓ La localización del sitio de almacenamiento temporal, como mínimo, deberá cumplir con las siguientes condiciones: • Alejado de zonas con elevado tránsito de personal • Alejado de zonas de rondas de cuerpos de agua • Alejado de fuentes de calor ✓ El centro de acopio debe tener una capacidad suficiente para almacenar temporalmente los residuos generados por el proyecto. ✓ Los residuos al interior del centro de acopio deben estar separados según su tipo y en recipientes de mayor capacidad, con el fin de garantizar el almacenamiento hasta que sean recolectados por el gestor autorizado. La distribución presentada para el almacenamiento de los residuos puede cambiar de acuerdo con las dinámicas propias del proceso constructivo y operativo. ✓ Debe estar ubicado en un lugar de fácil acceso con el fin de que los vehículos recolectores de los gestores autorizados puedan recoger los residuos de manera rápida y sencilla. ✓ El centro de acopio deberá ser fumigado una vez al mes y aseado una vez por semana con el fin de evitar el desarrollo de plagas y vectores. ✓ Para el almacenamiento de los residuos peligrosos se debe tener en cuenta la matriz de compatibilidad de sustancias (Figura 7.1), para así determinar cuáles deben estar separados y evitar reacciones que puedan generar accidentes. ✓ Los RESPEL deben contar con fichas de seguridad, estar rotulados y etiquetados según la normatividad vigente.	

PMA-02

PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS

Figura 7.1 Matriz de compatibilidad para almacenamiento de sustancias químicas

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

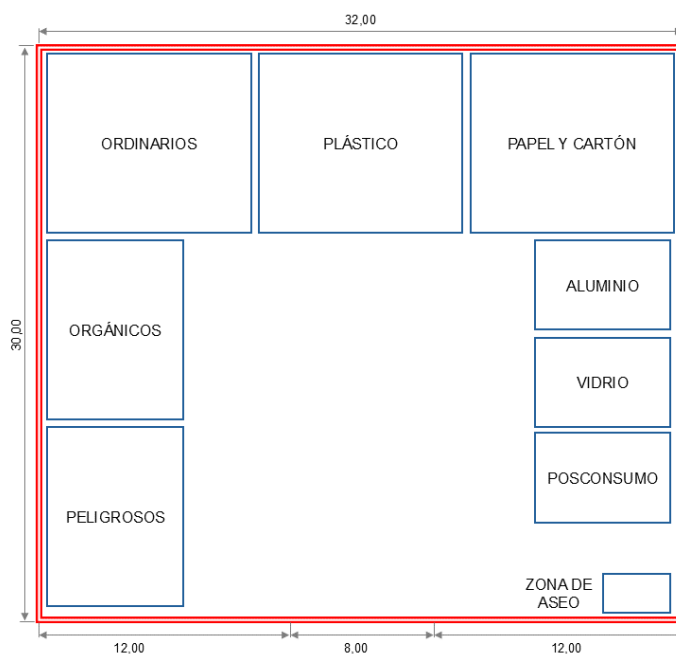


Figura 7.2 Distribución interna centro de acopio

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	PMA-02
PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS	
✓ El manejo de residuos sólidos convencionales (aprovechables y no aprovechables) se hará a través de terceros debidamente autorizados para su transporte, almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento y/o disposición final. Estos gestores deberán entregar a Regasificadora del pacífico, los siguientes documentos: • Tipo de tratamiento y disposición final que se dará a cada tipo de residuo. • Copia de las autorizaciones, permisos y/o licencias de las respectivas empresas encargadas de la gestión final de los residuos • Actas de entrega para el transporte, almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento y/o disposición final, que indiquen: nombre de empresa, fecha de entrega, sitio de entrega, tipo de residuos, cantidad, tratamiento y/o aprovechamiento a implementar (para el caso de residuos aprovechables). • Volúmenes generados de residuos tanto aprovechables como no aprovechables. Gestión de los residuos posconsumo Los residuos posconsumo son aquellos que, debido a su grado de peligrosidad, deben ser separados de los residuos domésticos o comunes, y gestionados a través de canales de retorno específicos. Lo anterior, para que los fabricantes e importadores se encarguen de su recolección, tratamiento y disposición final, evitando que se conviertan en un riesgo para el medio ambiente. Los residuos posconsumo a generarse se relacionan a continuación: • Pilas y/o acumuladores, • Bombillas, • Llantas usadas, • Computadores y/o periféricos, • Baterías usadas plomo ácido, • Fármacos o medicamentos vencidos, y sus envases y empaques • Demás residuos posconsumo considerados por la normativa actual vigente ✓ Como se expuso anteriormente, estos residuos se deberán integrar a las corrientes posconsumo reglamentadas en la normatividad ambiental vigente y se presentarán los certificados de entrega de estos residuos al Plan de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo y/o al Sistema de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos, reportando la siguiente información: • Volumen y/o peso por tipo de residuo entregado. • Volúmenes generados, aprovechados, tratados y/o dispuestos, en el registro requerido. Disposición final ✓ La disposición final de los residuos no aprovechables se realizará con terceros autorizados que cuenten con los respectivos permisos y licencias para la realización de esta actividad. En ninguna circunstancia se permitirá la quema de ningún tipo de residuo. ✓ En el caso de los residuos peligrosos (sólidos y líquidos) se contratará un gestor externo autorizado por la autoridad ambiental para las actividades de recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final. Con el fin de garantizar el cumplimiento de la normativa se solicitará la documentación que los acredita como empresa	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				PMA-02
PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS				
autorizada para el manejo de residuos peligrosos, así como el manifiesto de cargo asociado, además, en se presentará la siguiente información: • Copia de las autorizaciones, permisos y/o licencias de las respectivas empresas encargadas de la gestión de los residuos. • Actas de entrega para el transporte, almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento y/o disposición final, que indiquen: nombre de empresa, fecha de entrega, sitio de entrega, tipo de residuos y cantidad. • Certificados de tratamiento, aprovechamiento y/o disposición final, que indiquen: nombre de empresa que gestionó los residuos, nombre de empresa que entregó los residuos, fechas de recepción y gestión de residuos, tipo de residuo, cantidad, tipo de tratamiento realizado y/o alternativa de disposición final y sitio donde se gestionó el residuo. • Volúmenes generados, aprovechados, tratados y/o dispuestos, en el registro requerido. ✓ Para cantidades iguales o superiores a 10 kg/mes de residuos peligrosos se dará cumplimiento a lo establecido en la Resolución 1362 de 2007 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, o aquella que la modifique, derogue o sustituya, por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 2.2.6.1.6.1 y 2.2.6.1.6.2 del Decreto 1076 de 2015. ✓ Además, y conforme con lo establecido en el artículo 2.2.6.1.3.1. del Título 6, Parte 2, Libro 2 del Decreto 1076 de 2015, no se podrá realizar el almacenamiento temporal de residuos peligrosos por más de doce (12) meses; en los casos debidamente sustentados y justificados, se podrá solicitar a ANLA una extensión de dicho periodo. ✓ Los residuos aprovechables serán entregados, siempre que sea conveniente, a personas naturales y/o jurídicas autorizadas con las que se suscriba convenio o acuerdos, para que se encarguen del aprovechamiento de estos, dando prioridad a las personas, asociaciones o empresas del área de estudio. En caso tal de que no existan empresas con estas características, se dispondrán en el relleno sanitario con los demás residuos no aprovechables. ✓ Se deberá llevar un registro de todos los residuos generados, discriminando su tipo y volumen y/o peso, así como el certificado de disposición o de entrega a personas naturales y/o jurídicas. ✓ El personal encargado del manejo de los residuos se capacitará en su inducción, haciendo énfasis en la manipulación de los residuos, manejo de residuos peligrosos, separación, condiciones de acopio, elementos de protección personal requeridos y la presentación y entrega de los residuos sólidos a terceros autorizados. ✓ Los residuos contaminados con hidrocarburos y derivados, como estopas, o adsorbentes sintéticos, arena, utilizados para contener derrames, serán dispuestos como residuos peligrosos alejados de fuentes de ignición y protegidos del agua. ✓ El transporte terrestre de residuos peligrosos y especiales desde los frentes de trabajo se debe realizar teniendo en cuenta el Decreto 1609 de 2002, en el que se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera. ✓ Se debe presentar el registro de manifiesto de carga y el registro de la disposición final del material entregado por el gestor externo. ✓ El material radiográfico usado deberá ser entregados a un gestor autorizado que cuente con licencia para el manejo de este tipo de residuos, garantizando en todo momento la trazabilidad documental del proceso.				
INDICADORES				
META	VALOR	ID	INDICADOR	TIPO DE

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				PMA-02
PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS				
				REGISTRO
Separar en la fuente el 100% de los residuos sólidos generados dentro del proyecto	100%	PMA-02_01	Nombre indicador: Separación en la fuente	✓ Manifiesto de carga de gestor RESPEL. ✓ Reportes de volúmenes transportados gestor residuos ordinarios ✓ Registro gestor de material reciclable entregado. ✓ Certificados de tratamiento y disposición final
			Tipo: Indicador de cumplimiento	
			Definición: Este indicador representa la cantidad de residuos peligrosos y no peligrosos debidamente separados.	
			Peso (Kg) de residuos peligrosos entregados a gestor / Peso (Kg) de residuos peligrosos certificados * 100	
			Interpretación: Valores cercanos al 100% indican la adecuada gestión de los residuos peligrosos.	
Capacitar el 100% del personal nuevo vinculado al proyecto en el periodo. <i>*Esta capacitación se realizará en la inducción del personal</i>	100%	PMA-02_02	Nombre indicador Tasa de retención de aprendizaje	✓ Listado de personal nuevo ✓ Evaluación de capacitación por trabajador
			Tipo Indicador de efectividad	
			Definición Mide cuántos trabajadores lograron retener los conocimientos impartidos y aprobaron las evaluaciones posteriores a la capacitación.	
			(Número de trabajadores que aprobaron la evaluación post-capacitación / Número total de trabajadores capacitados) * 100	
			Interpretación Un porcentaje alto sugiere que la mayoría de los empleados han comprendido y retenido los conocimientos impartidos.	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				PMA-02
PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS				
			Un porcentaje bajo indica la necesidad de ajustar el contenido o los métodos de enseñanza, ya que los trabajadores no están adquiriendo los conocimientos esperados.	
Capacitar al 100% del personal vinculado al proyecto sobre la gestión integral de los residuos sólidos.	100%	PMA-02_03	Nombre indicador: Capacitación trabajadores	✓ Registro fotográfico ✓ Registros de asistencia
			Tipo: Indicador de gestión	
			Definición: Este indicador representa el porcentaje de trabajadores capacitados sobre la gestión de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos.	
			(Número de trabajadores capacitados / Número total de trabajadores en el proyecto) * 100	
			Interpretación: Un valor del 100% indica la participación de los trabajadores en espacios de capacitación y formación promoviendo las habilidades y conocimientos.	
Entregar el 100% de los residuos peligrosos y no peligrosos generados por actividades constructivas, operativas del proyecto a los gestores autorizados.	100%	PMA-02_04	Nombre indicador: Residuos dispuestos adecuadamente	✓ Registro fotográfico. ✓ Registro generado por el gestor externo sobre la cantidad de residuos entregados (Manifiesto de carga)
			Tipo: Indicador de eficacia	
			Definición: Este indicador representa el porcentaje de residuos entregados a un gestor autorizado para su tratamiento y/o disposición final.	
			Peso (Kg) de residuos entregados y certificados por un gestor externo /	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL										PMA-02	
PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS											
			Peso (Kg) de residuos generados por mes * 100								
			Interpretación: Valores cercanos al 100% indican la adecuada gestión de los residuos peligrosos y no peligrosos por medio de un gestor autorizado.								
CRONOGRAMA ESTIMADO											
ACTIVIDADES	ETAPAS DEL PROYECTO										
	PRE-CONSTRUCCIÓN		CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN	ACTIVIDADES TRANSVERSALES	
	Mes		Mes						-	-	
	1	2	1	2	3	4	5	6			
Capacitaciones y sensibilización personal del											
Separación en la fuente, recolección interna y almacenamiento temporal de residuos											
Disposición final de residuos generados.											
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN											
Empleados, contratistas, subcontratistas y operadores al servicio del proyecto (encargados del servicio de aseo, operador encargado de la recolección y disposición de residuos peligrosos y no peligrosos).											

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

7.1.1.3 PMA-03. Programa de manejo de materiales sobrantes de excavación, construcción y demolición

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		PMA-03	
PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES SOBANTES DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN			
OBJETIVOS	Objetivo general Establecer las medidas necesarias para el manejo y la gestión de los impactos ambientales causados por la generación y disposición de los materiales sobrantes provenientes de las construcciones, excavaciones y/o demoliciones.		
	Objetivos específicos 1. Realizar la adecuada recolección y almacenamiento temporal del material sobrante y/o de los residuos de construcción y demolición (RCD) a generarse por la ejecución de las actividades constructivas del proyecto. 2. Realizar una correcta disposición de los RCD en sitios de disposición autorizados, en cumplimiento de la normativa ambiental vigente.		
	IMPACTOS		
	MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO
Abiótico	Geomorfológico	Alteración de la geoforma del terreno	
	Paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	
	Suelo	Alteración a la calidad del suelo	
TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CORRECCIÓN	COMPENSACIÓN
X	X		
ETAPA DE APLICACIÓN			
PRE-CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	ACTIVIDADES TRANSVERSALES
			X
LUGAR DE APLICACIÓN			
Área del proyecto.			
ACCIONES A DESARROLLAR			
Para la gestión del material sobrante de excavación y de los residuos de construcción y demolición (RCD), se contemplan dos alternativas principales: ✓ Reutilización: De acuerdo con las características del material extraído y considerando los criterios de calidad, este podrá emplearse como material de relleno antes de la estructura de pavimento y/o como terraplén en vías			

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	PMA-03
PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES SOBANTES DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	
o líneas férreas. En caso de que no cumpla con las condiciones de calidad requeridas, se podrán aplicar acciones de mejoramiento para su posterior uso. ✓ Disposición final: Cuando no sea viable la reutilización, se deberá contratar un gestor autorizado para la disposición de los materiales sobrantes y/o RCD, el cual deberá contar con los permisos y autorizaciones ambientales correspondientes. La información del gestor será presentada a la Interventoría para su verificación y aprobación. A continuación, se presentan las medidas específicas para el transporte y disposición del material sobrante de excavación y/o RCD: ETAPA DE ACTIVIDADES TRANSVERSALES Las medidas de manejo de materiales sobrantes de excavación y RCD que se presentan a continuación constituyen una actividad transversal del proyecto, ya que deberán implementarse a lo largo de las fases de actividades preliminares, construcción y operación y mantenimiento, siendo comunes a diversas actividades principales. Se trata, por tanto, de acciones continuas y de apoyo, que no dependen de un único frente de trabajo, sino que se desarrollan de manera paralela durante todo el desarrollo del proyecto. Acopio temporal, recolección y transporte interno y externo Para el adecuado acopio temporal de los RCD se implementará las siguientes actividades: ✓ Las áreas de acopio temporal deberán estar ubicadas lejos de cuerpos de agua, áreas de exclusión y fuera de zonas susceptibles a riesgos por inundación y/o movimiento en masa. ✓ Realizar la preparación del terreno, se deberá compactar y nivelar el suelo del área para el acopio de los RCD. ✓ Establecer áreas de acopio específicas para los RCD que serán reutilizados o aprovechados, las cuales estarán debidamente señalizadas. ✓ En caso de que sea necesario se deberán adecuar sistemas temporales de manejo de aguas lluvias y de escorrentía superficial. Se debe verificar que, para el manejo, transporte y disposición final de estos materiales, se cumpla con cada una de las acciones dispuestas en la Resolución 541 de 1994 del Ministerio del Medio Ambiente sobre el tema y que se describen a continuación: ✓ Las volquetas que realicen el transporte de los materiales resultantes de las actividades de excavación, construcción, y/o demolición, deberán cumplir con las exigencias de transporte para este tipo de actividad como el volco o platón con cierre hermético. Además, deberán tener los plátos apropiados, con una estructura continua, sin roturas, perforaciones o ranuras, a fin de que la carga depositada en ellas quede contenida en su totalidad, evitando el derrame, pérdida parcial o escurrimiento del material durante el transporte. ✓ La carga de los vehículos deberá estar cubierta para evitar la dispersión de esta. El volco deberá ir totalmente cubierto y la carpa deberá bajar por lo menos 30 cm del borde superior de este y debe estar perfectamente asegurada, de manera que se minimice la acción eólica sobre la carga para evitar la dispersión de material. ✓ Los vehículos utilizados para el transporte del material deben cumplir con los requisitos de movilización exigidos como el SOAT y la revisión técnica mecánica y de emisiones contaminantes, con el fin de garantizar las condiciones mecánicas, ambientales y de seguridad de estos.	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	PMA-03
PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES SOBRANTES DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	
✓ La carga será acomodada de tal manera que su volumen esté por debajo del borde superior del “volco” o contenedor. Además, las puertas de descargue de los vehículos permanecerán adecuadamente aseguradas y herméticamente cerradas durante el transporte. ✓ No se podrá modificar el diseño original de los pltones con materiales que permitan la fuga o caída de la carga contenida. En todo caso, los vehículos contratados no podrán exceder el peso bruto vehicular establecido en el Certificado Nacional de Carga. ✓ Los mantenimientos como cambios de aceite, arreglos de motor, adición de hidráulico y demás, que requieran los vehículos utilizados para el transporte de material, deberán realizarse en un taller autorizado para tal fin. ✓ Los vehículos utilizados durante las actividades constructivas y operativas no deberán presentar fugas de aceite ni de ningún otro tipo de sustancias. ✓ En caso de que un vehículo utilizado presente fallas mecánicas, este deberá ser retirado de sus actividades operacionales hasta tanto no se haya realizado el respectivo mantenimiento técnico para la atención de la falla. Disposición final ✓ Los materiales resultantes de las actividades de excavación, construcción y/o demolición podrán aprovecharse in situ siempre y cuando cumplan con las características necesarias para su utilización. Aquellos que no puedan ser reutilizados, deben disponerse mediante un agente externo que cumpla con los requisitos legales ante la Autoridad Ambiental Competente y/o Planeación Municipal. ✓ Se deberá llevar un registro de los residuos de demolición y sobrantes de construcción generados, discriminando su tipo y volumen. Cada vez que se contrate a una empresa para disposición final, se deberá verificar que cuente con los permisos exigidos por las autoridades ambientales para el desarrollo de estas actividades, los cuales deberán entregar el certificado del material entregado. ✓ El contratista deberá contar con un protocolo para el manejo y disposición final de los escombros. ✓ Los RCD no susceptibles de aprovechamiento serán dispuestos de acuerdo con lo establecido en la Resolución 472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (modificada por la Resolución 1257 del 2021), en los sitios de disposición final de RCD legalmente autorizados: • Actas de entrega, que indiquen: nombre de empresa, fecha de entrega, sitio de entrega, tipo de residuo y cantidad. • Copia de las autorizaciones, permisos y/o licencias del sitio de disposición final de RCD. • Certificados de disposición final, que indiquen: nombre de empresa que gestionó los residuos, nombre de empresa que entregó los residuos, fechas de recepción y gestión de residuos, tipo de residuo, cantidad y sitio donde se gestionó el residuo. • Relación de los volúmenes de RCD generados, aprovechados, tratados y/o dispuestos por tipo de residuo en el registro requerido (base de datos ANLA).	
INDICADORES	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				PMA-03
PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES SOBRANTES DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN				
META	VALOR	ID	INDICADOR	TIPO DE REGISTRO
Acopiar adecuadamente el 100% de los RCD generados	100%	PMA-03_01	Nombre indicador: Acopio RCD	✓ Planillas de inspección y control. ✓ Registro fotográfico
			Tipo: Indicador de cumplimiento	
			Definición: Este indicador representa el porcentaje de RCD acopiado adecuadamente.	
			%RCDa = (RCDa) / (TRCDg) * 100 %RCDa: Porcentaje de RCD acopiado adecuadamente RCDa: Volumen (m ³) de RCD acopiado adecuadamente TRCDg: Total de volumen (m ³) de RCD generado por el proyecto en el periodo	
			Interpretación: Valores cercanos a 100% indican mayor cantidad de RCD reutilizado.	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL			PMA-03	
PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES SOBRANTES DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN				
Entregar y disponer adecuadamente por un gestor autorizado el 100% de RCD. <i>*Este valor podrá ser menor solo en caso de que se haya reutilizado los RCD en el periodo evaluado.</i> <i>* Todos los residuos sobrantes generados de una remodelación, mantenimiento, reparación locativa u obra menores a 1 metro cúbico mensual de RCD y que no tengan atribuido un aprovechamiento, pueden ser entregados para su disposición final a un gestor autorizado</i>	100%	PMA-03_02	Nombre indicador: Disposición de RCD	✓ Actas de entrega. ✓ Certificación de los volúmenes dispuestos en el sitio autorizado, que indique la fecha e identificación de la obra a la que le recibe los RCD. ✓ Registro fotográfico
			Tipo: Indicador de cumplimiento	
			Definición: Este indicador representa el porcentaje de RCD entregado y dispuesto por un gestor autorizado.	
			%volumen de RCD entregados y dispuesto por gestor autorizado / Volumen total de RCD generado*100	
			Interpretación: Valores cercanos a 100% indican mayor cantidad de RCD entregado y dispuesto adecuadamente por un gestor autorizado.	
CRONOGRAMA ESTIMADO				
ACTIVIDADES	ETAPAS DEL PROYECTO			

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL										PMA-03
PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES SOBRANTES DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN										
	PRE-CONSTRUCCIÓN		CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN	ACTIVIDADES TRANSVERSALES
	Mes		Mes							
	1	2	1	2	3	4	5	6		
Tratamiento, reutilización y/o disposición final de material sobrante y RCD										
Disposición final RCD										
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN										
Regasificadora del Pacífico S.A.S. con contratistas de obra										

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

7.1.1.4 PMA-04. Programa de manejo del recurso hídrico

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		PMA-04
PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO		
OBJETIVOS	Objetivo general Establecer las medidas necesarias para evitar la contaminación del recurso hídrico superficial y subterráneo durante la ejecución del proyecto.	
	Objetivos específicos 1. Establecer medidas para el manejo de residuos líquidos (domésticos y no domésticas) generados durante la etapa de construcción y operación del proyecto. 2. Establecer acciones para la protección de fuentes hídricas superficiales y subterráneas. 3. Diseñar y construir las obras hidráulicas para la protección de canales artificiales que son interceptados por el área de intervención del proyecto. 4. Establecer medidas para la prevención y manejo de derrames de sustancias químicas y/o hidrocarburos.	
IMPACTOS		

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL			PMA-04
PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO			
MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	
Abiótico	Hidrogeológico	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	
	Hidrológico	Alteración de la dinámica hidráulica en canales artificiales	
TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CORRECCIÓN	COMPENSACIÓN
X	X		
ETAPA DE APLICACIÓN			
PRE-CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	ACTIVIDADES TRANSVERSALES
	X	X	X
LUGAR DE APLICACIÓN			
Sitios de obras del proyecto que se encuentren cercanos a canales artificiales y fuentes hídricas subterráneas			
ACCIONES A DESARROLLAR			
Durante el desarrollo de las obras pueden generarse diferentes tipos de aguas residuales y descargas líquidas que representan un riesgo potencial de contaminación para el recurso hídrico superficial y subterráneo. Entre estas se incluyen: aguas de escorrentía y aguas lluvias que arrastran partículas minerales en suspensión; residuos líquidos derivados de actividades domésticas y no domésticas; derrames accidentales de sustancias líquidas peligrosas. Asimismo, es importante mencionar que el proyecto cuenta con tres (3) obras de ocupación de cauce, las cuales van a intervenir tres canales artificiales que interceptan el área del proyecto, dichos canales se utilizaron anteriormente para los cultivos de caña presentes en la zona de estudio, dichas obras hidráulicas se refieren a la construcción de un Box Culvert que tienen como función dejar continuar el flujo constante de dichos canales. Con el fin de prevenir y minimizar alteraciones significativas en el recurso hídrico, tanto desde las actividades transversales como en las etapas de construcción y de operación y mantenimiento, se han formulado las medidas que se presentan a continuación. Dichas medidas deberán aplicarse de manera articulada con los lineamientos establecidos en las fichas del Programa de Manejo Ambiental del medio abiótico: PMA-01. Programa de manejo del suelo, PMA-02. Programa de manejo y disposición de residuos peligrosos y no peligrosos, PMA-03. Programa de manejo de materiales sobrantes de excavación, construcción y demolición y PMA-07. Programa de transporte, almacenamiento y manejo de equipos y materiales de construcción, las cuales se relacionan de manera directa o indirecta con el manejo integral del recurso hídrico. Previo al inicio de cada fase del proyecto en la que aplique la presente ficha, se deberá adelantar un proceso de capacitación dirigido a todo el personal de obra correspondiente, enfocado en el manejo de residuos líquidos y en la importancia de la protección de los cuerpos de agua. 1. MANEJO DE AGUAS RESIDUALES Y PERMISOS			

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	PMA-04
PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO	
ETAPA DE ACTIVIDADES TRANSVERSALES ✓ Durante la etapa de construcción del proyecto se contempla la instalación de baños portátiles para el personal presente en cada frente de obra, la cantidad de estos será de una unidad portátil por cada 15 personas diferenciados por sexo, tal como lo establece la Resolución 2400 de 1979. En este caso, el manejo de los residuos almacenados en los compartimientos de las unidades sanitarias portátiles estará a cargo del proveedor, el cual realizará un mínimo de dos (2) mantenimientos semanales a las unidades sanitarias en uso y se encargará de la disposición final de los residuos generados. La empresa que preste el servicio de alquiler y suministro de las unidades sanitarias portátiles acreditará los permisos para su funcionamiento y para la disposición de los residuos líquidos producto de los mantenimientos. Bajo este orden de ideas, el proyecto no realizará ningún tipo de vertimiento de agua residual doméstica durante la etapa de construcción. A continuación, se presenta a modo de ejemplo una fotografía de una unidad sanitaria portátil (Fotografía 7.1).  Fotografía 7.1 Unidades sanitarias portátiles Fuente: Imagen de referencia 2. MANEJO DE AGUAS PLUVIALES ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO Las medidas específicas para el manejo de aguas pluviales que se presentan a continuación están orientadas a las actividades de las fases de construcción y operación y mantenimiento que implican una posible intervención sobre el recurso. Durante la construcción, el control de aguas pluviales y escorrentías es fundamental para evitar procesos erosivos, arrastre de sedimentos y afectaciones a cuerpos de agua. En la etapa de operación, el manejo de aguas pluviales se consolida como parte de la infraestructura permanente de drenaje, garantizando el control de escorrentías, la protección de los ecosistemas acuáticos y el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente. Obras de drenaje	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	PMA-04
PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO	
✓ Se plantea la construcción de tres (3) estructuras tipo box culvert con plataforma seca, las cuales tendrán dimensiones aproximadas de acuerdo con los diseños definitivos, extendiéndose a lo largo de toda la estructura hidráulica. ✓ Dichas obras se diseñarán y construirán dependiendo de factores como el volumen de agua de escorrentía, el tipo de suelo, la geoforma del terreno, la susceptibilidad del suelo a la erosión, entre otros. Esto permite que se disminuya el aporte de sólidos a los cuerpos de agua cercanos y la posible contaminación y erosión del suelo. ✓ La pendiente de los canales y tuberías debe ser suficiente para asegurar un flujo adecuado y libre del agua, evitando estancamientos que puedan llevar a la sedimentación o a la erosión del suelo. ✓ Los sistemas de manejo de escorrentía deben estar diseñados para evitar obstrucciones, permitiendo el paso del flujo de agua sin causar inundaciones ni erosión, esto incluye el uso de canales revestidos, alcantarillas, y tuberías con suficiente capacidad. ✓ Se presentarán los soportes de la construcción de estos sistemas y del mantenimiento rutinario para asegurar su funcionamiento óptimo, incluyendo la limpieza de sedimentos, la revisión de canales y conductos, y la verificación del estado de las estructuras. ✓ Las cunetas y drenajes perimetrales tanto temporales como las estructuras permanentes, deben contar con rejillas que permitan retener los sólidos de mayor tamaño que sean arrastrados por el agua. Estas deben ser limpiadas constantemente y el material retirado debe ser manejado como residuo sólido o residuo peligroso, según sus características. ✓ El lavado de maquinaria y equipos se debe realizar solo en los sitios establecidos para esta actividad, de tal manera que los contaminantes que se derivan sean conducidos por las obras de drenaje adecuadas hacia su tratamiento.	
3. MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS PELIGROSOS	
ETAPA DE OPERACIÓN	
✓ Cada frente de obra activo deberá disponer de un procedimiento específico para la atención de derrames, que incluya las acciones a ejecutar según la naturaleza de la sustancia y el volumen involucrado, así como las medidas de contención, recolección y disposición adecuada de los residuos generados durante la atención de un evento. ✓ Los posibles derrames que se puedan generar durante el desarrollo de las actividades que componen el proyecto, serán atendidos de acuerdo con lo establecido en las medidas para la atención de contingencias. ✓ Cada frente de trabajo deberá contar con un kit para atención de derrames, el cual podrá constar de: guantes de nitrilo, barreras absorbentes o serpentines, tierra de biorremediación o material absorbente, masilla epóxica, gafas, cinta de señalización, bolsas rojas de alta densidad, paños oleofílicos, almohadillas oleofílicas, recogedor plástico, escobilla y desengrasante biodegradable. ✓ El manejo de los residuos líquidos producto de los mantenimientos de maquinaria, como lo son el cambio de aceite, lubricantes, combustibles, etc., deberán ser recolectados y dispuestos por medio de un gestor externo que cuente con los permisos ambientales necesarios para esta actividad. ✓ Las áreas destinadas al manejo de combustibles, aceites y lubricantes deberán contar con pisos impermeabilizados, cubiertas que eviten el ingreso de aguas lluvias, sistemas de drenaje mediante rejillas y canales perimetrales conectados a cajas ciegas de corta vida útil para la recolección de residuos líquidos, así como kits antiderrames disponibles para la atención de eventuales escapes accidentales. ✓ Implementar el uso de elementos preventivos como bandejas, mantos oleofílicos, envases para almacenamiento de aceites y lubricantes (boca angosta, base ancha y tapón), embudos, entre otros, para el manejo de aguas aceitosas o potencialmente aceitosas provenientes de fuentes móviles, como maquinaria pesada y bombas.	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				PMA-04
PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO				
✓ Almacenar los residuos líquidos de combustibles, aceites y lubricantes (durante un tiempo no mayor a 6 meses) en recipientes resistentes a la acción de hidrocarburos que cuenten con asas o agarraderas para su correcta manipulación y con mecanismos que aseguren el trasvasado de aceites. ✓ Los recipientes de almacenamiento de residuos líquidos de combustibles, aceites y lubricantes deberán ser ubicados en sitios de almacenamiento que cuenten, entre otras, con suelos impermeabilizados, sistemas para la retención del 100% del volumen total de almacenamiento de los recipientes colectores, sistemas de drenaje para la entrega a terceros autorizados y kits antiderrames para la atención de escapes accidentales. ✓ Realizar mantenimiento y suministrar combustible a los equipos terrestres, únicamente en las zonas adecuadas para ello. ✓ Implementar lo establecido en el Plan de contingencias en caso de contingencias relacionadas con el manejo de los hidrocarburos líquidos.				
INDICADORES				
META	VALOR	ID	INDICADOR	TIPO DE REGISTRO
Realizar el correcto manejo de las ARD generadas por las actividades constructivas proyecto	100%	PMA-04_01	Nombre indicador: Instalación de Unidades Sanitarias Portátiles	✓ Registro de instalación de Unidades Sanitarias Portátiles. ✓ Registro fotográfico
			Tipo: Indicador de cumplimiento	
			Definición: Este indicador representa la instalación de Unidades Sanitarias Portátiles requeridas de acuerdo con el número de trabajadores en el proyecto	
			Número de Unidades Sanitaria Portátiles instalados / número de Unidades Sanitarias Portátiles requeridas * 100	
			Interpretación: Se da cumplimiento si el indicador es ≤ 15 trabajadores por Unidad Sanitaria Portátil	
Realizar el 100% de los mantenimientos	100%	PMA-04_02	Nombre indicador: Mantenimiento de Unidades Sanitarias Portátiles	✓ Registros de limpieza y mantenimiento de

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				PMA-04
PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO				
de Unidades Sanitarias Portátiles			Tipo: Indicador de cumplimiento	unidades sanitarias. ✓ Registro fotográfico.
			Definición: Este indicador representa el mantenimiento de las Unidades Sanitarias Portátiles requeridas para el proyecto	✓ Certificado de disposición de residuos líquidos domésticos recolectados en mantenimientos a unidades sanitarias portátiles emitidos por el agente externo.
			Número de mantenimientos a Unidades Sanitarias Portátiles realizados / número de mantenimientos a Unidades Sanitarias Portátiles programados) *100	
			Interpretación: Los valores cercanos a 100% indican el mantenimiento periódico de las Unidades Sanitarias Portátiles instaladas para el proyecto	
Implementación de procedimiento para la atención y manejo de derrames de combustibles que se puedan presentar en los frentes de obra	Número de días sin incidentes de derrames	PMA-04_03	Nombre indicador: Número de días sin derrames	✓ Informe de gestión sobre los derrames de combustibles presentados. ✓ Registro fotográfico
			Tipo: Indicador control	
			Definición: Este indicador es una herramienta para evaluar el desempeño de los procesos y la efectividad de las medidas de seguridad implementadas para prevenir derrames	
			Ocurriencia de derrames en los frentes de obra activos	
			Interpretación: El "indicador número de días sin derrames" se refiere a los días de trabajo consecutivos que la empresa (o el contratista) ha logrado mantener sin la ocurriencia de derrames de cualquier tipo (combustibles, aceites, etc.) que pudieran afectar la seguridad	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				PMA-04
PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO				
			o el medio ambiente. Para calcularlo, simplemente se cuenta la cantidad de días transcurridos desde el último derrame registrado hasta la fecha actual, o se establece un período para comparar los resultados Se puede evaluar de acuerdo con frecuencia y la magnitud (tamaño)	
	≤ 25%	PMA-04_04	Nombre indicador: Tamaño de los derrames presentados	✓ Informe de gestión sobre los derrames de combustibles presentados. ✓ Registro fotográfico
			Tipo: Indicador de desempeño	
			Definición: Este mide la severidad de los derrames en los frentes de obra activos	
			Número total de horas dedicadas a la atención del derrame/ número de total de horas trabajadas (en el día) *100	
		Interpretación: Valores superiores al 25% indican que el derrame tuvo alta severidad y se deberán implementar mejoras en el proceso.		
Realizar los mantenimientos programados al sistema de manejo de escorrentía	100%	PMA-04_05	Nombre indicador: Mantenimiento al sistema de manejo de escorrentía	✓ Formato de registro de mantenimientos.
			Tipo: Indicador de cumplimiento	
			Definición: Este indicador representa el mantenimiento de sistema de manejo de escorrentía	
			Número de mantenimientos ejecutados / Número de mantenimientos programados * 100	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL											PMA-04	
PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO												
			Interpretación: Los valores cercanos a 100% indican el mantenimiento periódico del sistema de manejo de escorrentía									
CRONOGRAMA ESTIMADO												
ACTIVIDADES	ETAPAS DEL PROYECTO											
	PRE-CONSTRUCCIÓN		CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN		ACTIVIDADES TRANSVERSALES	
	Mes		Mes						-		-	
	1	2	1	2	3	4	5	6				
Medidas aplicables al manejo de aguas residuales domésticas												
Medidas aplicables a la prevención y control de derrames												
Medidas para el manejo de agua de escorrentía												
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN												
Regasificadora del Pacífico S.A.S. con contratistas de obra.												

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

7.1.1.5 PMA-05. Programa de manejo paisajístico

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		PMA-05
PROGRAMA DE MANEJO PAISAJÍSTICO		
OBJETIVOS	Objetivo general	
	Manejar los impactos ocasionados sobre el componente paisajístico como consecuencia de las actividades asociadas al desarrollo y operación del proyecto.	
	Objetivos específicos	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL			PMA-05
PROGRAMA DE MANEJO PAISAJÍSTICO			
	1. Mejorar y controlar la forma de percepción del entorno visual al minimizar los impactos ocasionados por las intervenciones del proyecto. 2. Restaurar la cobertura vegetal en las áreas intervenidas para promover la recuperación del paisaje.		
IMPACTOS			
MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	
Abiótico	Paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	
TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CORRECCIÓN	COMPENSACIÓN
X	X	X	
ETAPA DE APLICACIÓN			
PRE-CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	ACTIVIDADES TRANSVERSALES
X	X	X	X
LUGAR DE APLICACIÓN			
Zonas donde se realicen actividades de desmonte y descapote, movimientos de tierra y se instalen sitios de acopio y almacenamiento, así como las zonas objeto de construcción de infraestructura asociada.			
ACCIONES A DESARROLLAR			
En los sitios donde se construyen las obras, generalmente se presenta una alteración del paisaje debido a la interferencia con el trazado del proyecto, lo cual hace necesario remover vegetación o introducir nuevos elementos que no existían antes. Una intervención racional y la adecuación del paisaje posterior a la terminación de las obras, permitirá minimizar los cambios en la calidad visual del paisaje. A continuación, se describen las medidas contempladas para cada una de las etapas del proyecto en las que aplican actividades relacionadas con el PMA-06. <i>Programa de manejo paisajístico</i>. De igual manera, teniendo en cuenta que las actividades donde se produce el mayor impacto están asociadas principalmente a la etapa constructiva del proyecto donde se modificarán las coberturas y se adicionarán elementos discordantes, deberán también aplicarse las medidas descritas en las fichas PMA-01. <i>Programa de manejo del suelo</i>, PMA-02. <i>Programa de manejo y disposición de residuos peligrosos y no peligrosos</i> y PMB-01. <i>Programa de manejo de aprovechamiento forestal y descapote</i>. ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y ACTIVIDADES PRELIMINARES Y TRANSVERSALES 1. MEDIDAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD VISUAL			

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	PMA-05
PROGRAMA DE MANEJO PAISAJÍSTICO	
Las medidas de mejoramiento de la calidad visual aplican en todas las etapas de un proyecto (construcción, operación mantenimiento, actividades preliminares y transversales) porque los impactos visuales pueden generarse o en cada una de ellas. La construcción, es una de las fases con mayores impactos visuales temporales asociado por el uso de maquinaria, movimiento de tierras y llenos. En este caso las medidas de mejoramiento visual ayudan a controlar el desorden y a mantener una imagen aceptable del entorno. La operación es la fase más duradera, y el proyecto ya forma parte del paisaje. En esta etapa las medidas de mejoramiento visual buscan mantener y mejorar la apariencia visual a largo plazo. De igual manera, durante la fase de las actividades preliminares y transversales, se integran medidas que acompañan todo el ciclo del proyecto y que también influyen en la percepción visual, estas son clave para dar seguimiento, mantener el estado visual del entorno Para mitigar el cambio en la calidad visual del paisaje debido a las actividades a realizar por el proyecto, se tendrán en cuenta las siguientes medidas: ✓ Mantener limpios los sitios de trabajo y disponer adecuadamente los desechos generados con el fin de evitar ocasionar impactos visuales negativos en las áreas de trabajo. ✓ Ejecutar actividades de armonización del proyecto con el medio circundante. ✓ Sólo serán objetos de remoción de cobertura vegetal y descapote las zonas estrictamente necesarias para la construcción del proyecto. ✓ Se deberá remover únicamente la vegetación requerida por el proyecto y en ninguna circunstancia se removerá vegetación con fines ajenos a las actividades de este. De igual manera, no se hará ningún aprovechamiento forestal de individuos que no se encuentren autorizados dentro del Permiso de Aprovechamiento Forestal. ✓ La infraestructura asociada a las instalaciones temporales deberá ser de fácil remoción para que pueda retirarse de manera ágil cuando no se requieran. Así mismo, los sitios donde operó la infraestructura temporal deberán ser adecuados, recuperados y restaurados a sus condiciones iniciales con el objetivo de reducir el efecto visual. ✓ Se identificarán, delimitarán y señalarán las áreas a intervenir en los lugares de obra, de manera que no se afecten áreas, ni vegetación adicional a la definida en los diseños del proyecto. Se podrán usar banderines y estacas de colores diferentes a los elementos aledaños, así como otras señales establecidas para esta acción. Dichas señales deberán ser removidas una vez haya finalizado la actividad. ✓ Debido a que el manejo inadecuado de residuos sólidos genera cambios en la percepción del observador, se deberá realizar una apropiada gestión de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, así como de los sobrantes de excavación, con el fin de mantener la limpieza de los lugares operativos y de adecuar las zonas de almacenamiento de modo que no generen perturbación visual en las zonas del proyecto. Adicionalmente, se deben tener en cuenta las siguientes medidas específicas de mitigación para los elementos que van a generar las mayores disrupciones del paisaje, que para este caso es la planta regasificadora. ✓ Se prevé que, en la periferia de la planta regasificadora, se utilicen barreras o cercas vivas, ya sea que no se intervenga la vegetación arbórea existente cerca a los cerramientos perimetrales del proyecto, también se sembrarán especies vegetales en los lugares desprovistos de vegetación, esto siempre y cuando no se interfiera con las áreas de operación del proyecto. ✓ Utilizar colores y materiales que se integren con el entorno natural. ✓ Procurar que los diseños de los elementos sean concordantes con las características propias del entorno y reduzcan el impacto visual al utilizar materiales, formas y colores con poco contraste que minimicen la ruptura de la línea del horizonte y que puedan complementarse o mezclarse con el paisaje circundante.	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	PMA-05
PROGRAMA DE MANEJO PAISAJÍSTICO	
✓ Aplicar revestimientos que reduzcan el deslumbramiento y el impacto visual de la planta regasificadora, así como mantenerlos limpios y en buen estado para evitar deterioro visual. ✓ En la etapa de operación se deberán ejecutar los mantenimientos a las zonas revegetalizadas, empradizadas y a las barreras vivas instauradas, con el fin de garantizar las condiciones fitosanitarias de las especies. 2. MEDIDAS PARA LA RECUPERACIÓN DE ÁREAS INTERVENIDAS La revegetalización será un proceso clave para la recuperación y mejora del paisaje, especialmente en las áreas intervenidas. Para desarrollar adecuadamente las actividades de revegetalización y reconformación de los terrenos intervenidos se tendrán en cuenta las siguientes medidas: ✓ Al finalizar la construcción y adecuación del proyecto, se deberá realizar la reconformación de las áreas intervenidas que no se requieran durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto. ✓ La incorporación de áreas al entorno natural se deberá realizar siguiendo los mismos parámetros de las áreas intervenidas. ✓ Se deberá priorizar la restitución o reutilización de descapote, así como la revegetalización en caso de ser necesario, en zonas intervenidas que no sean endurecidas o destinadas a obras nuevas. ✓ Evaluar las condiciones climáticas, tipos de vegetación natural y fauna local, con el fin de seleccionar las especies vegetales adecuadas. ✓ Elegir especies nativas o adaptadas al clima local para asegurar una integración efectiva con el entorno y favorecer la biodiversidad. ✓ Realizar evaluaciones regulares del crecimiento y salud de las plantas para identificar problemas y ajustar las prácticas de manejo. ✓ El alcance de la revegetalización incluye técnicas de empradización, jardines y siembra de árboles para las cuales deberá tenerse en cuenta las siguientes recomendaciones: • Empradización: La empradización se realizará en las áreas que sean temporalmente utilizadas dentro del proyecto y que no serán destinadas a obras nuevas, en las áreas adyacente, incluyendo el derecho de vía. Con respecto a esta área es importante anotar que solo se aplicarán medidas de empradización en aquellas zonas donde se realice descapote y no se superpongan con áreas de coberturas antropizadas existentes. Para esta actividad se deberán utilizar semillas o estolones de pasto aptos para la zona, mientras que para la siembra se podrá utilizar material de descapote, material producido por el compostaje de los residuos de tala y poda o una mezcla de ambos. Para asegurar su sobrevivencia se deberá realizar mantenimiento y riego periódico con el fin de garantizar la hidratación del material sembrado. • Jardines: La jardinería se realizará en las áreas que sean temporalmente utilizadas dentro del proyecto y que no serán destinadas a obras nuevas, incluyendo el derecho de vía. Con respecto a esta área es importante anotar que solo se aplicarán medidas de jardinería en aquellas zonas donde se realice descapote y no se superpongan con áreas de coberturas antropizadas existentes. Para esta actividad, se procurará utilizar especies nativas ornamentales, sin embargo, se podrán utilizar especies exóticas de porte bajo y aptas para jardines y adaptadas a las condiciones climáticas de la zona, tipo de suelo y cantidad de sol disponible; entre las especies a utilizar se tienen <i>Nerium oleander</i>, <i>Pelargonium x hortorum</i>, <i>Verbena officinalis</i>, <i>Lantana sp</i>, <i>Plumeria sp</i>, <i>Brunfelsia pauciflora</i>, entre otras. Si se realizan siembras con semillas deberán seguirse las instrucciones del paquete en cuanto a la profundidad y el esparcimiento, mientras que, si se usan plántulas deberá asegurarse de que estas se encuentren saludables y libres de enfermedades. En cualquiera de los dos casos deberá realizarse un riego inmediato para asentar la tierra, pero evitando el encharcamiento; el ajuste del riego se hará según las necesidades de las plantas y las condiciones climáticas. Finalmente, deberán eliminarse las malas hierbas que puedan competir con las plantas sembradas y podrán aplicarse fertilizantes según las necesidades específicas de las plantas y el suelo.	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				PMA-05
PROGRAMA DE MANEJO PAISAJÍSTICO				
• Siembra de árboles: Para las especies a sembrar se proponen preliminarmente especies como <i>Gliricidia sepium</i>, <i>Posoqueria longiflora</i>, <i>Eugenia uniflora</i>, <i>Pereskia bleo</i> y <i>Bixa orellana</i>, sin embargo, la selección de especies dependerá de la disponibilidad en los viveros. Para la siembra de los árboles se deberán elegir especies adecuadas para el clima y el suelo de la zona, además, se deberá preparar el terreno donde se realizarán las siembras retirando malezas, rocas y residuos y preparando el suelo. Al momento de sembrar el árbol se deberá tener especial cuidado con sus raíces y el hoyo donde este será sembrado deberá ser aproximadamente dos veces más ancho y profundo que el capellón del árbol. Una vez colocado el árbol se llenará el hoyo con tierra, compactándolo ligeramente para eliminar bolsas de aire y asegurar la estabilidad de este. Después de sembrado se realizará el primer riego para ayudar a asentar la tierra y promover el contacto entre las raíces y el suelo; durante las primeras semanas el suelo deberá permanecer húmedo y el ajuste del riego se realizará según las condiciones climáticas, asimismo, es importante que se realicen inspecciones regulares de los árboles sembrados con el fin de detectar signos de plagas, enfermedades o problemas de crecimiento y se realizarán podas, si es necesario.				
INDICADORES				
META	VALOR	ID	INDICADOR	TIPO DE REGISTRO
Al menos 70% de las áreas intervenidas deben contar con medidas de mejoramiento visual implementadas durante la etapa correspondiente del proyecto.	70%	PMA-05_01	Nombre indicador: Áreas intervenidas con medidas de mejoramiento visual implementadas	✓ Registro fotográfico antes, durante y una vez hayan terminado las intervenciones a las unidades de paisaje. ✓ Registrar todas las actividades de mejoramiento de la calidad visual implementadas, incluyendo fechas, tipo de trabajo y personal involucrado
			Tipo: Indicador de eficacia	
			Definición: Evaluar los elementos del paisaje que indiquen la implementación de medidas que mejoren o restauren la calidad visual paisajística afectada por las actividades del proyecto. Lo anterior se puede realizar gracias a Sistemas de Información Geográfica y herramientas de teledetección.	
			$\%P_{VR} = \left(\frac{UP_{PVR}}{UP_{IMC}} \right) * 100$ P_{VR}: Paisaje perceptual/visualmente reconfigurado	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				PMA-05
PROGRAMA DE MANEJO PAISAJÍSTICO				
			UP_{PVR}: Unidades de paisaje perceptual/visualmente reconvertidas UP_{IMC}: Unidades de paisaje perceptual/visual autorizadas a intervenir en la línea base	
			Interpretación: Valores cercanos al 70% indican que la mayoría de las unidades de paisaje autorizadas a intervenir han sido efectivamente reconvertidas. Esto sugiere que las actividades de reconvertimiento se han llevado a cabo con éxito y se está logrando el objetivo de mejorar la percepción visual del paisaje.	
Implementar al menos el 80% de los metros lineales o barreras vivas programadas	80%	PMA-05_02	Nombre indicador: Barreras vivas	✓ Informe detallado de la instalación de las barreras vivas; incluyendo las especificaciones técnicas de diseño, ubicación, tamaños, distancias de plantación y métodos de instalación. ✓ Registro de evaluación del estado de las barreras vivas justo después de la instalación; documentando crecimiento, salud y efectividad ✓ Registro fotográfico
			Tipo: Indicador de cumplimiento	
			Definición: Este indicador mide la proporción de metros lineales o área de barreras vivas que han sido efectivamente establecidas en el terreno en comparación con la cantidad total de barreras vivas programadas.	
			Metros lineales o área de barreras vivas establecidas / Metros lineales o áreas de barreras vivas programadas * 100 Interpretación: Un resultado cercano o mayor al 80% indica que la mayoría de las barreras vivas programadas han sido establecidas con éxito. Esto sugiere que las medidas de mitigación están siendo	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL										PMA-05	
PROGRAMA DE MANEJO PAISAJÍSTICO											
			implementadas de acuerdo con el plan de manejo.								
Recuperar paisajísticamente el 100% de las áreas intervenidas temporalmente, que no vayan a tener uso posterior	100%	PMA-05_03	Nombre indicador: Recuperación paisajística						✓ Fotografías del paisaje antes, durante y una vez se haya completado la recuperación paisajística. ✓ Cronograma de las intervenciones y su alineación con la recuperación paisajística. ✓ Informe de las inspecciones periódicas de evaluación del estado de la recuperación paisajística		
			Tipo: Indicador de cumplimiento								
			Definición: Este indicador expresa del total de áreas que se intervinieron temporalmente para el proyecto y no tendrán un uso posterior, y se evalúa de acuerdo con el porcentaje de aquellas en las que se realizaron medidas de recuperación paisajística								
			Áreas donde se implementaron medidas de recuperación paisajística (m³) / Áreas intervenidas temporalmente (m³) * 100								
			Interpretación: Valores cercanos al 100% indican mayor recuperación de áreas intervenidas.								
CRONOGRAMA ESTIMADO											
ACTIVIDADES	ETAPAS DEL PROYECTO										
	PRE-CONSTRUCCIÓN		CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN		ACTIVIDADES TRANSVERSALE S
	Mes		Mes								
	1	2	1	2	3	4	5	6			
Gestión de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos y											

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL										PMA-05
PROGRAMA DE MANEJO PAISAJÍSTICO										
sobrantes de excavación.										
Reconformación paisajística										
Mitigación del impacto en la calidad visual										
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN										
Regasificadora del Pacífico S.A.S. con contratistas de obra										

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

7.1.1.6 PMA-06. Programa de manejo de emisiones atmosféricas y ruido

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL			PMA-06
PROGRAMA DE CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO			
OBJETIVOS	Objetivo general Establecer las medidas necesarias para el manejo de los impactos ambientales causados por la generación de ruido y las emisiones contaminantes en las diferentes etapas del proyecto.		
	Objetivos específicos		
	1. Cumplir con los estándares de calidad ambiental de acuerdo con la normativa ambiental vigente.		
	2. Garantizar el correcto funcionamiento de toda la maquinaria, equipos y vehículos utilizados en el proyecto, con el fin de minimizar la emisión de contaminantes y la generación de ruido.		
	3. Implementar las medidas de control requeridas para el manejo de las emisiones atmosféricas.		
			4. Implementar las medidas de control requeridas para el manejo del ruido.
IMPACTOS			
MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	
Abiótico	Atmosférico	Alteración a la calidad del aire	
		Alteración en los niveles de presión sonora	
TIPO DE MEDIDA			

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL			PMA-06
PROGRAMA DE CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CORRECCIÓN	COMPENSACIÓN
X	X		
ETAPA DE APLICACIÓN			
PRE-CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	ACTIVIDADES TRANSVERSALES
X	X	X	X
LUGAR DE APLICACIÓN			
El manejo y control de emisiones atmosféricas se llevará a cabo en los sitios de almacenamiento de material sobrante de excavación y de materiales y equipos construcción, así como en las zonas de tránsito de los vehículos y la maquinaria de construcción. De igual manera durante la fase operativa, por las actividades de recibo, de los isocontenedores con GNL. El manejo y control de los niveles de ruido se llevará a cabo en los sitios de obra donde se presenten las actividades de excavación y movimiento de tierras, así como donde se desarrollen las actividades asociadas al tránsito de vehículos y maquinaria de construcción. También, de manera transversal mediante la actividad de mantenimiento de equipos e instalaciones.			
ACCIONES A DESARROLLAR			
La alteración sobre el componente atmosférico a causa del desarrollo del proyecto procede de tres fuentes principales: emisiones de material particulado, gases de combustión y generación de ruido por la operación de maquinaria y vehículos de construcción. El adecuado control a estas fuentes permitirá minimizar los efectos adversos sobre el medio ambiente y disminuir los efectos negativos que éstos puedan ocasionar sobre la salud humana, así como atenuar las incomodidades producidas al entorno. En este orden de ideas se tiene que, durante las actividades preliminares y transversales y las etapas de construcción, operación y mantenimiento del proyecto, se contempla la movilización de personal, maquinaria y vehículos por la vía de acceso al predio, la cual será adecuada para el tránsito de los tractocamiones que llevan los isocontenedores con GNL. Toda la maquinaria y equipos requeridos para la construcción, operación y mantenimiento del proyecto se encontrarán distribuidos por cada uno de los frentes de obra a medida que vayan avanzando las actividades requeridas. Asimismo, durante la etapa de construcción se contemplan actividades de desmonte y descapote, movimientos de tierra y llenos, la instalación de sitios de almacenamiento temporal de equipos y materiales y la construcción de toda la infraestructura asociada (planta regasificadora y vía de acceso). Por su parte, para la etapa de operación se prevé el recibo de isocontenedores. Es importante tener en cuenta que el proyecto requiere de materiales que serán suministrados de manera externa por fuentes autorizadas y debidamente avaladas que deberán contar con los permisos pertinentes expedidos por las autoridades energéticas o ambientales. A continuación, se describen las medidas contempladas para cada una de las etapas del proyecto en las que aplican actividades relacionadas con el PMA-06. <i>Programa de manejo de emisiones atmosféricas y ruido</i>. De igual manera, deberán aplicarse las medidas descritas en las fichas PMA-03. <i>Programa de manejo de materiales sobrantes de excavación, construcción y demolición</i> y PMA-07. <i>Programa de transporte, almacenamiento y manejo de equipos y materiales de construcción</i>, con el fin de garantizar la prevención y mitigación de los impactos ambientales asociados a la generación de ruido y la emisión de gases contaminantes.			
ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y ACTIVIDADES PRELIMINARES Y TRANSVERSALES			
1. MEDIDAS GENERALES PARA EL CONTROL DE RUIDO Y EMISIONES			

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	PMA-06
PROGRAMA DE CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO	
Mantenimiento de barreras vivas Con el fin de garantizar las condiciones óptimas para la atenuación de ruido y emisiones, especialmente en las áreas de acopio de material y al borde del área operativa, se mantendrá y/o se sembrará, donde así se requiera, barreras vivas que sirvan como control de los impactos de generación de ruido. Durante el periodo previo a la instalación y establecimiento de las barreras vivas, se implementarán las medidas para el control del ruido y material particulado que se describen a continuación. Medidas para el control del ruido Antes de entrar a describir las medidas de control de ruido, es importante dar claridad que dichas medidas aplican para todas las etapas del proyecto. Son fundamentales durante la etapa de construcción ya que esta es la fase de mayor generación de ruido, asociado a las actividades constructivas (Movimientos de tierra, cimentaciones, construcción de infraestructura), por ende, requieren de su implementación para minimizar el ruido generado. Durante la operación y mantenimiento su aplicabilidad está enfocada a controlar el ruido generado el flujo continuo de los vehículos que transportan los isocontenedores. De igual manera durante las actividades preliminares y transversales son requeridas para mantener una gestión continua del ruido a lo largo de todo el proyecto. ✓ Se deberá realizar continuamente mantenimiento del estado general de las volquetas, así como de los equipos y maquinaria. También de los tractocamiones adecuados para los isocontenedores. ✓ A toda la maquinaria se le deberá hacer un control y ajuste de latas y piezas sueltas que generen vibraciones que se traduzcan en aporte de ruido innecesarios al medio ambiente. ✓ Toda la maquinaria que genera niveles importantes de ruido ambiental, tales como como equipos de bombeo, generadores, entre otros, deberán estar en la medida de lo posible cabinados e insonorizados con el fin de disminuir los niveles de ruido emitidos. ✓ Se deberán dar instrucciones a los operadores de maquinaria y vehículos de construcción para que se evite el uso de cornetas, bocinas o sirenas, salvo la alarma de reversa o de ser necesario por cuestiones de seguridad. ✓ Se deberán instalar señales de “no pitar” en las vías de ingreso al proyecto, sobre todo, en aquellas zonas donde haya infraestructura social cercana. ✓ Los generadores de energía suplentes deben contar con silenciadores y sistemas que permitan el control de los niveles de ruido, dentro de los valores establecidos por los estándares correspondientes de acuerdo con el Decreto 1076 de 2015, Artículo 2.2.5.1.5.8. 2. MEDIDAS PARA EL CONTROL DEL MATERIAL PARTICULADO DURANTE EL TRANSPORTE ✓ Los vehículos que transportan materiales no podrán contener roturas, perforaciones, ranuras o espacios, además que deberán estar en perfecto estado a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, de forma tal que se evite el derrame, la pérdida parcial del material y el escurrimiento de este durante el transporte, en cumplimiento de lo establecido en la resolución 541 de 1994. La cobertura de las volquetas debe ser de material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y debe estar sujeta firmemente a las paredes exteriores del contenedor, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor. ✓ Los platones no deberán tener extensiones en madera para aumentar la capacidad de este, en caso de que cuenten con extensiones, estas deberán estar soldadas y no tener ranuras que permitan fuga de material. ✓ La carga de los vehículos deberá permanecer en todo momento cubierta para evitar la dispersión de esta o de emisiones fugitivas, así como para evitar la caída de material por la vía. El material que cubra la carga deberá ser resistente y estar sujeto a las paredes exteriores del platón.	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				PMA-06
PROGRAMA DE CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO				
✓ Las zonas de depósito temporal deberán encerrarse completamente y el material almacenado deberá permanecer cubierto con el fin de evitar emisiones. ✓ En la medida de lo posible deberán ser humectadas constantemente la totalidad de las vías sin pavimentar, por las que haya tránsito de vehículos que hagan parte del proceso constructivo que puedan afectar al recurso aire y a la comunidad circundante por la suspensión de material particulado. La periodicidad de esta humectación estará sujeta a condiciones climáticas (época lluviosa o época seca). ✓ Se deberá implementar una adecuada señalización informativa y preventiva que indique no sobrepasar la velocidad establecida para el desplazamiento de los vehículos. Dentro de las instalaciones del proyecto la velocidad no podrá ser mayor a 30 km/h con el fin de minimizar la suspensión de material particulado. ✓ El contratista deberá cumplir con la programación de la revisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y los equipos vinculados al proyecto. y remitir al área ambiental o a la interventoría los documentos que soportan estas revisiones. ✓ Podrá utilizarse agua para prevenir la emisión de material particulado durante los procesos constructivos. ✓ Las volquetas y tractocamiones empleados para las actividades de transporte deben tener el certificado de revisión técnico-mecánica expedida en un centro de diagnóstico autorizado. Para este caso, se llevará un registro inicial de cada una de las volquetas contratadas con el fin de verificar el estado de los certificados solicitados.				
INDICADORES				
META	VALOR	ID	INDICADOR	TIPO DE REGISTRO
Dar trámite oportuno a las quejas de la comunidad por el ruido generado en las diferentes etapas del proyecto.	100%	PMA-06_01	Nombre indicador: Atención de quejas de la comunidad por el ruido generado en la operación	✓ PQRSR radicada y registrada. ✓ Oficio o comunicado de respuesta de la PQRSR.
			Tipo: Indicador de resultado	
			Definición: Mide el impacto directo de las acciones implementadas (como las medidas de control acústico y los monitoreos periódicos) sobre la percepción de la comunidad	
			Número de quejas por ruido recibidas de la comunidad en un periodo/Número de quejas por ruido atendidas de la comunidad en un periodo determinado. *100	
			Interpretación: Si el cálculo del indicador es 100%, indica que se ha dado respuesta y	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				PMA-06
PROGRAMA DE CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO				
			gestión a las quejas recibidas por parte de la comunidad. En caso tal de que el valor sea cero, indica que no se han recibido quejas por parte de la comunidad de tal manera que se han implementado de manera correcta las medidas de control acústico.	
Exigir al 100% de los contratistas de vehículos, equipos y maquinaria, los registros actualizados de los mantenimientos preventivos y correctivos.	100%	PMA-06_02	Nombre indicador: Mantenimientos preventivos y/o correctivos	✓ Certificado de mantenimientos preventivos y/o correctivos realizados.
			Tipo: Indicador de cumplimiento	
			Definición: Este indicador representa el cumplimiento del total de los mantenimientos preventivos y/o correctivos requeridos por parte de los contratistas de vehículos, equipos y maquinaria de la operación.	
			Número de mantenimientos preventivos y/o correctivos realizados por parte de los contratistas a los equipos, maquinaria y vehículos utilizados por el proyecto / Número de mantenimientos preventivos y/o correctivos requeridos a los contratistas los equipos, maquinaria y vehículos utilizados por el proyecto * 100	
Aplicar el 100% de los controles establecidos para minimizar las emisiones por material particulado	100%	PMA-06_03	Interpretación: Valores del 100% indican que los contratistas se encuentran al día con los mantenimientos preventivos y/o correctivos de los vehículos, equipos y maquinarias.	✓ Registro de fecha y consumo de agua usado para riego de vías. ✓ Registro fotográfico
			Nombre indicador: Riego de vías y/o frentes de obra	
			Tipo: Indicador de cumplimiento	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				PMA-06
PROGRAMA DE CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO				
			Definición: Este indicador representa del total de riegos programados en los frentes de obra, el porcentaje de aquellos que se realizaron Consumo de agua utilizada en riego Interpretación: Volumen de agua/ metros lineales totales regados	
Aplicar el 90% de los controles establecidos para minimizar la generación de ruido	90%	PMA-03_04	Nombre indicador: Control del ruido Tipo: Indicador de cumplimiento Definición: Este indicador representa del total de equipos instalados y en operación, el porcentaje de aquellos que se encuentran aislados o insonorizados porque así lo requieren Número de equipos aislados o insonorizados / Número de equipos instalados y en operación que requieren de aislamiento o insonorización * 100 Interpretación: Valores cercanos al 90% indican mayor cantidad de controles para la minimización del ruido ejecutados	✓ Registro fotográfico.
Instalar el 100% de señalización preventiva propuesta con el fin de evitar la generación de ruido	100%	PMA-07_05	Nombre indicador: Señalización Tipo: Indicador de cumplimiento Definición: Este indicador representa del total de señales preventivas propuestas, el	✓ Informe de señalización preventiva. ✓ Registro fotográfico.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL										PMA-06	
PROGRAMA DE CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO											
			porcentaje de aquellas que se instalaron								
			Número señales preventivas instaladas / Número señales preventivas propuestas * 100								
			Interpretación: Valores cercanos al 100% indican mayor cantidad de señalización preventiva instalada								
CRONOGRAMA ESTIMADO											
ACTIVIDADES	ETAPAS DEL PROYECTO										
	PRE-CONSTRUCCIÓN		CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ACTIVIDADES TRANSVERSALES	
	Mes		Mes						-	-	
	1	2	1	2	3	4	5	6			
Manejo y control de emisiones atmosféricas											
Manejo y control del ruido											
Mantenimiento preventivo y/o correctivo de equipos, maquinaria y vehículos											
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN											
Regasificadora del Pacífico S.A.S. con contratistas de obra											

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

7.1.1.7 PMA-07. Programa de transporte, almacenamiento y manejo de equipos y materiales de construcción

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		PMA-07	
PROGRAMA DE TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE EQUIPOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN			
OBJETIVOS	Objetivo general Establecer las medidas necesarias para prevenir los impactos ambientales que se generen durante el transporte, almacenamiento y manejo de materiales, equipos, maquinaria y vehículos de construcción.		
	Objetivos específicos 1. Garantizar que el origen de los materiales de construcción del proyecto sea de fuentes autorizadas. 2. Prevenir cualquier tipo de accidente dentro del área de estudio, generado por el inadecuado manejo de materiales, equipos, maquinaria y vehículos de construcción. 3. Garantizar el correcto funcionamiento de todos los equipos, maquinaria y vehículos de construcción utilizados en el proyecto. 4. Garantizar el adecuado almacenamiento de los materiales de construcción.		
IMPACTOS			
MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	
Abiótico	Paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	
	Hidrológico	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial	
	Atmosférico	Alteración a la calidad del aire	
TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CORRECCIÓN	COMPENSACIÓN
X	X		
ETAPA DE APLICACIÓN			
PRE-CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	ACTIVIDADES TRANSVERSALES
	X	X	X
LUGAR DE APLICACIÓN			
Sitios de almacenamiento temporal de materiales, maquinaria y equipos, así como frentes de obra del proyecto.			
ACCIONES A DESARROLLAR			
Al establecerse medidas de manejo adecuadas para el transporte y la manipulación de materiales, equipos y vehículos de construcción, es posible reducir los impactos relacionados a las emisiones de gases y material particulado, así como el derrame de grasas, aceites y combustibles generados por la maquinaria utilizada durante el desarrollo del proyecto. A continuación, se describen las medidas contempladas para cada una de las etapas del proyecto en las que aplican actividades relacionadas con el PMA-07. <i>Programa de transporte, almacenamiento y manejo de equipos y materiales de construcción.</i> Antes de iniciar las etapas de construcción y de operación y mantenimiento, se deberá realizar la correspondiente capacitación al personal que llevará a cabo el manejo de materiales, maquinaria, equipos y vehículos de construcción, velando siempre que para la ejecución de las actividades no se comprometa la seguridad de los operarios, ni la integridad del resto del personal. Adicionalmente, el proyecto deberá proporcionar todos los elementos de protección y seguridad que sean necesarios para la operación y mantenimiento de equipos y maquinaria. La dotación se asignará de acuerdo con las necesidades específicas de las actividades que realice cada uno de los operarios y a las recomendaciones de la política de Seguridad y Salud en el Trabajo definida por el proyecto.			
1. MEDIDAS PARA LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES			
Es importante tener en cuenta que el proyecto requiere de materiales que serán suministrados de manera externa por fuentes autorizadas y debidamente avaladas que deberán contar con los permisos pertinentes expedidos por las autoridades energéticas o ambientales, El control y verificación de la adquisición de materiales con proveedores externos aprobados por la autoridad es fundamental para garantizar la calidad, conformidad y cumplimiento de los requisitos establecidos para los materiales que se utilizarán en las obras del proyecto. A continuación, se especifican las acciones relacionadas.			

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	PMA-07
PROGRAMA DE TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE EQUIPOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	
✓ Verificar que los proveedores externos a ser utilizados para la adquisición de materiales estén debidamente avalados por las autoridades competentes, revisando certificados de calidad, licencias y otras acreditaciones necesarias de acuerdo con la normatividad vigente. ✓ Antes de iniciar la etapa de construcción se deberá realizar una evaluación de los proveedores identificados que incluya su capacidad de cumplir con los requisitos de calidad, plazos de entrega y cumplimiento de la norma vigente. ✓ Los contratos con los proveedores externos deberán especificar claramente los requisitos de materiales y estándares de calidad, así como podrán incorporar cláusulas específicas que exijan el cumplimiento de normas ambientales y/o prácticas sostenibles. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Durante la fase de construcción del proyecto, se implementarán medidas manejo ambiental con el fin de prevenir o minimizar los impactos que se puedan presentar en el traslado de materiales, zonas de almacenamiento, manejo de equipos, maquinaria y vehículos de construcción, y de esta manera se garantice la eficiencia en la ejecución de las obras. Estas medidas estarán enfocadas en la organización y control de las zonas de almacenamiento de materiales, asegurando su disposición en espacios delimitados, señalizados y acondicionados para evitar derrames, generación de material particulado o escorrentías. Asimismo, se establecerán protocolos para el transporte seguro y eficiente de materiales de construcción, priorizando las rutas internas del proyecto, horarios establecidos y el uso de vehículos en buen estado para reducir emisiones y afectaciones a las vías. El manejo de equipos, maquinaria y vehículos de obra se registrará por planes de mantenimiento preventivo y control de operaciones, minimizando el ruido y emisiones. Finalmente, se aplicarán medidas para el almacenamiento, manipulación y disposición de combustibles y sustancias peligrosas, mediante señalización adecuada y siguiendo los lineamientos establecidos las medidas para el manejo de contingencias.	
2. MEDIDAS PARA LAS ZONAS DE ALMACENAMIENTO ✓ El almacenamiento de materiales de construcción cumplirá con las siguientes condiciones: • Ubicarse en áreas aptas de acuerdo con la zonificación de manejo ambiental establecida para el proyecto. • Ubicarse en una zona libre, plana en lo posible y de fácil acceso. • Realizar el descapote del área previo al almacenamiento del material. • Implementar medidas temporales de retención de sedimentos en la zona de acopio que garanticen la no afectación de los cuerpos hídricos cercanos. • Todo material de construcción acopiado a cielo abierto dentro de los frentes de obra y que no pueda ser utilizado durante la jornada laboral, será cubierto y señalizado. ✓ Las zonas de almacenamiento deberán ubicarse únicamente en los sitios seleccionados y autorizados para tal fin, evitando estar cerca de áreas arborizadas, zonas de ronda de los cuerpos de agua, con el fin de evitar su erosión, la compactación del suelo o el descapote de zonas que no son necesarias para la obra. ✓ Todas las zonas de almacenamiento deberán contar con un fácil acceso para los trabajadores de la obra y para las máquinas empleadas en el proyecto. ✓ Las áreas de almacenamiento deberán contar con la señalización y demarcación apropiada. ✓ Se deberá realizar encerramiento del sitio de almacenamiento, por ejemplo, con malla polisombra, con el fin de evitar y/o controlar el impacto visual. ✓ De considerarse necesario se acondicionarán alrededor de los sitios de almacenamiento canales de recolección de aguas para conducir las hasta los sistemas de drenaje que disponga el proyecto. ✓ El material de construcción a almacenar deberá permanecer confinado mediante el acondicionamiento de bordillos, contenedores o similares y apilado y cubierto con lonas o plásticos que eviten la generación de partículas a la atmósfera, el escurrimiento de sedimentos hacia los cuerpos de agua existentes o la erosión de los materiales por acción del viento. ✓ En el frente de obra solo se podrán tener los materiales que se utilizarán durante la jornada de trabajo. Estos deberán permanecer resguardados del agua y el viento una vez hayan dejado de usarse o al haberse terminado la jornada laboral, cubriéndolos con plástico o lona para evitar que se dispersen por la acción del viento y del agua.	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	PMA-07
PROGRAMA DE TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE EQUIPOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	
✓ Se deberán realizar inspecciones periódicas a los sitios de almacenamiento, llevándose un registro de las condiciones encontradas y en caso de ser necesario, las acciones correctivas implementadas. ✓ Aquellos elementos con alguna característica de peligrosidad deberán ser almacenados según las normas establecidas en el Decreto 1076 de 2015. ✓ Instalar en los sitios donde se almacene, manipule y/o utilice crudo, aceites, combustibles, productos químicos, residuos aceitosos u otro material potencialmente contaminante, los elementos y/o la infraestructura necesaria que garantice la contención en caso de derrames y la no contaminación del suelo, de acuerdo con el Título 6, Parte 2, Libro 2 del Decreto 1076 de 2015 y demás normativa vigente en la materia, tales como: • Diques de contención con base y muros impermeabilizados que permitan contener como mínimo el 100% del volumen almacenado. • Sistema de cunetas perimetrales que descolen en cajas de inspección o tanques ciegos para su contención, recolección y posterior tratamiento como residuo peligroso. • Condiciones o sistemas que permitan la ventilación e iluminación. • Sistemas de prevención y control de incendios. • Kits antiderrames. • Señalización. • Hojas de seguridad de los productos químicos almacenados con la matriz de compatibilidad.	
3. MEDIDAS PARA EL TRANSPORTE DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	
La vía de acceso necesarias para entrar o salir con materiales, equipos y movilizar maquinaria y personal, será una vía la cual se le realizará una ampliación y mejoramiento, dicha vía comunica hacia el predio en donde se construirá la planta regasificadora. En este orden de ideas, se contemplan las siguientes medidas:	
✓ Para el transporte de materiales de construcción, maquinaria y equipos se utilizará la vía de acceso al predio después de las obras de adecuación. ✓ Para el transporte de materiales desde la zona de fabricación, parqueadero maquinaria y campamentos, hasta zona de construcción se deberá tener la ruta interna señalizada. ✓ Los accesos al proyecto deberán estar debidamente señalizados y delimitados para evitar la interferencia con zonas aledañas. De igual manera, las rutas de los vehículos de carga de materiales de construcción deberán ser definidas previamente y socializadas con los operarios responsables. ✓ El transporte de materiales a lo largo de la vía de acceso se realizará por medio de volquetas o vehículos autorizados para tal fin. De esta manera, las volquetas o vehículos deberán cumplir con las exigencias de transporte para este tipo de actividad tales como volco con cierre, señalización y registro y control de operaciones. ✓ Los vehículos que transportan materiales tendrán incorporados en su carrocería los contenedores o platoes apropiados, con una estructura continua, sin contener roturas, perforaciones, ranuras o espacios. Además, deberán estar en perfecto estado a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad de forma tal que se evite el derrame, la pérdida parcial del material o el escurrimiento de este durante el transporte. ✓ La carga de los vehículos, tanto desde la fuente de materiales como al interior del proyecto, será cubierta para evitar la dispersión de esta. El material que cubra la carga deberá ser resistente, hermético y estar sujeto a las paredes exteriores del platón. El volco deberá ir totalmente cubierto y la carpa deberá bajar del borde superior de este para evitar la caída de materiales por la vía. ✓ La carga será acomodada de tal manera que su volumen esté a ras de los bordes superiores del platón o contenedor. Además, las puertas de descargue de los vehículos deberán permanecer adecuadamente aseguradas y herméticamente cerradas durante el transporte. ✓ El proceso de cargue y descargue se deberá realizar solo en los sitios autorizados y con las medidas de seguridad necesarias. ✓ Se deberá llevar a cabo un control del transporte de materiales en el que se identifique claramente el origen, destino, vehículo utilizado, conductor, responsable de quien despacha y recibe, hora y fecha de la actividad y cantidad y tipo de material movilizado.	
4. MEDIDAS PARA EL MANEJO DE EQUIPOS, MAQUINARIA Y VEHÍCULOS DE CONSTRUCCIÓN	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	PMA-07
PROGRAMA DE TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE EQUIPOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	
El proyecto contempla un número importante de equipos y maquinaria para las etapas de construcción, operación y mantenimiento. Por lo tanto, se deberán tener en cuenta las siguientes medidas: ✓ Los equipos y maquinarias deberán contar con la siguiente documentación: • Ficha técnica del equipo o máquina • Certificado del último mantenimiento preventivo realizado • Certificado del último mantenimiento correctivo realizado, si aplica • Certificado técnico mecánico y de emisiones de gases vigente • Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito (SOAT) • Manual de operación y uso del equipo ✓ Todos los vehículos que apliquen deberán contar con la revisión técnico-mecánica, la cual garantiza el perfecto funcionamiento de frenos, sistema de dirección, sistema de suspensión, sistema de señales visuales y audibles permitidas y del sistema de escape de gases. ✓ Los vehículos deberán cumplir con los equipos de prevención y seguridad reglamentados como lo son: un gato, una cruceta, dos señales de carretera, un botiquín de primeros auxilios, un extintor, dos tacos, una caja de herramienta básica, llanta de repuesto y linterna. ✓ Se deberá emplear en la obra vehículos de modelos recientes con el objeto de evitar emisiones atmosféricas que sobrepasen los límites permisibles. ✓ No se podrá modificar el diseño original de los pltones o de los vehículos para aumentar su capacidad de carga, así como no se deberá exceder el peso bruto vehicular establecido en el Certificado Nacional de Carga. ✓ Se deberá hacer mantenimiento rutinario de inspección a la maquinaria y equipos de construcción, el cual consistirá en realizar chequeos visuales y de funcionamiento que se realizan para determinar posibles fallas o deterioro de los componentes para el correcto funcionamiento del trabajo diario. Esta labor se realizará a diario y el encargado será el operador del equipo o maquinaria a utilizar; de los resultados de estas inspecciones pueden salir programaciones de mantenimiento preventivo. ✓ Mantenimiento preventivo, este mantenimiento incluye insumos que son de carácter obligatorio como son los cambios periódicos de aceite, filtros y mangueras. El mantenimiento preventivo de la maquinaria deberá hacerse aproximadamente cada 200 horas acumuladas de trabajo – según horómetro – dependiendo las especificaciones técnicas del fabricante. ✓ Se prohibirá el lavado o mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipos en los frentes de obra o cerca de cuerpos de agua. No obstante, el lavado se podrá hacer en las zonas destinadas para dicha actividad, siempre y cuando se cuente con las estructuras y sistemas de control necesarios para realizar esta labor (cunetas perimetrales y estructuras sedimentadores). ✓ Los vehículos deberán estar dotados de kit de derrames, así como cada área operativa deberá contar con un protocolo de atención para facilitar la limpieza en caso de pérdida de material tanto en tierra como en agua, de manera rápida y eficaz. Si se presenta un derrame de aceite o combustible se deberán seguir las siguientes acciones: • Detener la liberación del líquido derramado aislando en lo posible la fuente. • Utilizar el kit de derrames provisto para señalar el incidente y utilizar las herramientas apropiadas para la manipulación del residuo. • Si el derrame ocurrió en el suelo, se procederá con la recuperación del material optando por retirar todo lo que se encuentre contaminado. Si el derrame es abundante se puede utilizar material absorbente para recoger el remanente. • El residuo se debe almacenar en bolsas de color rojo herméticas para luego ser tratado como residuo peligroso en cuanto a su etiquetado, transporte, almacenamiento y disposición, siguiendo los lineamientos de la norma ambiental. • El líquido contaminado debe ser recogido con paletas o material absorbente. En caso de que la cantidad de líquido derramado sea considerable, se puede utilizar una bomba hidráulica con desnatadores para la limpieza del sitio. • Si la cantidad de líquido derramado es significativa se debe activar el Plan de Emergencia y notificar a las autoridades ambientales y gubernamentales.	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				PMA-07
PROGRAMA DE TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE EQUIPOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN				
- En caso de presentarse un derrame de concreto, este deberá recogerse de manera inmediata y manejarse y disponerse como un residuo de escombros. ✓ Deberán utilizarse las formaletas adecuadamente para garantizar el confinamiento del concreto y minimizar el riesgo de aportes de este material sobre el área del trabajo. ✓ Los prefabricados y tuberías deberán almacenarse en apilamientos que no superen los 1,5 m de altura para su apropiada clasificación y posterior entrega a gestores autorizados. ✓ Los materiales y equipos de construcción deberán almacenarse a una distancia prudente de las vías y en zonas diferentes a los frentes de obra, dejando pasillos o zonas accesibles entre las pilas con el fin de que no interfieran en ningún momento con la ejecución de las obras, ni con el movimiento de vehículos. ✓ Se debe evitar que la maquinaria y demás piezas (que usen aceites y grasas) de los equipos de excavación entren en contacto directo con el agua.				
5. MEDIDAS PARA EL MANEJO DE COMBUSTIBLES Y/O SUSTANCIAS PELIGROSAS				
✓ En caso de requerirse el almacenamiento de materiales peligrosos, se deberá contar con las fichas de seguridad. En este caso, se deberá verificar de manera periódica las condiciones bajo las cuales se almacenan las sustancias inflamables y el estado de los recipientes que las contienen. ✓ Se deberá disponer de los equipos necesarios para el adecuado manejo y manipulación de todas las sustancias combustibles y/o peligrosas. Además, se deberá contar con todos los materiales y equipos necesarios para la prevención y control del riesgo ante eventos contingentes o cualquier evento que se pueda generar como consecuencia de estos, tales como incendios, explosiones o contaminación de recursos naturales. ✓ Deberá establecerse un procedimiento de envasado seguro en cisternas, envases o embalajes y definirse los procedimientos para la carga y descarga de las sustancias. ✓ Toda sustancia o producto deberá conservarse en su envase original o en un envase debidamente etiquetado que no dé lugar a confusión. De igual manera, se deberán etiquetar las sustancias que se trasvasen, las soluciones que se preparen o cualquier producto químico que tenga deteriorada la etiqueta del empaque. ✓ En caso tal de que se presente un derrame de sustancias combustibles y/o peligrosas, se deberán seguir las medidas y lineamientos establecidos en el manejo de la contingencia. ✓ Para la manipulación de sustancias combustibles y/o peligrosas se deberán utilizar los elementos de protección personal requeridos. ✓ Estará prohibida la mezcla de productos cuando se desconozca su reacción química. ✓ El abastecimiento de combustible se realizará por medio de carro tanques o camiones adaptados para el transporte de éstos.				
INDICADORES				
META	VALOR	ID	INDICADOR	TIPO DE REGISTRO
Garantizar que el 100% de los materiales de construcción requeridos para el proyecto sean suministrados por sitios autorizados que cuenten con toda la documentación minero ambiental vigente.	100%	PMA-07_01	Nombre indicador: Adquisición de materiales de construcción	✓ Autorizaciones o permisos de las fuentes de materiales utilizadas en el proyecto. ✓ Registro del volumen de material transportado desde las fuentes de material autorizadas hasta la zona del proyecto. ✓ Registro fotográfico
			Tipo: Indicador de efectividad	
			Definición: Este indicador representa del total de materiales de construcción suministrado para el desarrollo de las obras, el porcentaje de aquel que se adquirió en sitios o proveedores autorizados	
			Volumen de materiales de construcción comprados a proveedores y sitios autorizados (m ³) / Volumen de materiales de	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL										PMA-07			
PROGRAMA DE TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE EQUIPOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN													
			construcción suministrados a la obra (m³) * 100										
			Interpretación: Valores cercanos al 100% indican mayor volumen de material de construcción adquirido en sitios o proveedores autorizados										
Lograr que el 90% del personal involucrado en el manejo de materiales y equipos de construcción se encuentre adecuadamente capacitado	100%	PMA-07_02	Nombre indicador: Personal capacitado						✓ Plan de capacitaciones. ✓ Planillas de asistencia. ✓ Registro fotográfico. ✓ Acta de reunión. ✓ Evaluación de la capacitación.				
			Tipo: Indicador de eficacia										
			Definición: Este indicador representa del total del personal capacitado en el marco del desarrollo del proyecto, el porcentaje del que entendió la capacitación										
			Número de personas evaluadas que entendieron la capacitación / Número de personas evaluadas en la capacitación * 100										
			Interpretación: Valores cercanos al 100% indican mayor cantidad de personal que entendió la capacitación										
Señalizar el 100% de las áreas de almacenamiento de materiales de construcción	100%	PMA-07_03	Nombre indicador: Señalización						✓ Informe de señalización de los sitios de almacenamiento temporal. ✓ Registro fotográfico.				
			Tipo: Indicador de cumplimiento										
			Definición: Este indicador representa del total de áreas de almacenamiento temporal utilizadas en el proyecto, el porcentaje de aquellos que se encuentran señalizadas										
			Áreas de almacenamiento temporal señalizadas / Áreas de almacenamiento temporal utilizadas en el proyecto * 100										
			Interpretación: Valores cercanos al 100% indican mayor cantidad de áreas de almacenamiento temporal señalizadas										
CRONOGRAMA ESTIMADO													
ACTIVIDADES		ETAPAS DEL PROYECTO											
		PRE-CONSTRUCCIÓN		CONSTRUCCIÓN				OPERACIÓN		ACTIVIDADES TRANSVERSALES			
		Mes		Mes						-		-	
		1	2	1	2	3	4	5	6				
Adquisición de materiales de construcción	de de												

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL								PMA-07
PROGRAMA DE TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE EQUIPOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN								
Medidas aplicables a las zonas de almacenamiento								
Medidas asociadas al transporte de materiales de construcción								
Medidas asociadas al manejo de equipos, maquinaria y vehículos de construcción								
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN								
Regasificadora del Pacífico S.A.S. con contratistas de obra								

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

7.1.2 Medio biótico

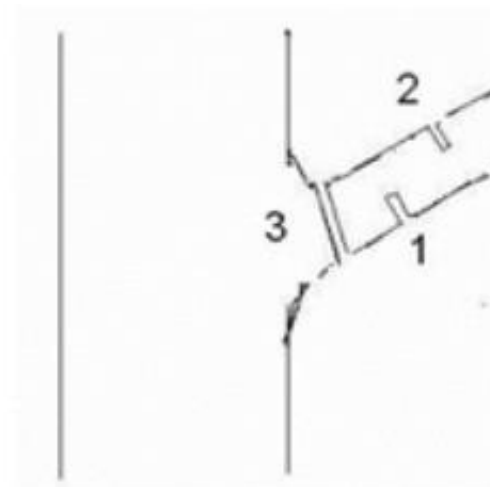
7.1.2.1 PMB-01. Programa de manejo ambiental de aprovechamiento forestal y descapote

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		PMB-01
PROGRAMA DE MANEJO DE AMBIENTAL DE APROVECHAMIENTO FORESTAL Y DESCAPOTE		
OBJETIVOS	Objetivo General Implementar las acciones necesarias para el aprovechamiento responsable de los árboles aislados o de cerco afectados por las obras de ampliación vial, asegurando el cumplimiento de la normativa ambiental vigente y la adecuada gestión del recurso forestal y del descapote.	
	Objetivos Específicos: 1. Implementar medidas de manejo ambiental orientadas a prevenir la afectación de la cobertura vegetal no intervenida y evitar el aprovechamiento de especies no autorizadas dentro del área del proyecto. 2. Definir e implementar los criterios técnicos y procedimientos requeridos para la ejecución controlada de las actividades de descapote y aprovechamiento forestal, garantizando el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente. 3. Establecer y aplicar las medidas de manejo necesarias para la recolección, almacenamiento, aprovechamiento o disposición final adecuada del material vegetal y del suelo orgánico removido durante las actividades de descapote y aprovechamiento forestal.	
IMPACTOS		
Componente	Impacto	
Ecosistemas terrestres	Alteración a ecosistemas terrestres	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL			PMB-01
PROGRAMA DE MANEJO DE AMBIENTAL DE APROVECHAMIENTO FORESTAL Y DESCAPOTE			
		Alteración a la cobertura vegetal	
		Alteración a las comunidades de flora	
TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CORRECCIÓN	COMPENSACIÓN
	X	X	
LUGAR DE APLICACIÓN			
El área del proyecto en donde se realizará el aprovechamiento forestal			
MEDIDAS DE GESTIÓN Y BUENAS PRÁCTICAS			
A continuación, se describen las medidas de manejo a ejecutar durante la actividad de aprovechamiento forestal. 1. Lineamientos generales para el aprovechamiento forestal y descapote ✓ Registrar y mantener trazabilidad de la vegetación intervenida (coordenadas, especies, volúmenes y áreas de aprovechamiento) en formato georreferenciado. ✓ Contar con los permisos de aprovechamiento forestal expedidos por la autoridad ambiental competente y cumplir las condiciones establecidas en los actos administrativos. ✓ Garantizar que el personal encargado sea idóneo y capacitado en técnicas de aprovechamiento y seguridad industrial. ✓ Asegurar la disponibilidad de equipos, herramientas y elementos de protección personal adecuados, así como la implementación del Plan de Atención de Emergencias. ✓ Delimitar y señalizar las zonas de intervención antes de las actividades de desmonte, descapote o tala. ✓ Articular las medidas con el componente de fauna, implementando acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación cuando sea necesario. 2. Aprovechamiento Forestal Las actividades de aprovechamiento forestal se pueden dividir en dos fases correspondientes a fase previa correspondiente a las acciones que se deben realizar antes de iniciar los procedimientos de tala de los individuos arbóreos y fase de ejecución donde se detallan los procedimientos para llevar a cabo la tala de los individuos arbóreos seleccionados. <u>Fase Previa al aprovechamiento</u>			

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	PMB-01
PROGRAMA DE MANEJO DE AMBIENTAL DE APROVECHAMIENTO FORESTAL Y DESCAPOTE	
✓ Verificar los individuos autorizados para el aprovechamiento y su estado fitosanitario. ✓ Realizar acciones de limpieza de las ramas (liberar árboles de lianas, bejucos y cualquier material vegetal que pueda generar algún tipo de contingencia o accidente al momento de la tala). ✓ Establecer sitios adecuados para almacenamiento temporal y manejo de residuos vegetales, evitando la cercanía a cuerpos de agua. ✓ Informar a los propietarios sobre las áreas y actividades programadas.	
<u>Fase de ejecución</u> ✓ Para la realización de la tala se realizará siguiendo los parámetros establecidos en el aprovechamiento de impacto reducido, es decir, se debe realizar tala dirigida para ocasionar la menor afectación tanto en coberturas naturales como en áreas aledañas. ✓ El ejecutor del aprovechamiento forestal debe aplicar cuando se requiera, técnicas apropiadas como la tala dirigida, uso de pescantes, poleas o seccionamiento, para disminuir la afectación a la vegetación o en casos específicos solicitados por la autoridad ambiental. ✓ Establecer previamente a la tala la dirección de caída de los fustes, generar las alertas necesarias antes de la caída y contar con el Plan de contingencia en el caso que se presente alteración a la caída del individuo con los individuos arbóreos en pie o por acción de los vientos. ✓ El material vegetal no leñoso se repicará y se dispondrá uniformemente en zonas aledañas evitando la obstrucción de cuerpos de agua, paso de personas o animales, en tanto que el material vegetal leñoso será troceado y dispuesto en el sitio acordado según necesidad del proyecto o será entregado al propietario del predio para su aprovechamiento, mediante un acta de entrega, el cual en ninguna circunstancia podrá ser comercializado.	
<i>Aprovechamiento forestal</i> <u>Tala de arboles</u> El aprovechamiento forestal de los árboles presentes en cercos vivos se realizará mediante tala rasa, empleando herramientas según el diámetro de los individuos: ✓ Hacha para aquellos con DAP ≤ 10 cm. ✓ Motosierra para los individuos con DAP > 10 cm. • Los árboles deberán cortarse a ras del suelo o hasta una altura máxima de 30 cm, con el fin de facilitar la extracción del sistema radicular. En los casos de copas amplias, se recomienda efectuar una poda previa de las ramas principales antes del apeo, para controlar la dirección de caída y reducir riesgos. • Durante el corte, se deberá direccionar la caída del árbol mediante el uso de cuñas, orientando el fuste hacia una zona libre de obstáculos o en la dirección deseada.	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		PMB-01
PROGRAMA DE MANEJO DE AMBIENTAL DE APROVECHAMIENTO FORESTAL Y DESCAPOTE		
- El aprovechamiento del componente arbustivo se realizará con machete o hacha, dependiendo de la densidad y grosor de las ramas. - Para la ejecución segura de estas actividades se deberá emplear equipo de protección personal y herramientas complementarias, tales como: ✓ Elementos de seguridad industrial básica: (casco, guantes, gafas, botas y protectores auditivos). ✓ Manilas, poleas y cuñas para el control de la dirección de caída y la extracción del material vegetal. Para los individuos de porte grande, el apeo se efectuará con motosierra, definiendo previamente la dirección de caída y la ruta de escape, las cuales deberán mantenerse libres de elementos que representen riesgo. El corte se efectuará a una altura aproximada de 0,3 m sobre el nivel del suelo, iniciando con una cuña de dirección en un ángulo de 45° y una profundidad equivalente a 1/4 y 1/5 del diámetro del fuste, con el fin de orientar la caída y evitar desgarramientos. El componente arbustivo se intervendrá con machete o hacha, según la densidad y grosor de las ramas. Todas las labores deberán realizarse con el uso de elementos de protección personal y empleando herramientas de apoyo como manilas, poleas y cuñas, garantizando la seguridad de los operarios y la eficiencia en las maniobras de tala y extracción		
		
Figura 7.3 Corte de caída de árbol Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025		
<u>Poda de Árboles</u>		

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	PMB-01
PROGRAMA DE MANEJO DE AMBIENTAL DE APROVECHAMIENTO FORESTAL Y DESCAPOTE	
✓ Los árboles que se someten al proceso de poda se deben aislar para iniciar los trabajos, esta zona se debe delimitar con cinta de marcación, en lo posible un área de 1.5 mayor al área de la copa del individuo, esto permite la maniobrabilidad de la cuadrilla de trabajo. ✓ El material resultante de la poda de los árboles deberá ser trozado o repicado y llevado al sitio de acopio de los residuos de poda para su incorporación al sistema de compostaje. ✓ Antes de realizar la poda de los individuos se debe Inspeccionar el estado sanitario de los mismos, en el cual se debe examinar el estado de la corteza, pudriciones, tejidos quemados, ramas muertas y definir el tipo de poda que se debe realizar al individuo arbóreo. En caso de que el árbol se encuentre en malas condiciones se debe solicitar el aprovechamiento del individuo. ✓ Realizar la poda de árboles en los sitios definidos, siempre y cuando esta no afecte la supervivencia del árbol. Una vez se ha realizado la inspección anterior se procede de la siguiente manera: ✓ Se realiza sobre la rama a podar mediante un primer corte proximal o bajo, que llegue hasta a la mitad del grosor de la rama a remover, posteriormente se realiza un segundo corte distal o alto con el cual se desprende la totalidad de la rama. Para finalizar se realiza un tercer corte, el cual tiene como función disminuir el “muñón” que dejaron los 2 primeros cortes (Figura 7.4).  Figura 7.4 Cortes realizados en el proceso de poda Fuente: Tomado de manual de podas para árboles ✓ El corte 3 nunca debe ser al ras, sino que debe de dejar un pequeño “muñón” que mantenga intacto el “cuello” de la rama. El cuello de la rama es el área más o menos hinchada que conecta la rama al tronco o a la rama principal. Es una región con tejido muy rico en nutrientes, reservas y químicos que en su momento puede detener la distribución de una pudrición. De ahí que su conservación es básica para la cicatrización adecuada. ✓ En el caso de ser necesario, aplicar sobre la herida un producto cicatrizante hormonal para evitar la aparición de hongos y el ataque de insectos dañinos.	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	PMB-01
PROGRAMA DE MANEJO DE AMBIENTAL DE APROVECHAMIENTO FORESTAL Y DESCAPOTE	
✓ No se debe realizar una poda mayor al 70% del volumen de la copa, puesto esto genera disminución en las tasas fotosintéticas del árbol y puede generar la muerte del individuo. ✓ El material vegetal producto de la poda se podrá picar y disponer como abono orgánico en las áreas contiguas a la ubicación del individuo podado, teniendo presente que no se deben dejar montículos de material vegetal. ✓ El material de vegetal el cual no se puede disponer como abono orgánico, se debe transportar y ubicar en el acopio establecido para los desechos de material vegetal. ✓ Se debe generar un reporte mediante formatos de registro de información de vegetación arbórea intervenida en concordancia a la información requerida para los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA), en donde se reporten datos correspondientes a la identificación de las especies, número de individuos, volumen total y comercial, tipo de poda ejecutada y disposición final del material vegetal. ✓ Articular el programa de manejo del componente fauna para la protección y conservación de las especies presentes en el área de intervención.	
3. Manejo del material vegetal de desmonte y descapote ✓ Los trabajos de descapote deberán limitarse solamente en las áreas requeridas para las obras del proyecto. ✓ El descapote debe realizarse preferiblemente de forma manual para evitar daños a estructuras, servicios públicos, cultivos o propiedades cuya destrucción o deterioro no están previstos ni son necesarios para la construcción de obras. En caso de que la actividad se realice con retroexcavadora, cargador o un Buldócer, el operario deberá realizar esta actividad bajo estricto control del residente o inspector ambiental. ✓ Se delimitarán y señalarán las áreas de tránsito y los sitios de obra para controlar los impactos sobre la vegetación, evitando que puedan multiplicarse al no tener demarcada en forma precisa el área afectada. ✓ Se señalarán las áreas en las que se va a remover el suelo fértil para preservarlas del tránsito de maquinaria y evitar su compactación. ✓ El material producto del desmonte y descapote será utilizado para conformar y acondicionar el talud o barrera protectora en el área de almacenamiento de carbón, así como para la conformación y revegetalización del derecho de vía de la línea de conexión del poliducto. Estos taludes deberán ser de forma trapezoidal, con una altura máxima de 4 m. También, la capa orgánica del descapote será utilizada para las siembras que se tienen contempladas (reposición, paisajismo), la cual será acopiada en las áreas del vivero designadas. ✓ El material de descapote que no sea utilizado se dispondrá en sitios autorizados para este fin. ✓ Evitar el paso de maquinaria pesada sobre el suelo acopiado, para prevenir su compactación. ✓ El contratista no debe permitir el procedimiento de desmonte mediante quema, así sea controlada, ni el uso de herbicidas. ✓ La profundidad a la que deben ser removidos los troncos, raíces y otros materiales depende de la actividad que se vaya a adelantar en el área, ya sea excavaciones, construcción de terraplenes, estructuras de contención o drenaje, dicha profundidad debe ser acordada con la interventoría. ✓ En caso de encontrarse y de ser requerida la remoción de capa vegetal como pastos, ésta debe ser almacenada y protegida para reutilizarla posteriormente en revegetalización, empradización y arborización de las áreas intervenidas por el proyecto. Para el almacenamiento deben seguirse las siguientes medidas: a. El sitio de almacenamiento debe ser ubicado juntamente con la interventoría, teniendo cuidado que no se mezcle con sustancias peligrosas y que no se contamine con suelo estéril.	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				PMB-01
PROGRAMA DE MANEJO DE AMBIENTAL DE APROVECHAMIENTO FORESTAL Y DESCAPOTE				
b. El material de descapote debe apilarse pasto sobre pasto, tierra sobre tierra. La altura no puede ser superar los 1,5 m y debe colocarse sobre una superficie plana que impida su compactación. c. No se puede permitir el paso de maquinaria y/o vehículos sobre el suelo almacenado.				
4. Disposición final de residuos vegetales ✓ El material vegetal de desecho generado por la actividad de poda, aprovechamiento o tala deberá ser utilizado, en lo posible, para las diferentes actividades constructivas que requieran madera, para la producción de abonos orgánicos (compostaje), insumos para siembra, propagación u otras actividades propias de la revegetalización, empujamiento y arborización. En segunda instancia, puede ser donado a la comunidad, previa solicitud escrita, para lo cual se deberá elaborar un acta de donación en la que se especifique el uso final que tendrá el recurso, y en caso dado, se solicitará a la autoridad ambiental direccionar su uso. ✓ Las ramas y el follaje deberán ser repicados y dispuestos, bien sea en las coberturas vegetales que no serán intervenidas para su incorporación al suelo, o en la zona de acopio de residuos de tala y poda, donde se conformarán pilas para el compostaje de los residuos vegetales, el cual puede ser utilizado en las labores de paisajismo, revegetalización y siembras de compensación y/o retribución. ✓ En caso de presentarse zonas desprovistas de suelo orgánico, previo concepto de la interventoría, se podrá reutilizar el material en la restauración de estos sitios, con el fin de fomentar la revegetalización del área y para lograr la recuperación de la cobertura vegetal alterada durante el desarrollo de las obras. ✓ Cuando se requiera de transportar los residuos de tala, se debe contar con el permiso de movilización que otorga la autoridad ambiental (llamado salvoconducto).				
INDICADORES				
Meta	Valor	ID	Indicador	REPORTE/ VERIFICACIÓN
Capacitar exitosamente al personal involucrado en las actividades del programa de manejo ambiental de aprovechamiento y descapote	100%	PMB-01_01	Nombre indicador: Capacitación de personal	✓ Planillas de asistencia. ✓ Registro fotográfico. ✓ Actas de capacitación Evaluación de la capacitación.
			Formula: Personal capacitado/ personal encargado de las actividades de AF x100	
			Frecuencia: Una vez antes del inicio de la actividad	
Delimitación y/o señalización de las áreas de intervención con aprovechamiento	100%	PMB-01_02	Nombre del indicador: Señalización de áreas de aprovechamiento y descapote	✓ Registros fotográficos.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				PMB-01
PROGRAMA DE MANEJO DE AMBIENTAL DE APROVECHAMIENTO FORESTAL Y DESCAPOTE				
forestal, desmonte y descapote			Indicador: $MD / MLAT * 100$ MD: Metros lineales delimitados en campo (m) MLAT: Metros lineales totales del área de intervención prevista para el aprovechamiento o descapote (m)	
			Frecuencia: Una vez antes del inicio de la actividad	
Implementar medidas de manejo ambiental para las actividades de descapote y aprovechamiento forestal.	100%	PMB-01_03	Nombre del indicador: Medidas de manejo aprovechamiento y descapote	✓ Informes técnicos. ✓ Registros fotográficos.
			Formula: $MM = MMe/MMp * 100$ MM: Medidas de Manejo MMe: Medidas de manejo ejecutadas MMp: Medidas de manejo planteadas	
			Frecuencia: Antes y durante la ejecución del aprovechamiento forestal	
Ejecutar las actividades de descapote y aprovechamiento forestal de acuerdo con los criterios técnicos planteados	100%	PMB-01_04	Nombre del indicador: Individuos aprovechados	✓ Registros fotográficos ✓ Informes técnicos.
			Formula: No de individuos identificados con afectación/No de individuos aprovechados x100	
			Frecuencia: Única (ejecución de aprovechamiento)	
	100%		Nombre del indicador:	✓ Informes técnicos.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				PMB-01
PROGRAMA DE MANEJO DE AMBIENTAL DE APROVECHAMIENTO FORESTAL Y DESCAPOTE				
		PMB-01_05	Área con desmonte y descapote Formula: Total de área intervenida (m²) / Área prevista de intervención (m²) * 100 Frecuencia: una sola vez al finalizar la actividad	✓ Registros fotográficos
Podar adecuadamente la totalidad de los árboles programados para poda	100%	PMB-01_06	Nombre del indicador: Implementación de poda Indicador: No de árboles podados adecuadamente / No árboles previstos para poda *100 Frecuencia: Única durante actividades de aprovechamiento	✓ Informes técnicos. Registros fotográficos
Disponer adecuadamente el total (100%) del material vegetal obtenido por las actividades de descapote y aprovechamiento forestal	100%	PMB-01_07	Nombre del indicador: Disposición residuos de tala y poda Formula: Volumen de residuos de tala y poda dispuestos en el sitio de acopio (m³) / Volumen generado de residuos de tala y poda (m³) *100 Frecuencia: Una sola vez al finalizar la actividad	✓ Certificado de disposición de material vegetal ✓ Registro fotográfico
CRONOGRAMA ESTIMADO				
ACTIVIDADES			ETAPAS DEL PROYECTO	
			Actividades Transversales	Pre-construcción
				Construcción

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL			PMB-01
PROGRAMA DE MANEJO DE AMBIENTAL DE APROVECHAMIENTO FORESTAL Y DESCAPOTE			
Lineamientos generales para el aprovechamiento Forestal y descapote			
Aprovechamiento forestal			
Manejo del material vegetal de desmonte y descapote			
Disposición final de residuos vegetales			
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN			
Regasificadora del Pacífico S.A.S con contratistas de obra			

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

7.1.2.2 PMB-02 Programa de manejo ambiental de fauna silvestre

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL			PMB-02
PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DE FAUNA SILVESTRE			
OBJETIVOS	General Prevenir y mitigar las afectaciones sobre la fauna silvestre producto de las actividades de aprovechamiento forestal.		
	Específicos 1. Ahuyentar las especies de fauna silvestre 15 días antes de iniciar el ahuyentamiento forestal 2. Rescatar las especies de fauna silvestre durante las actividades de aprovechamiento forestal 3. Liberar las especies de fauna silvestres que fueron rescatadas 4. Señalizar con temática de fauna la vía de acceso a la regasificadora 5. Capacitar al personal del proyecto sobre la fauna silvestre		
IMPACTOS			
Componente		Impacto	
Ecosistemas terrestres		Alteración a comunidades de fauna terrestre	
TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CORRECCIÓN	COMPENSACIÓN
X	X		

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	PMB-02
PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DE FAUNA SILVESTRE	
LUGAR DE APLICACIÓN	
Área proyecto (predio regasificadora y vía de acceso)	
MEDIDAS DE GESTIÓN Y BUENAS PRÁCTICAS	
1. Ahuyentamiento de la fauna silvestre <u>Identificación, selección y adecuación de zonas para la reubicación y/o traslado de fauna rescatada “in situ”</u> En esta etapa se debe realizar con un mínimo de un mes antes de iniciar las actividades de ahuyentamiento, donde se ubicarán zonas aledañas a las áreas establecidas para el aprovechamiento forestal que presenten características ambientales similares (paisajísticas y de coberturas vegetales) a las zonas de donde se rescatarán y capturarán los individuos. Para su posterior reubicación y/o traslado. Los sitios seleccionados no podrán ser intervenidos a mediano o largo plazo. El Ahuyentamiento dirigido de la fauna se realizará en las áreas que serán intervenidas por las actividades constructivas del proyecto (hasta la franja de protección del proyecto), donde se realice remoción de la vegetación, zonas de disposición de sobrantes, fuente de materiales, infraestructura asociada, etc. El Ahuyentamiento se deberá realizar máximo 10 días antes de que se inicien las labores constructivas, por personal capacitado y con experiencia en la preservación de los recursos naturales. El procedimiento consiste en recorrer la zona a pie para ahuyentar la fauna, generando ruidos, escarbando el terreno y removiendo la hojarasca con ayuda de varas largas, cubriendo orificios en zonas de arbustales y a nivel del suelo. El ahuyentamiento será dirigido con el fin de evitar la dispersión de la fauna áreas pobladas y que no sean adecuadas para su desarrollo. <u>Métodos de estímulos visuales:</u> Siluetas: se ubicarán de manera estratégica siluetas de aves y otros depredadores. Este método pretende simular la presencia de depredadores en la zona, como águilas, búhos, con la finalidad de hacer creer a los animales silvestres que se encuentran en peligro y que deben desplazarse del lugar. Cintas de colores: se instalarán cintas de colores de papel metalizado en lugares semi abiertos, para permitir el ingreso de los rayos del sol y lograr reflejarlos; este método genera molestias en el animal (principalmente aves), ocasionando en ellos un desplazamiento. Reflectores: se instalarán reflectores de alta luminosidad en las horas de la noche, con la finalidad de alterar las condiciones naturales del ambiente y crear un estrés en los animales nocturnos, que los obligue a desplazarse del lugar a intervenir. <u>Método de estímulo auditivo:</u> Reproducción de sonido: se instalarán bafles o parlantes amplificadores de sonidos, éstos reproducirán llamados de depredadores (halcones, gavilanes, cernícalos, entre otros), con la finalidad de simular la presencia de animales depredadores y generar un estrés ambiental y por consiguiente un desplazamiento de la fauna presente en la zona. <u>Método de estímulo olfativo:</u>	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	PMB-02
PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DE FAUNA SILVESTRE	
Químicos repelentes: en las zonas donde se realizarán las actividades de tala, se esparcirán sustancias químicas tales como vinagre, creolina y yodo sobre el suelo y en la vegetación, buscando que estos olores inciten a los animales para que se desplacen de dichas áreas. Humo (estimulo visual, olfativo y sensorial): se instalarán hornillas de forma estratégica, en lugares cercanos a las obras del proyecto, éstas contendrán aserrín y se prenderán en horas de la mañana y la tarde, de una manera controlada. Con el humo se pretenderá simular un peligro inminente para los animales, puesto que la mayoría de ellos por su instinto de supervivencia tienden a huir del lugar donde se evidencian estas situaciones de peligro. 2. Rescate de fauna silvestre Para cada grupo faunístico se implementará una metodología de captura específica, la cual se describe a continuación: <u>Aves:</u> En caso de encontrar nidos con huevos y/o polluelos, se protegerán con papel higiénico y una cubierta de papel aluminio para evitar deformaciones menores⁸⁸. El transporte de los nidos (con huevos) se realizará cuidando que los parentales visualicen la reubicación del nido, en lo posible se tratará de reubicar los nidos según las especificaciones (altura y sustrato) a las que fueron encontrados. En caso de no ser posible mover el nido se aislará el árbol señalizándolo con cinta para que sea aprovechado cuando los polluelos hayan abandonado el nido <u>Mamíferos:</u> Para las capturas de los pequeños mamíferos se utilizarán trampas tipo Sherman plegables de tres tamaños, grande (10,1 x 11,4 x 38,1cm.), mediana (10 x 10 x 30) y pequeña (7 x 7 x 23). Las trampas se cebarán con una mezcla de avena en hojuelas, banano y maní, otras con semillas y/o sardinas, según el gremio trófico. Todos los días en horas de la mañana las trampas serán revisadas y recebadas. Cuando se identifique una madriguera, se debe escarbar e identificar si está siendo utilizada solamente como refugio o si en ella se encuentran crías, de los cuales se deberá hacer el rescate, junto con la madre en el caso de las especies que tienen cuidado parental. Las crías, podrán ser reubicadas en una madriguera lo más parecida posible a la original que se encuentre en el área destinada para la liberación. Una vez se establece que una madriguera está siendo usada solamente como refugio y no tiene crías, se puede ejercer el desplazamiento de los individuos adultos mediante el uso de ramas, medidas de perturbación del ambiente teniendo en cuenta todos los orificios de la madriguera para lograr la captura de individuos de manera eficiente. Todas las madrigueras, se crean activas o no, una vez se establezca con certeza que están completamente abandonadas (sin crías o adultos), se deben clausurar colapsándolas por completo y compactando el suelo, para evitar que vuelva a ser usada por otro animal mientras comienzan las labores de la obra o durante las labores de ahuyentamiento. Para completar estas acciones se puede utilizar las trampas Sherman y Tomahawk y reflectores cerca a la boca de la madriguera para capturar al organismo o perturbar su hábitat y de esta forma se vea obligada a salir.	

⁸⁸ KIFF, L. F., MARIN, M. A., SIBLEY, F. C., MATHEUS, J. C. & SCHMITT, N. J. Notes on the nests and eggs of some Ecuadorian birds. In: Bulletin of the British Ornithologists' Club, 1989. 109, p. 25 – 31.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	PMB-02
PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DE FAUNA SILVESTRE	
A todos los individuos capturados se les tomarán las medidas corporales y datos reproductivos respectivos siguiendo a Hall⁸⁹. Adicionalmente serán fotografiados y se registrarán sus caracteres externos diagnósticos, todo esto con el fin de dar una identificación lo más precisa posible. <u>Herpetofauna:</u> Para la captura de la herpetofauna se seguirá la metodología y técnicas de campo propuestas por Manzanilla y Péfaur⁹⁰ y otros autores como Palacio et al.,⁹¹ y Angulo et al.⁹². Qué básicamente consiste en recorridos diurnos y nocturnos, donde los individuos observados serán capturados de forma manual, en el caso de serpientes se deberá utilizar un gancho herpetológico. Al igual que los otros grupos taxonómicos estos serán medidos, fotografiados e identificados hasta el menor taxa posible con su respectiva inspección por parte del biólogo. Se tendrá especial cuidado con las especies de interés para conservación. Durante todo el proceso deben tener en cuenta los siguientes aspectos: Los animales que por diferentes motivos no se desplacen serán manejados por la persona designada para el rescate y reubicación, que puede ser un biólogo o un veterinario con experiencia en atención de fauna silvestre que pueda brindar la atención de rescate y reubicación. El equipo liderado por el profesional (biólogo) se encargará de evaluar la presencia de nidos y madrigueras en el área, y de asesorar al personal del proyecto sobre el protocolo a seguir en caso de encuentros fortuitos con especies que representen algún riesgo para el personal. Los animales rescatados serán atendidos y valorados por el profesional capacitado para la manipulación y atención de fauna silvestre (Biólogo o Veterinario) evaluando su condición física general. Una vez los animales sean atendidos y valorados, el profesional tomará la decisión sobre el método y el sitio de liberación. En caso de encontrarse animales lesionados, serán llevados en el menor tiempo posible al centro de atención y valoración en el Centro de paso (móvil) considerado por la Autoridad Ambiental. Los protocolos de atención por cada grupo faunístico serán diseñados por el profesional encargado una vez haga la valoración de la complejidad del trabajo en el sitio del proyecto. El embalaje y transporte de especímenes se realizará por separado en contenedores airados y de dimensiones adecuadas, evitando la agresión por espacio entre los individuos rescatados, sofocación y/o muerte mecánica.	

⁸⁹ RAYMOND HALL. Op. cit.

⁹⁰ MANZANILLA, Jesús & PÉFAUR, Jaime E. Consideraciones sobre métodos y técnicas de campo para el estudio de anfibios y reptiles. En: Revista de Ecología Latinoamericana. Agosto, 2000. vol. 7. no. 1-2 art. 3, p. 17 – 30.

⁹¹ PALACIO BAENA, Jaime Alberto., MUÑOZ ESCOBAR, Eliana María., GALLO DELGADO, Sandra Milena., RIVERA CORREA, Mauricio. Anfibios y reptiles del Valle de Aburrá. Medellín.: Editorial Zuluaga Ltda, 2006. 92 p. ISBN 958-33-9901-9.

⁹² ANGULO, Ariadne., RUEDA-ALMONACID, José Vicente., RODRÍGUEZ-MAHECHA, José Vicente & LA MARCA, Enrique (eds). Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región Tropical Andina. Bogotá, D.C. – Colombia.: Panamericana formas e impresos S.A, 2006. 150 p. (Serie manuales de Campo No. 2). ISBN 978-958-97690-5-8.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	PMB-02
PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DE FAUNA SILVESTRE	
3. Liberación de fauna silvestre La liberación de los individuos rescatados se realizará en el menor tiempo posible para aquellos individuos que el profesional considere como aptos para la liberación en los sitios previamente establecidos. En el caso de los animales heridos, la liberación dependerá del diagnóstico del profesional y cuando se considere que el animal está en óptimas condiciones de salud. El transporte se realizará en guacales, bolsas de tela, bolsas plásticas tipo ziploc o según aplique garantizando las mejores condiciones según el tipo de animal a liberar. 4. Señalización de la vía de acceso Siguiendo los lineamientos de las señales preventivas sobre características operativas de la Vía – Animales en la vía del Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte a lo largo de la vía se instalarán señales alusivas a la presencia de fauna silvestre en la zona y de la prohibición de caza, además de señales de máximo de velocidad de 20 Km/h en puntos estratégicos (zonas donde se registren avistamiento de fauna), en donde estas señales advertirán al conductor del vehículo de posible presencia de animales (herpetos y mamíferos) en la vía. Se instalará una señal en la vía de acceso cada 500 m.  Figura 7.5 Señalización de presencia de fauna silvestre Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025  Figura 7.6 Señalización de prohibido cazar Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	PMB-02
PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DE FAUNA SILVESTRE	
Debido a los patrones de actividad de muchos animales, en especial los de hábitos nocturnos, se instalará reductores de velocidad en puntos estratégicos, restringiendo el tráfico e instalando señales con límites de velocidad permitidos en toda el área de acceso al proyecto. Para reducir el atropellamiento de la fauna silvestre relacionada en las vías y mitigar los efectos de la fragmentación del hábitat, se deben implementar diferentes estrategias de manejo, que incluyen concientizar a los conductores y/o modificar el comportamiento de la fauna silvestre. Para regular el comportamiento de los conductores, se han establecido límites de velocidad 20 km/h, así como también se deben de instalar señales para advertir a los conductores sobre el cruce de fauna silvestre en el sector y evitar generar ruidos estrepitosos que estresen a los especímenes silvestres.  Figura 7.7 Señalización de máxima velocidad Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025  Figura 7.8 Medida para evitar el estrés a los animales Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025 5. Capacitación Para el cumplimiento de la presente actividad, se realizarán fichas ilustrativas e informativas de las diferentes especies de fauna (mamíferos, aves, herpetos) presentes en el área del proyecto, en ánimo de que estas fichas	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				PMB-02
PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DE FAUNA SILVESTRE				
sean socializadas con el personal del proyecto para generar una retroalimentación que permita a los profesionales del proyecto conocer aspectos como: datos históricos, usos, percepción ancestral de las especies, ubicación, entre otras. Así mismo, con las fichas se quiere lograr que el personal del proyecto conozca datos técnicos de las especies, entre las cuales se destaca el estado de conservación, nombres científicos y su potencial importancia a nivel del ecosistema. Durante la etapa de construcción el profesional encargado del manejo de fauna del proyecto deberá realizar las capacitaciones sobre manejo y protocolos de actuación en caso de encuentro fortuito con fauna silvestre. Estas capacitaciones están dirigidas al personal vinculado directamente al proyecto. Las capacitaciones deben abarcar como mínimo los siguientes temas: ✓ Prevención de accidentes ofídicos ✓ Manejo de accidentes relacionados con mordeduras de serpientes ✓ Protocolo de actuación en caso de encuentros con fauna silvestre ✓ Matriz de comunicaciones del área ambiental del proyecto ✓ Rutas de ahuyentamiento y sitios de reubicación de fauna silvestre ✓ Técnicas básicas de salvamento de fauna en caso de presentarse contingencias				
INDICADORES				
Meta	Valor	ID	Indicador	REPORTE/ VERIFICACIÓN
Ahuyentamiento de manera controlada en toda el área de intervención	>90	PMB-02-01	Nombre indicador: Ahuyentamiento de fauna	Registro fotográfico Informe de actividades
			Formula: Área (m2) cubierta por las actividades de Ahuyentamiento / Área (m2) total a intervenir *100	
			Frecuencia: Una sola vez al terminar la actividad	
Ejecutar todos los rescates fauna propuestos	100%	PMB-02-02	Nombre indicador: Rescate de fauna	
			Formula: No. métodos de rescate ejecutados/ No. métodos de rescate programados/*100	
			Frecuencia:	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				PMB-02
PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DE FAUNA SILVESTRE				
			Una sola vez al terminar la actividad	
Liberar más del 90% de los especímenes de fauna rescatados	>90	PMB-02-03	Nombre indicador: Liberación de fauna	
			Formula: No. De especímenes de fauna liberados/ No. De especímenes de fauna rescatados/*100	
			Frecuencia: Una sola vez al terminar la actividad	
Señalizar totalmente la vía de acceso al proyecto con temática fauna	100%	PMB-02-04	Nombre indicador: Señalización fauna	
			Formula: No. De señales viales instaladas/ No. De señales viales programadas*100	
			Frecuencia: Una sola vez al terminar la actividad	
Desarrollar capacitaciones al personal de la obra sobre la importancia y conservación de la fauna silvestre, así como su manejo	70%	PMB-02-05	Nombre indicador: Capacitación de fauna	Listado de asistencia Evaluaciones de la capacitación
			Formula: No. De asistentes a la capacitación con buen resultado en la evaluación de la capacitación/ No. De asistentes a la capacitación *100	
			Frecuencia: Una sola vez al terminar la actividad	
CRONOGRAMA ESTIMADO				
ACTIVIDADES			ETAPAS DEL PROYECTO	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL			PMB-02
PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DE FAUNA SILVESTRE			
	Actividades Transversales	Pre-construcción	Construcción
Ahuyentamiento de fauna silvestre			
Rescate de fauna silvestre			
Liberación de fauna silvestre			
Señalización vía acceso			
Capacitaciones			
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN			
Regasificadora del Pacífico S.A.S con contratistas de obra			

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

7.1.2.3 PMB-03. Programa de Manejo preventivo de epífitas vasculares y no vasculares asociadas a árboles aislados en linderos agrícolas.

Dado que se prevé el aprovechamiento de algunos individuos arbóreos inmersos en una matriz agrícola de caña de azúcar, los cuales no conforman cercos vivos continuos, sino que corresponden a árboles aislados o pequeños agrupamientos dispuestos como linderos del predio, se hace necesario prevenir la afectación de las epífitas vasculares y no vasculares, incluidas aquellas en veda nacional conforme a la Resolución 0213 de 1977 (INDERENA).

Aunque dichas especies no fueron objeto de identificación específica durante la caracterización de flora, se reconoce la posible presencia de epífitas asociadas a los individuos arbóreos que serán objeto de aprovechamiento. En este sentido, se plantean acciones preventivas orientadas a garantizar la conservación de su diversidad y a establecer medidas de retribución ecológica, en concordancia con los lineamientos de la Circular No. 8201-2-808 del 9 de diciembre de 2019,

expedida por la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

A continuación, se presentan las acciones y procedimientos preventivos que deberán implementarse en caso de identificarse epífitas vasculares o no vasculares durante las etapas del aprovechamiento forestal descritas en el Programa de Manejo PMB-01, teniendo en cuenta lo estipulado por la normativa mencionada.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		PMB-03
PROGRAMA DE MANEJO PREVENTIVO DE EPIFITAS VASCULARES Y NO VASCULARES ASOCIADAS A ARBOLES AISLADOS EN LINDEROS AGRÍCOLAS		
OBJETIVOS	General Implementar medidas de manejo preventivo y retributivo para las especies de flora epífita vascular y no vascular en veda nacional asociada a los forófitos objeto de aprovechamiento, con el fin de minimizar su afectación y asegurar su conservación.	
	Específicos 1. Identificar la presencia de flora epífita vascular y no vascular asociada a los forófitos seleccionados para el aprovechamiento 2. Ejecutar el rescate de los individuos de especies epífitas vasculares en veda nacional que puedan resultar afectadas por las actividades de aprovechamiento. 3. Realizar el traslado y reubicación de los individuos rescatados hacia forófitos receptores con condiciones ecológicas similares que favorezcan su supervivencia. 4. Garantizar la supervivencia mínima del 80% de los individuos de especies epífitas vasculares reubicadas, mediante acciones de monitoreo y mantenimiento post-traslado. 5. Implementar medidas de retribución ecológica equivalentes al área o número de individuos de flora epífita no vascular potencialmente afectados, conforme a los lineamientos establecidos en la Circular 8201-2-808 de 2019 del MADS.	
IMPACTOS		
Componente	Impacto	
Ecosistemas terrestres	Alteración a ecosistemas terrestres	
	Alteración a la cobertura vegetal	
	Alteración a las comunidades de flora	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL			PMB-03
PROGRAMA DE MANEJO PREVENTIVO DE EPIFITAS VASCULARES Y NO VASCULARES ASOCIADAS A ARBOLES AISLADOS EN LINDEROS AGRÍCOLAS			
TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CORRECCIÓN	COMPENSACIÓN
X	X		X
LUGAR DE APLICACIÓN			
El área de intervención de la regasificadora del Pacífico en donde se ejecuten talas y podas de vegetación			
MEDIDAS DE GESTIÓN Y BUENAS PRÁCTICAS			
A continuación, se especifican las medidas de manejo preventivo y retributivo dirigidas a las especies potenciales de flora epífita vascular y no vascular incluidas en veda nacional, las cuales tienen como propósito minimizar la afectación de dichas especies durante el aprovechamiento forestal y establecer acciones de retribución ecológica equivalentes, conforme a lo dispuesto en la Circular 8201-2-808 de 2019 respecto al manejo de la flora en veda nacional. 1. Lineamientos generales para el manejo preventivo de epifitas Previo a las actividades de aprovechamiento forestal, se realizará una inspección detallada de individuos arbóreos objeto de intervención, con el fin de identificar presencia de epifitas vasculares y no vasculares que puedan requerir de acciones de rescate, reubicación o reposición. Se realizará la caracterización por un profesional experto en flora epífita en las áreas propuestas para la ejecución de las medidas, con el fin de planificar adecuadamente las actividades a ejecutar y establecer la línea base para la medida de rehabilitación ecológica. Para la ejecución de las medidas propuestas, se debe contar con personal debidamente capacitado, así como con las herramientas y elementos de protección personal necesarios, garantizando el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo vigentes, y de los protocolos establecidos en este plan de manejo. 2. Medidas de manejo para las especies potenciales de epifitas vasculares en veda (Bromelias y orquídeas) <u>Verificación de forófitos y rescate de epifitas vasculares en veda</u> Previo al inicio de las labores de aprovechamiento forestal, se verificarán e identificarán todos los individuos arbóreos y arbustivos objeto de aprovechamiento, realizando el inventario, rescate y traslado del 100% de los individuos de epifitas vasculares en veda nacional que puedan encontrarse en las áreas a intervenir del proyecto. De igual forma, se registrará la información dasométrica básica de los forófitos que presenten epifitas vasculares en veda, con el fin de mantener un registro de las condiciones del sustrato original. Así mismo, una vez el árbol sea apeado, se realizará una verificación complementaria en las ramas y la copa, a fin de identificar epifitas vasculares que no hubiesen sido detectadas durante la inspección previa. En estos casos, se procederá al rescate y traslado inmediato de los individuos encontrados, siguiendo los lineamientos técnicos establecidos por la Circular 8201-2-808 de 2019 del MADS. <u>Reubicación de epifitas vasculares en veda en nuevos forófitos</u> Los sitios para la reubicación de los individuos de epifitas vasculares en veda serán seleccionadas en áreas con ecosistemas ecológicamente equivalentes, para de esta manera trasladar las plantas vasculares epifitas, rupícolas y terrestres en veda a lugares con condiciones climáticas similares a la zona de donde fueron extraídas, como, por			

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	PMB-03
PROGRAMA DE MANEJO PREVENTIVO DE EPIFITAS VASCULARES Y NO VASCULARES ASOCIADAS A ARBOLES AISLADOS EN LINDEROS AGRÍCOLAS	
ejemplo: patrones de precipitación, humedad relativa, temperatura, evapotranspiración y régimen de vientos. Previo a la selección de las áreas para el traslado y reubicación se deberá realizar una caracterización ecológica rápida en función de determinar si estas, cumplen con los criterios de equivalencia ecológica, si presentan la mejor oportunidad para la supervivencia de los individuos trasladados o si estas se consideran aptas para la permanencia de las acciones en el largo plazo, para esto se proponen identificar en el predio aledaño al área de estudio individuos que cumplan con las características necesarias para la ejecución del traslado y reubicación de la flora epífita vascular en veda <u>Metodología para el rescate de las Epífitas Vasculares en veda</u> Se verificará antes, durante y después de las labores de aprovechamiento forestal, la presencia de epífitas vasculares en veda y en caso de registrarse individuos de estas especies deberán ser rescatados y reubicados el 100% de éstos, siguiendo la metodología que se expone a continuación. Las ramas donde se encuentren las comunidades de individuos de epífitas vasculares a ser removidos deberán ser retiradas del árbol y puestas en el suelo para el trabajo de extracción, siguiendo los procesos de corte y descenso de las ramas utilizados para las actividades de tala, así como los protocolos de seguridad para trabajos en altura, para lo cual se contará con personal capacitado en el tema. A continuación, un paso a paso de las actividades: ✓ Las epífitas serán retiradas con porciones de cortezas y sustrato, con el fin de aumentar el porcentaje de supervivencia en la implantación. Se debe tener especial cuidado con la extracción para reducir el corte o maltrato de las raíces de las epífitas y la descompactación del sustrato. Las epífitas de tamaño mediano serán extraídas por parches de 30 cm de largo y de ancho, o el proporcionado por la rama de soporte. La extracción se realizará con herramientas de ebanistería tales como gubias o cepillos o cualquier otro que genere óptimos resultados en una prueba de extracción. ✓ El material epífita removido será marcado con un código y depositado en cajas plásticas o de madera que contendrán hojarasca y trozos de corteza, con el fin de mantener condiciones apropiadas de humedad durante el traslado. ✓ Los lotes de comunidades de epífitas vasculares depositados por canastilla serán debidamente marcados donde se referencie el número de lote extraído. Así mismo para cada lote se elaborará una ficha de seguimiento del rescate, traslado e implantación. Los lotes serán fotografiados como apoyo al seguimiento. Para el rescate de los individuos de las especies de epífitas vasculares en veda, se deberá tener en cuenta cuatro criterios importantes para la selección de los individuos objeto de rescate: ✓ Criterio de diversidad: El profesional responsable, rescatará el mayor número de especies presentes, dando más importancia a el número de especies que al número de individuos, claro está, sin olvidar este último, ya que al momento del rescate debe primar la conservación de las especies presentes es decir la conservación del banco genético. ✓ Criterio fitosanitario: Se rescatarán individuos con órganos vegetativos en óptimas condiciones, es decir: Hojas, Tallos, Raíces, y/o presencia o ausencia de yemas florales, que no presenten daños por agentes biológicos tales como Hongos, Larvas y/o enfermedades ya sea por bacterias, que se puedan evidenciar físicamente. A su vez no se deben tener en cuenta individuos que se encuentren con órganos vegetativos afectados por necrosis, y/o que se encuentren “quemados” por la acción excesiva del sol y el viento ✓ Criterio reproductivo: No se deberán tener en cuenta los individuos, para el caso de algunas plantas que después del desarrollo de su eje floral, terminan su ciclo reproductivo (esto aplica para las especies de bromelias, especialmente). ✓ Criterio de senescencia: Se deberán rescatar individuos que estén en un desarrollo no muy avanzado o adulto; este estado “intermedio” se deberá tener en cuenta dado que los individuos deberán responder positivamente al	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	PMB-03
PROGRAMA DE MANEJO PREVENTIVO DE EPIFITAS VASCULARES Y NO VASCULARES ASOCIADAS A ARBOLES AISLADOS EN LINDEROS AGRÍCOLAS	
cambio de hospedero del cual se extrae, y si son muy inmaduros o en estado de desarrollo muy avanzado pueden estar condicionados al hospedero y al microclima en el cual se desarrollan. Se aclara que, como se mencionó anteriormente, aunque no se realizó identificación de especies de epífitas vasculares en veda, en caso de registrarse otras especies al momento de ejecutar las labores de aprovechamiento forestal, se deberá rescatar el 100% de los individuos presentes que cumplan con los criterios anteriormente descritos, en los árboles y arbustos a aprovechar, o aquellas de hábitos terrestres. Para las especies de tipo rupícolas y/o terrestres que sean encontradas durante la ejecución de la obra, se les aplicarán estos mismos porcentajes y criterios para su rescate y traslado. El método para el rescate y traslado de las especies vasculares rupícolas y terrestres en veda se implementará también en aquellas áreas en las cuales se requiera hacer remoción de la capa de suelo superficial, afectando estos sustratos con presencia de este tipo de plantas. Las especies rupícolas se rescatarán manualmente separándolas de la roca en la cual habitan. Por su parte, para las especies terrestres se realizará un bloqueo con un diámetro del 10% con relación a la parte terminal del individuo a rescatar, el cual será extraído con un bloque del sustrato de procedencia, el cual se sujetará con ayuda de fique, pita o cualquier otro material que impida su descompactación durante su almacenamiento y transporte en canastas plásticas, debidamente hidratados, al sitio de traslado definitivo. Basados en la experiencia de anteriores rescates, la profundidad del bloque extraído con la planta será de una proporción 1:3. Igualmente, cada individuo de epífita vascular en veda de hábito rupícola y terrestre rescatado deberá ser marcado con un código para tener la trazabilidad y facilitar las labores de seguimiento y monitoreo. Con relación a aquellas especies rescatadas en estado estéril (sin flores y/o frutos), se realizará una determinación posterior al traslado, cuando presenten estructuras reproductivas que permitan definir su determinación. En las áreas destinadas para la reubicación se identificarán los forófitos exactos a donde se trasladarán los individuos, los cuales en la medida de lo posible deberán ofrecer las mismas condiciones de los forófitos donde se rescataron, como son: sombra, humedad, extracto, baja presencia de epífitas para evitar competencia por espacio etc., registrando la información detallada en bases de datos anotando las coordenadas del forófito, registro fotográfico y descripción general. <u>Porcentaje de sobrevivencia comunidad epífita</u> El porcentaje de sobrevivencia que se espera para las especies de Epífitas Vasculares (EV) trasladadas es del 80%. En caso de que no se cumpla con este porcentaje se implementarán las respectivas medidas correctivas que permitan alcanzar este valor. <u>Metodología para el traslado e implantación de las epífitas</u> ✓ Las canastillas con el material extraído serán transportadas de forma manual o en un vehículo hasta el sitio de implantación. ✓ El tiempo de traslado debe reducirse al mínimo para reducir el riesgo de pérdida de material vegetal. El material vegetal deberá ser hidratado las veces que sean necesarias. ✓ La selección de los forófitos para la reubicación de las epífitas rescatadas deberá tener en cuenta la preferencia de forófitos por las EV, procurando por seleccionar, en la medida de lo posible, forófitos de la misma especie. Así mismo se deberá tener en cuenta la población epífita preexistente en el forófito, con el objetivo de no sobrecargarlo con los individuos a reubicar. Una vez localizado el forófito que servirá de planta niñera, se hará un ascenso hacia la rama escogida (preferiblemente en el mismo estrato de donde fue extraída) utilizando escalera y siguiendo los protocolos de seguridad para el trabajo en alturas.	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	PMB-03
PROGRAMA DE MANEJO PREVENTIVO DE EPIFITAS VASCULARES Y NO VASCULARES ASOCIADAS A ARBOLES AISLADOS EN LINDEROS AGRÍCOLAS	
✓ Los lotes serán sujetos a las ramas utilizando las cintas llamadas “amarratodo”, las cuales han sido utilizadas regularmente en procesos de siembra de especies epífitas de Bromelias y Orquídeas. Se recomienda sujetar los lotes y los individuos con el cuidado de no estrangular las raíces de las epífitas. ✓ El árbol niño será marcado (Código de seguimiento) y georreferenciado indicando el nuevo hospedero (F) y se completará la ficha de seguimiento con los datos referentes a la implantación. Las especies terrestres serán implantadas siguiendo técnicas de ahoyado y siembra cerca de los árboles niños. Así mismo las especies rupícolas, en dado caso que se registren al momento de la intervención, serán implementadas en áreas aptas cerca del lugar de implementación de los parches de epífitas. <u>Mantenimiento de las epífitas vasculares en veda reubicadas</u> Se realizará el mantenimiento de las epífitas vasculares en veda reubicadas durante tres (3) años a partir de la reubicación del último individuo. La periodicidad del mantenimiento será quincenal para los primeros seis (6) meses y mensual a partir del sexto mes hasta alcanzar el primer año; durante el segundo año se realizará el mantenimiento trimestral (4 mantenimientos) y en el tercer año se realizará semestral (2 mantenimientos), para un total de 24 mantenimientos durante los tres (3) primeros años luego de la reubicación. El mantenimiento consiste en actividades para el suministro de riego, control fitosanitario, fertilización foliar y radicular, poda de hojas secas o enfermas, refuerzo de amarres y registro de la evolución de las plantas reubicadas (estado fitosanitario y estado fenológico). Para las labores de riego se debe usar preferiblemente agua de lluvia, prestando especial cuidado con el exceso de agua en las raíces ya que podría generar pudrición o muerte, para lo cual el profesional responsable evaluará la pertinencia de realizar esta actividad, así como los casos donde se debe aplicar fertilizantes foliares y hormonas de enraizamiento. Se deberá reportar los avances en el rescate, traslado y reubicación ejecutados, detallando la totalidad de individuos o agregados presentes en el área de intervención y las actividades de mantenimiento y seguimiento para estas especies vasculares rescatadas. Así mismo, se reportarán las actividades de seguimiento y monitoreo a la totalidad de individuos o agregados de especies vasculares trasladadas y reubicadas, donde se evidencie el cumplimiento del plan de mantenimiento y monitoreo para el tiempo de implementación de la medida de manejo, así como el seguimiento a los indicadores y metas para lograr la sobrevivencia y adaptabilidad de los individuos o agregados de las especies en las áreas receptoras para estas poblaciones. 3. Medidas de manejo para la retribución por afectación de especies potenciales de epífitas no vasculares (musgos, hepáticas y líquenes) Estas medidas se implementarán como retribución por la afectación de la cobertura de especies no vasculares en los árboles forófitos y sustratos rupícolas y terrestres que alberguen este tipo de organismos y estén sujetos a afectaciones por el aprovechamiento forestal y descapote. Dado que no se realizó una caracterización específica de epífitas no vasculares y que no se cuenta con una delimitación exacta del área a intervenir, se adopta un enfoque preventivo y precautorio para evitar la afectación de posibles comunidades de musgos, hepáticas y líquenes asociadas a los forófitos objeto de aprovechamiento o presentes sobre sustratos terrestres y rupícolas dentro del área de estudio del proyecto. Estas medidas se implementarán durante la fase de aprovechamiento forestal y en las actividades posteriores de restauración o rehabilitación, en concordancia con los lineamientos establecidos en la Circular No. 8201-2-808 del 9 de diciembre de 2019, expedida por la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del MADS, la cual define orientaciones técnicas para la conservación y retribución por afectación de flora en veda nacional conforme a la Resolución 0213 de 1977 (INDERENA). <u>Verificación visual y caracterización</u>	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	PMB-03
PROGRAMA DE MANEJO PREVENTIVO DE EPIFITAS VASCULARES Y NO VASCULARES ASOCIADAS A ARBOLES AISLADOS EN LINDEROS AGRÍCOLAS	
Previo a la intervención de cada árbol o retiro de material vegetal, se realizará una inspección visual detallada para identificar la presencia de comunidades de epífitas no vasculares (musgos, líquenes y hepáticas). En caso de evidenciarse su presencia, se llevará a cabo una caracterización específica de las epífitas no vasculares por parte de un profesional con experiencia en flora epífita, en las áreas propuestas para la ejecución de las medidas. Esta caracterización permitirá planificar adecuadamente las actividades de manejo, definir la línea base para la reposición y determinar las acciones de rehabilitación ecológica a implementar. Para la ejecución de estas actividades, se deberá contar con personal debidamente capacitado, así como con las herramientas y elementos de protección personal (EPP) necesarios, garantizando el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo vigentes y de los protocolos establecidos en el presente Plan de Manejo Ambiental. <u>Definición de áreas de rehabilitación ecológica</u> Una vez caracterizadas las epífitas no vasculares presentes en el área de intervención, se procederá a definir el área de rehabilitación, el diseño florístico, el aislamiento y el establecimiento de parcelas permanentes, conforme a los lineamientos de la Circular No. 8201-2-808 del 9 de diciembre de 2019, expedida por la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). Dichos lineamientos, junto con la herramienta de cálculo del área a retribuir de la ANLA, orientarán las acciones de retribución ecológica frente a la posible afectación de individuos arbóreos, sustratos rupícolas y terrestres que alberguen comunidades de epífitas no vasculares, las cuales podrían verse impactadas por las actividades de tala o descapote derivadas del aprovechamiento forestal. <u>Implementación de la retribución ecológica</u> La retribución ecológica se implementará mediante siembras de rehabilitación ecológica, siguiendo los objetivos y principios de la restauración ecológica, utilizando especies arbóreas forófitas nativas identificadas como las más adecuadas para hospedar epífitas. Estas especies serán seleccionadas a partir de la disponibilidad en viveros certificados o, en su defecto, de individuos brinzales y latizales en veda o con categoría de amenaza que puedan ser rescatados o propagados a partir de germoplasma recolectado en el área del proyecto. En el marco de las actividades de reposición y restauración, se dará prioridad a la siembra de especies arbóreas nativas con corteza rugosa y alta capacidad de hospedar epífitas, tales como <i>Guazuma ulmifolia</i>, con el fin de favorecer la recolonización natural de las especies no vasculares. <u>Selección de sitios de rehabilitación</u> El área seleccionada para la retribución deberá ubicarse geográficamente (municipio, vereda, nombre del predio), teniendo en cuenta criterios logísticos, ecosistémicos y ecológicos. Es importante realizar una descripción de las coberturas o ecosistemas considerando su grado de perturbación y tamaño (en hectáreas). El área seleccionada deberá contar con una caracterización biótica para asegurar la viabilidad ecológica de la retribución. <u>Implementación de la rehabilitación activa</u> Cuando los ecosistemas se encuentran muy transformados o degradados y han perdido sus mecanismos naturales de regeneración, es necesario asistir su recuperación mediante acciones de rehabilitación activa o asistida (también conocida como sucesión dirigida o asistida) (Vargas, 2007). Se propone realizar actividades de rehabilitación ecológica activa en coberturas transformadas (pastos arbolados y pastos limpios), en predios donde se hayan identificado disturbios antrópicos como deforestación, agricultura, ganadería, incendios forestales o quemas. Para la rehabilitación es fundamental contar con la identificación de las especies de forófitos que, de acuerdo con la caracterización previa y sus características ecológicas, presenten mayor potencial para albergar epífitas no vasculares. Los árboles por retribuir deberán ser georreferenciados y marcados, registrando información	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				PMB-03
PROGRAMA DE MANEJO PREVENTIVO DE EPIFITAS VASCULARES Y NO VASCULARES ASOCIADAS A ARBOLES AISLADOS EN LINDEROS AGRÍCOLAS				
taxonómica, dasométrica, estado fitosanitario y registro fotográfico, con el fin de garantizar la trazabilidad y el monitoreo posterior de las acciones de retribución implementada.				
INDICADORES				
Meta	Valor	ID	Indicador	REPORTE/ VERIFICACIÓN
Garantizar la identificación y registro completo de las epífitas vasculares y no vasculares presentes en los forófitos a aprovecha	100%	PMB-03_01	Nombre indicador: Identificación de epífitas	✓ Planillas de campo ✓ Registro fotográfico
			Formula: (No. de forófitos con de epífitas/No. Total de forófitos evaluados) ×100	
			Frecuencia: Una vez posterior a finalizar la actividad	
Rescate, traslado y reubicación de epífitas vasculares (bromelias y orquídeas)	100%	PMB-03_02	Nombre indicador: Rescate epífitas vasculares en veda	✓ Planillas de campo ✓ Registro fotográfico
			Formula: No individuos o agregados rescatados / No de individuos o agregados observados óptimos para rescate x100	
			Frecuencia: Una vez posterior a finalizar la actividad	
Reubicación de todos los especímenes de flora epífita rescatados	100%	PMB-03_03	Nombre del indicador: Reubicaciones epífitas vasculares en veda	✓ Planillas de campo ✓ Registro fotográfico
			Formula: No de individuos o agregados reubicados / No de individuos o agregados rescatados x 100	
			Frecuencia: Una vez posterior a finalizar la actividad	
Garantizar que al menos el 80 % de las epífitas vasculares en veda	80% ≥	PMB-03_04	Nombre del indicador: Sobrevivencia de epífitas vasculares en veda	✓ Informe técnico

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				PMB-03
PROGRAMA DE MANEJO PREVENTIVO DE EPIFITAS VASCULARES Y NO VASCULARES ASOCIADAS A ARBOLES AISLADOS EN LINDEROS AGRÍCOLAS				
reubicadas sobrevivan			No de individuos o agregados vivos / No de individuos o agregados reubicados x 100 Frecuencia: Cada 6 meses durante tres años	✓ Registro fotográfico
Garantizar la siembra de al menos el 80% de las plantas hospedadoras de epifitas no vasculares	Deficiente < 40% Regular 41% - 60% Bueno 61% - 80% Excelente 81% - 100%	PMB-03_05	Nombre del indicador: Ejecución de actividades de rehabilitación ecológica	✓ Informe técnico ✓ Registro fotográfico
			Formula: No de plantas establecidas en buen estado / No de plantas siembras x 100	
			Frecuencia Una sola vez posterior a la siembra	
Asegurar la colonización de las epifitas no vasculares en las plantas hospederas	X ≥ 1	PMB-03_06	Nombre del indicador: Colonización Epifitas no vasculares	✓ Informe técnico ✓ Registro fotográfico
			Formula: No de especies epifitas no vasculares nuevas registradas	
			Frecuencia: Cada 6 meses durante tres años	
	X ≥ 0	PMB-03_07	Nombre del indicador: Ganancia especies epifitas no vasculares Formula: ColSp = NSpf – NSpi ColSp: Colonización de especies NSpf: Número de especies en el monitoreo actual NSpi: Número de especies en el monitoreo inicial o anterior	✓ Informe técnico Registro fotográfico

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				PMB-03
PROGRAMA DE MANEJO PREVENTIVO DE EPIFITAS VASCULARES Y NO VASCULARES ASOCIADAS A ARBOLES AISLADOS EN LINDEROS AGRÍCOLAS				
			Frecuencia: Cada 6 meses durante tres años	
			Frecuencia: Este indicador se medirá cada dos (2) meses durante el primer año, cada cuatro (4) meses durante el segundo año, semestral durante el tercer año	
CRONOGRAMA ESTIMADO				
ACTIVIDADES	ETAPAS DEL PROYECTO			
	Actividades Transversales	Pre-construcción	Construcción	Operación
Identificación de epifitas vasculares en veda				
Rescate de epifitas vasculares en veda				
Reubicación de epifitas vasculares en veda				
Caracterización de epifitas no vasculares en veda				
Definición de áreas de rehabilitación ecológica				
Siembra de árboles, mantenimiento y seguimiento				
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN				
Regasificadora del Pacífico con contratistas de obra				

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

7.1.3 Medio socioeconómico

7.1.3.1 PMS-01. Programa de manejo de seguridad vial

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL			PMS-01
PROGRAMA DE MANEJO DE SEGURIDAD VIAL			
OBJETIVOS	General Mejorar la seguridad vial y la movilidad en la etapa de construcción del proyecto, a través de la implementación de medidas que promuevan un transporte eficiente, seguro y sostenible.		
	Específicos 1. Fortalecer el conocimiento y las habilidades de usuarios y trabajadores con el fin de garantizar una adecuada y segura movilidad vial. 2. Desarrollar una metodología que permita identificar con la comunidad del sector las condiciones del acceso. 3. Socializar un cronograma de actividades de ejecución y plan de manejo de tránsito.		
IMPACTOS			
Componente		Impacto	
Político - organizativo		Generación y/o alteración de conflictos sociales	
Espacial		Alteración de la accesibilidad movilidad y conectividad local	
TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CORRECCIÓN	COMPENSACIÓN
X	X	X	
LUGAR DE APLICACIÓN			
Área de intervención del proyecto			
MEDIDAS DE GESTIÓN Y BUENAS PRÁCTICAS			
El operador del proyecto deberá garantizar en todas sus fases, la movilidad segura a transeúntes que usen el acceso que será adecuada para ingresar al proyecto. Es así como debido a la realización de las obras constructivas de la regasificadora del Pacífico, se presentarán modificaciones de la movilidad, por esto se debe garantizar una movilidad segura y evitando al máximo la accidentalidad general y puntual en el área del proyecto.			
1. Actividades preventivas			
<u>Cronograma de actividades de ejecución y plan de manejo de tránsito</u> Las actividades relacionadas con la adecuación de la vía de acceso deberán ser proyectadas en un cronograma mensual que deberá ser socializado de una manera clara y sencilla con los líderes sociales a la comunidad en general del sector, especialmente con aquellos que frecuentan el sector por el desarrollo de sus actividades laborales. En este espacio también será necesario socializar las medidas de manejo que se implementaran en temas de seguridad vial que permita dar a conocer con la metodología de los pare y siga, horarios etc.			
Actividades de información, capacitación y sensibilización en cultura vial: Se adelantarán capacitaciones dirigidas al personal del proyecto principalmente a los conductores de los camiones que transportan los isocontenedores mediante talleres donde se manejen temas como seguridad vial, presencia de fauna en las vías, educación en las normas y señales de tránsito, sobre espacio público y las normas que rigen en el derecho de vía.			
<u>Instalación y mantenimiento de señalización durante la fase de construcción</u>			
✓ De manera previa, deberá realizarse un reconocimiento detallado de las vías para determinar las condiciones de movilidad vehicular y la capacidad de estas para el paso de la maquinaria y los equipos de construcción. Este reconocimiento deberá permitir establecer un Plan de Manejo de Tráfico que regule y controle la operación, y que garanticen las condiciones adecuadas de movilidad. ✓ La operación en el frente de trabajo no se deberá desarrollar hasta verificar el cumplimiento en su totalidad de los requisitos de señalización.			

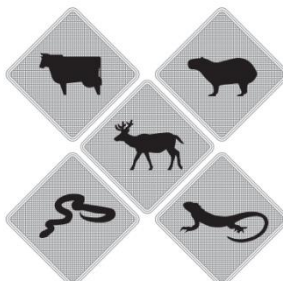
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	PMS-01
PROGRAMA DE MANEJO DE SEGURIDAD VIAL	
✓ Se deberán iluminar adecuadamente las señales durante la noche. ✓ Se deberá asegurar la limpieza de las señales de tránsito. ✓ Se deberá facilitar el tránsito peatonal, definiendo senderos o caminos de acuerdo con el tráfico estimado. ✓ Toda la señalización de frentes de obra deberá ser retirada al finalizar las actividades previstas. <u>Señalización externa durante la construcción</u> La señalización para obras, cuando se conectan a una vía pública, tiene como objetivo fundamental informar que el tránsito a través o en los bordes de la zona donde se realizan las obras, sea seguro y expedito, con la mínima alteración posible de las condiciones normales de circulación, garantizando a su vez la seguridad de los trabajadores y transeúntes. ✓ La señalización se deberá instalar y mantener en buen estado. Externamente se deberán señalar las siguientes áreas: ▪ Entrada y salida de vehículos de la obra ▪ Manejo peatonal y vehicular ✓ La señalización deberá ponerse en los lugares apropiados, en consulta con las autoridades de tránsito locales, la cual deberá ser visible, mantenerse adecuadamente y revisarse periódicamente para determinar su relevancia. Además, deberá indicar lo siguiente: ▪ Peligros en la carretera ▪ Límites de velocidad ▪ Rutas de vehículos de transporte de material ▪ Precauciones para los peatones ✓ Las señales ubicadas en caminos de dos vías deberán ser visibles para el tráfico que viaja en ambas direcciones y se deberá tener cuidado para asegurar que las señales no queden ocultas por la vegetación. ✓ Se deberán poner luces intermitentes que adviertan a los conductores de cualquier peligro presente en la noche o en situaciones de poca visibilidad durante la ejecución de las obras. ✓ Se deberá realizar mantenimiento a la señalización para permanecer en buen estado. ✓ Se deberá contar con señalización para la entrada y salida de vehículos de la obra. ✓ En caso de ser necesario se deberá ejercer control de tránsito mediante el uso de dispositivos manuales de señalización, "paletas" con mensajes PARE y SIGA y un auxiliar vial, el cual deberá estar visible para los conductores que se acercan, desde una distancia suficiente que permita una respuesta oportuna en cuanto a cumplir las instrucciones que se les impartan. <u>Señalización vertical</u> ✓ Se deberán ubicar en las zonas perimetrales al proyecto, en las cantidades y características previamente definidas con la interventoría, señales verticales de tipo informativo, preventivo y reglamentario, que permitan orientar las acciones de los peatones y conductores. ✓ Para garantizar la visibilidad de las señales tanto en el día como en la noche, los dispositivos para la regulación del tránsito deberán ser elaborados con materiales reflectivos. ✓ Los dispositivos para la regulación del tránsito deberán ubicarse con anterioridad al inicio de la obra, permanecer durante la ejecución de esta y retirarse una vez cesen las condiciones que dieron origen a su instalación.	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	PMS-01
PROGRAMA DE MANEJO DE SEGURIDAD VIAL	
✓ Las señales deberán ponerse conforme al diseño y alineación de la vía, e instalarse de tal forma que el conductor tenga suficiente tiempo para captar el mensaje, reaccionar y acatarlo. Como regla general, se instalarán al lado derecho de la vía; en vías de dos o más carriles por sentido de circulación se pondrán el mismo mensaje en ambos costados. <u>Sistemas de manejo del tránsito</u> <i>Señal Pare y siga</i> Durante el cargue y descargue de material, salida y entrada de vehículos grandes a la obra o demás actividades que interfieran con el flujo vehicular, se deberá disponer de una persona capacitada en normas básicas de tránsito (Auxiliar de vial), la cual deberá llevar un chaleco reflectivo y paletas manuales, con el fin de otorgar el derecho de paso alternado, utilizando la paleta portátil PARE / SIGA con una altura entre 1.20 m y 1.40 m.  Figura 7.9 Señalización con pare y siga Fuente: Ministerio de Transporte, Manual de señalización vial 2015 ✓ Al auxiliar vial de la obra se le deberá capacitar en temas manejo de tránsito, dotar de chaleco de alta visibilidad con el fin de que este en cualquier circunstancia sea apropiado y oportunamente percibido. Señalización interna En general, se deberá utilizar señalización cuando se quiera resaltar alguno de los siguientes aspectos: ✓ Riesgos, prohibiciones u obligaciones: se realizará mediante las señales en forma de panel correspondientes. ✓ Zonas con peligro de choques o golpes. ✓ Salidas y vías de circulación: todas las salidas deberán estar adecuadamente señalizadas. ✓ Equipos de primeros auxilios: se identificarán estos equipos mediante señalización color verde. ✓ Situaciones de emergencia: la señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se deberá realizar mediante alguna o una combinación de señales luminosas, acústicas o comunicaciones verbales. ✓ Maniobras peligrosas: se deberá realizar mediante señales gestuales o comunicaciones verbales. ✓ Trabajos especiales: para trabajos de mantenimiento y limpieza y puesta fuera de servicio de instalaciones. Esta señalización no podrá ser retirada hasta que los trabajos hayan sido finalizados. ✓ Condiciones ambientales especiales: esta señalización generalmente es educativa, para indicar dónde están los aspectos ambientales que hay dentro de la obra y que posibles impactos negativos o positivos generan.	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	PMS-01
PROGRAMA DE MANEJO DE SEGURIDAD VIAL	
✓ Señalización de instalaciones y equipos especiales: se deberán señalar, siguiendo la normativa y legislación aplicable, aquellos equipos cuya presencia o manipulación puedan ser origen de riesgos importantes. La elección y ubicación de la señalización de seguridad deberá contemplar los siguientes aspectos: ✓ Deberá estar correctamente ubicada, teniendo en cuenta las capacidades visuales y auditivas de los trabajadores a los que van dirigidas. ✓ Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento. ✓ Las señales que necesiten una fuente de energía deberán disponer de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción, salvo que el riesgo desaparezca con el corte del suministro. ✓ Se deberá realizar la señalización interna de los frentes de trabajo con señales restrictivas, de obligación, advertencia y de salvamento. ✓ Las zonas de riesgo se deberán señalar y demarcar de acuerdo con la función que se desempeñe durante el desarrollo de la obra. ✓ Se deberán señalar las siguientes áreas: - Salidas - Instalaciones temporales - Sitio donde se ubican los baños - Rutas de evacuación, salidas de emergencia y puntos de encuentro - Área de herramientas - Áreas de primeros auxilios y botiquín - Lugar de disposición de residuos sólidos <u>Medidas de previo aviso</u> Se implementarán piezas divulgativas y/o afiches informativos, dispuestos en zonas visibles a la comunidad en general y a grupos específicos de operadores en el área donde se adelanten actividades que limiten la movilidad. <u>Tipos de señalización</u> Deberán instalarse señales informativas, preventivas y reglamentarias para indicar al usuario las precauciones a implementar, adoptando medidas de precaución y atención hacia una reducción de velocidad o a efectuar una maniobra con el interés de preservar su propia seguridad, la de otro vehículo o peatón. ✓ Señales Preventivas: Advierten a los usuarios de la vía sobre el cambio de condiciones o existencia de riesgos o situaciones imprevistas como trabajos en la vía, maquinaria en la vía, auxiliar de tránsito, angostamiento de la carretera, entre otros.	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		PMS-01
PROGRAMA DE MANEJO DE SEGURIDAD VIAL		
 SPO-01 TRABAJOS EN LA VÍA  SPO-02 MAQUINARIA EN LA VÍA  SPO-03 AUXILIAR DE TRÁNSITO Figura 7.10 Señales preventivas Fuente: Ministerio de Transporte, Manual de señalización vial 2015 ✓ Señales Reglamentarias: Indican situaciones de atención especial, como prioridades en el uso, prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones. ✓ Señales Informativas: Indican con anterioridad el trabajo que se realiza, la distancia y otro tipo de información que resulte importante destacar.  SIO-03 FIN DE OBRA  SIO-07 DESvío  SIO-24 PEATONES  ZONA DE PEATONES Figura 7.11 Señales informativa Fuente: Ministerio de Transporte, Manual de señalización vial 2015 ✓ Señales de Obligación: Indican la obligatoriedad en el uso de elementos de protección personal para evitar accidentes.  USO OBLIGATORIO DE CASCO  USO OBLIGATORIO DE GANTES AISLANTES Figura 7.12 Señales de obligación Fuente: Ministerio de Transporte, Manual de señalización vial 2015 ✓ Señales de Prohibición: Indican la prohibición de un comportamiento que puede generar peligro en la salud propia o de los demás trabajadores.		

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	PMS-01
PROGRAMA DE MANEJO DE SEGURIDAD VIAL	
 Figura 7.13 Señales de prohibición Fuente: Ministerio de Transporte, Manual de señalización vial 2015	
✓ Señales de peligro o advertencia: Avisan de los posibles peligros que puede conllevar la utilización de algún material o herramienta.  Figura 7.14 Señales de peligro o advertencia Fuente: Ministerio de Transporte, Manual de señalización vial 2015	
✓ Señales de auxilio: Ayudan y proporcionan información acerca de los equipos de auxilio.  Figura 7.15 Señales de auxilio Fuente: Ministerio de Transporte, Manual de señalización vial 2015	
✓ Señales de equipos contra incendios  Figura 7.16 Señales de equipos contra incendios Fuente: Ministerio de Transporte, Manual de señalización vial 2015	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				PMS-01
PROGRAMA DE MANEJO DE SEGURIDAD VIAL				
✓ Señales de presencia de fauna en la vía				
				
Figura 7.17 Animales en la vía				
Fuente: Ministerio de Transporte, Manual de señalización vial 2015				
INDICADORES				
Meta	Valor	ID	Indicador	REPORTE/ VERIFICACIÓN
Capacitar al 100% del personal que trabajará en actividades relacionadas con el transporte y uso de la vía de acceso al proyecto.	100%	PMS-01_01	Nombre indicador: Capacitación seguridad vial	✓ Registro fotográfico ✓ Plan de capacitaciones ✓ Planillas de asistencia ✓ Acta de reunión ✓ Evaluación de la capacitación
			Formula: %PECS = (CPECS) / (TGICS) * 100 %PECS: Personal capacitado CPECS: Cantidad de personas evaluadas que entendieron la capacitación y/o socialización TGICS: Total de personas capacitadas y/o socializadas	
			Frecuencia: Cada 6 meses durante la vida útil del proyecto	
Instalación del 100 % de las señales reglamentarias, informativas y preventivas requeridas para garantizar la seguridad de usuarios, trabajadores y peatones durante la fase de construcción	100%	PMS-01_02	Nombre del indicador: Señalización instalada	✓ Registro fotográfico ✓ Listado de Check list señalización
			Formula: Número De señales instaladas / Número De señales proyectadas *100	
			Frecuencia: Una sola vez, 15 días después de finalizar la actividad	
CRONOGRAMA ESTIMADO				
ACTIVIDADES			ETAPAS DEL PROYECTO	
Capacitación vial				
Instalación de señalización				

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL			PMS-01
PROGRAMA DE MANEJO DE SEGURIDAD VIAL			
Cierres temporales			
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN			
Regasificadora del Pacífico S.A.S con contratistas de obra			

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

7.1.3.2 PMS- 02 Programa de manejo ambiental de contratación de mano de obra local

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL			PMS-02
PROGRAMA DE MANEJO DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL			
OBJETIVOS	General Promover la contratación de mano de obra (no calificada, calificada y semicalificada) local, para los diferentes trabajos de este proyecto, de acuerdo con las necesidades reales de personal requerido por los contratistas, a través de la concertación con la comunidad		
	Específicos 1. Generar empleo en las comunidades vecinas del área de intervención de la regasificadora en tierra. 2. Socializar con las comunidades los mecanismos de selección y contratación de mano de obra local. 3. Garantizar el cumplimiento de todas las normas de seguridad para los empleos generados directamente por la empresa y los contratistas.		
IMPACTOS			
Componente		Impacto	
Político - organizativo		Generación y/o alteración de conflictos sociales.	
Económico		Modificación de las actividades económicas.	
TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CORRECCIÓN	COMPENSACIÓN
X		X	
LUGAR DE APLICACIÓN			
Área de intervención del proyecto y comunidades vecinas			
MEDIDAS DE GESTIÓN Y BUENAS PRÁCTICAS			
<u>Necesidades y perfiles de mano de obra local</u>			
Determinar las necesidades y perfiles de mano de obra local para cada actividad, por parte de la empresa y los contratistas. Esta acción se debe realizar una vez la empresa obtenga su licencia de construcción y decida iniciar la construcción de la regasificadora en tierra. Informar en las reuniones de socialización de inicio de la obra con cada una de las comunidades vecinas las necesidades y perfiles de mano de obra que pueden ser cubiertas por personal local. Esta socialización se debe hacer antes de que inicie la etapa de construcción, para que las personas de la comunidad tengan tiempo de capacitarse en oficios semicalificados y calificados. <i>Protocolo de vinculación de mano de obra:</i> Estipular un protocolo de vinculación de mano de obra a través del registro de las hojas de vida de los candidatos de las áreas vecinas al proyecto en la página del servicio público de empleo y el SENA. En este proceso se puede vincular la junta de acción comunal del corregimiento El Vínculo. En este protocolo se debe informar el paso a paso de registro e inscripción a las vacantes que se generen por la empresa y los contratistas, y disminuir el riesgo de falsas convocatorias, cobros por procesos de selección y demás engaños por la expectativa de contratación. <u>Proceso de selección de mano de obra local</u> El paso a paso de selección para el proceso de selección, debe ser contextualizado y divulgado nuevamente en la reunión de inicio de obra que se adelante con las unidades territoriales (Corregimiento El Vínculo y Municipio de			

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				PMS-02
PROGRAMA DE MANEJO DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL				
Guadalajara de Buga. Por otra parte, teniendo en cuenta la particularidad del sector denominado. En esa misma línea, para fortalecimiento como transparencia de este proceso otros medios donde la comunidad tendrá acceso a la información frente a la selección de personal son las carteleras informativas de las líneas de atención al usuario de la empresa (Punto de Atención a La Comunidad- PAC). De acuerdo con los perfiles requeridos para la construcción y operación del proyecto, la empresa podrá seleccionar y realizar las convocatorias de capacitación a las comunidades con el fin de cubrir estas vacantes. <u>Contratación de mano de obra</u> Verificación de la documentación de los aspirantes y los correspondientes exámenes médicos. Contratación formal de cada empleado y la vinculación al sistema de seguridad social y de riesgos profesionales. <u>Registro</u> Matriz consolidada de personal activado e inactivo contratado en el proyecto. Registros de publicaciones y evidencias de divulgación de vacantes. Tabla con consolidado de hojas de vida registradas en el Servicio Público de Empleo durante las ruedas de empleo y las oficinas de atención al usuario. Evaluación de estrategias de convocatoria para los procesos de contratación. Carpeta de cada persona seleccionada con los resultados de los exámenes médicos y la respectiva documentación (verificada). Contrato de cada una de las personas seleccionadas.				
INDICADORES				
Meta	Valor	ID	Indicador	REPORTE/ VERIFICACIÓN
Al menos de 70% de la mano de obra no calificada provenga del corregimiento El Vínculo o del municipio de Buga	70%	PMS-02_01	Nombre indicador: Generación de empleo local	Matriz consolidada de personal activado e inactivo contratado en el proyecto. Carpeta de cada persona seleccionada contratos laborales
			Formula: No. De empleados originarios de El Vínculo o Buga/ No. De empleados contratados*100	
			Frecuencia: cada mes durante la construcción	
Evaluar el nivel de satisfacción por el 100% de divulgaciones realizadas para la contratación de mano de obra, bienes y servicios en el área de estudio del proyecto	100%	PMS-02_02	Nombre indicador: Socialización contratación mano de obra local	✓ Evaluación de estrategias de convocatoria para los procesos de contratación ✓ Listado de asistencia de reuniones ✓ - Ayuda memoria aprobada por los participantes. ✓ Lista y/o pantallazo de entrega de volantes o comunicados Registro fotográfico de publicaciones
			Formula: $\%PGIPEMDPCMO = (CPGIPEMDPCMO) / (TPGIPEMDPCMO) * 100$	
			%PGIPEMDPCMO: Porcentaje de personas del grupo de interés que participo en el proceso de evaluación de mecanismos de divulgación para el proceso de contratación de mano de obra del proyecto CPGIPEMDPCMO: Cantidad de personas del grupo de interés que participo en el proceso de evaluación de mecanismos de divulgación para el proceso de contratación de mano de obra del proyecto TPGIPEMDPCMO: Total de personas del grupo de interés que participo en la	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				PMS-02
PROGRAMA DE MANEJO DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL				
			divulgación para el proceso de contratación de mano de obra del proyecto	que se realicen en las carteleras informativas
			Frecuencia: Mensual durante la etapa de construcción	
Garantizar que la totalidad de empleados del proyecto cuenten con seguridad y prestaciones sociales	100%	PMS-02_03	Nombre del indicador: Cumplimiento de la normativa laboral	Matriz consolidada de personal activado e inactivo contratado en el proyecto. Carpeta de cada persona seleccionada contratos laborales Certificados: EPS, ARL, caja de compensación, pensión, cesantías.
			Formula: No. De empleados con seguridad y prestaciones sociales/No. De empleados contratados por el proyecto	
			Frecuencia: Una vez al mes durante la etapa de construcción y operación.	
CRONOGRAMA ESTIMADO				
ACTIVIDADES	ETAPAS DEL PROYECTO			
	Actividades Transversales	Pre-construcción	Construcción	Operación
Implementación del protocolo de vinculación de mano de obra calificada y no calificada.				
Mantener informada a la comunidad sobre los mecanismos de contratación y vacantes laborales				
Recepción de las hojas de Vida				
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN				
Regasificadora del Pacífico S.A.S con contratistas de obra				

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

7.1.3.3 PSM-03. Programa de manejo ambiental de atención a la comunidad y autoridades

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		PMS-03
PROGRAMA DE MANEJO DE ATENCIÓN A LA COMUNIDAD		
OBJETIVOS	General Atender de manera oportuna y eficaz a lo largo de las etapas del proyecto las Peticiones, Quejas, Reclamos, Sugerencias y Recomendaciones (PQRSR) de las comunidades, autoridades municipales, regionales, ambientales y actores sociales interesados	
	Específicos	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL			PMS-03
PROGRAMA DE MANEJO DE ATENCIÓN A LA COMUNIDAD			
	1. Establecer un mecanismo para recibir, atender y dar respuesta oportuna a las PQRSR de la comunidad y autoridades del área del proyecto 2. Recibir, atender y dar respuesta a las inquietudes, Quejas, Reclamos, Sugerencias y Recomendaciones (PQRSR) que se generen en los diferentes actores sociales interesados		
IMPACTOS			
Componente	Impacto		
Cultural	Alteración en el entorno cultural		
Político - organizativo	Generación y/o alteración de conflictos socioambientales		
Espacial	Alteración de la accesibilidad movilidad y conectividad local		
Económico	Modificación de las actividades económicas		
TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CORRECCIÓN	COMPENSACIÓN
X	X	X	
LUGAR DE APLICACIÓN			
Área de intervención del proyecto.			
MEDIDAS DE GESTIÓN Y BUENAS PRÁCTICAS			
Para el manejo del relacionamiento de las comunidades con el proyecto y prevenir los posibles conflictos se contará con la presencia de un profesional de gestión social que estará permanentemente en contacto con los diferentes actores sociales interesados como parte del relacionamiento directo y dinámico de la Regasificadora del Pacífico para atender todas las PQRSR que se presenten. De igual forma, la empresa establecerá un sistema de recepción, procesamiento y respuesta a las preguntas, quejas, reclamos y solicitudes (PQRSR) que cualquier ciudadano o autoridad tenga en relación con las actividades contempladas en las diferentes etapas de la Regasificadora del Pacífico, el cual tendrá en cuenta el siguiente procedimiento como parte de la gestión a realizar para su resolución: • Recepción directa (física de atención al usuario, o digital, virtual, correo electrónico). • Registrar datos personales: nombre, y contacto del solicitante (número telefónico y correo electrónico si tiene) y lugar de residencia. • Información de solicitud: describir la PQRSR de forma clara y concreta —se podrá incluir evidencias—. • Inicio de gestión para dar respuesta. • Direccionamiento al área o personal encargado. • Seguimiento a la respuesta. • Elaboración por escrito de la respuesta. • Verificación de la entrega y solicitar recibido por parte del reclamante o peticionario. • Cierre del proceso. • Encuesta de satisfacción. Durante el diligenciamiento del formato se registrará si la solicitud es suficiente con información verbal, o requiere de visita, de reunión, y/o de entrega de información escrita u otra acción. De igual forma, a través del profesional de gestión social se divulgará la existencia de este sistema y la forma de acceso al mismo, y en caso de ser necesario, por limitaciones de conexión o de alfabetismo de los posibles peticionarios, podrá actuar como receptora de la PQRSR, obligándose a registrarla en el sistema y entregar al peticionario el número consecutivo generado. Conforme a lo anterior, la empresa debe llevar a cabo un control de todas las PQRSR que se registren en un Punto de Atención a la Comunidad-PAC como en los canales de atención que tenga la empresa para la comunidad y demás actores de interés se recomienda que la matriz contenga el número de la PQRSR, el código asignado a la PQRSR, nombre y apellido del solicitante, dirección, cedula, persona que recibe la PQRSR, fecha de recepción, motivo, área responsable de la acción correctiva, estado de la PQRSR, tramite efectuado o acción a desarrollar, fecha de cierre y observaciones. Por otra parte, para el trámite de las PQRSR la empresa debe diseñar un formato de (peticiones, quejas, reclamos y solicitudes), el cual permita registrar: el nombre del proyecto, ubicación del proyecto (Departamento y Ciudad),			

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		PMS-03
PROGRAMA DE MANEJO DE ATENCIÓN A LA COMUNIDAD		
Territorio donde se genera la PQRSR, fecha, hora, datos del peticionario: nombre, apellido, cédula, el lugar de residencia de la persona que acude, teléfono, correo electrónico. Como la información de la PQRSR: tipo de solicitud (petición, inquietud, queja, reclamo o solicitud), medio por el cual se presentó (personal, escrito, correo electrónico otro, el motivo de la solicitud (afectaciones, ruido, inconformidad, residuos, afectación a la movilidad) y la descripción de la PQRSR (motivo y las gestiones que la empresa realice para dar cierre). Además, este documento tendrá un espacio para el cierre de la PQRSR donde se diligencia los datos y firma del profesional que elaboro el documento y del solicitante. Esta plantilla debe ser diligenciada en el Punto de atención a la comunidad –PAC por el profesional asignado Para facilitar el manejo, orden y análisis de la información de atención a la comunidad, se categorizan las solicitudes según el tema de consulta de la siguiente manera:		
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	
Información Proyecto	Corresponde a PQRSR, sobre el proyecto, tales como, avances, tiempos, trazados impactos, frentes de trabajo, entre otros.	
Infraestructura	Corresponde PQRSR por el proceso constructivo, relacionado a temas de afectación a la infraestructura comunitaria (escuela, vías, iglesias entre otros) o afectación a infraestructura privada (vivienda, cultivos, semovientes, bienes particulares muebles e inmuebles)	
Otros temas	Hace referencia a PQRSR, relacionados con: financiación económica, solicitud de materiales sobrantes de obra, entre otros.	
Si la PQRSR lo requiere, el profesional social remitirá internamente al área que corresponda la situación presentada, con el fin de coordinar y unificar los términos de la respuesta y solución teniendo en cuenta el alcance del proyecto. Dependiendo del tipo de solicitud, teniendo en cuenta el marco legal colombiano (Ley 1755 de 2015), se establece un plazo que puede ir de 10 a 30 días hábiles para dar respuesta a las PQRSR de los diferentes actores sociales interesados. En caso de no poder responder de acuerdo con los tiempos establecidos, se le dará a conocer al solicitante, reclamante o peticionario el avance de respuesta a su reclamación y los motivos por los cuales aún no ha sido respondida en los tiempos indicados. Adicionalmente, la Regasificadora del Pacífico habilitará los siguientes canales de comunicación para atender todas las PQRSR que se presenten por parte de los diferentes actores sociales interesados durante todas las etapas del proyecto: ✓ Línea de atención al usuario: se habilitará una línea telefónica —vinculado con la plataforma de WhatsApp— para tener contacto directo con las comunidades, autoridades municipales, Locales, ambientales y actores sociales interesado, donde se le proporcione información general al ciudadano concerniente a la PQRSR que instaure. ✓ Correo electrónico institucional: se habilitará un correo electrónico institucional que permita recibir, atender y dar respuesta a las PQRSR establecida. Cada uno de los canales establecidos deberá permanecer durante todas las etapas del proyecto y ser mencionados a los diferentes actores sociales de interés durante las diferentes estrategias de divulgación del proyecto. <u>Plan de relacionamiento comunitario específico dirigido a los predios aledaños al proyecto</u> Con el propósito de fortalecer el relacionamiento comunitario con los predios aledaños al proyecto en pro de prevenir, corregir, y/o mitigar o compensar los impactos que se puedan presentar durante las fases del proyecto a continuación se presentan las actividades a desarrollar para el relacionamiento comunitario: <i>Información y comunicación anticipada:</i> Se deberá informar con 15 de días de antelación a través de vía telefónica, correo electrónico y mensaje de difusión de WhatsApp las actividades de las fases de construcción que puedan afectar la actividad productiva de los predios aledaños. Estos comunicados deben informar la fecha del día de la actividad programadas y las medidas que se tomarán para minimizar las afectaciones a la comunidad en medio ambiente (ruidos, material particulado) y a las		

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				PMS-03
PROGRAMA DE MANEJO DE ATENCIÓN A LA COMUNIDAD				
actividades para que de esta manera los usuarios puedan agendar sus actividades y minimizar el impacto que el no informar a tiempo puede ocasionar. <i>Manejo de impacto en el área donde se desarrolla el proyecto</i> El profesional social durante el transcurso de la etapa de construcción del proyecto identificara los posibles impactos que puedan generar inconformidades en los predios vecinos o a la comunidad que transita por el sector, y así adoptar medidas oportunas tales como: ✓ Mitigación de material particulado: En caso de realizarse actividades constructivas o de tráfico cercanas a los predios aledaños al proyecto que puedan generar material particulado se deberán realizar actividades de riego y además de la instalación del cerramiento y/o señalización perimetral del proyecto el cual deberá mantenerse en buenas condiciones y deberá humedecerse diariamente en época seca, para mitigar el material particulado que se pueda generar en el proyecto. Estas son medidas preventivas que se aplicarán frente a las quejas que se puedan recibir por parte de la comunidad y que estén asociadas al componente físico de emisiones atmosféricas y ruido. ✓ Uso responsable de vías: Como se relaciona en la ficha PMS-01 Programa de manejo de seguridad vial, la Regasificadora del Pacífico realizará la instalación de la señalización que se establezca en el Plan de Manejo de tránsito para informar y controlar el tráfico de la vía de acceso al proyecto cuando se realice la adecuación y en la troncal de occidente o Ruta 25 en inmediaciones del vial de acceso al proyecto, cuando se requiera ingresar materiales de construcción, maquinaria etc., Además, como se mencionó en el punto de Información y comunicación anticipada, en caso de presentar alteraciones en las condiciones normales de movilidad se informará con antelación a los propietarios y/o administradores o representantes legales de los previos de estas actividades. ✓ Generación y/o alteración de conflictos sociales: De acuerdo con los objetivos planteados en el presente PMA, en donde se establecen las medidas para recibir, atender y dar respuesta a las inquietudes, quejas, Reclamos, Sugerencias y Recomendaciones (PQRSR) que se generen, se busca que en los predios adyacentes al área del proyecto, también tengan una medida de manejo si llegan a presentar quejas, reclamos o sugerencias, puesto que, estos pueden presentar conflictos o alteraciones en alguna etapa del proyecto, aunque dichas áreas no se han de intervenir por el proyecto. <i>Registro consolidado de cumplimiento:</i> ✓ Matriz de PQRSR (fecha de recepción, comunidad del área de estudio, datos personales del usuario, tipo de solicitud, resumen de la solicitud, fecha de respuesta) ✓ Encuesta de satisfacción del sistema de atención ✓ Formatos de diligenciamiento de PQRSR				
INDICADORES				
Meta	Valor	ID	Indicador	REPORTE/ VERIFICACIÓN
Atender satisfactoriamente el 100% de PQRSR generadas por el desarrollo del proyecto.	100%	PMS-03_01	Nombre indicador: Sistema de atención de PQRSR	✓ Programa de registro de PQRSR
			Formula: $\%PQRSR_a = (PQRSR_a) / (TPQRSR_r) * 100$	✓ Verificación mensual de PQRSR recibidas
			%PQRSR_a: Porcentaje de PQRSR atendidas PQRSR_a: Número de PQRSR cerradas con aceptación TPQRSR_r: Total de PQRSR radicadas	✓ Verificación del seguimiento de las PQRSR generadas
			Frecuencia: Cada mes durante la construcción y operación del proyecto	✓ Verificación de las PQRSR cerradas satisfactoriamente
				✓ Formatos (físico o digital) de recepción de PQRSR

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				PMS-03
PROGRAMA DE MANEJO DE ATENCIÓN A LA COMUNIDAD				
				✓ Respuesta (física o digital) de PQRSR ✓ Consolidado de PQRSR
Evaluar el sistema de atención de PQRSR asegurando que atiende bien a los grupos de interés	100%	PMS-03_02	Nombre indicador: Atención satisfactoria de PQRSR	✓ Encuesta de satisfacción del sistema de atención de PQRSR. Este debe evaluar los mecanismos de atención, tiempos de atención de la PQRSR y cierre del mismo. ✓ Matriz de control de usuarios que realizaron la evaluación de satisfacción del sistema de atención de PQRSR
			Formula: %PRESA=(PRESA)/(TPRESSA)*100 %PRESA: Porcentaje de personas que realizó la evaluación de satisfacción del sistema de atención de PQRSR CPRESSA: Cantidad de personas que realizo la evaluación de satisfacción del sistema de atención PQRSR TPRESSA: Total de personas que realizo una PQRSR	
			Frecuencia: Una vez al año durante la construcción y operación del proyecto	
Lograr que el 100% de los predios colindantes sean informados frente a actividades que generan algún tipo de alteración de las labores que desarrollan	100%	PMS-03_02	Nombre del indicador: Predios informados	✓ Matriz de control de comunicados frente a actividades que puedan generar alguna alteración a predios colindantes del proyecto. ✓ Comunicados (Volantes, oficios entre otros) que se generen para informar novedades ✓ Registro fotográfico de entrega de comunicados (volates) ✓ Lista de entrega de Volantes y oficios
			Formula: %PCIAGAL=(CPCIAGAL)/(TPCIAGAL)*100 %PCIAGAL: Porcentaje de predios colindante informados por actividades que generen algún tipo de alteración de las labores que desarrollan CPCIAGAL: Cantidad de predios colindante informados por actividades que generen algún tipo de alteración de las labores que desarrollan TPCIAGAL: Total de predios colindante con riesgo de alteración de las labores que desarrollan	
			Frecuencia: Cada seis meses durante la etapa de construcción y operación	
CRONOGRAMA ESTIMADO				
ACTIVIDADES			ETAPAS DEL PROYECTO	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				PMS-03
PROGRAMA DE MANEJO DE ATENCIÓN A LA COMUNIDAD				
	Actividades Transversales	Pre-construcción	Construcción	Operación
Instalación del sistema de recepción de PQRSR				
Habilitación de canales de comunicación				
Seguimiento PQRSR				
Control y evaluación PQRSR				
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN				
El constructor y operador de la Regasificadora del Pacífico				

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

7.2 PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO.

7.2.1 Medio abiótico

7.2.1.1 SMA-01. Programa de seguimiento y monitoreo al programa de manejo del suelo

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMA-01
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO DE SUELOS		
1. Objetivos	Evaluar la efectividad de las acciones implementadas para el adecuado manejo de los procesos morfodinámicos identificados en el área del proyecto y el correcto almacenamiento de la capa vegetal retirada a partir de las actividades de desmonte y descapote	
2. Plan de manejo asociado	PMA-01 Programa de manejo de suelo	
3. Acciones a desarrollar	• Verificar, mediante inspección visual, la señalización y demarcación de áreas previo a su intervención. • Verificar, mediante inspección visual, que el tránsito de vehículos y maquinaria se realice exclusivamente por las vías autorizadas. • Verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas en la construcción y operación de las piscinas de lodos para su adecuado manejo • Verificar y/o elaborar Informe inicial del estado del proceso morfodinámico y/o inestabilidad previamente atendida con las medidas propuestas. • Verificar las obras geotécnicas implementadas. De acuerdo con el avance de la etapa constructiva, se programarán y realizarán inspecciones bimestrales en las zonas de implementación de obras geotécnicas.	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMA-01
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO DE SUELOS		
	• Verificar y controlar la utilización del material de descapote a partir de una planilla de registro con los siguientes datos: ✓ Coordinadas del área descapotada ✓ Volumen del material descapotado ✓ Volumen de material de excavación o estéril ✓ Volumen de capa orgánica almacenada ✓ Registro fotográfico (antes y después) • Realizar registro fotográfico de seguimiento mensual a las áreas revegetalizadas con el material orgánico aprovechado. • Presentar el certificado de deposición de material estéril o que no pudo ser reutilizado de un gestor autorizado conforme se establece en la Ficha PMA-03. <i>Programa de manejo de materiales sobrantes de excavación, construcción y demolición.</i> • Para el control y verificación de la adecuada reutilización del material proveniente de los movimientos de tierra se debe llevar una planilla de registro con los siguientes datos: ✓ Coordinadas del área descapotada ✓ Volumen del material removido ✓ Volumen material reutilizado (si aplica) ✓ Volumen del material que permanece almacenado Registro fotográfico	
	Demarcación y señalización de áreas Meta: Verificar que el 100% de las áreas intervenidas se hayan demarcado y señalado correctamente Indicador: $\left(\frac{\text{No. de áreas intervenidas con señalización verificada}}{\text{No. Total de áreas intervenidas}} \right) \times 100$ Frecuencia de medición: Mensual Acciones: Verificar visualmente de las áreas a intervenir las cuales deben estar claramente delimitadas y señalizadas, y que el tránsito de maquinaria se realice exclusivamente por las vías autorizadas. Gestión de medias establecidas en el PMA-01 Meta: Garantizar que el 100% de los procesos morfodinámicos identificados cumplan con el adecuado procedimiento.	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMA-01
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO DE SUELOS		
	Indicador: (No. de informes realizados / No. de procesos morfodinámicos identificados) x 100	
	Frecuencia de medición: El informe de gestión se deberá realizar bimestralmente, y dependerá de la existencia o no de procesos morfodinámicos.	
	Acciones: Elaborar informes de seguimiento sobre los procesos morfodinámicos y verificar el cumplimiento de las medidas establecidas en la ficha PMA-01, incluyendo: ✓ Fecha del seguimiento ✓ Seguimiento a los procesos identificados en el informe inicial ✓ Ubicación (coordenadas y representación cartográfica con escala) ✓ Estado del proceso (activo / inactivo) ✓ Descripción del proceso morfodinámico (estado actual) ✓ Presencia de indicadores de erosión (cárcavas y/o exposición de raíces) ✓ Medidas para controlar procesos morfodinámicos en terraplenes – explanaciones implementadas. ✓ Especificar si es necesario la implementación de medidas adicionales ✓ Registro fotográfico.	
	Disposición de material estéril o que no puede ser reutilizado	
	Meta: Verificar la gestión del volumen del material estéril o que no puede reutilizado	
	Indicador: (Volumen de material estéril entregado a un gestor autorizado / Volumen de material estéril generado y no reutilizado) x 100	
	Frecuencia: El registro del volumen de material recibido frente a orden de remisión o factura se deberá realizar siempre que se reciba material para la obra.	
	Acciones: En el proyecto, el área de ingeniería remitirá al área ambiental, con destino al ICA la siguiente información: Volumen del material recibido Orden de remisión o factura	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMA-01
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO DE SUELOS		
	Soportes ambientales: Licencia ambiental Título minero / contrato de concesión Registro Único de Comercializadores de Minerales (RUCOM)	
5. Acciones en caso de baja eficiencia	Reinstalar o reemplazar las señales deterioradas, ilegibles o mal ubicadas. Reforzar las capacitaciones al personal en la importancia de mantener la señalización visible y en buen estado. Aumentar la frecuencia de inspección hasta asegurar el cumplimiento del 100% de la señalización requerida.	
6. Localización del sitio de seguimiento o monitoreo	Áreas intervenidas del proyecto, accesos, frentes de obra y zonas operativas donde se ubique señalización preventiva, informativa o restrictiva.	
7. Cronograma de ejecución	Inspecciones durante la etapa constructiva y en la etapa operativa.	
8. Responsable de ejecución	Regasificadora del Pacífico S.A.S. con contratistas de obra	

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

7.2.1.2 SMA-02. Programa de seguimiento y monitoreo al programa de manejo y disposición de residuos peligrosos y no peligrosos

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMA-02
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS		
1. Objetivos	Evaluar la efectividad de las acciones implementadas para el adecuado manejo de residuos sólidos, líquidos peligrosos y no peligrosos	
2. Plan de manejo asociado	PMA-02 Programa de manejo y disposición de residuos peligrosos y no peligrosos	
3. Acciones a desarrollar	• Verificar las actividades de capacitaciones e inducción al personal nuevo • Ejecutar y llevar un registro de las actividades de control de plagas y las jornadas de aseo realizadas en el sitio de almacenamiento temporal.	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMA-02
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS		
	- Controlar y verificar la generación de residuos peligrosos y no peligrosos a partir de una Planilla (cuadro de control) de Seguimiento a la Gestión de Residuos con los siguientes datos: ✓ Fecha ✓ Tipo de residuos (peligroso / aprovechable orgánico / aprovechable / no aprovechable / posconsumo / hospitalarios) ✓ Estado (sólido / líquido) ✓ Cantidad generada (Kg / m³) ✓ Tratamiento y/o disposición final (de acuerdo con lo reportado por el gestor externo) Certificado de disposición final. ✓ Registro fotográfico de los sitios de almacenamiento de los residuos peligrosos y no peligrosos durante la etapa de construcción y operación. - Realizar inspecciones a los sitios de almacenamiento temporal de residuos peligrosos y no peligrosos, donde se verificará el adecuado almacenamiento, aseo y rotulación. - Llevar el control de los derrames ocurridos en el periodo y realizar un informe donde se evalúen las causas de estos eventos para aplicar medidas correctivas, además de la implementación del procedimiento para la atención y contención del derrame.	
4. Indicadores de seguimiento y evaluación	Almacenamiento temporal de residuos peligrosos y no peligrosos	
	Meta:	Verificar la adecuada gestión y almacenamiento de los residuos peligrosos y no peligrosos
	Indicador:	(No. de inspecciones realizadas / No. de inspecciones programadas) x 100
	Frecuencia de medición:	Las visitas de verificaciones al sitio almacenamiento y disposición se deben realizar semanalmente.
	Acciones:	Verificar visualmente de las áreas destinadas para el almacenamiento temporal de material peligroso y no peligroso Realizar registro fotográfico e informe que contenga observaciones de las inspecciones programadas.
	Control de derrames	
	Meta:	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMA-02
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS		
	Verificar el adecuado control y entrega oportuna de los informes de derrames de sustancias peligrosas ocurridos durante la ejecución del proyecto, incluyendo el análisis de causas y acciones de mejora implementadas	
	Indicador: (No. de derrames ocurrido en un periodo / No. de acciones de mejora implementadas) x 100	
	Frecuencia de medición: El informe de derrames de sustancias peligrosas se debe presentar cada vez que ocurra un incidente que requiera la atención del personal y se realizará balance de las oportunidades de mejora una vez identificado el derrame.	
	Acciones: ✓ Verificar las condiciones en las que se presentó el derrame (causa, lugar, cantidad y sustancia involucrada). ✓ Revisar protocolo de atención y contención del derrame ✓ Analizar las causas del incidente y verificar las acciones de mejora propuestas. ✓ Realizar seguimiento a la implementación y eficacia de las acciones correctivas y preventivas. ✓ Conservar los soportes documentales.	
5. Acciones en caso de baja eficiencia	✓ Implementar jornadas extraordinarias de limpieza en los frentes de obra y campamentos. ✓ Verificar con mayor frecuencia la disponibilidad y estado de los contenedores de residuos. ✓ Reentrenar al personal en procedimientos de separación y manejo de residuos.	
6. Localización del sitio de seguimiento o monitoreo	Frentes de obra, campamentos, áreas de plataforma, patios de maniobra y zonas de almacenamiento temporal de residuos.	
7. Cronograma de ejecución	Inspecciones y seguimiento continuo durante la etapa constructiva y operativa.	
8. Responsable de ejecución	Regasificadora del Pacífico S.A.S. con contratistas de obra	

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

7.2.1.3 SMA-03. Programa de seguimiento y monitoreo al programa de manejo de materiales sobrantes de excavación, construcción y demolición

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMA-03
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES SOBRANTES DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN		
1. Objetivos	Evaluar la efectividad y cumplimiento de las acciones implementadas para el adecuado manejo de materiales sobrantes de excavación.	
2. Plan de manejo asociado	PMA-03 Programa de manejo de materiales sobrantes de excavación, construcción y demolición.	
3. Acciones a desarrollar	• Dar cumplimiento al parágrafo del artículo 19 Metas de aprovechamiento de RCD de la Resolución 472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (modificada por la Resolución 1257 del 2021), o aquella otra que la modifique, derogue o sustituya, además, se presentará en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA, un reporte con la siguiente información: ✓ Porcentaje de material aprovechado (respecto del total utilizado en la obra) ✓ Volumen de material aprovechado (m3) ✓ Volumen total de material utilizado en la obra (m3) ✓ Tipo de material aprovechado ✓ Origen (sector de donde proviene el material) ✓ Actividad / obra / sector en los que fue aprovechado el material ✓ Periodo (en el que se realizó el aprovechamiento del material) • Se deberá diligenciar una planilla con los siguientes datos: ✓ Fecha/mes ✓ Volumen (m3) material de excavación en el periodo ✓ Volumen (m3) material reutilizado ✓ Volumen (m3) material entregado a un gestor autorizado ✓ Fecha de recolección a cargo de gestor autorizado ✓ Nombre sitio autorizado de disposición (dato suministrado por el gestor autorizado) ✓ Número de la licencia o autorización del gestor • Se deberá verificar vigencia de las licencias y permisos de los gestores autorizados para la gestión de los RCD. • Verificar el registro de las capacitaciones dadas al personal operativo y constructivo. • Realizar inspecciones a los sitios de almacenamiento de materiales, para verificación de señalización, rotulación, orden y aseo.	
4. Indicadores de seguimiento y evaluación	Almacenamiento de materiales	
	Meta: Verificar el adecuado almacenamiento de materiales	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMA-03
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES SOBRANTES DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN		
	Indicador: (Número de inspecciones realizadas / Número de inspecciones programadas) x 100.	
	Frecuencia de medición: Las visitas de inspección se realizarán mensualmente, dejando registro de los hallazgos.	
	Acciones: Verificar visualmente los procesos de señalización, rotulación de materiales Realizar registro fotográfico y reportar novedades u oportunidades de mejora.	
5. Acciones en caso de baja eficiencia	Evaluación de reajustar colores, materiales o tratamientos visuales de las estructuras. Instalar nuevas barreras vegetales o visuales donde persista disrupción paisajística. Solicitar apoyo técnico de paisajismo para mejorar la armonización con el entorno	
6. Localización del sitio de seguimiento o monitoreo	Infraestructura visible del proyecto	
7. Cronograma de ejecución	Verificación durante la construcción y en operación.	
8. Responsable de ejecución	Regasificadora del Pacífico S.A.S. con contratistas de obra	

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

7.2.1.4 SMA-04. Programa de seguimiento y monitoreo al programa de manejo del recurso hídrico

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMA-04
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO		
1. Objetivos	Verificar el cumplimiento de las acciones propuestas en el Programa de manejo del recurso hídrico durante la construcción y operación del proyecto, con la finalidad de revisar la efectividad de este.	
2. Plan de manejo asociado	PMA-04 Programa de manejo del recurso hídrico	
3. Acciones a desarrollar	Aguas lluvias y de escorrentía superficial - Realizar recorridos de inspección visual de los canales y cunetas que conducen las aguas de escorrentía en los frentes de obra, con el fin de detectar la eventual presencia de material flotante y material sedimentado - Realizar estos recorridos a los sistemas definitivos de drenaje pluvial en las diferentes áreas del proyecto.	
4. Indicadores de seguimiento y evaluación	Mantenimientos a canales	
	Meta: Verificar los mantenimientos a los canales identificados y el cumplimiento a los mantenimientos planificados.	
	Indicador: $\left(\frac{\text{No. de mantenimientos realizados}}{\text{No. de mantenimientos planificados}} \right) \times 100$	
	Frecuencia de medición: La inspección visual a los canales y cunetas se realizará semanalmente durante el proceso de construcción. Esta periodicidad puede variar de acuerdo con la época seca y época de lluvia. Adicionalmente, los mantenimientos planificados se encuentran sujetos a necesidad de implementación.	
	Acciones: Verificar visualmente los canales Revisión de evidencia de recorridos en canales Revisión de planificación de mantenimientos y ejecución de estos	
5. Acciones en caso de baja eficiencia	✓ Sustituir especies vegetales con baja supervivencia o crecimiento deficiente. ✓ Ajustar diseño o ubicación de las medidas paisajísticas implementadas. ✓ Implementar riegos, fertilización o control fitosanitario adicional.	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMA-04
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO		
	✓ Incrementar la frecuencia de inspecciones hasta evidenciar recuperación.	
6. Localización del sitio de seguimiento o monitoreo	Áreas donde se aplicaron medidas según la ficha PMA-04	
7. Cronograma de ejecución	Inspecciones durante construcción y durante operación.	
8. Responsable de ejecución	Regasificadora del Pacífico S.A.S. con contratistas de obra	

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

7.2.1.5 SMA-05. Programa de seguimiento y monitoreo al programa de manejo paisajístico

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMA-05
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO PAISAJÍSTICO		
1. Objetivos	Verificar el cumplimiento de las diferentes actividades que buscan minimizar los impactos asociados a la afectación de la calidad visual del paisaje.	
2. Plan de manejo asociado	PMA-05 Programa de manejo del componente paisajístico	
3. Acciones a desarrollar	El componente paisajístico del proyecto se encuentra estrechamente vinculado con la percepción visual que tiene la comunidad sobre los cambios en el entorno. En este sentido, la valoración del paisaje no solo obedece a criterios técnicos, sino también a consideraciones subjetivas que reflejan el impacto que la infraestructura puede generar en la calidad visual del medio. Por lo anterior, el presente Programa de Seguimiento y Monitoreo contempla la aplicación de diversas medidas orientadas a verificar la efectividad del programa de manejo paisajístico, muchas de las cuales serán desarrolladas mediante inspecciones visuales directas en las áreas del proyecto. Estas inspecciones permitirán identificar alteraciones en la armonía visual del entorno, evaluar el estado de mantenimiento de las medidas implementadas (como barreras vivas, revegetalización, delimitaciones y limpieza), y realizar los ajustes necesarios para asegurar que el desarrollo del proyecto mantenga una adecuada integración con el paisaje circundante. Realizar visitas de seguimiento e inspección para verificar que la remoción de cobertura vegetal y el descapote sea en las zonas estrictamente necesarias	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMA-05
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO PAISAJÍSTICO		
	- Realizar inspecciones periódicas para verificar que las áreas señalizadas siguen claramente delimitadas y que no se están afectando áreas adicionales. - Inspeccionar que los frentes de obra, sitios de almacenamiento, entre otros, se mantengan limpios y cuenten con los contenedores necesarios para la adecuada separación y disposición de residuos. - Verificar la implementación de elementos de diseño y colores acordes al paisaje - Verificar concordancia visual entre materiales usados y el entorno con el fin de mitigar el impacto visual por la instalación de elementos discordantes en el paisaje. - Verificar las áreas donde deben implementarse las medidas paisajísticas propuestas en la ficha de manejo PMA-06. - Verificar la implementación de medidas específicas de mitigación adicionales para los elementos que van a generar las mayores interrupciones del paisaje (Infraestructura de la planta regasificadora) en las áreas operativas. - El constructor deberá presentar un informe técnico donde se evidencien las acciones implementadas y la recuperación paisajística de las zonas que fueron usadas para la instalación de infraestructura temporal, el informe deberá tener la siguiente información: Localización de las áreas que fueron utilizadas para la instalación de la infraestructura temporal (campamentos, almacenes, frentes de obra, etc.). Registro fotográfico desmantelamiento y retiro de la infraestructura temporal Registro de residuos generados (tipo, volumen, tratamiento y/o disposición final) Acciones implementadas para restaurar el perfil original del suelo (nivelación y/o remoción de suelo compactado), en los casos que sea necesario. Técnicas utilizadas para la revegetación de las áreas afectadas (Especificar el tipo de vegetación utilizada, criterios de selección, y cronograma de plantación) Análisis comparativo de las condiciones iniciales y finales del área intervenida.	
	Realizar inspección visual de las zonas revegetalizadas en el área del proyecto, con registro de la evolución de las condiciones de la zona intervenida.	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMA-05
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO PAISAJÍSTICO		
	- Realizar inspecciones de verificación de mantenimientos a las zonas revegetalizadas, empradizadas y a las barreras vivas instauradas, con el fin de garantizar las condiciones fitosanitarias de las especies. - Inspeccionar los sitios de almacenamiento de residuos y acopio de materiales, para ver el manejo, aseo y volúmenes de acuerdo con la norma ambiental vigente.	
4. Indicadores de seguimiento y evaluación	Remoción de cobertura vegetal	
	Meta:	Verificar la adecuada implementación de las medidas planteadas en la ficha de PMA-05 para el manejo paisajístico
	Indicador:	(No. de hallazgos en inspecciones realizadas en el semestre / No. de inspecciones programadas en el semestre) x 100
	Frecuencia de medición:	Los registros asociados a las actividades de seguimiento como inspecciones se deben entregar de manera mensual.
	Acciones:	Verificar registro fotográfico donde se evidencie la aplicación de las medidas planteadas en la ficha PMA-06 Programa de manejo paisajístico.
		Verificar el número de visitas programadas y ejecutadas para las inspecciones
	Señalización y demarcación de áreas	
	Meta:	Garantizar la señalización completa y en buen estado de las áreas intervenidas del proyecto, asegurando su visibilidad, legibilidad y ubicación conforme a las normas de seguridad y ambientales vigentes.
	Indicador:	No. de señales instaladas en condiciones adecuadas/ No. total de señales instaladas x 100
	Frecuencia de medición:	Las inspecciones se realizarán de forma periódica bimensualmente

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMA-05
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO PAISAJÍSTICO		
	Acciones: • Verificar que todas las áreas intervenidas cuenten con la señalización reglamentaria y visible. • Comprobar el número de señales instaladas y su estado físico (legibilidad, estabilidad, ubicación). • Registrar observaciones y evidencias fotográficas de las señales inspeccionadas. • Recomendar el reemplazo o la instalación de nuevas señalizaciones cuando se detecten deficiencias o cambios en las condiciones del área. • Consolidar los resultados de la verificación en el informe bimestral de seguimiento.	
	Control y mantenimiento de condiciones de limpieza y orden en áreas operativas	
	Meta: Garantizar que los frentes de obra, campamentos, áreas de plataforma (PHD) y sitios de almacenamiento se mantengan limpios, organizados y con los contenedores necesarios para la separación, almacenamiento temporal y disposición adecuada de los residuos generados en las actividades del proyecto	
	Indicador: $\left(\frac{\text{No. de hallazgos en inspecciones realizadas en el periodo}}{\text{No. de inspecciones programadas}} \right) \times 100$	
	Frecuencia de medición: Los registros asociados a las actividades de seguimiento como inspecciones se deben entregar de manera mensual.	
	Acciones: • Verificar que todas las áreas intervenidas cuenten con la señalización reglamentaria y visible. • Comprobar el número de señales instaladas y su estado físico (legibilidad, estabilidad, ubicación). • Registrar observaciones y evidencias fotográficas de las señales inspeccionadas. • Recomendar el reemplazo o la instalación de nuevas señalizaciones cuando se detecten deficiencias o cambios en las condiciones del área. • Consolidar los resultados de la verificación en el informe bimestral de seguimiento.	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMA-05
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO PAISAJÍSTICO		
	Verificación de la armonización visual y paisajística de la infraestructura	
	Meta: Garantizar que el 100% de la infraestructura construida incorpore elementos de diseño, color y acabados que se integren armónicamente al paisaje circundante, minimizando el impacto visual sobre el entorno natural.	
	Indicador: $\text{(Infraestructura con tratamiento visual armonizado / total de infraestructura construida)} \times 100$	
	Frecuencia de medición: La verificación se realizará en cada etapa constructiva en la que se concluya infraestructura visible (campamentos, plataformas, cerramientos, edificaciones, señalización, entre otros).	
	Acciones: • Verificar que los elementos de diseño, color y materiales utilizados sean acordes con el entorno paisajístico local. • Revisar que las estructuras se ajusten a los lineamientos de integración visual definidos en el Programa de Manejo Ambiental. • Realizar y verificar registro fotográfico antes, durante y después de la implementación de los tratamientos visuales. • Identificar y documentar posibles desviaciones o incumplimientos en el tratamiento paisajístico. • Consolidar los resultados en el informe de seguimiento ambiental, incluyendo registros fotográficos comparativos	
	Seguimiento y verificación de la implementación de medidas paisajísticas	
	Meta: Verificar el 100% de las áreas donde se propusieron medidas paisajísticas en el PMA-06, garantizando su implementación conforme a los lineamientos establecidos y su integración visual con el entorno natural.	
	Indicador: $\text{(Áreas verificadas (ha) / Áreas con medidas paisajísticas propuestas)} \times 100$	
	Frecuencia de medición:	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMA-05
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO PAISAJÍSTICO		
	Las inspecciones se realizarán bimestralmente durante la etapa constructiva y trimestralmente durante la etapa de operación, o cada vez que se implementen nuevas medidas paisajísticas en campo.	
	Acciones: - Realizar inspecciones visuales en las áreas donde se proyectó la aplicación de medidas paisajísticas. - Verificar que las especies vegetales, materiales y diseños implementados correspondan a lo definido en la ficha PMA-06. - Elaborar registro fotográfico georreferenciado de las áreas verificadas antes, durante y después de la implementación. - Consolidar los resultados y registros en el informe de seguimiento y monitoreo ambiental correspondiente al periodo.	
	Implementación y seguimiento de medidas específicas de mitigación paisajística en infraestructura de alta visibilidad.	
	Meta: Garantizar la implementación del 100% de las medidas de mitigación paisajística en los elementos de la infraestructura que generen mayores interrupciones visuales dentro de las áreas operativas de la planta regasificadora.	
	Indicador: $\left(\frac{\text{No. de elementos con medidas implementadas}}{\text{No. total de elementos identificados}} \right) \times 100$	
	Frecuencia de medición: Cada vez que se culminen obras de infraestructura con potencial impacto visual.	
	Acciones: - Verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación establecidas - Realizar registro fotográfico comparativo antes y después de aplicar las medidas. - Evaluar la efectividad de las medidas implementadas frente al entorno visual y paisajístico.	
	Seguimiento al mantenimiento y estado fitosanitario de áreas revegetalizadas y barreras vivas.	
	Meta:	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMA-05
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO PAISAJÍSTICO		
	Mantener en buenas condiciones el 100% de las áreas revegetalizadas y empradizadas, y garantizar que al menos el 90% de las barreras vivas se conserven en estado saludable y funcional durante la etapa de operación.	
	Indicador: Metros lineales de barrera viva en buen estado/total de metros lineales de barrera viva sembrada Porcentaje de áreas revegetalizadas que se encuentran en buenas condiciones / Total de áreas revegetalizadas, empradizadas	
	Frecuencia de medición: Las inspecciones se realizarán trimestralmente durante el primer año posterior a la revegetalización, y semestralmente durante la etapa de mantenimiento	
	Acciones: - Realizar inspecciones visuales y registros fotográficos de las áreas revegetalizadas, empradizadas y de las barreras vivas. - Evaluar el estado fitosanitario, cobertura y supervivencia de las especies vegetales implantadas. - Verificar y reportar la necesidad de riegos, fertilización, resiembra o control de plagas y enfermedades. - Identificar zonas con cobertura deficiente o especies en mal estado, y programar acciones de mantenimiento o reposición. - Llevar registro de los metros lineales de barreras vivas en buen estado y de las áreas que requieren intervención.	
	Inspección y control del manejo y almacenamiento de residuos y materiales	
	Meta: Garantizar que el 100% de los sitios de almacenamiento y acopio de materiales y residuos cumplan con las normas ambientales vigentes, manteniendo condiciones adecuadas de orden, limpieza y manejo visual que eviten impactos negativos sobre el entorno	
	Indicador: (No de hallazgos en inspecciones realizadas en el periodo / No de inspecciones programadas) x 100	
	Frecuencia de medición:	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMA-05
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO PAISAJÍSTICO		
	Las inspecciones se realizarán bimestralmente, o con mayor frecuencia en caso de identificarse deficiencias en el manejo o almacenamiento de residuos. Acciones: • Comprobar que los sitios de almacenamiento no generen impacto visual negativo por acumulación o manejo inadecuado. • Registrar los resultados de las inspecciones en formatos de seguimiento ambiental e incluir evidencia fotográfica. • Formular acciones correctivas o preventivas ante la detección de hallazgos, y realizar seguimiento a su cumplimiento.	
5. Acciones en caso de baja eficiencia	Aplicar medidas como reponer especies muertas o en mal estado, aplicar riego, fertilización o control de plagas adicional. Reforzar el mantenimiento preventivo con jornadas semanales de monitoreo.	
6. Localización del sitio de seguimiento o monitoreo	Zonas revegetalizadas, tramos con barreras vivas implantadas en el área de intervención y sus bordes.	
7. Cronograma de ejecución	Inspecciones durante la etapa de construcción y operación y en las fases de mantenimiento establecidas.	
8. Responsable de ejecución	Regasificadora del Pacífico S.A.S. con contratistas de obra	

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

7.2.1.6 SMA-06. Programa de seguimiento y monitoreo al programa de control de emisiones atmosféricas y ruido ambiental

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMA-06
1. Objetivos	Verificar el cumplimiento de las acciones propuestas en el programa de manejo y control de ruido ambiental y emisiones atmosféricas.	
2. Plan de manejo asociado	PMA-03 Programa de manejo de materiales de excavación, construcción y demolición. PMA-06 Programa de manejo de emisiones atmosféricas y ruido. PMA-07 Programa de transporte, almacenamiento y manejo de equipos y materiales de construcción.	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMA-06
3. Acciones a desarrollar	• Verificar la documentación legal de los proveedores de material de construcción, así como los permisos minero-ambientales vigentes, de acuerdo con la normatividad. • Realizar inspecciones en los vehículos, maquinaria y equipos asociados al proyecto para identificar • Presentar una Panilla de registro de seguimiento donde se evidencien las vías humectadas, kilómetros de vía humectada y la cantidad de agua utilizada para tal actividad, con su respectivo registro fotográfico. • Inspeccionar los sitios de almacenamiento y acopio de materiales y carga susceptible de generar material particulado, para ver el manejo, aseo y volúmenes de acuerdo con las medidas para el almacenamiento de materiales, establecidas en la ficha PMA-06 Programa de control de emisiones atmosféricas y ruido.	
	Seguimiento de documentación legal Meta: Garantizar que el 100% de los proveedores de materiales de construcción cuenten con documentación legal vigente, incluyendo licencias ambientales, títulos mineros, registros RUCOM u otros permisos exigidos por la normatividad minero-ambiental aplicable. Indicador: (No. de proveedores con documentos minero – ambientales verificados / No total de proveedores) x 100 Frecuencia de medición: La verificación documental se realizará de forma mensual o cada vez que se contrate o reciba material de construcción. Acciones: • Verificar la documentación legal a cada proveedor de materiales (licencia ambiental, título minero, contrato de concesión, registro RUCOM, etc.). • Validar la vigencia y coherencia de la documentación con los materiales suministrados.	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMA-06
	- Registrar los resultados en una planilla de control de proveedores que incluya nombre, tipo de material, número de contrato, y fecha de verificación. - Notificar al área de compras o supervisión de obra sobre cualquier inconsistencia o falta de documentos para tomar medidas correctivas.	
	Inspeccionar sitios de acopio de materiales	
	Meta: Garantizar que el 100% de los sitios de almacenamiento y acopio de materiales y carga susceptibles de generar material particulado cumplan con las medidas de manejo, cobertura y limpieza establecidas en la Ficha PMA-06, evitando la dispersión de partículas al ambiente.	
	Indicador: (No de hallazgos en inspecciones realizadas en el periodo / No de inspecciones programadas) x 100	
	Frecuencia de medición: Las inspecciones se realizarán mensual durante la etapa constructiva o con mayor frecuencia si se identifican condiciones de emisión visibles.	
5. Acciones en caso de baja eficiencia	Acciones: - Verificar que los materiales finos (arena, grava, cemento, polvos, etc.) se encuentren cubiertos o humedecidos según lo indicado en la Ficha PMA-06. - Comprobar que las áreas de acopio y almacenamiento mantengan condiciones adecuadas de limpieza y orden, evitando acumulación o dispersión de partículas. - Revisar que los volúmenes almacenados correspondan a lo autorizado y que las áreas cuenten con sistemas de drenaje o confinamiento adecuados. - Registrar los hallazgos, observaciones y evidencias fotográficas en los formatos de inspección ambiental. - Formular acciones correctivas o preventivas ante incumplimientos y realizar seguimiento a su ejecución.	
	- Mejorar las condiciones de almacenamiento temporal - Aumentar la frecuencia de recolección de residuos y limpieza del área. - Revisar la separación en fuente y disposición final. - Implementar charlas de refuerzo en manejo de residuos peligrosos y especiales.	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMA-06
6. Localización del sitio de seguimiento o monitoreo	Sitios de almacenamiento temporal de residuos (ordinarios, peligrosos, aprovechables), zonas de acopio de materiales y patios de obra.	
7. Cronograma de ejecución	Inspecciones durante la construcción y operación.	
8. Responsable de ejecución	Regasificadora del Pacífico S.A.S. con contratistas de obra	

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

7.2.1.7 SMA-07. Programa de seguimiento y monitoreo al programa de transporte, almacenamiento y manejo de materiales, equipos, maquinaria y vehículos de construcción

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMA-07
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, Y MANEJO DE MATERIALES, EQUIPOS, MAQUINARIA Y VEHÍCULOS DE CONSTRUCCIÓN		
1. Objetivos	Verificar el cumplimiento y la efectividad de las acciones propuestas para el manejo del transporte, almacenamiento y manejo de materiales, equipos, maquinaria y vehículos de construcción.	
2. Plan de manejo asociado	PMA-08 Programa de manejo de transporte, almacenamiento y manejo de materiales, equipos, maquinaria y vehículos de construcción.	
3. Acciones a desarrollar	A continuación, se especifican los criterios de evaluación que permitirán determinar el cumplimiento de las licencias y/o permisos ambientales requeridos de las empresas proveedoras de materiales de construcción: - La empresa proveedora deberá contar con todas las licencias y permisos requeridos para sus operaciones, las cuales deberán estar aprobadas y otorgadas por las autoridades competentes. - Las licencias y permisos deberán estar vigentes para el tiempo de contratación. - La empresa proveedora deberá cumplir con las normativas ambientales locales y nacionales aplicables para la explotación de los recursos naturales.	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMA-07
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, Y MANEJO DE MATERIALES, EQUIPOS, MAQUINARIA Y VEHÍCULOS DE CONSTRUCCIÓN		
	- La empresa proveedora deberá haber desarrollado e implementado un Plan de Manejo Ambiental que aborde los impactos potenciales de sus operaciones. Para el desarrollo de las actividades del proyecto se realizará la adquisición de materiales de construcción con terceros que cuenten con los correspondientes permisos o autorizaciones ante la autoridad minera y ambiental competente y se deberá reportar en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental lo siguiente: - Copias de los títulos mineros, licencias y/o permisos ambientales vigentes para el período reportado, los cuales son requeridos para las empresas proveedoras de materiales de construcción y necesarias para sus operaciones. Estas deberán estar otorgadas por las respectivas autoridades. - Certificaciones/facturas de compra de material en las que se discrimine la fuente u origen, tipo de material, cantidad adquirida (expresada en unidades de volumen o nada) y fecha o periodo de compra. - Reporte en el que se evidencie el uso/destino del material, discriminando las cantidades (unidades de volumen o masa).	
4. Indicadores de seguimiento y evaluación	Verificación del cumplimiento normativo y operativo en el transporte, almacenamiento y manejo de materiales, equipos y maquinaria	
	Meta: Asegurar que el 100% de los proveedores de materiales, equipos y maquinaria cuenten con licencias, permisos y registros minero-ambientales vigentes, y que cumplan con las medidas establecidas para el manejo, almacenamiento y transporte responsable, de acuerdo con el PMA-08 y la normatividad ambiental aplicable.	
	Indicador: No. total de proveedores evaluados/No. de proveedores con documentación legal vigente y manejo adecuado verificado x100	
	Frecuencia de medición: Semanalmente en fase de construcción o cuando se incorporen nuevos proveedores o se identifiquen cambios en las condiciones de transporte o almacenamiento.	
	Acciones:	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMA-07
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, Y MANEJO DE MATERIALES, EQUIPOS, MAQUINARIA Y VEHÍCULOS DE CONSTRUCCIÓN		
	- Revisar la documentación legal y ambiental de los proveedores de materiales, equipos y maquinaria (licencias, títulos mineros, RUCOM, permisos ambientales). - Registrar los resultados en planillas de control que incluyan el estado de cumplimiento documental y operativo.	
5. Acciones en caso de baja eficiencia	Solicitar la actualización inmediata de licencias, permisos o registros vencidos. Suspender temporalmente la contratación de proveedores sin documentación vigente. Reforzar los controles en campo sobre transporte y almacenamiento de materiales. Reportar incumplimientos a la supervisión ambiental del proyecto.	
6. Localización del sitio de seguimiento o monitoreo	Áreas de almacenamiento, patios de maquinaria, vías internas, y oficinas de gestión documental de contratistas y proveedores.	
7. Cronograma de ejecución	Verificación documental en cada proceso de contratación o suministro y seguimiento durante etapa de construcción	
8. Responsable de ejecución	Regasificadora del Pacífico S.A.S. con contratistas de obra	

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

7.2.2 Medio biótico

7.2.2.1 SMB-01 Programa de seguimiento y monitoreo al aprovechamiento forestal y descapote

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMB-01
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL APROVECHAMIENTO FORESTAL Y EL DESCAPOTE		
1. Objetivos	- Verificar la correcta ejecución y seguimiento de las medidas de aprovechamiento forestal - Evaluar la efectividad ambiental de las medidas implementadas	
2. Plan de manejo asociado	PMB-01 Programa de manejo ambiental de aprovechamiento forestal y descapote	
3. Acciones a desarrollar	Para realizar garantizar la adecuada ejecución de las actividades asociadas a las medidas establecidas en el PMB-01, así como identificar oportunidades de mejora,	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMB-01
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL APROVECHAMIENTO FORESTAL Y EL DESCAPOTE		
	se llevará a cabo el seguimiento y monitoreo de las actividades correspondientes al aprovechamiento forestal y descapote, el cual debe incluir las siguientes acciones: Lineamientos generales para el aprovechamiento forestal y descapote Verificar la ejecución de las capacitaciones del personal de obra a partir de la verificación de registros documentales correspondientes a las capacitaciones ejecutadas, incluyendo las planillas de asistencia, resultados de las evaluaciones de conocimiento y el registro fotográfico de las actividades desarrolladas. Esta información será consolidada y archivada en el formato de seguimiento y monitoreo de actividades ambientales (SMB-01), como evidencia de cumplimiento de la presente ficha. Aprovechamiento forestal • Verificar en campo que los individuos arbóreos intervenidos durante el aprovechamiento forestal correspondan únicamente a los autorizados por la autoridad ambiental. • Verificar en campo la correcta aplicación de los criterios técnicos del PMB-01 durante las labores de aprovechamiento forestal de las actividades donde se registre: ✓ Dirección de caída controlada del árbol. ✓ Protección de individuos no intervenidos y regeneración natural. ✓ Retiro y transporte del material maderable sin compactar el suelo. ✓ Ausencia de afectación a cuerpos de agua, drenajes o áreas de protección. • Verificar y cuantificar la señalización y delimitación (metros lineales) de las áreas a intervenir con aprovechamiento forestal y descapote, así como de las áreas. • Verificar que la ejecución de las podas, a los árboles que lo requirieron, se ejecutaron de forma correcta, teniendo en cuenta todas las especificaciones técnicas consignadas en la ficha del PMA (PMB-01 Programa de manejo ambiental de aprovechamiento forestal y descapote), por lo cual no se debe evidenciar rasgamientos de corteza, muñones largos, podas de copa superiores al 70%, entre otros. • Verificar y cuantificar al terminar el aprovechamiento forestal el área total intervenida a partir de la revisar la información cartográfica de los avances de las actividades en términos de área, así como del área final intervenida, teniendo en cuenta la información registrada en las planillas de la ejecución del PMB-01. • Reportar en los ICA el avance de las actividades de aprovechamiento forestal, de acuerdo con el permiso de aprovechamiento otorgado incluyendo porcentaje de avance, número de individuos y volumen aprovechados, para lo cual se anexará al respectivo ICA el o los informes de avance entregados a la fecha a CVC Manejo del material vegetal de desmonte y descapote	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMB-01
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL APROVECHAMIENTO FORESTAL Y EL DESCAPOTE		
	• Verificar el volumen de descapote y de la capa vegetal removidas y reutilizadas a partir de los formularios correspondientes para el registro de esta actividad, • Verificar que, durante la remoción, transporte y disposición temporal en los sitios de acopio, el material orgánico resultante no sea contaminado o mezclado con otros materiales no orgánicos. Disposición final de residuos vegetales • Verificar la disposición adecuada de los residuos vegetales producto de la tala y poda de los árboles, verificando la disposición en sitios de acopio designados a partir de revisión de planillas con la información de los volúmenes de los residuos de tala y poda generados y los dispuestos en el sitio de acopio para compostaje. • Realizar recorridos en campo por las áreas activas de aprovechamiento, con el fin de evidenciar la correcta disposición de los residuos, verificando el repique del material y que no se estén saturando los suelos con el material, sino que queden esparcidos por el área; • Realizar mediciones aleatorias de los volúmenes de residuos, tanto generados como dispuestos en el sitio de acopio, con el fin de verificar el correcto cálculo de estas variables. Esta información se registrará en el formato para el seguimiento y monitoreo de actividades, como registro documental de la presente ficha (SMB-01).	
	Lineamientos generales para el aprovechamiento forestal y descapote Meta: Cumplir al 100% con los lineamientos generales para el aprovechamiento forestal y descapote Indicador: No. de capacitaciones ejecutadas y verificadas documentalmente/Total de capacitaciones programadas x 100 Frecuencia de medición: Se realizará una única medición máximo 15 días después de realizada la capacitación. Acciones: • Verificar asistencia a capacitación del personal encargado de ejecutar la actividad • Revisión de temáticas impartidas y conocimientos adquiridos a partir de evaluación de conocimientos • Emitir reporte de seguimiento y acciones correctivas Aprovechamiento forestal	
4. Indicadores de seguimiento y evaluación		

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMB-01
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL APROVECHAMIENTO FORESTAL Y EL DESCAPOTE		
	Meta: Garantizar que el 100 % del área autorizada para aprovechamiento forestal corresponda al área realmente intervenida, sin exceder los límites aprobados por la autoridad ambiental.	
	Indicador: Área con aprovechamiento forestal / Área prevista de intervención AF x100	
	Frecuencia de medición: Se realizará una única medición al inicio de la actividad	
	Acciones: - Realizar recorridos de control y verificación georreferenciada (GPS) para confirmar que los individuos intervenidos coincidan con los aprobados en el permiso de aprovechamiento. - Contrastar la ubicación y el número de individuos aprovechados con los listados técnicos y planos de delimitación del área de aprovechamiento. - Revisar y validar los registros documentales (formatos SMB-01), que incluyan: fecha, responsable, coordenadas, número de árbol, especie, DAP y observaciones. - Revisar que el área efectiva de intervención no sobrepase los límites aprobados ni afecte zonas no contempladas. - Generar informe técnico de correspondencia entre área autorizada y ejecutada, con evidencia fotográfica georreferenciada.	
	Meta: Asegurar la correcta aplicación de los criterios técnicos del PMB-01 en al menos el 90 % de las actividades de aprovechamiento forestal ejecutadas.	
	Indicador: No. total de criterios técnicos evaluados/ No. de criterios técnicos verificados como cumplidos x100	
	Frecuencia: una sola vez al finalizar la actividad	
	Acciones: Realizar inspecciones en campo durante las labores de tala, tronzo y extracción, verificando los criterios técnicos establecidos (dirección de caída, protección de regeneración, transporte sin compactación, no afectación de cuerpos de agua).	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMB-01
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL APROVECHAMIENTO FORESTAL Y EL DESCAPOTE		
	- Validar la aplicación de medidas de seguridad y señalización del área de trabajo. - Revisar registros fotográficos georreferenciados de cada criterio técnico verificado. - Documentar los resultados en el formato SMB-01 y consolidar los porcentajes de cumplimiento. - Identificar desviaciones o incumplimientos y emitir recomendaciones correctivas inmediatas. - Elaborar informe de seguimiento técnico con análisis de cumplimiento por jornada y frente de trabajo. - Consolidar la información verificada (actas, planos, fotografías georreferenciadas y formatos de campo) como soporte técnico para los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA) o reportes de seguimiento interno.	
	Meta: Verificación de la correcta delimitación física y visible antes del inicio de las actividades de descapote o aprovechamiento.	
	Indicadores: Metros lineales delimitados / Metros lineales límite con ecosistemas a conservar x 100	
	Frecuencia: Una vez iniciada la actividad de aprovechamiento	
	Acciones: - Verificar en campo la existencia de elementos de señalización que delimiten claramente las áreas autorizadas para intervención - Revisar la evidencia documental de la delimitación (planos, croquis, registros fotográficos georreferenciados y actas de verificación). - Realizar recorridos de control a lo largo del perímetro delimitado para constatar la continuidad y visibilidad del cerramiento o señalización. - Registrar los resultados de la verificación en el formato SMB-01, incluyendo observaciones, coordenadas de los puntos verificados, fecha, responsable y fotografías. - Emitir informe de conformidad previo al inicio de las actividades, como requisito para autorizar el descapote o aprovechamiento.	
	Meta: Verificar que la ejecución de la poda se haya realizado bajo los procedimientos establecidos	
	Indicadores:	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMB-01
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL APROVECHAMIENTO FORESTAL Y EL DESCAPOTE		
	No. total de podas verificadas/No. de podas ejecutadas adecuadamente x 100	
	Frecuencia: Se realizará una vez iniciada las actividades de poda y una finalizada las actividades de poda de arboles	
	Acciones: - Revisar los formatos de registro de podas, verificando que incluyan especie, diámetro del árbol, tipo de poda, responsable y fecha. - Validar el registro fotográfico previo y posterior a la intervención. - Realizar inspecciones visuales de los individuos podados, constatando que las heridas sean limpias, sin desgarramientos ni cortes excesivos. - Corroborar que la poda no haya superado el 70 % de la copa ni afectado ramas estructurales principales. - Evaluar el estado fitosanitario posterior de los árboles intervenidos. - Confirmar el uso de herramientas adecuadas y desinfectadas, y que la poda haya sido realizada por personal capacitado. - Registrar los resultados de verificación en el formato SMB-01, adjuntando coordenadas, fotografías y observaciones. - Incluir el resumen de cumplimiento del indicador en el informe de seguimiento ambiental correspondiente.	
	Meta: Evaluar el volumen total de capa vegetal y material de descapote generado durante las actividades del proyecto.	
	Indicadores: - Volumen de material vegetal reutilizado(m³) /volumen total de material removido (m³) x 100 - No de sitios de acopio verificados sin contaminación/No total de sitios de acopio inspeccionados x 100	
	Frecuencia: Semanalmente durante las actividades de aprovechamiento y descapote	
	Acciones: - Revisar los formularios de campo y registros técnicos donde se consigne el volumen de material removido y reutilizado (m³). - Confirmar la consistencia entre los datos reportados y los registros fotográficos georreferenciados. - Realizar verificación directa de volúmenes mediante cálculos contrastando con los datos de los formularios.	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMB-01
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL APROVECHAMIENTO FORESTAL Y EL DESCAPOTE		
	- Registrar coordenadas y características del sitio de descapote, acopio y reutilización. - Verificar a partir de recorridos y observación directa que el material vegetal no se mezcle con residuos inorgánicos y que los acopios estén debidamente delimitados y señalizados. - Constatar que el material vegetal sea reutilizado en actividades de rehabilitación ecológica, control de erosión, recuperación de suelos o enriquecimiento vegetal. - Registrar los resultados del seguimiento en el formato SMB-01, incluyendo los volúmenes removidos, reutilizados, responsables, fechas y observaciones. - Archivar los planos de ubicación, fotografías, registros y resultados de cálculo como soporte del cumplimiento de la medida.	
	Meta: Verificar el cumplimiento de la totalidad de actividades de aprovechamiento forestal	
	Indicadores: $\text{Área total intervenida} / \text{Área prevista de intervención} \times 100$	
	Frecuencia: Una vez finalizadas las actividades de aprovechamiento	
	Acciones: - Analizar los reportes técnicos de aprovechamiento forestal, verificando el cumplimiento del área total intervenida, número de individuos talados y podados, y contrastar la información con el plan de aprovechamiento. - Validar la información registrada en el formato SMB-01, incluyendo datos de área, especies intervenidas, responsables y fechas de ejecución. - Realizar recorridos de control en las áreas donde se desarrolló el aprovechamiento forestal, georreferenciando los polígonos intervenidos mediante GPS. - Comparar el área medida en campo con la reportada en los registros técnicos, verificando la correspondencia con los límites autorizados. - Documentar los resultados de la verificación, adjuntando mapas, registros fotográficos y coordenadas de los puntos evaluados. - Reportar los resultados del indicador y observaciones relevantes en el informe de seguimiento ambiental correspondiente.	
5. Acciones en caso de baja eficiencia	Dado que todos los indicadores de seguimiento propuestos se encuentran orientados a evaluar la eficacia de las medidas de manejo propuestas, en caso de obtener bajos resultados, se tomarán las medidas correctivas necesarias para cada	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMB-01
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL APROVECHAMIENTO FORESTAL Y EL DESCAPOTE		
	medida tales como implementación de capacitación a personal encargado, verificación de uso de herramientas y EPP adecuado, validación de metodología empleada y se realizará un monitoreo de revisión de hallazgos una semana después del evento.	
6. Localización del sitio de seguimiento o monitoreo	Dado las actividades a las cuales se les está realizando seguimiento corresponde a aprovechamiento forestal las medidas de monitoreo centran el área donde se ejecutará la tala, desmonte y descapote y áreas destinadas para acopio de material vegetal	
7. Cronograma de ejecución	Una vez iniciadas las actividades de aprovechamiento se realizará su monitoreo con periodicidad máxima semanal debido a que esta actividad será ejecutada en un periodo de tiempo corto debido a la baja cantidad de individuos a aprovechar	
8. Responsable de ejecución	Regasificadora del Pacífico S.A.S. con contratistas de obra	

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

7.2.2.2 SMB-02 Programa de seguimiento y monitoreo al programa de manejo ambiental de fauna silvestre

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMB-02
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DE FAUNA SILVESTRE		
1. Objetivos	1. Realizar seguimiento del ahuyentamiento, rescate y liberación de la fauna silvestre. 2. Monitorear las capacitaciones realizadas al personal del proyecto. 3. Realizar seguimiento de la señalización vial con temática de fauna silvestre en el vial de acceso al proyecto.	
2. Plan de manejo asociado	PMB-02. PMB-02 Programa de manejo ambiental de fauna silvestre	
3. Acciones a desarrollar	1. Ahuyentamiento de fauna silvestre 2. Rescate de fauna silvestre. 3. Liberación de la fauna silvestre 4. Señalización del vial de acceso al proyecto con temática de fauna silvestre. 5. capacitar al personal operativo del proyecto con temática de fauna silvestre	
4. Indicadores de seguimiento y evaluación	Ahuyentamiento de fauna silvestre	
	Meta:	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMB-02
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DE FAUNA SILVESTRE		
	Ahuyentamiento en al menos el 90% del área de intervención de la fauna silvestre de manera controlada.	
	Indicador: Área (m ²) cubierta por las actividades de Ahuyentamiento / Área (m ²) total a intervenir x 100	
	Frecuencia: Una sola vez al terminar la actividad	
	Acciones: Revisar las evidencias de ejecución de las actividades de seguimiento Verificar las actas de inspección y manejo ambiental Corroborar el cumplimiento del cronograma establecido en el PMB-02 Observar el registro fotográfico	
	Rescate de fauna silvestre	
	Meta: Ejecución de la totalidad de los métodos de rescate fauna propuestos	
	Indicador: No. métodos de rescate ejecutados/ No. métodos de rescate programados x 100	
	Frecuencia: Una sola vez al finalizar la actividad	
	Acciones: Revisar las evidencias de ejecución de las actividades de seguimiento Corroborar el cumplimiento del cronograma establecido en el Plan de capacitaciones Observar el registro fotográfico	
	Liberación de fauna silvestre	
	Meta: Liberación de al menos el 90% de los especímenes de fauna silvestre rescatados	
	Indicador: No. De especímenes de fauna liberados/ No. De especímenes de fauna rescatados x100	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMB-02
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DE FAUNA SILVESTRE		
	Frecuencia: Una sola vez al finalizar la actividad	
	Acciones: Revisar los informes de actividades Registro fotográfico	
	Señalización	
	Meta: Señalización de la totalidad del vial de acceso al proyecto con temática de protección de fauna silvestre	
	Indicador: No. De señales viales instaladas/ No. De señales viales programadas x 100	
	Frecuencia: Una sola vez al finalizar la actividad	
	Acciones: Revisar los informes de actividades Registro fotográfico	
	Capacitaciones	
	Meta: Capacitación con al menos el 70% aprobado dictadas al personal operativo del proyecto	
	Indicador: No. De asistentes a la capacitación con buen resultado en la evaluación de la capacitación/ No. De asistentes a la capacitación x100	
	Frecuencia de medición: Una sola vez al finalizar la actividad	
	Acciones: Listado de asistencia Evaluaciones de la capacitación	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMB-02
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DE FAUNA SILVESTRE		
5. Acciones en caso de baja eficiencia	El personal ambiental del proyecto deberá plantear nuevas medidas de manejo en caso de no poder cumplir con los indicadores planteados en el PMB-01.	
6. Localización del sitio de seguimiento o monitoreo	Las actividades se realizarán en el área de instalación de la regasificadora, en la vía de acceso y en las oficinas de la Regasificadora del Pacífico	
7. Cronograma de ejecución	Actividades transversales y construcción	
8. Responsable de ejecución	El operador de la Regasificadora del Pacífico con contratistas de obra	

7.2.2.3 SMB-03 Programa de seguimiento y monitoreo al manejo preventivo de epífitas vasculares y no vasculares asociadas a árboles aislados en linderos agrícolas.

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMB-03
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO PREVENTIVO DE EPÍFITAS VASCULARES Y NO VASCULARES ASOCIADAS A ÁRBOLES AISLADOS EN LINDEROS AGRÍCOLAS		
1. Objetivos	1. Evaluar la implementación y cumplimiento de las medidas de manejo adoptadas para prevenir, minimizar o compensar la afectación de las especies epífitas vasculares y no vasculares durante las fases de aprovechamiento forestal y descapote. 2. Verificar la identificación, rescate, traslado y seguimiento de las especies en veda nacional presente en el área objeto de intervención. 3. Monitorear el éxito de las acciones de reubicación y rehabilitación ecológica, mediante la revisión de la supervivencia y establecimiento de las especies epífitas retribuidas o trasladadas.	
2. Plan de manejo asociado	PMB-03 Programa de Manejo preventivo de epífitas vasculares y no vasculares asociadas a árboles aislados en linderos agrícolas.	
3. Acciones a desarrollar	Para realizar garantizar la adecuada ejecución de las medidas establecidas en el PMB-03, así como identificar oportunidades de mejora, se llevará cabo el seguimiento y monitoreo de las actividades se debe incluir las siguientes acciones: Lineamientos generales para el manejo preventivo de epífitas • Verificar previa identificación de forófitos previo a al inicio de la ejecución del aprovechamiento • Revisar la identificación de epífitas vasculares reportadas en el área intervenir	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMB-03
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO PREVENTIVO DE EPÍFITAS VASCULARES Y NO VASCULARES ASOCIADAS A ÁRBOLES AISLADOS EN LINDEROS AGRÍCOLAS		
	- Revisar metodología aplicada para la identificación de epifitas y su respectivo soporte Medidas de manejo para la retribución por afectación de especies potenciales de epifitas no vasculares (musgos, hepáticas y líquenes) - Validar la ejecución de inspección de copas y ramas para la búsqueda de epifitas que pudieron no ser evidenciadas antes de talar el árbol - Verificar la correcta implementación de la metodología para la implantación de las epifitas en las áreas de reubicación - Verificar la marcación de cada uno de los individuos o agregados trasladados y reubicados, la calidad del material rescatado y reubicado. - Verificar el traslado y reubicación de las epifitas vasculares rescatadas, hacia las áreas de reubicación o sitios de acopio temporales - Revisar verificarán las labores de mantenimiento realizadas a las epifitas que están a la espera de reubicación definitiva Medidas de manejo para la retribución por afectación de especies potenciales de epifitas no vasculares (musgos, hepáticas y líquenes) - Revisar la ejecución de verificación y caracterización de epifitas no vasculares en individuos arbóreos objetos de aprovechamiento - Verificar que las áreas elegidas para la rehabilitación cumplan con las condiciones ecológicas necesarias - Revisar que la implementación de la retribución se ejecute bajo los parámetros establecidos con el objetivo de garantizar el éxito de la actividad - Verificar los mantenimientos a las acciones ejecutadas en las áreas de retribución Revisar, ajustar y ejecutar el plan de mantenimiento para las epifitas vasculares u no vasculares, considerando la cantidad, tipo y sensibilidad ecológica. Esta revisión permitirá establecer la frecuencia, duración y tipo de mantenimiento requerido (riego, control de sombra, control de especies competidoras, limpieza o reubicación), de acuerdo con las condiciones microclimáticas y el estado de las especies trasladadas o retribuidas. Posteriormente, se realizará un seguimiento periódico para evaluar la efectividad de las acciones de mantenimiento, mediante observaciones de campo, registros fotográficos y mediciones de cobertura y supervivencia.	
4. Indicadores de seguimiento y evaluación	Lineamientos generales para el manejo preventivo de epifitas	
	Meta:	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMB-03
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO PREVENTIVO DE EPÍFITAS VASCULARES Y NO VASCULARES ASOCIADAS A ÁRBOLES AISLADOS EN LINDEROS AGRÍCOLAS		
	Identificación del 100% de las epifitas vasculares y no vasculares en los forófitos que tendrán aprovechamiento forestal	
	Indicador: No. de forófitos en donde se caracterizaron las epifitas / No. de forófitos a aprovechar x100	
	Frecuencia de medición: Se realizará una única medición máximo 15 días después de realizada la actividad	
	Acciones: • Verificar el reporte de especies de epifitas reportadas • Revisar el número de forófitos en donde se realizó la caracterización • Revisar los árboles a aprovechar	
	Supervivencia de epifitas vasculares reubicadas	
	Meta: Garantizar que al menos el 80 % de las epifitas vasculares en veda reubicadas sobrevivan	
	Indicador: No. de individuos o agregados vivos / No. de individuos o agregados reubicados x 100	
	Frecuencia: Cada 6 meses durante tres años	
	Acciones: En cada mantenimiento de las epifitas vasculares reubicadas se debe medir el porcentaje de supervivencia asegurando que no sea inferior al 80%	
	Mantenimientos de epifitas vasculares	
	Meta: Realizar la totalidad de los mantenimientos programados en los forófitos de reubicación	
	Indicadores: No. de mantenimientos ejecutados / No. de mantenimientos programados x 100	
	Frecuencia:	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMB-03
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO PREVENTIVO DE EPÍFITAS VASCULARES Y NO VASCULARES ASOCIADAS A ÁRBOLES AISLADOS EN LINDEROS AGRÍCOLAS		
	Este indicador se medirá cada dos (2) meses durante el primer año, cada cuatro (4) meses durante el segundo año, semestral durante el tercer año	
	Acciones: - Asegurar que los mantenimientos se realicen con la calidad y frecuencia programada - Revisar el informe técnico - Revisar el registro fotográfico	
	Rehabilitación ecológica con epifitas vasculares	
	Meta: Garantizar la siembra de al menos el 80% de las plantas hospedadoras de epifitas no vasculares	
	Indicadores No. de plantas sembradas / No. de plantas propuesta para siembra x 100 No. de especies epifitas no vasculares nuevas registradas $ColSp = NSpf - NSpi$ ColSp: Colonización de especies NSpf: Número de especies en el monitoreo actual NSpi: Número de especies en el monitoreo inicial o anterior	
	Frecuencia: Cada 6 meses durante tres años	
	Acciones: - Asegurar que las siembras se realicen con la calidad y las especies adecuadas - Revisar el informe técnico - Revisar el registro fotográfico	
5. Acciones en caso de baja eficiencia	Dado que todos los indicadores de seguimiento propuestos se encuentran orientados a evaluar la eficacia de las medidas de manejo propuestas, en caso de obtener bajos resultados, se tomarán las medidas correctivas necesarias para cada medida tales como implementación de capacitación a personal encargado, verificación de las características ecológicas del área a retribuir, validación de metodología empleada y se realizará un monitoreo de revisión de hallazgos una semana después del evento.	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMB-03
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO PREVENTIVO DE EPÍFITAS VASCULARES Y NO VASCULARES ASOCIADAS A ÁRBOLES AISLADOS EN LINDEROS AGRÍCOLAS		
6. Localización del sitio de seguimiento o monitoreo	Dado las actividades a las cuales se les está realizando seguimiento corresponde las áreas donde se ejecutará el aprovechamiento forestal y a las áreas que se deben proponer para la rehabilitación las medidas de monitoreo se centran el área de aprovechamiento y las áreas de reubicación y rehabilitación.	
7. Cronograma de ejecución	Actividades de construcción y operación	
8. Responsable de ejecución	Regasificadora del Pacífico S.A.S. con contratistas de obra	

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

7.2.3 Medio socioeconómico

7.2.3.1 MSM-01. Programa de seguimiento y monitoreo al programa de manejo de seguridad vial

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMS-01
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO DE SEGURIDAD VIAL		
1. Objetivos	1. Fortalecer el conocimiento y las habilidades de usuarios y trabajadores con el fin de garantizar una adecuada y segura movilidad vial. 2. Desarrollar una metodología que permita identificar con la comunidad del sector las condiciones del acceso. 3. Socializar un cronograma de actividades de ejecución y plan de manejo de tránsito	
2. Plan de manejo asociado	PSM-01 Programa de manejo de seguridad vial	
3. Acciones a desarrollar	- Socialización de cronograma de actividades asociadas al acceso e instalación de señalización - Instalación de señalización - Instalación de sistema de manejo de tránsito	
4. Indicadores de seguimiento y evaluación	Capacitación seguridad vial	
	Meta: Lograr que al menos el 80% de las personas (personal y/o comunidad) se encuentren informadas, sensibilizadas sobre el proyecto y debidamente capacitados con relación a la cultura vial y el plan de manejo de tránsito en la fase de construcción. Indicador: $\%PECS = (CPECS) / (TGICS) \times 100$	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMS-01
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO DE SEGURIDAD VIAL		
	%PECS: Porcentaje de personas que entendieron la capacitación y/o socialización CPECS: Cantidad de personas evaluadas que entendieron la capacitación y/o socialización TGICS: Total de personas capacitadas y/o socializadas Frecuencia de medición: cada 6 meses durante la construcción del proyecto Acciones: - Capacitar al personal del proyecto y a los usuarios de la vía de acceso sobre la cultura vial y movilidad segura - Tomar registro de asistencia y fotográfico de las capacitaciones - Evaluar las capacitaciones Señalización instalada Meta: Instalación del 100 % de las señales reglamentarias, informativas y preventivas requeridas para garantizar la seguridad de usuarios, trabajadores y peatones durante la fase de construcción Indicador: Número De señales instaladas / Número De señales proyectadas x100 Frecuencia: Una sola vez, 15 días después de finalizar la actividad Acciones: Revisar las proyecciones de instalación de señales de tránsito (check list) Monitorear la instalación de señales de tránsito en la vía de acceso Tomar registro fotográfico	
5. Acciones en caso de baja eficiencia	Dado que todos los indicadores de seguimiento propuestos se encuentran orientados a evaluar la eficacia de las medidas de manejo propuestas, en caso de obtener bajos resultados, se tomarán las medidas correctivas necesarias para cada medida tales como implementación de nuevas capacitaciones con diferente pedagogía, en caso de no cumplir con el 100 % de la instalación de señales de tránsito se debe notificar a interventoría para que se cumpla con la actividad	
6. Localización del sitio de seguimiento o monitoreo	La vía de acceso al proyecto y el área de intervención de la regasificadora del Pacífico	
7. Cronograma de ejecución	Las capacitaciones iniciaran meses antes de iniciar la construcción, la instalación de señales de tránsito se ejecutará en la etapa de construcción al iniciar la adecuación de la vía de acceso y el transporte de maquinaria y equipos.	
8. Responsable de ejecución	El constructor de la Regasificadora del Pacífico con contratistas de obra	

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

7.2.3.2 SMS-02. Programa de seguimiento y monitoreo al programa de manejo de contratación de mano de obra local

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMS-02
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL		
1. Objetivos	1. Generar empleo en las comunidades vecinas del área de intervención de la regasificadora en tierra. 2. Socializar con las comunidades los mecanismos de selección y contratación de mano de obra local. 3. Garantizar el cumplimiento de todas las normas de seguridad para los empleos generados directamente por la empresa y los contratistas.	
2. Plan de manejo asociado	PMS- 02 Programa de manejo ambiental de contratación de mano de obra local	
3. Acciones a desarrollar	Implementación del protocolo de vinculación de mano de obra calificada y no calificada Mantener informada a la comunidad sobre los mecanismos de contratación y vacantes laborales Recepción de las hojas de Vida Recepción de certificación de residencia del AID expedidas por la alcaldía o la personería.	
4. Indicadores de seguimiento y evaluación	Generación de empleo local	
	Meta: Al menos de 70% de la mano de obra no calificada provenga del corregimiento El Vínculo o del municipio de Buga	
	Indicador: No. De empleados originarios de El Vínculo o Buga/ No. De empleados contratados x100	
	Frecuencia de medición: Cada mes durante la construcción	
	Acciones: • Registrar con certificados de procedencia al personal contratado. • Diligenciar base de datos con la mano de obra no calificada contratada • Diligenciar la matriz de personal activo y no activo en el proyecto	
	Socialización contratación mano de obra local	
	Meta: Evaluar el nivel de satisfacción por el 100% de divulgaciones realizadas para la contratación de mano de obra, bienes y servicios en el área de estudio del proyecto	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMS-02
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL		
	Indicador: $\%PGIPEMDPCMO = (CPGIPEMDPCMO) / (TPGIPEMDPCMO) \times 10$ %PGIPEMDPCMO: Porcentaje de personas del grupo de interés que participo en el proceso de evaluación de mecanismos de divulgación para el proceso de contratación de mano de obra del proyecto CPGIPEMDPCMO: Cantidad de personas del grupo de interés que participo en el proceso de evaluación de mecanismos de divulgación para el proceso de contratación de mano de obra del proyecto TPGIPEMDPCMO: Total de personas del grupo de interés que participo en la divulgación para el proceso de contratación de mano de obra del proyecto	
	Frecuencia de medición: Mensual durante la etapa de construcción	
	Acciones: • Revisar listado de asistencia a las divulgaciones • Revisar las evaluaciones de las divulgaciones • Revisar registro fotográfico	
	Cumplimiento de la normativa laboral	
	Meta: Garantizar que la totalidad de empleados del proyecto cuenten con seguridad y prestaciones sociales	
	Indicador: No. De empleados con seguridad y prestaciones sociales/No. De empleados contratados por el proyecto	
	Frecuencia: una vez al mes durante la etapa de construcción	
	Acciones: Revisar la matriz de personal activo e inactivo contratado por el proyecto Revisar certificados de EPS, ARL, caja de compensación, pensiones y cesantías de cada persona contratada ya sea activa e inactiva. Revisar los contratos laborales de cada empleado ya sea activo e inactivo.	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMS-02
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL		
5. Acciones en caso de baja eficiencia	Dado que todos los indicadores de seguimiento propuestos se encuentran orientados a evaluar la eficacia de las medidas de manejo propuestas, en caso de obtener bajos resultados, se tomarán las medidas correctivas necesarias para cada medida tales como aumentar las capacitaciones y la pedagogía en las mismas.	
6. Localización del sitio de seguimiento o monitoreo	El área de intervención de la Regasificadora del Pacífico	
7. Cronograma de ejecución	Las actividades de socialización de las vacantes se harán meses antes de la construcción, y durante toda la construcción, la contratación se hará efectiva durante la construcción del proyecto.	
8. Responsable de ejecución	El constructor de la Regasificadora del Pacífico con contratistas de obra	

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

7.2.3.3 SMS-03. Programa de seguimiento y monitoreo de atención a la comunidad y autoridades

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMS-03
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO DE ATENCIÓN A LA COMUNIDAD Y AUTORIDADES		
1. Objetivos	1. Establecer un mecanismo para recibir, atender y dar respuesta oportuna a las PQRSR de la comunidad y autoridades del área del proyecto 2. Recibir, atender y dar respuesta a las inquietudes, quejas, Reclamos, Sugerencias y Recomendaciones (PQRSR) que se generen en los diferentes actores sociales interesados.	
2. Plan de manejo asociado	PSM-03. Programa de manejo ambiental de atención a la comunidad y autoridades	
3. Acciones a desarrollar	Instalación del sistema de recepción de PQRSR Habilitación de canales de comunicación Seguimiento PQRSR Control y evaluación PQRSR	
4. Indicadores de seguimiento y evaluación	Sistema de atención de PQRSR	
	Meta: Atender satisfactoriamente el 100% de PQRSR generadas por el desarrollo del proyecto	
	Indicador: $\%PQRSR_a = (PQRSR_a) / (TPQRSR_r) \times 100$ %PQRSR_a: Porcentaje de PQRSR atendidas PQRSR_a: Número de PQRSR cerradas con aceptación TPQRSR_r: Total de PQRSR radicadas	
	Frecuencia de medición:	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMS-03
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO DE ATENCIÓN A LA COMUNIDAD Y AUTORIDADES		
	Cada mes durante la construcción y operación del proyecto	
	Acciones: Revisar formatos físicos y/o digital de las PQRSR recibidas Revisar el formato seguimiento de las PQRSR Revisar las respuestas físicas a las PQRSR	
	Atención satisfactoria de PQRSR	
	Meta: Evaluar el sistema de atención de PQRSR asegurando que atiende bien a los grupos de interés	
	Indicador: $\%PRESA=(PRESA)/(TPRESA) \times 100$ %PRESA: Porcentaje de personas que realizo la evaluación de satisfacción del sistema de atención de PQRSR CPRESA: Cantidad de personas que realizo la evaluación de satisfacción del sistema de atención PQRSR TPRESA: Total de personas que realizo una PQRSR	
	Frecuencia de medición: Una vez al año durante la construcción y operación del proyecto	
	Acciones: Revisar formatos físicos y/o digital de las PQRSR recibidas Revisar el formato seguimiento de las PQRSR Revisar las respuestas físicas a las PQRSR Revisar los formatos de evaluación de satisfacción de las PQRSR	
	Predios informados	
	Meta: Lograr que el 100% de los predios colindantes sean informados frente a actividades que generan algún tipo de alteración de las labores que desarrollan	
	Indicador: $\%PCIAGAL= (CPCIAGAL)/(TPCIAGAL) \times 100$ %PCIAGAL: Porcentaje de predios colindante informados por actividades que generen algún tipo de alteración de las labores que desarrollan CPCIAGAL: Cantidad de predios colindante informados por actividades que generen algún tipo de alteración de las labores que desarrollan TPCIAGAL: Total de predios colindante con riesgo de alteración de las labores que desarrollan	
	Frecuencia: Cada seis meses durante la etapa de construcción y operación	
	Acciones: - Revisar la matriz de control de comunicados a los predios vecinos - Revisar el registro fotográfico - Revisar listado de entrega de volantes a predios colindantes - Listado de los predios colindantes al proyecto con potencial de afectación	
	5. Acciones en caso de baja eficiencia	Dado que todos los indicadores de seguimiento propuestos se encuentran orientados a evaluar la eficacia de las medidas de manejo propuestas, en caso de obtener bajos resultados, se tomarán las medidas correctivas necesarias para cada medida tales como aumentar los volantes de información a los predios vecinos, entre otras.

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMS-03
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO DE ATENCIÓN A LA COMUNIDAD Y AUTORIDADES		
6. Localización del sitio de seguimiento o monitoreo	El área de intervención del proyecto, la vía de acceso y los predios colindantes al proyecto con potencial de afectación	
7. Cronograma de ejecución	La instalación del sistema de PQRSR y la habilitación de canales de comunicación se ejecutará antes de iniciar la etapa de construcción, el seguimiento de las PQRSR y el control y evaluación de las PQRSR se ejecutará durante la construcción y operación del proyecto.	
8. Responsable de ejecución	El constructor y operador de la Regasificadora del Pacífico con contratistas de obra	

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

7.2.3.4 SMS-04. Programa de seguimiento y monitoreo al programa de educación del personal vinculado al proyecto

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMS-04
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO DE EDUCACIÓN DEL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO		
1. Objetivos	1. Capacitar al personal vinculado al proyecto en gestión social y ambiental. 2. Prevenir la práctica inadecuada de procesos socio-ambientales por parte del personal del proyecto.	
2. Plan de manejo asociado	PSM-04. Programa de manejo ambiental de educación del personal vinculado al proyecto	
3. Acciones a desarrollar	- Capacitación e inducción a trabajadores y contratistas - Concertación y cronograma de encuentros para la identificación de aspectos ambientales críticos con comunidades - Realización de encuentros para la identificación de aspectos ambientales críticos con comunidades - Formulación y acompañamiento de proyectos ambientales con Instituciones educativas - Identificación y acompañamiento al fortalecimiento de iniciativas ambientales comunitarias.	
4. Indicadores de seguimiento y evaluación	Personal vinculado capacitado	
	Meta: Lograr que el 100% del personal vinculado al proyecto se encuentre debidamente capacitado para el desarrollo de sus actividades	
	Indicador: $PEC = (PEC) / (TPC) \times 100$ %PEC: Porcentaje del personal vinculado que entendió la capacitación PEC: Cantidad de personas evaluadas que entendieron la capacitación TPC: Total de personas capacitadas	
	Frecuencia de medición: Cada tres meses durante la construcción del proyecto	
	Acciones: Revisar los listados de capacitaciones al personal que ingresa a trabajar	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMS-04
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO DE EDUCACIÓN DEL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO		
	- Revisar las evaluaciones del personal que ingresa a labores - Revisar el registro fotográfico de las capacitaciones	
	Grupos de interés capacitado	
	Meta: Lograr que el 100% del grupo de interés informado se encuentre debidamente capacitado.	
	Indicador: $\%GIEC = (GIEC) / (TGIC) \times 100$ %GIEC: Porcentaje del grupo de interés que entendió la capacitación GIEC: Cantidad de personas del grupo de interés evaluado que entendió la capacitación TGIC: Total de personas del grupo de interés capacitado	
	Frecuencia de medición: Cada tres meses durante la construcción del proyecto	
	Acciones: - Revisar actas de las capacitaciones del grupo de interés - Revisar los listados de capacitaciones del grupo de interés - Revisar las evaluaciones del grupo de interés - Revisar el registro fotográfico de las capacitaciones	
	Satisfacción de la comunidad	
	Meta: Evaluar el nivel de satisfacción de estudiantes y asociaciones frente al desarrollo de proyectos de mejoramiento ambiental	
	Indicador: $\%GIAESDPMA = (CPGIAESDPMA) / (TPGIAESDPMA) \times 100$ %GIAESDPMA: Porcentaje del grupo de interés que atendió la evaluación de satisfacción frente al desarrollo de los proyectos de mejoramiento ambiental implementados CPGIAESDPMA : Cantidad de personas del grupo de interés que atendió la evaluación de satisfacción frente al desarrollo de los proyectos de mejoramiento ambiental implementados TPGIAESDPMA : Total de personas del grupo de interés	
	Frecuencia: Cada tres meses durante la construcción del proyecto	
	Acciones: - Revisar las actas de inicio de los proyectos - Revisar las actas de compromiso del uso de los recursos de los proyectos - Revisar los diagramas de Gantt de seguimiento de los proyectos - Revisar las evaluaciones de satisfacción	
5. Acciones en caso de baja eficiencia	Dado que todos los indicadores de seguimiento propuestos se encuentran orientados a evaluar la eficacia de las medidas de manejo propuestas, en caso de obtener bajos resultados, se tomarán las medidas correctivas necesarias para cada medida tales como aumentar las capacitaciones y/o la pedagogía	
6. Localización del sitio de seguimiento o monitoreo	Las oficinas del proyecto y las comunidades aledañas especialmente centros educativos	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		SMS-04
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO DE EDUCACIÓN DEL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO		
7. Cronograma de ejecución	El actual seguimiento y monitoreo se llevará a cabo durante la etapa de construcción de la Regasificadora del Pacífico	
8. Responsable de ejecución	El constructor de la Regasificadora del Pacífico con contratistas de obra	

8 ANÁLISIS DE RIESGO

En el marco del presente estudio, se realizó el Análisis Cuantitativo de Riesgo QRA, por sus siglas de inglés, donde se considera de riesgos considera el análisis de fugas de GNL y la evolución de estos escenarios hasta la generación de eventos potencialmente peligrosos (incendios, explosiones, dispersiones, etc.) y la determinación del riesgo individual y social; relacionado a cada locación, instalación y/o equipo definido como crítico en el área de regasificadora en tierra. El respectivo estudio en conjunto con sus anexos se presenta en la carpeta 6. Análisis cuantitativo de riesgos ACR.

9 ESTANDARES IFC

El proyecto dentro de su desarrollo y a lo largo de su vida útil, estará dentro de los estándares de las normas de desempeño sobre sostenibilidad ambiental y social de la Internacional Finance Corporation-IFC, las cuales ofrecen un marco esencial para alcanzar estos objetivos de desarrollo sostenible. En este orden de ideas desde el sistema ambiental, social y de gobernanza -ESG (Enviromental, Social y Governance) por sus siglas de inglés, se formularon diferentes políticas, planes, códigos y manuales que apuntan al cumplimiento y aplicación de los estándares IFC.

Dichos estándares, establecen un marco de referencia para la identificación, evaluación y manejo de riesgos e impactos, promoviendo la prevención y mitigación a lo largo de todo el ciclo del proyecto. En este sentido, los planes y políticas son el medio a través del cual se operacionalizan las medidas derivadas del proceso de evaluación ambiental y social (en cumplimiento del Estándar de Desempeño 1 – Evaluación y Manejo de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales). Cada política y plan temático responde a uno o varios estándares específicos de la IFC, como se observa en la Figura 9.1 garantizando así una gestión integral y verificable.

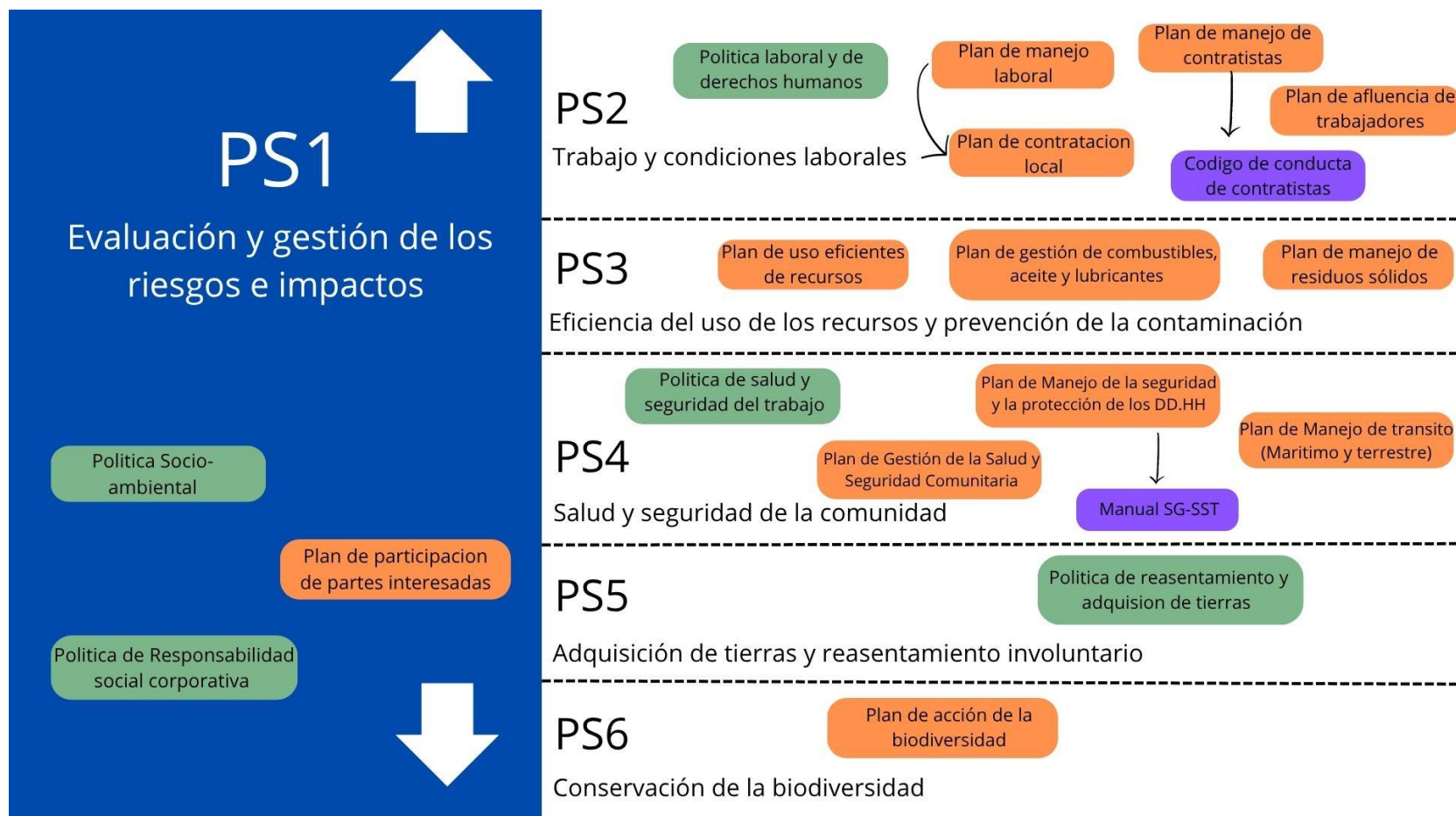


Figura 9.1 Políticas, planes y códigos en el marco del cumplimiento de estándares IFC
Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2025

10 BIBLIOGRAFÍA

ALCALDÍA MUNICIPAL DE BUGA. Plan de Ordenamiento Territorial – POT 2023–2035 [en línea]. Buga: Alcaldía Municipal de Buga, 2023. Disponible en: https://drive.google.com/drive/folders/1MbRV-BXSqL5T55_Du19iFlmz1n2gSq3f [Consulta: 2 de octubre de 2025]

ALCALDIA MUNICIPAL DE BUGA. Centro Poblado El Vínculo [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/...> consultado el 03 de octubre de 2025.

ANGULO, Ariadne., RUEDA-ALMONACID, José Vicente., RODRÍGUEZ-MAHECHA, José Vicente & LA MARCA, Enrique (eds). Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región Tropical Andina. Bogotá, D.C. – Colombia.: Panamericana formas e impresos S.A, 2006. 150 p. (Serie manuales de Campo No. 2). ISBN 978-958-97690-5-8.

AVENDAÑO PARRA, Pamela Andrea, ¿Por qué existen Guadalajara de Buga y Buga La Grande en el Valle del Cauca?, El Tiempo (Cultura – Gente), 26 de marzo de 2024

CASTAÑEDA, Paola. Zonificación climatológica según el modelo Caldas – Lang de la cuenca Río Negro mediante el uso del Sistema de Información Geográfica SIG. Universidad Militar de Granada. 2014.

COLOMBIA. COMISION DE REGULACION DE ENERGIA Y GAS. DOCUMENTO CREG-028 JUNIO 19 DE 2003. 24 p

COLOMBIA. Departamento Nacional de Planeación. Documento CONPES 3680: Política para consolidar el Sistema Nacional de Áreas Protegidas - SINAP. Bogotá: DNP, 2010. Disponible en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Ambiente/3680.pdf>

COLOMBIA. INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES (IDEAM) et ál. Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Instituto de

Hidrología, Meteorología. Versión 2.1, escala 1:100.000. Bogotá, D. C: Imprenta Nacional de Colombia, 2017.170 pp.

COLOMBIA. INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES (IDEAM). Leyenda nacional de coberturas de la tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Bogotá, D. C. IDEAM, 2010. 72 pp.

COLOMBIA. INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES IDEAM, zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia, Bogotá, D. C., Colombia. Publicación aprobada por el Comité de Comunicaciones y Publicaciones del IDEAM, noviembre de 2013, Bogotá, D. C., Colombia.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL; PARQUES NACIONALES NATURALES Y DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Documento CONPES 3680 de 2010: Lineamientos para la consolidación del sistema nacional de áreas protegidas. Bogotá D. C.: MAVDT; PNN Y DNP, 2011. 76 pp.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE – MADS. Decreto 1076 de 2015. Artículo 2.2.3.3.1.3. Definiciones [en línea]. Bogotá D.C.: MADS, 2015. Disponible en: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153>

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE (MADS). Reservas Forestales de ley 2ª de 1959. Mapa a escala 1:100000. Bogotá, D. C.: MADS, 2018.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Guía para la elaboración de inventarios de emisiones atmosféricas. Dirección de Asuntos Ambientales, Sectorial y Urbana. Bogotá, D.C.: Colombia. 2017.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Por el cual se reglamenta el Decreto-Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993 y se dictan otras disposiciones en materia de áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Decreto 2372 de 2010. Bogotá, D.C.: Diario Oficial No. 47.768, 01 de julio de 2010.

COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA. Decreto 2372 (1 julio de 2010) Por el cual se reglamenta el Decreto-ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto-ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C., 2010

COLOMBIA.MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE – MADS. Circular MIN-8000-2-01322 del 02 de abril de 2020 [en línea]. Bogotá D.C.: MADS, 2020. Disponible en: https://www.anla.gov.co/eureka/images/pdf/resoluciones/Circular_Ronda_MIN-8000-2-1322-02_4-2020.pdf [Consulta: 2 octubre 2025].

COLOMBIA.MNISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE (MADS. Capa de Humedales V3. [citado, 28 junio de 2024]. Disponible en https://madsigestion.minambiente.gov.co/files/mod_documentos/documentos/G-E-GET-09/G-E-GET-09_V2_copia_controlada.pdf

CONESA FERNANDEZ-VITORA, V. (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental (4.^a ed.). Ediciones Mundi-Prensa.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA – CVC. Evaluación regional del agua, Valle del Cauca – 2017 [informe]. Santiago de Cali: CVC, Dirección Técnica Ambiental, 2017.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA – CVC. INFORME DE CALIDAD DEL AIRE SEGUNDO TRIMESTRE 2025. Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire del Valle del Cauca. 18 de Julio 2025.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA – CVC. Levantamiento semidetallado de suelos del Valle del Cauca [informe]. Santiago de Cali: CVC, 2023.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA CVC; INPRO LTDA. Incorporación del componente minero en los planes de ordenamiento territorial de los municipios de La Victoria, Obando, Alcalá, Cartago, Ansermanuevo, Andalucía, Buga, Bugalagrande y Tuluá en el departamento del Valle del Cauca. Contrato No. 0179/02 [informe técnico]. Cali: CVC – INPRO LTDA., 2003

CORZO, Germán. Áreas prioritarias para la conservación «in situ» de la biodiversidad continental en Colombia. Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. Bogotá D. C.: UAESPNN, 2008. 37 pp.

DATOS ABIERTOS COLOMBIA. Guadalajara de Buga, Red-de-Pueblos-Patrimonio. Datos Abiertos Colombia. Disponible en: <https://www.datos.gov.co/stories/s/hn5e-8fhb>. Consultado el 3 de octubre de 2025.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA – DANE. Boletín mensual INSUMOS Y FACTORES ASOCIADOS A LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA 2017. 1 p

ETTER, Andrés; et ál. Lista Roja de Ecosistemas de Colombia (Vers.2.0) [En línea]. 2017. [Consultado en: 2025-03-21]. Disponible en: https://iucnrle.org/static/media/uploads/references/published-assessments/Brochures/brochure_lre_colombia_v_2.0.pdf

GUTIÉRREZ, Ediesummer; MORENO, Rubén y VILLOTA, Nelson. Guía de cubicación de madera. Corporación Autónoma Regional de Risaralda – CARDER. 2013. 44 p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA. Áreas Arqueológicas Protegidas. [En línea] [Consultado el 25 de octubre de 2025] <https://www.icanh.gov.co/generales/areas-arqueologicas-protegidas#:~:text=%20Parques%20arqueol%C3%B3gicos%20del%20ICANH:%20*%20Parque,Teyuna%20%E2%80%93%20Ciudad%20perdida:%20*%20Redes%20Sociales>.

INSTITUTO COLOMBIANO DE GEOLOGÍA Y MINERÍA – INGEOMINAS. Geología de la parte occidental de la plancha 261 Tuluá [informe]. Medellín: INGEOMINAS, 2010.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D.C. 2010. 72 p.

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI (IGAC). Clasificación de las tierras por su capacidad de uso. Bogotá. 11 de mayo de 2021.

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI (IGAC). Metodología para la clasificación de las tierras por su capacidad de uso. Bogotá: IGAC, 2019.

INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI. IGAC. 2010. Zonificación de los conflictos de usos de las tierras en Colombia. Bogotá. 2002. p.94.

KIFF, L. F., MARIN, M. A., SIBLEY, F. C., MATHEUS, J. C. & SCHMITT, N. J. Notes on the nests and eggs of some Ecuadorian birds. In: Bulletin of the British Ornithologists' Club, 1989. 109, p. 25 – 31.

MANZANILLA, Jesús & PÉFAUR, Jaime E. Consideraciones sobre métodos y técnicas de campo para el estudio de anfibios y reptiles. En: Revista de Ecología Latinoamericana. Agosto, 2000. vol. 7. no. 1-2 art. 3, p. 17 – 30.

NARANJO, L. G., J. D. AMAYA, D. EUSSE-GONZALES y Y. CIFUENTES-SARMIENTO (Editores). 2012. Guía de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia. Aves. Vol. 1. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible/ WWF Colombia. Bogotá, D.C. Colombia. 708 p

PALACIO BAENA, Jaime Alberto., MUÑOZ ESCOBAR, Eliana María., GALLO DELGADO, Sandra Milena., RIVERA CORREA, Mauricio. Anfibios y reptiles del Valle de Aburrá. Medellín.: Editorial Zuluaga Ltda, 2006. 92 p. ISBN 958-33-9901-9.

PARRA Juan. Biodiversidad y Conservación en los Parques Nacionales Naturales de Colombia. Una Aproximación Histórico-Geográfica a escala, 1(1.000), 000. Bogotá. 2005.

PIZANO, Camila, et al. Bosque seco tropical en Colombia; generalidades y contexto. Bogotá, D. C Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), 2014.

SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO (SGC). Sistema de Consulta de la Amenaza Sísmica de Colombia. 2018. [en línea]

https://amenazasismica.sgc.gov.co/map/co18_results_rock_grid/#8/4.298/-75.762 [consultado el 1 de octubre de 2025]

SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO. Clasificación de movimientos en masa y su distribución en terrenos geológicos de Colombia. Bogotá, D.C., Colombia. ISBN 978-958-59782-1-8. 2017

SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO. Propuesta metodológica sistemática para la generación de mapas geomorfológicos analíticos aplicados a la zonificación de amenaza por movimientos en masa escala 1:100.000. Bogotá D.C.: Servicio Geológico Colombiano. 2012.

THE IUCN RED LIST OF THREATENED SPECIES [Linea]
<https://www.iucnredlist.org/search?query=Dendroica%20striata&searchType=species> >
(consultado el 2 de octubre de 2025).

THE IUCN RED LIST OF THREATENED SPECIES. [Linea]
<https://www.iucnredlist.org/search?query=Dendroica%20striata&searchType=species> >
(consultado el 2 de octubre de 2025)

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO-ENERGÉTICA; MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE; MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA; CAR; PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA; IDEAM; CONSERVACIÓN INTERNACIONAL COLOMBIA. Tremarctos Colombia 3.0 [en línea]. 2015. Disponible en: <http://www.tremarctoscolombia.org/>

UNIDAD NACIONAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES (UNGRD). Inundaciones. [En línea]. Disponible en: <https://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/inundaciones.aspx>. 2024. [Consultado: 12 de diciembre de 2024].

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA. Manual de estadística descriptiva. [En línea]. Guatemala: s.n., noviembre, 2011. [Consultado en: 2022-01-11] Disponible en: http://estadistica.ingenieria.usac.edu.gt/file.php/1/Manual_E1_PDF.pdf