



**TGI**  
Grupo Energía Bogotá

**AMBIENTAL**

**RESUMEN EJECUTIVO**

**TABLA DE CONTENIDO**

RESUMEN EJECUTIVO .....	1
1 GENERALIDADES .....	3
1.1 Introducción .....	3
1.2 Objetivos.....	6
1.3 Antecedentes.....	8
1.4 Alcances .....	26
1.5 Superposición de proyectos .....	29
1.6 Metodología.....	32
1.7 Listado de anexos .....	33
1.8 Participantes.....	34
2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	36
2.1 Características técnicas del proyecto.....	36
3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....	50
3.1 Área de influencia.....	50
3.2 Medio abiótico .....	55
3.3 Medio Biótico .....	124
3.4 Medio socioeconómico.....	145
3.5 Paisaje.....	170
3.6 Servicios ecosistémicos .....	173
3.7 Zonificación ambiental del proyecto.....	174
4 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES.....	178
4.1 Aguas Superficiales.....	178
4.2 Aguas Subterránea.....	179
4.3 Vertimientos.....	179
4.4 Ocupaciones de Cauce .....	180
4.5 Materiales de Construcción .....	181
4.6 Aprovechamiento Forestal .....	182
4.7 Medidas de manejo para especies de flora en veda.....	183
4.8 Emisiones Atmosféricas .....	190
4.9 Residuos Sólidos.....	190
4.10 Permiso Individual de Recolección de Especies Silvestres de la Biodiversidad .....	191
5 EVALUACIÓN AMBIENTAL .....	192
5.1 Evaluación Ambiental .....	192
5.2 Evaluación Económica Ambiental.....	197
6 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL .....	202
7 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	212
7.1 Programas del Plan de Manejo Ambiental.....	212
8 PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO .....	219
8.1 Plan de Seguimiento y Monitoreo .....	219
8.2 Seguimiento y Monitoreo de Calidad del Medio.....	222
9 PLAN DE CONTINGENCIAS .....	225
9.1 Análisis de riesgos.....	225
9.2 Planes estratégicos, operativos, informativos.....	228
10 PLAN DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL .....	229
11 PLAN DE INVERSIÓN DEL 1% .....	231
12 PLAN DE COMPENSACIÓN POR AFECTACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO .....	233
BIBLIOGRAFÍA.....	235

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	I

## LISTADO DE FIGURAS

Figura 1-1 Localización de la ECG Palestina.....	4
Figura 1-2 Área superpuesta con la Central hidroeléctrica de Caldas - CHEC.....	31
Figura 1-3 Área superpuesta con el Aeropuerto del Café - Aerocafé.....	32
Figura 3-1 Área de influencia preliminar del proyecto.....	52
Figura 3-2 Área de influencia definitiva del proyecto.....	54
Figura 3-3 Geología local.....	57
Figura 3-4 Geomorfología local para el área de influencia.....	62
Figura 3-5 Mapa unidades cartográficas de suelos en el área de influencia.....	65
Figura 3-6 Mapa capacidad uso de la tierra en el área de influencia.....	68
Figura 3-7 Mapa Vocación uso de la tierra en el área de influencia.....	71
Figura 3-8 Distribución espacial del grupo de uso actual del suelo.....	73
Figura 3-9 Mapa conflictos usos del suelo en el área de influencia.....	75
Figura 3-10 Distribución del conflicto usos del suelo en el área de influencia.....	76
Figura 3-11 Localización general cuencas área de Influencia ECG Palestina.....	77
Figura 3-12 Estaciones Hidrometeorológicas.....	79
Figura 3-13 Ubicación de los puntos de monitoreo de agua superficial con respecto al área de influencia.....	82
Figura 3-14 Ubicación de los puntos de monitoreo de agua subterránea.....	84
Figura 3-15 Cuerpos de agua lóticos.....	85
Figura 3-16 Cuerpos de agua lénticos.....	86
Figura 3-17 Distribución de los Sondeos eléctricos verticales en el área de influencia.....	91
Figura 3-18 Puntos de agua subterránea en el área de influencia.....	96
Figura 3-19 Distribución de las unidades hidrogeológicas en el área de influencia del estudio.....	99
Figura 3-20 Zonas de descarga y potencial de recarga a unidades acuíferas.....	100
Figura 3-21 Vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación.....	103
Figura 3-22 Distribución de Temperaturas.....	108
Figura 3-23 Humedad Relativa vs Lluvia Estación 2615502 Cenicafé – Chinchiná, Caldas.....	112
Figura 3-24 Rosa de vientos anual.....	113
Figura 3-25 Clasificación climática Caldas-Lang.....	115
Figura 3-26 Puntos de monitoreo calidad del aire.....	119
Figura 3-27 Georreferenciación de los puntos de monitoreo de ruido ambiental.....	123
Figura 3-28 Coberturas de la tierra presentes en el área de influencia del proyecto.....	127
Figura 3-29 Ecosistemas presentes en el área de influencia del proyecto.....	129
Figura 3-30 Ubicación de puntos de muestreo flora establecidos en el área de influencia del proyecto.....	131

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	II

Figura 3-31 Momentos de participación con grupos de interés .....	147
Figura 3- Unidades de Paisaje .....	172
Figura 3- Zonificación Ambiental del Proyecto.....	175
Figura 3- Porcentajes - Zonificación Ambiental en el Área de Influencia .....	177
Figura 3- Porcentajes - Zonificación Ambiental en el Área de Intervención ECG .....	177
Figura 4-1 Localización general Ocupación de cauce .....	181
Figura 5-1 Resultados gráficos de importancia de los impactos por naturaleza .....	194
Figura 5-2 Resultados gráficos de importancia de los impactos por naturaleza .....	197
Figura 5-3 Estructura metodológica en el desarrollo de la evaluación económica ambiental .....	199
Figura 5-4 Comparación del VPN de costos y beneficios económicos de los impactos (\$ millones) .....	200
Figura 5-5 Comparación De Costos Y Beneficios Económicos Ambientales .....	201
Figura 6-1 Zonificación de Manejo Ambiental - Área de Influencia .....	209
Figura 6-2 Zonificación de Manejo Ambiental - Área de Intervención .....	210
Figura 6-3. Zonificación de Manejo Ambiental del Proyecto.....	211
Figura 9-1 Componentes Especificos del PDC.....	228
Figura 10-1 Estructura del Plan de Desmantelamiento, Restauración y Abandono.....	230

### LISTADO DE TABLAS

Tabla 1-1 Marco normativo .....	9
Tabla 1-2 Solicitud de permisos de demanda, uso y/o aprovechamiento .....	27
Tabla 1-3 Proyectos certificados que se superponen con el área de influencia de la ECG Palestina .....	30
Tabla 1-4 Profesionales que participaron en la elaboración del EIA .....	34
Tabla 2-1 Alcance de la solicitud.....	37
Tabla 2-2 Vía de acceso .....	37
Tabla 2-3 Etapas, Subetapas y actividades del proyecto .....	38
Tabla 2-4 Cronograma de Actividades Constructivas.....	48
Tabla 2-5 costos anuales de operación .....	48
Tabla 2-6 costos anuales de operación .....	49
Tabla 3-1 Unidad territorial preliminar en el área de influencia socioeconómica .....	52
Tabla 3-2 Identificación unidad territorial que compone el área de influencia definitiva del medio socioeconómica.....	54
Tabla 3-3 Áreas y edades de las unidades geológicas locales .....	58
Tabla 3-4 Distribución porcentual de Geoformas.....	61

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	III

Tabla 3-5. Leyenda geopedológica del área de influencia y distribución porcentual de las unidades de suelo .....	63
Tabla 3-6 Capacidad de uso de la tierra del área de influencia.....	67
Tabla 3-7 Categorías de vocación y usos principales de las tierras del área de influencia .....	70
Tabla 3-8 Categorías de uso del suelo identificadas en el área de influencia.....	72
Tabla 3-9 Clasificación hidrográfica con base al IDEAM .....	77
Tabla 3-10 Estaciones Meteorológicas .....	78
Tabla 3-11 Parámetros morfométricos de las Cuencas del área de influencia .....	80
Tabla 3-12 Usos de agua establecidos en el Decreto 1076 de 2015 .....	86
Tabla 3-13 Demanda de agua para uso domestico .....	88
Tabla 3-14 Demanda hídrica de uso agrícola.....	89
Tabla 3-15 Demanda para uso recreativo.....	89
Tabla 3-16 Demanda hídrica para las cuencas en el área de influencia .....	89
Tabla 3-17 Ubicación de los Sondeos Eléctricos Verticales (SEV's).....	92
Tabla 3-18 Unidades geo eléctricas del área de influencia .....	94
Tabla 3-19 Características hidráulicas de las unidades geológicas dentro del área de influencia del proyecto.....	97
Tabla 3-20 Descripción de las unidades hidrogeológicas identificadas en el área de influencia del proyecto.....	97
Tabla 3-21 Resumen clasificación hidrogeoquímica del agua subterránea .....	101
Tabla 3-22. Clasificaciones establecidas para el cálculo de la zonificación geotécnica. ....	104
Tabla 3-23. Rangos para la asignación de la zonificación geotécnica. ....	105
Tabla 3-24. Estabilidad geotécnica del área de influencia del proyecto. ....	106
Tabla 3-25 Presión Atmosférica Palestina. ....	109
Tabla 3- Registros de Precipitaciones (Año 2000 a 2023) .....	110
Tabla 3- Clasificación Climática Caldas-Lang para la ECG Palestina.....	114
Tabla 3- Ubicación y características de las estaciones de monitoreo .....	117
Tabla 3- Ubicación de los puntos de monitoreo para ruido .....	122
Tabla 3- Bioma presente en el Área de Influencia .....	125
Tabla 3- Coberturas de la tierra presentes en el área de influencia del proyecto .....	125
Tabla 3- Ecosistemas presentes en el área de influencia del proyecto.....	128
Tabla 3-33 Localización de las unidades de muestreo .....	130
Tabla 3-34 Relación de forófitos y parcelas terrestres, respecto a los ecosistemas caracterizados dentro del área de influencia del proyecto. ....	132
<b>Tabla 3-35 Relación entre los parámetros fisicoquímicos y la comunidad hidrobiológica. .</b>	<b>141</b>
Tabla 3-36 Unidades territoriales en el área de influencia del proyecto .....	147

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	IV

Tabla 3-37 Estructura poblacional predios intervenidos por el proyecto .....	148
Tabla 3-38 Servicios Públicos – Vereda La Muleta .....	150
Tabla 3-39 Servicios de acueducto, alcantarillado y recolección de residuos sólidos en los predios intervenidos por el proyecto .....	151
Tabla 3-40 Servicio de energía eléctrica, gas propano o leña y telecomunicaciones en los predios intervenidos por el proyecto .....	151
Tabla 3-41 Servicios sociales Vereda La Muleta .....	153
Tabla 3-42 Servicios sociales predios intervenidos por el proyecto .....	153
Tabla 3-43 Características viviendas existentes en predios intervenidos por el proyecto .....	154
Tabla 3-44 Predios por rangos de tamaño de la propiedad en la unidad territorial vereda La Muleta .....	157
Tabla 3-45 Estructura de la propiedad según extensión de los predios, vereda La Muleta .....	157
Tabla 3-46 Distribución de la propiedad según tamaño de la UAF extensión de los predios, vereda La Muleta .....	158
Tabla 3-47 Predios intervenidos por el proyecto.....	159
Tabla 3-48 Predios intervenidos por el proyecto.....	161
Tabla 3- Representantes del PCI en la unidad territorial del área de influencia.....	162
Tabla 3- Uso y manejo del entorno en el área de influencia.....	164
Tabla 3- Actividades arqueológicas - Polígonos específicos .....	167
Tabla 3- Estructura del Plan de Desarrollo Territorial “Manos Limpias Para Gobernar 2020-2023” .....	169
Tabla 3- Unidades de Paisaje .....	170
Tabla 3- Áreas Zonificación ambiental del proyecto .....	176
Tabla 4-1 Caudales totales requeridos por el proyecto .....	179
Tabla 4-2. Coordenadas Ocupación de Cauce .....	180
Tabla 4-3 Cálculo de Volumen total requerido.....	182
Tabla 4-4 Individuos arbóreos manejo silvicultural de podas .....	183
Tabla 4-5 Abundancia y frecuencia de las especies vasculares en veda de hábito epífita registradas en los forófitos objeto de aprovechamiento forestal.....	184
Tabla 4-6 Abundancia y frecuencia de las especies vasculares en veda registradas en forófitos objeto de manejo silvicultural de poda. ....	185
Tabla 4-7 Estimado de individuos a rescatar en los forófitos con objeto de aprovechamiento forestal registrados en el área de intervención del proyecto. ....	185
Tabla 4-8 Estimado de individuos a rescatar en los forófitos con objeto de manejo silvicultural por poda registrados en el área de intervención del proyecto. ....	186

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	V

Tabla 4-9 Cobertura y frecuencia de las especies no vasculares y líquenes de hábito epífito registrados en el área de intervención del proyecto. ....	187
Tabla 4- Cálculo del área de retribución por afectación de la flora no vascular y sus respectivos hábitats .....	189
Tabla 5-1 Actividades Identificadas y Evaluadas en el Escenario Sin Proyecto .....	193
Tabla 5-2 Importancia de los impactos .....	194
Tabla 5-3 Actividades con Proyecto.....	195
Tabla 5-4 Importancia de los Impactos – Escenario con proyecto .....	197
Tabla 6-1. Zonificación de manejo ambiental del proyecto.....	203
Tabla 6-2. Áreas de la zonificación de manejo del proyecto. ....	209
Tabla 7-1 Programas del Plan de Manejo Ambiental objeto de modificación de licencia ambiental para la Estación de Compresión de Gas (ECG) Palestina .....	213
Tabla 7-2 Costos asociados al Plan de Manejo Ambiental objeto de modificación de licencia ambiental para la Estación de Compresión de Gas (ECG) Palestina.....	215
Tabla 7-3 Cronogramas Asociados al Plan de Manejo Ambiental.....	216
Tabla 8-1 Evaluación Ambiental.....	220
Tabla 8-2 Indicadores.....	220
Tabla 8-3 Programas y fichas de seguimiento y monitoreo .....	221
Tabla 8-4 Evaluación Ambiental.....	223
Tabla 8-5 Seguimiento y monitoreo .....	223
Tabla 8-6 Programas y fichas de seguimiento y monitoreo para calidad del medio .....	224
Tabla 9-1 Identificación de eventos amenazas asociados a la ECG.....	227
Tabla 12-1 Alcance del plan de compensación del componente biótico. ....	234

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	VI

## RESUMEN EJECUTIVO

La Transportadora de Gas Internacional S.A. ESP (en adelante TGI S.A. ESP) es una empresa de servicios públicos de capital mixto, cuya misión es asegurar el transporte y suministro de gas natural en gran parte del territorio nacional, conforme a la demanda requerida para el desarrollo económico y social del país. Para cumplir con este objetivo, TGI S.A. ESP realiza un monitoreo continuo del cumplimiento de su misión y proyecta su alcance tanto a corto como a largo plazo, basándose en análisis de proyecciones y consumos actuales y estimados.

Considerando el crecimiento orgánico de la demanda de los usuarios a lo largo del ramal Dosquebradas, TGI S.A. ESP evidencia la necesidad de incrementar la presión en el punto de derivación a fin de asegurar el suministro al último usuario situado al final del ramal, para lo cual plantea la construcción de una Estación de compresión de Gas localizada en la vereda La Muleta del municipio de Palestina en el departamento de Caldas en cercanías al existente Ramal Dosquebradas, que hace parte de la infraestructura de TGI asociada al Distrito VII.

Teniendo en cuenta lo anterior, TGI S.A. ESP solicita a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (en adelante ANLA) modificar la Licencia ambiental otorgada por la Resolución No. 874 del 18 de agosto de 1995, modificada por las Resoluciones No. 171 de 1996, 334 de 1996, 847 de 1996, 348 de 1997, 145 de 2009, 814 de 2016, 2837 de 2022 para la construcción de la Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG) correspondiente al proyecto “Gasoducto de Occidente y 47 ramales de distribución” expediente LAM0299.

**En el marco de la evaluación del EIA para la “Modificación de Licencia para la Construcción de la Estación de Compresión de Gas”, la cual inició con el Auto No. 002406 del 10 de abril de 2025, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA solicita como parte del proceso, información adicional, por lo cual establece treinta y un (31) requerimientos específicos y uno (1) general.**

**En este contexto, TGI S.A. E.S.P. da respuesta a cada uno de los requerimientos mediante el ajuste de la documentación, del Modelo de Almacenamiento Geográfico**

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	1
---------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	------------------------------	---

y de los Anexos del estudio. Adicionalmente, se incorpora un documento titulado “RTA INFO ADICIONAL”. Para facilitar la verificación de la inclusión de la información en los documentos del estudio, las respuestas han sido resaltadas en color azul y en negrita.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo	
				Ver: 01	2

---

## 1 GENERALIDADES

---

### 1.1 Introducción

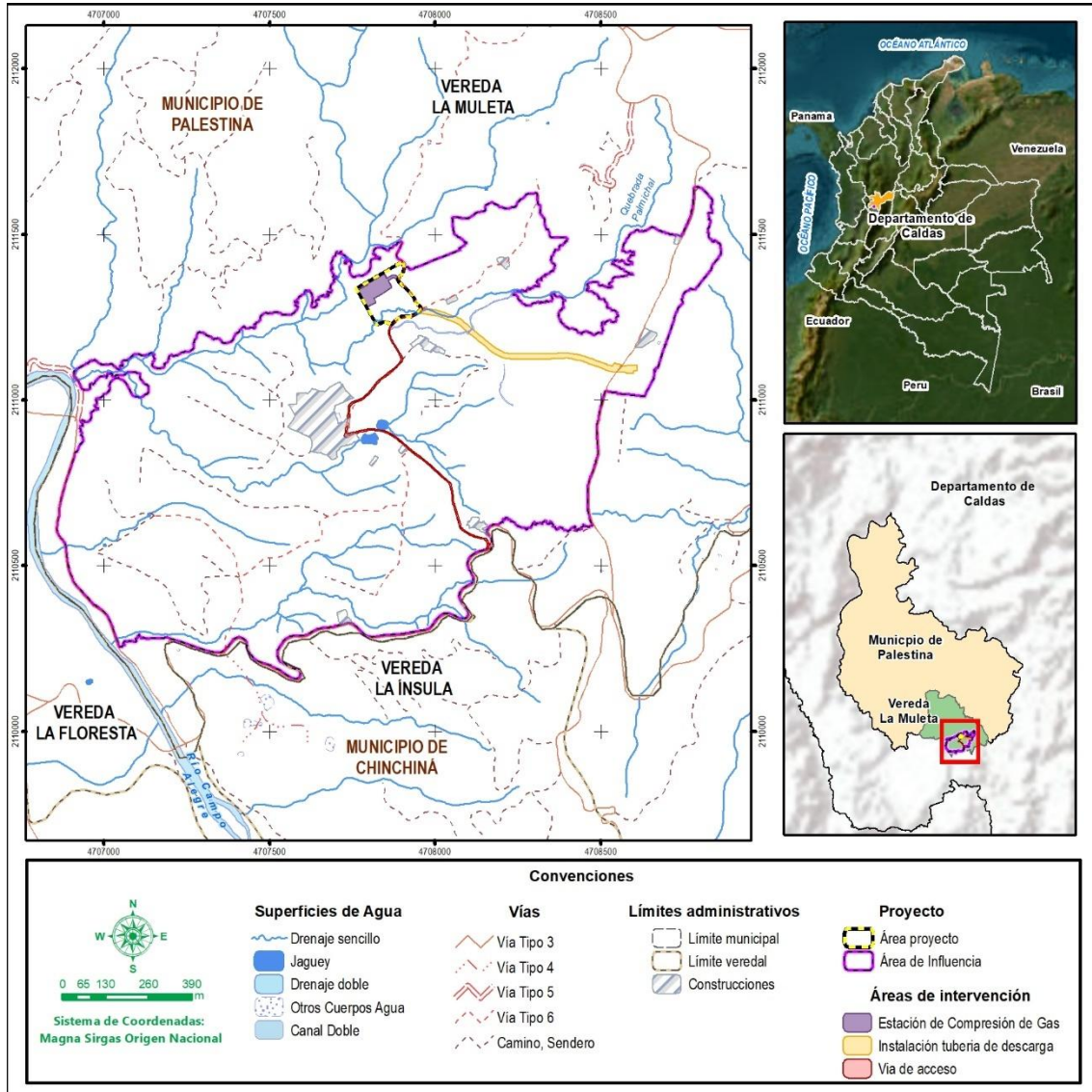
Como resultado del crecimiento de la demanda de los usuarios a lo largo del Ramal Dosquebradas, localizado en el municipio de Palestina, departamento de Caldas, se evidencia la necesidad de incrementar la presión en el punto de entrega de gas al remitente, con el fin de asegurar el suministro al último usuario situado al final de este ramal.

Por lo anterior, el presente estudio se realiza con el propósito de solicitar a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (en adelante ANLA) modificar la Licencia Ambiental del Gasoducto de Occidente para construir una Estación Compresora de Gas (ECG) localizada en la vereda La Muleta del municipio de Palestina en el departamento de Caldas y en cercanías al existente Ramal de Dosquebradas, que contempla un área de proyecto de 2,0 ha, un área de intervención de **3,78 ha** y un área de influencia de 159,99 ha (Ver Figura 1-1).

El Gasoducto de Occidente (Mariquita-Cali) y sus 47 ramales de distribución cuenta con Licencia Ambiental otorgada mediante la Resolución No. 0874 de 1995 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) ahora Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), expediente LAM0299. Se presenta el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para la modificación de la Licencia Ambiental de acuerdo con los lineamientos establecidos en los Términos de Referencia HI-TER-1-05 “Estudio de Impacto Ambiental para Proyectos de Conducción de Fluidos por Ductos en el Sector de Hidrocarburos” y HI-TER-1-06 “Estudio de Impacto Ambiental para Proyectos de Terminales de Entrega y Estaciones de Transferencia de Hidrocarburos Líquidos (Infraestructura de Almacenamiento Asociada al Transporte por Ductos)” del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) de 2006, la Resolución No. 2182 del 23 de diciembre del 2016 por la cual se modifica y consolida el modelo de almacenamiento geográfico contenido en la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales y en el Manual de Seguimiento Ambiental de Proyectos y en la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA, 2018) adoptada mediante la Resolución No. 1402 del 25 de julio de 2018.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	3

Figura 1-1 Localización de la ECG Palestina



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

El EIA se construye con base en la caracterización y análisis de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, a partir de la descripción del área de influencia, las actividades del proyecto, la identificación y valoración de impactos ambientales y la posterior formulación de medidas de manejo enfocadas a prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales generados por la ejecución del proyecto.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	4

Ahora bien, la elaboración del estudio se ejecutó mediante tres (3) fases: Pre-campo, campo y post-campo, las cuales se describen a continuación y a mayor detalle en la ruta *ANEXOS I.E. METODOLOGÍAS*:

- Pre-campo: Se realiza la recopilación de información secundaria mediante la consulta de fuentes bibliográficas del Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, Servicio Geológico Colombiano – SGC -, Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil – RESNATUR-, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt -IAvH-, Instituto Colombiano de Desarrollo Rural – INCODER- y Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE-, entre otros. Así como también de estudios regionales de entidades con jurisdicción a nivel departamental como la Corporación Autónoma Regional de Caldas – CORPOCALDAS -, e instrumentos de ordenamiento territorial municipal y planes de desarrollo.
- Campo: Una vez revisada y procesada la información secundaria se realizó la verificación y actualización de la información a través de trabajos de campo, los cuales se llevaron a cabo por un grupo interdisciplinario de profesionales que abarcan el conocimiento de los medios abiótico, biótico, socioeconómico y paisaje. Adicionalmente, se ejecutaron monitoreos ambientales de agua superficial en época seca y de lluvia y agua subterránea en época seca, así como también monitoreos de aire, ruido y suelo permitiendo de esta manera obtener información primaria requerida para la elaboración de la caracterización socioambiental del área de influencia del proyecto.
- Post-campo: Se realiza el procesamiento y análisis de la información primaria y secundaria recopilada para la estructuración final del EIA para la ECG Palestina. Los mecanismos, procedimientos, métodos de recolección, procesamiento, análisis de la información y grado de incertidumbre se detallan en el *ANEXO E. METODOLOGÍAS*.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	5

## 1.2 Objetivos

A continuación, se definen los objetivos generales y específicos referentes al proyecto, diferenciándolos de los objetivos del EIA, tomando como base la descripción, caracterización y análisis de los medios abiótico, biótico, socioeconómico y paisaje en los cuales se pretende desarrollar el proyecto para la construcción de la ECG Palestina.

### 1.2.1 Objetivos del proyecto

#### 1.2.1.1 Objetivo general

Construir y operar una estación de compresión de gas en el municipio de Palestina, departamento de Caldas, con el propósito de incrementar la presión en el punto de entrega de gas al remitente y así suplir la demanda de los usuarios a lo largo del Ramal Dosquebradas.

#### 1.2.1.2 Objetivos específicos

- Realizar la instalación de los equipos necesarios para el funcionamiento de la estación de compresión de gas (ECG) Palestina, con el fin de asegurar el funcionamiento eficiente y seguro de la misma.
- Construir e instalar una tubería de succión de 6" y 143 m de longitud y una tubería de descarga de 4" con una longitud máxima de 830 m que conectará a la ECG con el TAP.
- Levantar una línea eléctrica de hasta 40 m, que servirá para la conexión del área de la ECG con la red de distribución eléctrica de la Central Hidroeléctrica de Caldas (CHEC), asegurando que la instalación cumpla con los requisitos de capacidad y seguridad para el funcionamiento continuo de los equipos.
- Adecuar, construir y realizar mantenimiento a los **1.261 m** de tramos de vía identificados como necesarios para el acceso a la estación, facilitando así el

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	6
---------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	------------------------------	---

transporte de maquinaria, equipos y materiales durante las diferentes etapas del proyecto (construcción, operación y desmantelamiento).

## 1.2.2 Objetivos del estudio de impacto ambiental

### 1.2.2.1 Objetivo general

Establecer la viabilidad ambiental para realizar la construcción de la ECG Palestina, ubicada en la vereda La Muleta, municipio de Palestina del departamento de Caldas.

### 1.2.2.2 Objetivos específicos

- Realizar la descripción técnica de la infraestructura y de las estrategias de desarrollo proyectadas para la construcción de la ECG Palestina, determinando así la viabilidad ambiental de las actividades a desarrollar en el proyecto.
- Definir y delimitar el área de influencia del proyecto, de acuerdo con la información recopilada (primaria y secundaria), los criterios técnicos y ambientales y la posible extensión de los impactos significativos potenciales del proyecto sobre los medios abiótico, biótico, socioeconómico y paisaje.
- Caracterizar y analizar los medios abiótico, biótico, socioeconómico y paisaje del área de influencia del proyecto.
- Estimar la demanda de recursos naturales renovables requeridos por el proyecto en sus etapas de construcción y operación, en el marco de la oferta ambiental del entorno donde este tiene lugar, garantizando la sostenibilidad entre el equilibrio dinámico proyecto – ambiente.
- Identificar a los actores sociales que se encuentran en el área de influencia socioeconómica, incluyendo todos los grupos que se puedan ver afectados por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas, para así acoplar y desarrollar el proyecto de manera armónica con la comunidad.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	7
---------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	------------------------------	---

- Identificar zonas de exclusión y/o de manejo especial para la ubicación de las obras contempladas por el proyecto, considerando la sensibilidad e importancia de estas áreas según la zonificación ambiental y la zonificación de manejo ambiental.
- Identificar, evaluar y jerarquizar los impactos ambientales que puedan ser generados sobre el entorno, con el desarrollo de las actividades asociadas a la construcción de la ECG Palestina.
- Diseñar planes, programas y medidas de manejo ambiental para los medios abiótico, biótico, socioeconómico y paisaje como instrumentos de gestión para el desarrollo del proyecto, con el propósito de prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos que pueda generar el proyecto.
- Diseñar el Plan de Gestión del Riesgo a partir de la identificación de amenazas, vulnerabilidad y riesgo relacionados con el proyecto ECG Palestina según los lineamientos establecidos por el Decreto No. 2157 de diciembre de 2017.
- Diseñar el Plan de desmantelamiento y abandono para el cierre del proyecto ECG Palestina.
- Consolidar el Modelo de Almacenamiento Geográfico (GDB) según lo dispuesto en la Resolución No. 2182 del 23 de diciembre de 2016.

### 1.3 Antecedentes

#### 1.3.1 Marco Normativo

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para la modificación de licencia para la construcción de la ECG Palestina, se estructuró y desarrolló teniendo en cuenta el marco normativo nacional, partiendo de lo establecido en la Constitución Política de 1991, especialmente en lo dispuesto en sus Artículos 79 y 80 los cuales establecen la obligación de todos los ciudadanos de proteger los recursos naturales del país y velar por la conservación de un

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	8
---------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	------------------------------	---

ambiente sano, definiendo el concepto de desarrollo sostenible, el cual establece la utilización racional de los recursos naturales y garantiza su uso por parte de las generaciones futuras, respectivamente.

Así mismo, se tuvo en cuenta la Ley General Ambiental de Colombia, es decir, la Ley 99 de 1993, particularmente lo dispuesto en el numeral 11 del artículo primero el cual establece que: “Los estudios ambientales serán el instrumento básico para la toma de decisiones respecto a la construcción de obras y actividades que afecten significativamente el medio ambiente natural o artificial”.

Adicionalmente, se estudió y aplicó lo dispuesto en el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible No. 1076 de 2015, en especial lo señalado en el Capítulo 3. “Licencias Ambientales” el cual identifica los proyectos que requieren licencia ambiental para su ejecución.

Por otro lado, tal y como se indicó previamente, el presente Estudio de Impacto Ambiental se desarrolla siguiendo los Términos de Referencia HI-TER-1-05 y HI-TER-1-06, así como la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales del MAVDT del año 2018, los cuales son necesarios para la solicitud de Licencia Ambiental de conformidad con lo establecido en la sección 6 “Trámite para la obtención de la Licencia Ambiental” del capítulo 3 del Decreto Único Reglamentario para el Sector de Ambiente y Desarrollo Sostenible 1076 de 2015.

En el marco jurídico ambiental de la legislación colombiana para el desarrollo del presente documento, se consideran las regulaciones presentadas en la Tabla 1-1 y que en su mayoría se encuentran incluidas y reguladas en el Decreto Único Reglamentario 1076 del 2015.

**Tabla 1-1 Marco normativo**

NORMA	FECHA	ENTIDAD	REGLAMENTA
<b>GENERALES</b>			
Decreto 2811	1974	Presidencia de la República	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
Ley 99	1993	Congreso de la República	Por la cual se crea el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, se reordena el
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008
		Resumen Ejecutivo Ver: 01	
		9	

NORMA	FECHA	ENTIDAD	REGLAMENTA
			<p>Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental -SINA- y se dictan otras disposiciones”.</p> <p>El artículo 49 de la Ley 99 de 1993 establece que la ejecución de proyectos, obras o actividades que, de acuerdo con la ley y los reglamentos, pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje, requiere licencia ambiental.</p>
Ley 388	1997	Congreso de la República	Ley de Ordenamiento Territorial.
Decreto 321	1999	Ministerio del Interior	Por el cual se adopta el Plan nacional de contingencia contra derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas.
Resolución 1543	2010	MADS	Por la cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para los Proyectos de Explotación de Hidrocarburos y se toman otras determinaciones.
Ley 1523	2012	Congreso de la República	Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones.
Decreto 1080	2015	Ministerio de Cultura	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Cultura.
Resolución 2182	2016	MADS	Por la cual se modifica y consolida el Modelo de Almacenamiento Geográfico contenido en la Metodología General para la presentación de Estudios Ambientales y en el Manual de Seguimiento Ambiental de Proyectos
Resolución 411	2016	Corporación Autónoma de Caldas (CORPOCALDAS)	Por medio de la cual se adopta el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Chinchiná y se dictan otras disposiciones
Resolución 1209	2018	MADS	Términos de referencia únicos para elaborar planes de contingencia en transporte de hidrocarburos.
Decreto 2106	2019	Departamento Administrativo de la Función Pública Presidencia de la República	Por el cual se dictan normas para simplificar, suprimir y reformar trámites, procesos y procedimientos innecesarios existentes en la administración pública.
Resolución 21	2023	CORPOCALDAS	Por medio de la cual se adopta el Plan de Ordenación y Manejo –POMCA- de la Cuenca Hidrográfica del río Campoalegre y otros directos al Cauca (Código 2613-02)
Estandarización y jerarquización de impactos ambientales de proyectos licenciados por la ANLA	2023	ANLA	Instrumento de estandarización y jerarquización de impactos ambientales cuyo objetivo es establecer una referencia para estandarizar los impactos identificados en los estudios

Elaboró: <b>CONSGA BIC S.A.S</b>	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	10

NORMA	FECHA	ENTIDAD	REGLAMENTA
			ambientales; jerarquizándolos de acuerdo con las frecuencias reportadas por sector y especializándolos por área hidrográfica y región de seguimiento
Plan Básico de Ordenamiento Territorial- PBOT Palestina-Caldas	2023-2035	Alcaldía Municipal de Palestina	Por medio del cual se describe el PBOT del municipio Palestina, Caldas.
<b>APROVECHAMIENTO FORESTAL Y FLORA</b>			
Decreto Único Reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible 1076 del 2015 (Decreto 1791 de 1996)	2015	MADS	PARTE 2 REGLAMENTACIONES - TÍTULO 2 BIODIVERSIDAD - CAPÍTULO 1 FLORA SILVESTRE. Por medio de la cual se establece el régimen de aprovechamiento forestal.
Circular 8201-2	2019	Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos	Lineamientos técnicos para la conservación de especies de flora en veda.
<b>ÁREAS ESPECIALES</b>			
Ley 2a	1959	Congreso de la República	Establecimiento de Zonas Forestales Protectoras y Bosques de Interés General.
Decreto 1729	2002	MAVDT	Por medio del cual se reglamenta la parte XIII, Título 2, capítulo III de Decreto-Ley 2811 sobre "Cuencas hidrográficas".
Resolución 0192	2014	MADS	Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones.
Decreto Único Reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible 1076 del 2015 (Decreto 2372 del 2010)	2015	MADS	TÍTULO 2 GESTIÓN AMBIENTAL CAPÍTULO I - ÁREAS DE MANEJO ESPECIAL - SECCIÓN 1 SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS DISPOSICIONES GENERALES. Se reglamenta el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y los procedimientos generales relacionados con este.
Decreto Único Reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible 1076 del 2015 (Decreto 622 de 1977)	2015	MADS	Por medio del cual se reglamenta Capítulo V del Decreto- Ley 2811 sobre "Sistema de Parques Nacionales".
Decreto Único Reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible 1076 del 2015 (Decreto 1900 de 2006)	2015	MADS	Por el cual se reglamenta el parágrafo del artículo 43 (el propietario del proyecto deberá invertir este 1% en las obras y acciones de recuperación, preservación y conservación de la cuenca que se determinen en la licencia ambiental del proyecto), de la Ley 99 de 1993 y se dictan otras disposiciones.
Resolución 470	2017	MADS	Por la cual se crea el programa Bosques de Paz como modelo de gestión sostenible de los territorios, que busca integrar la conservación de la biodiversidad con proyectos productivos en beneficio de las comunidades organizadas, constituyéndose en monumento vivo de paz y memoria histórica de la terminación del conflicto, en el marco

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	11

NORMA	FECHA	ENTIDAD	REGLAMENTA
			de la construcción de una paz estable y duradera.
Resolución 1051	2017	MADS	Por la cual se reglamentan los Bancos de Hábitat como un mecanismo de implementación de las obligaciones derivadas de compensaciones ambientales y de la inversión forzosa del 1%; así como otras iniciativas de conservación a través de acciones de preservación, restauración, uso sostenible de los ecosistemas y su biodiversidad bajo el esquema de pago por desempeño.
Resolución 0957	2018	MADS	Guía técnica para acotamiento de las rondas hídricas en Colombia.
Resolución 0256	2018	MADS	Por la cual se adopta la actualización del Manual de Compensaciones Ambientales del Componente Biótico y se toman otras determinaciones.
Resolución 1428	2018	MADS	Por la cual se modifica los artículos 9, 10 y 12 de la Resolución No. 256 del 22 de febrero de 2018, por medio de la cual se adopta la actualización del manual de compensaciones ambientales del componente biótico y se toman otras determinaciones.
<b>FAUNA</b>			
Resolución 574	1969	INDERENA	Establece la veda de la caza de algunas especies de la fauna silvestre.
Resolución 1003	1969	INDERENA	Por el cual se establece la veda de caza de algunas especies de la fauna silvestre.
Resolución 174	1970	INDERENA	Resolución 174 del 20 de marzo de 1970. "Por el cual se establece la veda de la caza de algunas especies de la fauna silvestre.
Resolución 530	1970	INDERENA	Por la cual se veda la caza y el comercio de los productos de dos especies de la fauna silvestre.
Resolución 848	1973	INDERENA	Por medio de la cual se veda la caza de mamíferos silvestres del Orden Carnívoro.
Resolución 849	1973	INDERENA	Por el cual se veda la caza comercial de saínos, cafuches, boas, anacondas y aves en todo el país.
Resolución 0787	1977	INDERENA	Por la cual se veda la caza deportiva de mamíferos, aves y reptiles de la fauna silvestre.
Libro Rojo de Anfibios de Colombia	2004	MAVDT	Determinación de especies de anfibios bajo alguna categoría de amenaza a nivel nacional
Libro Rojo de Mamíferos de Colombia	2006	MAVDT	Determinación de especies de mamíferos bajo alguna categoría de amenaza a nivel nacional
Libro Rojo de Reptiles de Colombia	2015	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt	Determinación de especies de reptiles bajo alguna categoría de amenaza a nivel nacional
Libro Rojo de Aves de Colombia	2016	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt	Determinación de especies de aves bajo alguna categoría de amenaza a nivel nacional
A Classification of the Bird Species of South America.	2020	South American Classification Committee. American Ornithological Society	Clasificación taxonómica de especies de Suramérica

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	12

NORMA	FECHA	ENTIDAD	REGLAMENTA
CITES	2024	CITES	Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres
Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza	2024	IUCN	Lista Roja de Especies Amenazadas a nivel mundial
Resolución 0126	2024	MADS	Por la cual se establece el listado oficial de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera, se actualiza el comité Coordinador de Categorización de las Especies Silvestres Amenazadas en el territorio nacional y se dictan otras disposiciones
<b>PERMISO DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA CON FINES DE ELABORACIÓN DE ESTUDIOS AMBIENTALES</b>			
Decreto Único Reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible 1076 del 2015 Artículo 2.2.2.9.2.1	2015	MADS	Actividades de recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica. Toda persona que pretenda adelantar estudios, en los que sea necesario realizar actividades de recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica en el territorio nacional, con la finalidad de elaborar estudios ambientales necesarios para solicitar y/o modificar licencias ambientales o su equivalente, permisos, concesiones o autorizaciones.
Resolución 1318	2023	MADS	Por lo cual se otorga Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones
<b>PERMISOS DE VERTIMIENTO</b>			
Decreto 1594	1984	Ministerio de Agricultura	Usos del agua y residuos líquidos.
Decreto 3440	2004	MAVDT	"Por medio del cual se modifica el Decreto 3100 de 2003 y se adoptan otras disposiciones".
Resolución 2145	2005	MAVDT	Modifica parcialmente la Resolución 1433 de 2004.
Decreto Único Reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible 1076 del 2015 (Decreto 3930 de 2010)	2015	MADS	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.
Decreto 050	2018	MADS	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible en relación con los Consejos Ambientales Regionales de las Macrocuenas (CARMAC), el Ordenamiento del Recurso Hídrico y Vertimientos y se dictan otras disposiciones.
<b>CONCESIÓN DE AGUAS</b>			
Decreto - Ley 2811	1974	Ministerio de Agricultura	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
Decreto 1594	1984	Ministerio de Agricultura	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 09 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI - Parte

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	13

NORMA	FECHA	ENTIDAD	REGLAMENTA
			III - Libro II y el Título III de la Parte III Libro I del Decreto 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.
Ley 373	1997	Congreso de Colombia	Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.
Decreto Único Reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible 1076 del 2015	2015	MADS	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua. Información prevista en los artículos 2.2.3.2.10.1 a 2.2.3.2.10.20 del Decreto 1076 de 2015, para concesiones con características especiales.
Decreto 1090	2018	MADS	Por el cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con el Programa para el Uso Eficiente y Ahorro de Agua y se dictan otras disposiciones.
<b>OCUPACIONES DE CAUCE</b>			
Decreto 1541	1978	Presidencia de la República	Por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974: "De las aguas no marítimas" y parcialmente la Ley 23 de 1973.  Art. 30. Toda persona natural o jurídica pública o privada, requiere concesión o permiso del Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente, INDERENA, para hacer uso de las aguas públicas o sus cauces, salvo en los casos previstos en los artículos 32 y 33 de este Decreto.
Decreto Único Reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible 1076 del 2015	2015	MADS	Obligaciones de proyectos de obras hidráulicas, públicas o privadas para utilizar aguas o sus cauces o lechos.
<b>RESIDUOS SÓLIDOS</b>			
Resolución 02309	1986	Ministerio de Salud	Por la cual se dictan normas para el cumplimiento del contenido del Título III de la Parte 4a. del Libro 1º del Decreto-Ley N. 2811 de 1974 y de los Títulos I, III y XI de la Ley 09 de 1979, en cuanto a Residuos Especiales.
Resolución 0058	2002	MAVDT	Por el cual se establecen límites máximos permisibles de emisión para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos y líquidos.
Resolución 0886	2004	MAVDT	Por la cual se modifica parcialmente la Resolución No. 0058 del 21 de enero de 2002 y se dictan otras disposiciones.
Decreto Único Reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible 1076 del 2015 (Decreto 4741 de 2005)	2015	MADS	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
Resolución 472	2017	MADS	Por medio de la cual se regula el cargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos de construcción, de

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	14

NORMA	FECHA	ENTIDAD	REGLAMENTA
			demolición y capa orgánica, suelo de excavación.
<b>RESIDUOS ESPECIALES</b>			
Resolución 02309	1986	Ministerio de Salud	Por la cual se dictan normas para el cumplimiento del contenido del Título III de la Parte 4a. del Libro 1º del Decreto-Ley N. 2811 de 1974 y de los Títulos I, III y XI de la Ley 09 de 1979, en cuanto a Residuos Especiales.
Ley 430 de 1998	1998	Ministerio de Ambiente	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.
Decreto 1609	2002	Presidencia de la República	Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
Decreto 4741	2005	MAVDT	"Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral".
Resolución 1402	2006	MAVDT	Por la cual se desarrolla parcialmente el Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005, en materia de residuos o desechos peligrosos.
Ley 1072 del 2013	2013	MADS	Por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE).
<b>AIRE Y RUIDO</b>			
Decreto 948	1995	MAVDT	Por el cual se reglamentan, parcialmente, la Ley 23 de 1973, los artículos 33, 73,74, 75 y 76 del Decreto - Ley 2811 de 1974; los artículos 41, 42, 43, 44, 45, 48 y 49 de la Ley 9 de 1979; y la Ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire. (Ministerio del Medio Ambiente).
Decreto 979	2006	MAVDT	Por el cual se modifican los Artículos 7º, 10, 93, 94 y 108 del Decreto 948 de 1995 (prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire).
Resolución 601	2006	MAVDT	Por la cual se establece la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia.
Resolución 627	2006	MAVDT	Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.
Resolución 610	2010	MAVDT	Por la cual se modifica la resolución 601/06, que, de conformidad con el concepto técnico de octubre de 2009 y la información recolectada por la Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, se hace necesario realizar ajustes a la Resolución 601 de 2006.
Resolución 650	2010	MAVDT	Por la cual se adopta el protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	15

NORMA	FECHA	ENTIDAD	REGLAMENTA
Decreto Único Reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible 1076 del 2015	2015	MADS	Permiso de Emisiones Atmosféricas según el Artículo 2.2.5.1.7.2. Información señalada en los literales, f, g, h, y j del artículo 2.2.5.1.7.4 del decreto 1076 de 2015.
Resolución 2254	2017	MADS	Por la cual se adopta la norma de calidad del aire.
<b>PARTICIPACIÓN COMUNITARIA Y CIUDADANA</b>			
Ley 21	1991	Congreso de la República	Por la cual se aprueba el Convenio OIT 169 que reconoció la Consulta Previa como un derecho fundamental de los pueblos indígenas y tribales del mundo.
Ley 99	1993	Congreso de la República	Modos y procedimiento de participación ciudadana (Arts. 69 y siguientes).
Ley 70	1993	Congreso de la República	Desarrolla el artículo 55 transitorio de la Constitución sobre el reconocimiento a la propiedad colectiva de las comunidades negras.
Ley 134	1994	Congreso de Colombia	Por la cual se dictan normas sobre mecanismos de participación ciudadana.
Decreto 1320	1998	Ministerio del Interior	Reglamenta la Consulta Previa.
Directiva Presidencial 01	2010	Presidencia de la República	Garantía del Derecho Fundamental a la Consulta Previa de los grupos Étnicos Nacionales.
Decreto 2820	2010	Presidencia de la República	Por el cual se reglamenta la participación de las comunidades expuesta en la Ley 99 de 1993 sobre Licencias Ambientales y se especifica la necesidad de informar "con énfasis en los impactos y las medidas de manejo propuestas", respecto a procesos de licenciamiento.
Decreto 1668	2016	Ministerio de Trabajo	Por el cual se modifica la sección 2 del capítulo 6 del título 1 de la parte 2 del libro 2 del Decreto 1072 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, referente a la contratación de mano de obra local en municipios donde se desarrollen proyectos de exploración y producción de hidrocarburos, y el artículo 2.2.6.1.2.26. del mismo decreto.
<b>ARQUEOLOGÍA Y PATRIMONIO CULTURAL</b>			
Ley 14	1936	Congreso de Colombia	Por la cual se autoriza al Poder Ejecutivo a adherir al Tratado sobre la protección de muebles de valor histórico.
Ley 36	1936	Congreso de Colombia	Por la cual se aprueba el Pacto Roerich para la protección de las Instituciones Artísticas y Científicas y Monumentos Históricos.
Ley 163	1959	Congreso de Colombia	Por la cual se dictan medidas sobre defensa y conservación del patrimonio histórico, artístico y monumentos públicos de la Nación.
Constitución Política	1991	Congreso de Colombia	Constitución Política de Colombia (Arts. 63 y 72).
Ley 397	1997	Congreso de Colombia	Por la cual se desarrollan los artículos 70, 71 y 72 y demás artículos concordantes de la Constitución Política y se dictan normas sobre patrimonio cultural, fomentos y estímulos a la cultura, se crea el

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	16

NORMA	FECHA	ENTIDAD	REGLAMENTA
			Ministerio de la Cultura y se trasladan algunas dependencias.
Decreto 833	2002	Ministerio de Cultura	Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 397 de 1997 en materia de Patrimonio Arqueológico Nacional y se dictan otras disposiciones.
Ley 1185	2008	Ministerio de Cultura	Por la cual se modifica y adiciona la Ley 397 de 1997 -Ley General de Cultura- y se dictan otras disposiciones.
Decreto 763	2009	Ministerio de Cultura	Por el cual se reglamenta parcialmente las leyes 814 de 2003 y 397 de 1997. Modificada por medio de la ley 1185 de 2008. En lo correspondiente al patrimonio cultural de la nación de naturaleza material.
Régimen legal y lineamientos técnicos de los programas de arqueología preventiva en Colombia	2010	ICANH	Se presentan los lineamientos legales sobre los que descansa la exigencia de implementar Programas de Arqueología Preventiva, así mismo se definen los parámetros de carácter técnico dentro de los cuales deben desarrollarse las investigaciones arqueológicas que hacen parte de los Programas de Arqueología Preventiva.
Ley 1675	2013	Congreso de la República	Por medio de la cual se reglamentan los artículos 63, 70 y 72 de la Constitución Política de Colombia en lo relativo al Patrimonio Cultural Sumergido.
Decreto 138	2019	Ministerio de cultura	Por el cual se modifica la parte VI "Patrimonio arqueológico" del decreto 1080 de 2015. Decreto Único Reglamentario del sector Cultura.
Resolución 297	2019	ICANH	Por la cual se adopta el formulario a través del cual se llevará a cabo la solicitud de registro de que trata el artículo 2.6.5.4 del decreto 138 del 2019, y el formato para verificación de la documentación requerida.

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 1.3.2 Antecedentes del proyecto

Por medio de la Resolución No. 874 del 18 de agosto de 1995, el hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) otorgó a la sociedad Empresa Colombiana de Petróleos (ECOPETROL), identificada con NIT. 899.999.068-1, Licencia Ambiental, para el proyecto "Gasoducto de Occidente y 47 ramales de distribución" localizados en 47 municipios de los departamentos de Tolima, Caldas, Risaralda, Quindío y Valle del Cauca.

A través de la Resolución No. 171 del 26 de febrero de 1996, el entonces Ministerio de ambiente modificó la Resolución No. 874 del 18 de agosto de 1995, en el sentido de autorizar la Construcción de unas variantes.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	17

Que mediante Resolución No. 334 del 2 de abril de 1996, el Ministerio aclaró la Resolución 874 del 18 de agosto de 1995, en relación con los procedimientos de cruce a cielo abierto y perforación dirigida con el objetivo de que se evalúe cual debe ser el método para utilizar en los cruces de los ríos El Espejo y La Vieja y confirmó la Resolución 171 del 26 de febrero de 1996, que modificó el artículo primero de la Resolución 874 del 18 de agosto de 1995.

Que mediante Resolución No. 847 del 30 de julio de 1996, el Ministerio modificó la Resolución 874 del 18 de agosto de 1995, en el sentido de autorizar la construcción de la variante al trazado de la línea troncal en el sector de Cerro Bravo y aceptó el plan de contingencia para la construcción de la variante.

Mediante la Resolución No. 904 del 20 de agosto de 1996, el entonces Ministerio de ambiente aceptó el cruce del río La Vieja a cielo abierto, bajo el cumplimiento a cargo de la sociedad ECOPETROL S.A., de las condiciones para el manejo ambiental señaladas en dicho acto administrativo.

Por medio de la Resolución No. 348 del 5 de mayo de 1997, el Ministerio modificó la Resolución No. 874 del 18 de agosto de 1995, en el sentido de precisar que la sociedad ECOPETROL S.A., deberá llevar a cabo un plan de contingencia completo y funcional para la construcción y operación del Gasoducto de Occidente.

Que a través de la Resolución No. 335 del 22 de abril de 1998, el Ministerio autorizó la cesión de la Licencia Ambiental otorgada a la sociedad ECOPETROL S.A. mediante la Resolución No. 874 del 18 de agosto de 1995, a favor de la sociedad COLOMBIANA DE GAS – ECOGAS, identificada con NIT 804005081-6.

Que mediante Resolución 334 del 23 de mayo de 2004, el Ministerio autorizó a la sociedad COLOMBIANA DE GAS –ECOGAS-, la construcción del realineamiento de las tuberías de su propiedad en el sector de Petaqueros y se adoptan las medidas de contingencia referentes a realinderamiento del gasoducto.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	18
---------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	------------------------------	----

La Resolución No. 849 del 17 de mayo de 2007, el Ministerio autorizó la cesión de la Licencia Ambiental otorgada por la Resolución No. 874 del 18 de agosto de 1995, de la sociedad COLOMBIANA DE GAS –ECOGAS-, a favor de la sociedad TRANSPORTADORA DE GAS DEL INTERIOR S.A. E.S.P. –TGI., identificada con NIT. 900.134.459 – 7.

Por medio de la Resolución No. 145 del 29 de enero de 2009, el Ministerio modificó el Artículo Primero de la Resolución No. 874 del 18 de agosto de 1995, en el sentido de incluir la actividad de construcción y operación de la Estación Compresora Padua, dentro del proyecto “Gasoducto de Occidente y 47 ramales de distribución”, y se impusieron unas obligaciones.

Que mediante Escritura Pública 1216 del 21 de abril de 2009, de la Notaría 10 de Bucaramanga (Santander), inscrita el 28 de mayo de 2014, la sociedad cambió el nombre de TRANSPORTADORA DE GAS DEL INTERIOR S.A. E.S.P. —TGI., por el de TRANSPORTADORA DE GAS INTERNACIONAL S.A. ESP.

Por medio de la Resolución 814 del 04 de agosto de 2016, la ANLA modifica la Licencia Ambiental Ordinaria otorgada mediante Resolución 874 del 18 de agosto de 1995, en el sentido de autorizar la construcción y operación del Loop Ramal Armenia.

Que mediante Resolución 1055 del 4 de septiembre de 2017, la ANLA aclaró el subnumeral 1.1 del numeral 1, el literal b) del subnumeral 18.1 del numeral 18, el literal b) del subnumeral 22.1 del numeral 22, del artículo segundo, los párrafos primero y tercero del artículo décimo sexto de la Resolución 814 del 4 de agosto de 2016.

Que a través de la Resolución 2105 del 24 de noviembre de 2021, la ANLA, modificó el artículo décimo sexto de la Resolución 814 del 4 de agosto de 2016, en el sentido de aprobar la actualización de la base de liquidación de la inversión forzosa de no menos del 1%, en virtud de lo señalado en el párrafo primero del artículo 321 de la Ley 1955 del 25 de mayo del 2019, presentado por la Sociedad TRANSPORTADORA DE GAS INTERNACIONAL – TGI S.A. E.S.P., para el Proyecto “Gasoducto de Occidente (Mariquita — Cali) y 47 Ramales de Distribución”.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	19

Por medio de la Resolución No. 1551 del 18 de julio del 2022, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA actualizó un Plan de Manejo Ambiental, el Plan de Seguimiento y Monitoreo PSM y se realizaron unos requerimientos.

La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales mediante la Resolución No. 2837 del 01 de diciembre del 2022, modificó la Licencia ambiental otorgada por la Resolución No. 874 del 18 de agosto de 1995, modificada por las Resoluciones No. 171 de 1996, 334 de 1996, 847 de 1996, 348 de 1997, 145 de 2009 y 814 de 2016, en el sentido de autorizar la construcción y operación de la Estación Compresora de Gas – ECG Pradera para el desarrollo del proyecto denominado “Ampliación de la capacidad de transporte en el ramal Jamundí: ECG Pradera”.

### 1.3.3 Tramites con entidades competentes

A continuación, se detallan las respuestas recibidas de cada autoridad competente respecto a la solicitud de información necesaria para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental-EIA relacionado con la modificación de la Licencia Ambiental para la construcción de la Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG).

#### 1.3.3.1 Autoridades nacionales

Mediante No. de radicado 20242210408201 del 22 de mayo de 2024 la Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH certifica que el área de influencia del proyecto del presente proyecto no se superpone con contratos de hidrocarburos vigentes, tal y como se presenta en *ANEXOS\B. OFICIOS AUTORIDADES\1. Autoridades Nacionales\Respuestas*.

Así mismo, mediante No. de radicado 20242200407041 del 07 de junio de 2024, ANLA certifica superposición del área de modificación de la ECG con los expedientes LAM0299-Gasoducto de Occidente (Mariquita-Cali) y 47 Ramales de Distribución, LAM 2583-Central Hidroeléctrica de Caldas S.A. E.S.P. y LAM0674-Construcción variante Poliducto Salgar-Mariquita y Poliducto, como se indica en *ANEXOS\B. OFICIOS AUTORIDADES\1. Autoridades Nacionales\Respuestas*. El análisis de los proyectos se encuentra en el *ANEXO D. SUPERPOSICIÓN PROYECTOS*.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	20
---------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	------------------------------	----

Adicionalmente, mediante No. de radicado 20242200419821 del 13 de junio de 2024, ANLA remite el diagnóstico de condiciones socioambientales para la construcción de la estación y menciona, nuevamente, los proyectos con los que se presentan superposición, mencionados anteriormente. Ver *ANEXOS\B. OFICIOS AUTORIDADES\1. Autoridades Nacionales\Respuestas*.

A través del No. de radicado 21002024E2023384 del 28 de junio de 2024, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MASD, expide certificación sobre la presencia o no de santuarios de flora y fauna, AICAS, reservas forestales protectoras nacionales, reservas forestales de la Ley 2 de 1959, ecosistemas estratégicos, áreas naturales únicas, distritos de manejo integrado, distritos de conservación de suelos, áreas de recreación y otro ecosistema de carácter especial dentro del área influencia socioeconómica de la ECG, informando que se presenta traslape con 18,33651313 ha de áreas de humedales del Mapa Nacional de Humedales Versión 3 de 2020, como se indica en *ANEXOS\B. OFICIOS AUTORIDADES\1. Autoridades Nacionales\Respuestas*.

Mediante el No. de radicado 20242401231731 del 07 de junio de 2024, Parques Nacionales Naturales certifica que no se presenta traslape con áreas de RUNAP. Ver *ANEXOS\B. OFICIOS AUTORIDADES\1. Autoridades Nacionales\Respuestas*.

Mediante el No. de radicado 20241003140772 del 20 de mayo de 2024 la Agencia Nacional de Minería – ANM, certificó que no se reportó superposición con propuestas de contratos de concesión, ni con Solicitudes de Legalización de Minería Tradicional vigentes, ni con Zonas Mineras de Comunidades étnicas, ni con áreas de Reserva Especial en Trámite ni Declarada, ni con Área Estratégica Minera, ni con área Estratégica Minera de Selección Objetiva, ni con Zona Reservada Con Potencial, ni con Banco de Áreas, sin embargo, señala que el área de influencia socioeconómica se superpone parcialmente con los títulos mineros que responden a los expedientes 839-17 a nombre de Samuel Delgado Pinilla) y 494-17, perteneciente a la sociedad MAJUSBO Y CIA S. EN C.A. Ver *ANEXOS\B. OFICIOS AUTORIDADES\1. Autoridades Nacionales\Respuestas*. El análisis de los proyectos se encuentra en el *ANEXO D. SUPERPOSICIÓN PROYECTOS*.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	21
---------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	------------------------------	----

RESNATUR el 22 de mayo de 2024 da respuesta a la solicitud realizada sobre la “Certificación de presencia de Reservas Naturales de la Sociedad Civil en el área de influencia de la ECG Palestina” en la cual señalan que no tienen registro de reservas naturales de la sociedad civil (RNSC) en el municipio indicado. Adicionalmente, indican que en la página web de Parques Nacionales Naturales de Colombia se puede encontrar en la sección de RUNAP, las reservas con resolución de RNSC como única figura de conservación privada en el país. Ver *ANEXOS\B. OFICIOS AUTORIDADES\1. Autoridades Nacionales\Respuestas*.

Mediante el No. de radicado 20245000046521 del 22 de mayo de 2024 el IDEAM, explica que, considerando que el IDEAM no es una autoridad ambiental, no genera certificaciones de biodiversidad, ecosistemas, recursos y procesos, por el contrario, producen información técnico-científica para la toma de decisiones y ponen a disposición del país la cartografía con la información de la zonificación e identificación de dichos ecosistemas. Ver *ANEXO\B. OFICIOS AUTORIDADES\1. Autoridades Nacionales\Respuestas*.

Mediante el No. de radicado 202405000024941 del 22 de julio de 2024, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt informa los canales de información en las que se podrá verificar las áreas prioritarias para la gestión y conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. Ver *ANEXO\B. OFICIOS AUTORIDADES\1. Autoridades Nacionales\Respuestas*. El análisis de la información recolectada en los canales indicados se encuentra en el *Capítulo 03.3.3.BIOT(ÁREASESPAMB)*.

Mediante número de radicado 2024-1-004044-070175 del 30 de agosto de 2024 se solicita a la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa – DANCP la procedencia y oportunidad de consulta previa con comunidades étnicas presentes en y sus áreas de influencia. Ver *ANEXOS\C. MININTERIOR\DANCP\Solicitud*.

Por medio de la Resolución No. ST-1444 del 30 de octubre de 2024, “Sobre la presencia o no de comunidades étnicas en las zonas de proyectos, obras o actividades”, se resuelve que para el proyecto no procede la consulta previa con Comunidades Indígenas, ni con

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	22

Comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras, así como tampoco con Comunidad Rom. Ver *ANEXOS\IC. MININTERIOR\ DANCP\ Respuesta.*

**Mediante número de radicado 2025-1-002410-055708 del 15 de julio de 2025 se solicita a la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa – DANCP la procedencia y oportunidad de consulta previa con comunidades étnicas presentes en el área de influencia socioeconómica del proyecto. Ver ANEXOS\IC. MININTERIOR\ DANCP\ Solicitud.**

Igualmente, el MINISTERIO DE LAS CULTURAS, LAS ARTES Y LOS SABERES, mediante radicado MC38512S2024 del 24 de octubre de 2024, certifica que el Estudio de Impacto Ambiental para la Modificación de Licencia para la Construcción de la Estación de Compresión de Gas Palestina en el municipio de Palestina – Caldas, se encuentra dentro del área afectada del Paisaje Cultural Cafetero de Colombia, PCCC. Además, menciona que, revisado el listado de consulta de bienes de interés cultural del ámbito nacional, BICN, competencia del Ministerio de las Culturas, las Artes y los Saberes, se evidencia que los predios incluidos en el área del proyecto no cuentan con dicha declaratoria, no son colindantes, ni se encuentran en zona de influencia de algún BICN. Ver *ANEXOS\W. SOCIOECONÓMICO\7 Paisaje Cultural Cafetero\ Comunicaciones.*

Por otra parte, el INSTITUTO COLOMBIANO DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA – ICANH mediante la Resolución No. 936 del 27 de junio de 2024 aprueba el registro del Programa de Arqueología Preventiva para el Proyecto “Estudio de Impacto Ambiental -EIA- Modificación de licencia para la construcción de la Estación de Compresión de Gas (ECG) Palestina. Municipio de Palestina. Departamento de Caldas”. Ver *ANEXOS\U. ICANH\1. Registro\ Resolución 936 del 2024* y mediante la Resolución No. 1750 del 11 de diciembre de 2024 se modificó parcialmente. Ver *ANEXOS\U. ICANH\1. Registro\ Res\_cambios\_No\_1750.*

Asimismo, mediante el número de radicado 2024162000036501 del 17 de abril de 2024 el INSTITUTO COLOMBIANO DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA – ICANH vincula el documento de diagnóstico presentado con número de radicado 2024184200031552 al expediente del Programa de Arqueología Preventiva registrado mediante la Resolución 174

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	23

de 06 de febrero de 2023. Ver ANEXOS\U ICANH2. Diagnóstico  
Arqueológico\Respuesta\_diagnostico\_arqueologico.

Finalmente, mediante la Resolución No. 0813 del 2025, el INSTITUTO COLOMBIANO DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA – ICANH aprueba y autoriza la implementación del Plan de Manejo Arqueológico para 5 polígonos específicos denominados R0936A240001, R0936A240002, R0936A240003, R0936A240004 y R0936A240005 del Proyecto “ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA - MODIFICACIÓN DE LICENCIA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DE COMPRESIÓN DE GAS (ECG) PALESTINA. MUNICIPIO DE PALESTINA. DEPARTAMENTO DE CALDAS”. Ver. (ANEXOS\U. ICANH\3. Plan de Manejo Arqueológico).

### 1.3.3.2 Autoridades regionales

Todas las respuestas generadas por la CORPOCALDAS se encuentran en la carpeta ANEXOS\B. OFICIOS AUTORIDADES\2. Autoridades Regionales\Respuestas.

Mediante el No. de radicado 2024-IE-00019947 del 05 de junio de 2024 CORPOCALDAS certifica, en relación con la solicitud de superposición de POMCA en área de influencia de la ECG Palestina, que las cuencas que se traslapan con el área del proyecto son:

- Cuenca Hidrográfica Río Chinchiná. Código 2615.
- Cuenca Hidrográfica Río Campoalegre y otros directos al Cauca. Código 2613-02.

Mediante el No. de radicado 2024-IE-00019807 del 11 de junio de 2024 CORPOCALDAS certifica que el área de influencia del proyecto ECG Palestina se traslapa con el área de influencia del Aeropuerto del Café y la Cantera Palestina-título 494-17 1, perteneciente a la sociedad MAJUSBO Y CIA S. EN C.A., el cual se traslapa con el área de influencia socioeconómica del proyecto, más no con el área de influencia fisicobiótica.

Mediante el No. de radicado 2024-IE-00018587 del 14 de junio de 2024 CORPOCALDAS suministra la siguiente información técnica ambiental:

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	24

- Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuencas – POMCA.
- Títulos vigentes en el área de influencia.
- Gestores de Residuos de Construcción y Demolición.
- Puntos de concesiones.
- GDB con las áreas de interés municipal, drenajes rurales, drenajes urbanos, escombreras, estaciones climatológicas, estaciones hidrometeorológicas, zonas de recarga de acuíferos y Zonas de Protección Hidráulica y Ambiental (ZPHA).

Mediante No. de radicado 2024-IE-00021373 del 2 de julio de 2024 CORPOCALDAS suministra la siguiente información referente a superposición con el Sistema Regional de áreas Protegidas (SIRAP) y determinantes ambientales:

- Resolución No. 2023-0825 del 18 de mayo de 2023, por medio de la cual se adoptan las determinantes ambientales para el ordenamiento territorial en los municipios del departamento de Caldas.
- Directrices ambientales para la ocupación del suelo rural.
- Áreas Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas-POMCA.
- Áreas y franjas forestales protectoras de nacimientos de agua y cauces.
- Zona de recarga del acuífero Santágueda-Km 41.
- Gestión del Riesgo de Desastres-PGRD.
- Gestión Integral de Recurso Hídrico-GIRH.

### 1.3.3.3 Autoridades municipales

Todas las respuestas generadas por la Alcaldía de Palestina se encuentran en la carpeta *ANEXOS\B. OFICIOS AUTORIDADES\2. Autoridades Municipales\Respuestas*.

Mediante No. de radicado SGS-102-2024 la alcaldía de Palestina se pronuncia con respecto a la solicitud de información ambiental, así:

- La vereda La Muleta es cobijada por las cuencas hidrográficas tanto del río Campoalegre como el río Chinchiná y por tanto del POMCA Campoalegre y

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	25

Chinchiná. Para lo cual se anexa el plan de acción del POMCA Campoalegre y POMCA Chinchiná.

- En cuanto al listado de empresas autorizadas que cuenten con Licencia Ambiental para la disposición final de residuos domésticos, peligrosos y especiales, lo redirigen a Aerocafé por medio de radicado No. SP-255.
- Manifiesta que no poseen conocimiento de la existencia en el municipio de proveedores de material de arrastre y de cantera que cuenten con Licencia Ambiental.
- Explica que para el listado de acueductos que cuenten con permiso de venta de agua en bloque para uso doméstico e industrial redirigen a EMPOCALDAS, Fundación Ecológica Cafetera y Corporación Cívica Vecinos de Santágueda, mediante radicado No. SGS 109.
- Manifiesta que el municipio no cuenta con asociación de recicladores legalmente conformada; sin embargo, remiten censo actualizado de los recicladores de oficio del municipio.
- Anexan las fichas normativas de los suelos pertenecientes al PBOT municipal donde indica cada una de las consideraciones que debe tener en cuenta según el suelo o suelos del área de influencia con respecto a las zonas de protección y conservación definidas en el mismo acuerdo.

Mediante No. de radicado SP-243-2024 del 21 de mayo de 2024 la alcaldía de Palestina certifica el uso del suelo actual y los usos permitidos, en donde mencionan que según PBOT actual del municipio que corresponde al acuerdo 370 del 15 de diciembre del 2023, el proyecto se encuentra ubicado en suelo rural, suburbana vivienda campestre, vivienda campestre de baja densidad, centro poblado rural, suelo suburbano, suelo de expansión, corredor vial suburbano y suelo urbano.

#### **1.4 Alcances**

El presente Estudio de Impacto Ambiental para la Modificación de la Licencia Ambiental del proyecto “Gasoducto de Occidente y 47 ramales de distribución”, otorgada mediante la Resolución No. 874 de 1995 el Ministerio de Ambiente, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), tiene como alcance proveer elementos y herramientas

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	26

técnicas y ambientales que permitan soportar a la Autoridad Ambiental ANLA el proceso de las actividades planteadas para el desarrollo del proyecto y así facilitar la toma de decisiones con respecto a la solicitud de modificación de licencia para la construcción de la ECG Palestina.

En la Tabla 2-1 se especifica el alcance de la presente solicitud de modificación y en la Tabla 1-2 los permisos a solicitar con la misma.

**Tabla 1-2 Solicitud de permisos de demanda, uso y/o aprovechamiento**

SOLICITUD DE PERMISO	DESCRIPCIÓN
Ocupación de Cauces	En el marco del presente Estudio de Impacto Ambiental realizado para la modificación de la Licencia Ambiental del Gasoducto de Occidente para construir una Estación Compresora de Gas (ECG) localizada en la vereda La Muleta del municipio de Palestina en el departamento de Caldas, se solicita a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) modificar el Artículo Vigésimo de la Resolución N°874 del 18 de agosto de 1995, en el sentido de adicionar una (1) ocupación de cauce permanente para la adecuación de la vía principal que conduce a la ECG en las coordenadas E4707942 y N2111259.
Materiales de construcción	Para el desarrollo de las actividades del Proyecto Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG), se requiere la adquisición y/o reutilización de los materiales de construcción necesarios para llevar a cabo las obras civiles en la etapa constructiva del proyecto.
Aprovechamiento Forestal	Para la ejecución del proyecto se requiere el permiso de Aprovechamiento Forestal Único no comercial de <b>33,89 m<sup>3</sup></b> asociados a las distintas áreas de intervención del proyecto, con base en el Decreto 1791 de (1996).
Medidas de Manejo para Especies de Flora en Veda	En el área de intervención del proyecto se llevó a cabo el censo forestal, con el fin de evaluar la composición y estructura de los individuos arbóreos en sus diferentes etapas de crecimiento: fustal, latizal y brinzal e individuos categorizados como helechos arborescentes para proporcionar información crucial sobre la calidad, distribución y estado de conservación de estos individuos. Así mismo, se realizó el censo de especies vasculares y no vasculares en veda, todo lo anterior en cumplimiento del anexo metodológico de la circular No. 8201-2-808 emitido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS, 2019). El propósito de este censo fue identificar la riqueza de especies de flora en veda cuya conservación requiere medidas de manejo, considerando que estos organismos están protegidos en el territorio nacional según lo dispuesto en la Resolución No. 0213 (INDERENA, 1977), Resolución No. 0801 del 24 de junio de (1977) del INDERENA y la Resolución No. 0126 del 06 de febrero de (2024) del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). Por lo tanto, se solicita la aprobación de las medidas de manejo propuestas para proteger las poblaciones de los organismos previamente mencionados por parte de la autoridad ambiental.
Residuos Sólidos	Acorde con las actividades a realizar en las diferentes etapas del proyecto, se generarán residuos sólidos, por lo que en el <i>Capítulo 4 4.9. Residuos sólidos</i> , se establecen los lineamientos para el manejo integral de residuos sólidos, con la finalidad de prevenir, reducir y controlar su generación, aumentar el aprovechamiento, y garantizar su adecuada disposición final.

Fuente: CONSGA BIC S.A.S, 2024.

El presente estudio de modificación de la Licencia para la construcción de la ECG Palestina, se realiza en cumplimiento con los lineamientos establecidos en los Términos de Referencia HI-TER-1-05 y HI-TER-06, así como en la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	27

adoptada mediante la Resolución No. 1402 del 25 de y Resolución No. 2182 del 23 de diciembre del 2016 la cual “*modifica y consolida el modelo de almacenamiento geográfico*”.

#### 1.4.1 Limitaciones del estudio

La salida de campo, inició con el equipo social con el fin de realizar el primer y segundo momento con la comunidad que hacía parte del área de influencia socioeconómica que se identificó para la construcción de la Estación compresora de Gas- ECG Palestina. En esta actividad, los profesionales sociales realizaron recorridos por los dos (2) predios que comprendían la mayor parte (95% aproximadamente) del área de influencia gestionando los respectivos permisos con los propietarios y/o encargados.

Sin embargo, luego de la revisión del PBOT del municipio de Palestina, que fue entregado por la oficina de planeación en fechas posteriores a la salida de campo social, se identificó que el área de influencia socioeconómica (vereda La Muleta) contenía 405 predios entre fincas, viviendas y condominios, por lo que fue necesario realizar una nueva salida de campo y así complementar la caracterización social a partir de la implementación de diferentes estrategias como el acercamientos predio a predio en las zonas de fincas de grandes extensiones, comunicación verbal con los administradores de los condominios y una invitación abierta a los habitantes de la zona para una reunión virtual.

Con la segunda salida de campo y los nuevos predios que se caracterizaron se pudo realizar un acercamiento con el administrador del condómino y dejar la información referente a la socialización de las actividades del proyecto.

**Frente a la caracterización del medio socioeconómico, se presentaron ciertas limitaciones en la disponibilidad de información secundaria para el análisis de algunos aspectos a nivel de unidad territorial menor, específicamente en la vereda La Muleta, considerada como área de influencia socioeconómica del proyecto.**

**En este contexto, la información primaria recolectada durante la fase de trabajo de campo fue fundamental para establecer una caracterización aproximada, sustentada en el conocimiento de los habitantes del territorio y en los datos disponibles en la**

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	28

administración municipal. Sin embargo, se presentaron limitaciones al detallar elementos como la dinámica de poblamiento, la composición y distribución de los grupos poblacionales, las tendencias demográficas, las actividades económicas por sectores productivos, el comportamiento del mercado laboral y las proyecciones de desarrollo, entre otros.

Pese a estas limitaciones, con los insumos disponibles se realizaron análisis pertinentes, apoyados en proyecciones ajustadas a la realidad del municipio. Esto permitió identificar las principales características socioeconómicas del territorio, reconociendo que, en el marco del proyecto de construcción de la Estación de Compresión de Gas – ECG Palestina, las interacciones con el entorno podrían contribuir al desarrollo y fortalecimiento de la vereda.

Adicionalmente, a las convocatorias de empleo para auxiliares de campo, difundidas en la agencia pública de empleo del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y de portal de empleos de la caja de compensación Compensar, se presentaron pocos postulantes, por lo que fue necesario abrir el espiral para recibir hojas de vida de las veredas cercanas al área de influencia del proyecto.

A pesar de que el área de influencia está contenida en dos (2) grandes predios con permiso de ingreso por los propietarios y un condominio adicional de los cuales no se logró es permiso de ingreso, caso que llevo a modificar la localización de uno de los puntos de calidad del aire y ruido que se habían proyectados para esta localización.

## 1.5 Superposición de proyectos

Considerando la localización del proyecto, se identificó que el proyecto presenta traslape con un (1) proyecto licenciado en el sector hidroeléctrico y un (1) proyecto licenciado en el sector de transporte aéreo, sin embargo, en la Tabla 1-3 se presenta la totalidad de proyectos que se certificaron por las diferentes entidades y en las Figura 1-2 y Figura 1-3 se evidencian los dos (2) proyectos que se superponen con el área de influencia físicobiótica, lo que se describe a mayor detalle en ANEXOSID. SUPERPOSICIÓN PROYECTOS.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	29
---------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	------------------------------	----

**Tabla 1-3 Proyectos certificados que se superponen con el área de influencia de la ECG Palestina**

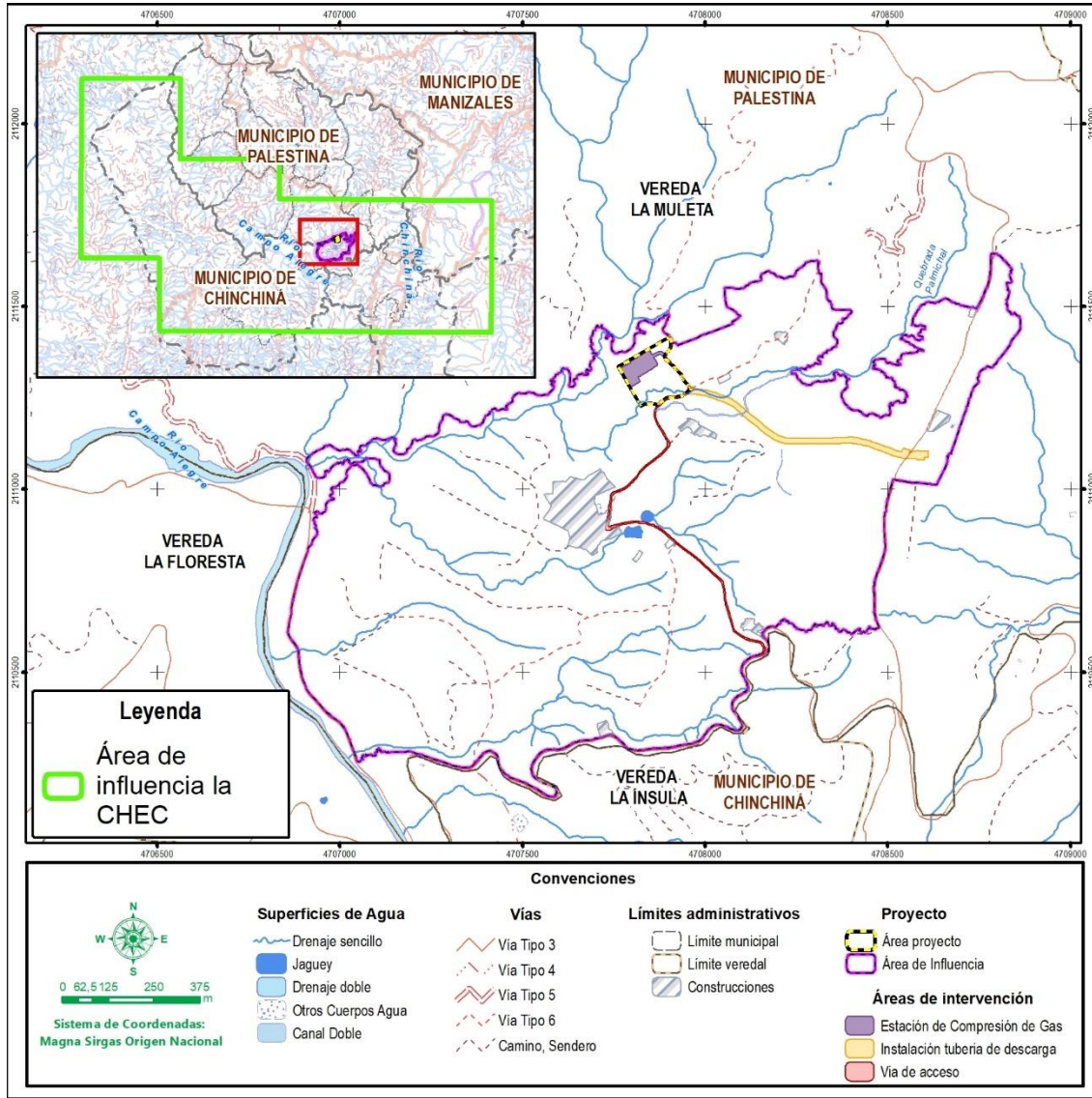
ENTIDAD	EXPEDIENTE	OPERADOR	PROYECTO	ACTO ADMINISTRATIVO	SECTOR	ESTADO	ÁREA DE INTERVENCIÓN (ha)	ÁREA DE INFLUENCIA (ha)
ANLA	LAM2583	Grupo EPM	Central Hidroeléctrica de Caldas (CHEC)	Resolución 413 del 27 de febrero de 2009	Hidroeléctrico	ACTIVO	3,78	159,99
	LAM0674	CENIT Transporte Y Logística de Hidrocarburos S.A.S	Construcción Variante Poliducto Salgar-Mariquita y Poliducto Caldas-Salgar-Cartago	Resolución 113 del 7 de febrero de 1996	Hidrocarburos	ACTIVO	N/A**	N/A**
ANM	839-17	Samuel Delgado Pinilla	Explotación para materiales de construcción	N/A*	Minería	ACTIVO	N/A**	N/A**
	494-17	Sociedad Majusbo y CIA S. EN C.A.	Explotación para materiales de construcción	Resolución 1831 del 02 de junio de 2017	Minería	ACTIVO	N/A**	N/A**
CORPOCALDAS	500-22-1086	Asociación Aeropuerto del Café	Aeropuerto del Café (Aerocafé)	Res. 318 del 16 de mayo de 2003	Transporte	ACTIVO	3,78	159,99

\* Este expediente no cuenta con instrumento técnico, ni con instrumento ambiental aprobado, por lo que no puede adelantar actividades de explotación en el área concedida.

\*\* No aplica, debido a que se certificó sobre el área de influencia socioeconómica, sin embargo, el análisis de superposición se hace sobre el área de influencia físicobiótica

Fuente: CONSGA BIC S.A.S, 2024

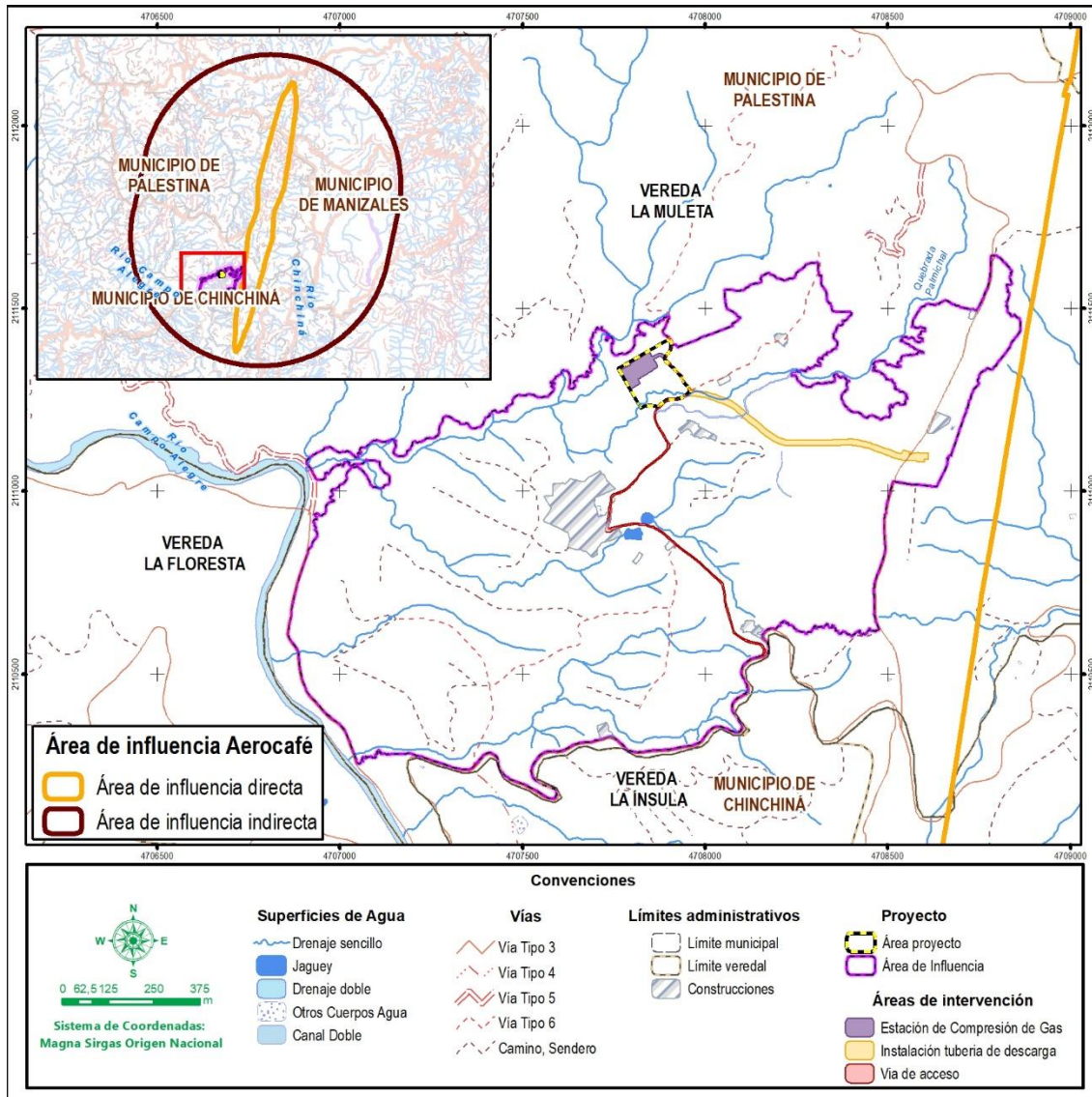
Figura 1-2 Área superpuesta con la Central hidroeléctrica de Caldas - CHEC



Fuente: CONSGA BIC SAS, 2024

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	31

Figura 1-3 Área superpuesta con el Aeropuerto del Café - Aerocafé



Fuente: CONSGA BIC SAS, 2024

## 1.6 Metodología

Las metodologías aplicadas para el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental para la modificación de Licencia Ambiental del Gasoducto de Occidente se especifican en *ANEXOS I.E. METODOLOGÍAS*.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	32
---------------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------------------	------------------------------	----

## 1.7 Listado de anexos

Como complemento al contenido de cada capítulo del presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA), se presenta a continuación un listado de anexos:

- A. CARTOGRAFÍA
- AA. PCCC
- AB. PAISAJE
- B. OFICIOS AUTORIDADES
- C. MININTERIOR
- D. SUPERPOSICIÓN PROYECTOS
- E. METODOLOGÍAS
- F. DESCRIPCIÓN TÉCNICA
- G. ESTUDIO DE TRÁFICO
- H. GEOSFÉRICO
- I. HIDROLOGÍA Y CLIMA
- J. MONITOREOS
- K. MODELACIONES
- L. FLORA
- M. FAUNA
- N. SOCIOECONÓMICO
- O. USO Y APROVECHAMIENTO
- P. EVALUACIÓN AMBIENTAL
- Q. VALORACIÓN ECONOMICA
- R. PGR
- S. PLAN DE COMPENSACIÓN
- T. PERMISO DE COLECTA
- U. ICANH
- V. DOCUMENTOS LEGALES
- W. SSEE
- X. PLANES Y PROGRAMAS
- Z. ÁREAS DE ESPECIAL INTERÉS AMBIENTAL

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	33
---------------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------------------	------------------------------	----

## 1.8 Participantes

Para el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental-EIA para la modificación de Licencia Ambiental para la construcción de la ECG Palestina, TGI S.A. ESP ha contratado los servicios de CONSULTORIA Y GESTION AMBIENTAL BIC S A S.

A continuación, en la Tabla 1-4 se presentan los profesionales y laboratorio que participaron en la elaboración del presente EIA.

**Tabla 1-4 Profesionales que participaron en la elaboración del EIA**

NOMBRE	PROFESIÓN	CARGO/COMPONENTE
<b>Dirección y Coordinación</b>		
Javier García	Ingeniero Ambiental y Sanitario	Gerente General
Antonio Dasco	Ingeniero Geólogo	Gerente técnico
Natalia Infante	Ingeniera Ambiental	Coordinador técnico
Joaquín Rojas	Ingeniero Civil	Líder del proyecto
<b>Descripción del proyecto</b>		
Joaquín Rojas	Ingeniero Civil	Descripción del proyecto
<b>Medio Abiótico</b>		
Andrea Hernández	Geóloga/ Hidrogeóloga	Líder Abiótico / Áreas de Influencia, Geotecnia e Hidrogeología, Atmósfera Calidad del Aire
John Naranjo	Geólogo	Geología
Holman Ávila	Ingeniero Geólogo	Geomorfología y Suelos
Wilson Guacheta	Geóloga/Hidróloga	Hidrología, Usos del Agua, Clima, Calidad del Agua
Oscar Pineda	Ingeniero Ambiental	Modelos Atmósfera
MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental	Laboratorio	Toma de muestras para calidad del agua superficial, subterránea, aire y ruido
MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental	Laboratorio	Calidad del agua superficial, subterránea, calidad del aire y ruido ambiental, Clima
<b>Medio Biótico</b>		
Jennifer Castillo	Ingeniera Forestal	Líder Forestal / Ecosistemas Estratégicos
Yair Villanueva	Ingeniero Forestal	Flora arbórea
Karoll Lugo	Biólogo	Epífitas
Dariel Martínez	Biólogo	Aves
Rubian Camilo Fernández	Biólogo	Mamíferos
Cristian Salinas	Biólogo	Líder de Fauna / Anfibios y Reptiles
Jefferson Sánchez	Biólogo	Bioacuática
Karla Contreras	Bióloga	Ecosistemas Acuáticos
MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental	Laboratorio	Fitoplancton, zooplancton y macroinvertebrados acuáticos (bentos), macrófitas y peces

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	34

NOMBRE	PROFESIÓN	CARGO/COMPONENTE
<b>Medio Socioeconómico</b>		
BBibiana Calderon	Trabajadora Social	Medio Socioeconómico
Mayra Cuellar	Arqueóloga	Arqueología
<b>Paisaje</b>		
Kimberly Tatiana Ascencio	Ing. Ambiental	Paisaje
<b>Demanda, Uso y Aprovechamiento</b>		
Equipo de trabajo de los medios abiótico, biótico y socioeconómico		Demanda, Uso y Aprovechamiento
<b>Zonificación Ambiental</b>		
Equipo de trabajo de los medios abiótico, biótico y socioeconómico		Zonificación Ambiental
<b>Evaluación Ambiental</b>		
Nicoll Martín	Ingeniera Ambiental	Evaluación Ambiental
Equipo de trabajo de los medios abiótico, biótico y socioeconómico		
David Quesada	Economista	Evaluación económica del impacto ambiental
<b>Zonificación de Manejo Ambiental</b>		
Equipo de trabajo de los medios abiótico, biótico y socioeconómico		Zonificación de Manejo Ambiental
<b>Plan de Manejo Ambiental</b>		
Equipo de trabajo de los medios abiótico, biótico y socioeconómico		Plan de Manejo Ambiental
<b>Plan de Seguimiento y Monitoreo</b>		
Equipo de trabajo de los medios abiótico, biótico y socioeconómico		Programa de Seguimiento y Monitoreo
<b>Plan de Gestión del Riesgo</b>		
Kimberly Tatiana Ascencio	Ing. Ambiental	Análisis de Riesgos y Plan de Gestión del Riesgo
<b>Plan de Desmantelamiento y Abandono</b>		
Stefannia Ballén	Ing. Ambiental	Plan de Desmantelamiento y Abandono
<b>Plan de Inversión del 1%</b>		
Janis Morales	Ingeniera Forestal	Plan de Inversión del 1%
<b>Plan de Compensación</b>		
Janis Morales	Ingeniera Forestal	Plan de Compensación
<b>SIG</b>		
Karen Arévalo	Ingeniera Forestal	Profesional SIG

Fuente: CONSGA BIC SAS, 2024

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	35

## 2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La Estación Compresora de Gas Palestina será Construida y operada por la Transportadora de Gas Internacional S.A. ESP en adelante TGI S.A. ESP, en todas las etapas del proyecto; es importante mencionar que el Gasoducto de Occidente (Mariquita — Cali) y sus 47 ramales se encuentran amparados por medio de la Resolución No. 874 del 18 de agosto de 1995, del hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) quien le otorgó a la sociedad Empresa Colombiana de Petróleos (ECOPETROL), identificada con NIT. 899.999.068-1, Licencia Ambiental, para el proyecto “Gasoducto de Occidente y 47 ramales de distribución” expediente LAM0299.

Actualmente se solicita la modificación de Licencia para la construcción de una (1) Estación Compresora de Gas desde ahora ECG, la cual incluye la instalación de una tubería de succión de 6” para conectar la estación de compresión al gasoducto Mariquita – Cali de 20”. Así mismo se implementará una tubería de descarga de 4” que inyectará el gas desde la ECG al Ramal Dosquebradas; adicionalmente para la etapa constructiva de esta infraestructura se requerirá la construcción y/o adecuación de la vía de acceso y movilización.

### 2.1 Características técnicas del proyecto

#### 2.1.1 Actividades técnicas del proyecto

En la Tabla 2-1 se describen las características técnicas del proyecto que hacen relación a actividades o a las estrategias de desarrollo objeto de la modificación de licencia ambiental, necesarias para ejecutar la construcción y operación de la Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG).

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	36

**Tabla 2-1 Alcance de la solicitud**

ID	ESTRATEGIA DE DESARROLLO	DESCRIPCIÓN																																																												
1	Construcción Estación Compresora de Gas	<p>TGI S.A. ESP solicita autorización para la construcción y operación de una Estación de Compresión de Gas, la cual estará instalada dentro del predio adquirido por TGI dentro del predio la Merced, en la vereda La Muleta, Municipio de Palestina, Departamento de Caldas. La estación tendrá un área de intervención inicial de <b>0,52 Ha</b>.</p> <p>Además, la ECG contará con Zonas de Manejo de Escombros y Material de Excavación – ZODME que tendrá un área de <b>0,19 ha</b>.</p> <p>La descripción detallada de la estrategia se muestra en el <i>numeral 2.2.2.2.1 del capítulo 2. DESCRIP PROY.</i></p>																																																												
2	Construcción, operación y mantenimiento de línea de flujo de descarga y succión	<p>TGI S.A. ESP solicita autorización para la construcción, operación y mantenimiento de una (1) línea de succión de 6" con una longitud de 143m y una línea de descarga de 4" con una longitud de 830 m que conectará la Estación Compresora de Gas con el TAP existente ubicado en el cruce de la tubería principal de 20" Mariquita-Cali con el Ramal de 4 pulgadas de Dosquebradas.</p> <p>Las tuberías de succión y descargas se instalarán enterradas de la siguiente manera: La tubería de succión estará dentro de las 2 Ha del predio de TGI hasta conectar con la tubería principal de 20", por otro lado, la tubería de descarga se instalarán los primero 137 m dentro del área proyecto y los restantes 693 m se instalará sobre el derecho de vía del Gasoducto Mariquita-Cali de 20" a campo travieso hasta la conexión en el TAP.</p> <p>El cruce de la línea de descarga con vías se realizará por un método de instalación de Tubería sin zanja como perforación horizontal dirigida (PHD), tuneado, ramming entre otras.</p> <p>El desarrollo detallado de la estrategia se muestra en el <i>numeral 2.2.2.2.2. del capítulo 2. DESCRIP PROY.</i></p>																																																												
3	Construcción, Adecuación y/o mantenimiento de la vía de acceso	<p>TGI S.A. ESP solicita autorización para realizar modificaciones de la vía de acceso y movilización la cual tiene una longitud de <b>1.261 m</b>, lo anterior con el fin de garantizar de forma eficiente el acceso y movilización de la maquinaria, equipos y personal requeridos para desarrollar la construcción de la Estación de Compresión de Gas Palestina.</p> <p>Las modificaciones solicitadas para la vía de acceso se dividen en cinco (5) tramos específicos; en la <b>Tabla 2-2</b> se listan las abscisas de los tramos sobre la vía que se proyecta usar como ingreso al área del proyecto.</p> <p style="text-align: center;"><b>Tabla 2-2 Vía de acceso</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">TRAMO VÍA</th> <th rowspan="2">ID INFR A</th> <th rowspan="2">ACTIVIDAD</th> <th colspan="2">ABSCISA</th> <th colspan="2">ANCHO</th> <th rowspan="2">LONGITUD VÍA (M)</th> </tr> <tr> <th>INICIO</th> <th>FIN</th> <th>VÍA ACTUAL</th> <th>VÍA PROYECTADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TRAMO 1*</td> <td>VC06</td> <td>Construcción</td> <td>K0+000</td> <td>K0+002</td> <td>N/A</td> <td>5</td> <td>2*</td> </tr> <tr> <td>TRAMO 2</td> <td>VM02</td> <td>Mantenimiento</td> <td>K0+002</td> <td>K0+548</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>546</td> </tr> <tr> <td>TRAMO 3</td> <td>VA03</td> <td>Adecuación</td> <td>K0+548</td> <td>K0+583</td> <td>&lt;4</td> <td>5</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>TRAMO 4</td> <td>VA04</td> <td>Construcción</td> <td>K0+583</td> <td>K0+746</td> <td>N/A</td> <td>5</td> <td>163</td> </tr> <tr> <td>TRAMO 5</td> <td>VA05</td> <td>Adecuación</td> <td>K0+746</td> <td>K1+261</td> <td>&lt;4</td> <td>5</td> <td>515</td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: center;">Longitud Total vía</td> <td>1.261</td> </tr> </tbody> </table> <p>*Para este tramo se tiene un área de intervención de 0,005Ha ya que es un área nueva para ampliación del radio de giro al ingreso del Área de Influencia. Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024</p> <p>La descripción detallada de la estrategia se muestra en el <i>numeral 2.2.2.2.3. del capítulo 2. DESCRIP PROY.</i></p>	TRAMO VÍA	ID INFR A	ACTIVIDAD	ABSCISA		ANCHO		LONGITUD VÍA (M)	INICIO	FIN	VÍA ACTUAL	VÍA PROYECTADO	TRAMO 1*	VC06	Construcción	K0+000	K0+002	N/A	5	2*	TRAMO 2	VM02	Mantenimiento	K0+002	K0+548	4	5	546	TRAMO 3	VA03	Adecuación	K0+548	K0+583	<4	5	35	TRAMO 4	VA04	Construcción	K0+583	K0+746	N/A	5	163	TRAMO 5	VA05	Adecuación	K0+746	K1+261	<4	5	515	Longitud Total vía							1.261
TRAMO VÍA	ID INFR A	ACTIVIDAD				ABSCISA		ANCHO			LONGITUD VÍA (M)																																																			
			INICIO	FIN	VÍA ACTUAL	VÍA PROYECTADO																																																								
TRAMO 1*	VC06	Construcción	K0+000	K0+002	N/A	5	2*																																																							
TRAMO 2	VM02	Mantenimiento	K0+002	K0+548	4	5	546																																																							
TRAMO 3	VA03	Adecuación	K0+548	K0+583	<4	5	35																																																							
TRAMO 4	VA04	Construcción	K0+583	K0+746	N/A	5	163																																																							
TRAMO 5	VA05	Adecuación	K0+746	K1+261	<4	5	515																																																							
Longitud Total vía							1.261																																																							

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	37

ID	ESTRATEGIA DE DESARROLLO	DESCRIPCIÓN
4	Distribución de energía eléctrica	<p>TGI S.A. ESP solicita autorización para la construcción de 36 m de línea eléctrica que servirá para la conexión del área de la ECG con la red de distribución eléctrica de la Check.</p> <p>Líneas de Baja (tensión nominal mayor o igual a 25 V y menor o igual a 1000 V) y Media (tensión nominal superior a 1000 V e inferior a 57,5 kV), para la conexión con la Estación Compresora de Gas Palestina.</p> <p>La construcción de las líneas eléctricas y la definición de sus respectivas servidumbres se regirá por lo establecido en los criterios y especificaciones técnicas del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE. La descripción detallada de la estrategia se muestra en el numeral 2.2.2.2.4 del capítulo 2. DESCRIP PROY.</p>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

A continuación, en la Tabla 2-3 se realiza la identificación y descripción general de las etapas, subetapas y actividades constructivas, operativas y posoperativas de la Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG), las cuales corresponden a las estrategias de desarrollo objetos de la modificación de licencia ambiental que se muestran en la Tabla 2-1.

**Tabla 2-3 Etapas, Subetapas y actividades del proyecto**

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
ACTIVIDADES TRANSVERSALES DEL PROYECTO	1 Información y comunicación con comunidades y autoridades locales	<p>Durante esta actividad, se informa a las comunidades del área de influencia, autoridades locales y entidades municipales, sobre el alcance del proyecto y sus avances, adicionalmente se hace partícipes a las comunidades del <b>proceso de ejecución de las medidas de manejo</b>.</p> <p>Para esto se desarrollan momentos de participación <b>de la siguiente manera:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– El primero momento consiste en <b>socializar</b> el proyecto <b>licenciado</b> a las comunidades y las autoridades <b>locales y regionales</b>.</li> <li>– El segundo espacio se llevará a cabo la <b>socialización previa al inicio de las actividades constructivas del proyecto, además se darán a conocer las necesidades de bienes y servicios, contratación de mano de obra, etc.</b></li> <li>– Finalmente se realiza el tercer momento, que consiste <b>en la información sobre la terminación de las actividades constructiva, el inicio de la operación del proyecto y la socialización de la implementación de las medidas de manejo aprobadas por la ANLA</b></li> </ul> <p>Durante el desarrollo de los momentos de participación, se brindan espacios para atender las inquietudes, quejas y/o reclamos que se puedan presentar mediante la ejecución del proyecto, esto mediante un espacio abierto de interlocución con las comunidades, en función de dar respuesta eficaz y lograr relaciones adecuadas entre la población y la empresa.</p>

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	38

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	2 Negociación de tierras, predios y servidumbres	<p>Corresponde a las acciones llevadas a cabo con los propietarios de los predios en donde se prevé la construcción, instalación o adecuación de infraestructura requerida para el desarrollo del proyecto. La actividad está ligada a cada una de las acciones necesarias para adelantar trámites y el pago oportuno por servidumbre, afectaciones y/o indemnizaciones. De igual manera se debe realizar la topografía del predio, para desglosar la Compra (ECG), determina la indemnización con respecto a la cobertura, actualizando los diagnósticos y fichas prediales requeridas.</p> <p>Se debe realizar la verificación técnica De la vía de acceso para establecer el tipo de servidumbre (Temporal- Permanente), de igual manera establecer la preliquidación con respecto al resultado técnico, esto se realiza a cada tramo de la vía que se encuentre en predios independientes, con estos datos ya se puede realizar los primeros acercamientos con los propietarios que se encuentran compartiendo el acceso a la ECG.</p> <p>Para las dos recomendaciones anteriores, se debe tener en cuenta el tiempo que se demore el estudio de Avalúo, ya con este aval se procede a realizar la negociación directa.</p>
	3 Contratación de mano de obra calificada y no calificada	<p>Contempla la contratación de mano de obra calificada y No calificada para el desarrollo de las actividades del proyecto.</p> <p>La contratación de personal se manejará por intermedio de la Unidad de Servicio Público de Empleo teniendo en cuenta las disposiciones enmarcadas en el Decreto 1668 del 21 de octubre de 2016 del Ministerio del Trabajo, referente a la contratación de mano de obra local en el municipio de Palestina – Caldas donde se desarrollará el proyecto.</p>
	4 Adquisición de bienes y servicios	<p>La contratación de bienes y servicios se realiza para personas naturales y jurídicas locales del área de influencia socioeconómica del proyecto, principalmente se aprovecharán bienes y servicios asociados a transporte, hoteles, viveres y materiales en la medida que sean requeridos por el proyecto.</p>
	5 Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal	<p>Esta actividad hace alusión a la utilización de la vía de acceso existente para la movilización y transporte hacia el área operativa del proyecto, por las cuales se podrán movilizar maquinaria, equipos, insumos, materiales, fluidos y personal, entre otros, que sean necesarios para el desarrollo de las diferentes actividades del proyecto como lo son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El transporte de concretos, agregados sueltos, materiales de construcción, entre otros.</li> <li>- Transporte de capa orgánica removida, suelo y subsuelo proveniente de las excavaciones y/o movimientos de tierras.</li> <li>- Movilización de maquinaria y equipos.</li> <li>- Movilización de personal o mano de obra calificada y no calificada.</li> <li>- El transporte de agua por medio de carrotanques.</li> </ul> <p>Todo vehículo que se utilice para transporte de agua deberá cumplir con los requisitos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rótulos de material.</li> <li>• Certificado de prueba hidrostática o neumática vigente.</li> <li>• GPS instalado y en funcionamiento.</li> </ul> <p>los cuáles serán responsabilidad de la empresa transportadora y el propietario del vehículo y el carrotanque.</p>

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	39

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
6	Gestión de residuos sólidos domésticos e industriales	<p>La gestión de los residuos de todo tipo, se plantea para todas las etapas del proyecto, a continuación, se describen las particularidades de cada una:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En la etapa constructiva, se generarán residuos propios de la construcción.</li> <li>- En la etapa operativa, solo se generarán residuos sólidos producto del mantenimiento de la línea o de la estación misma.</li> <li>- En la etapa de Abandono y restauración de las áreas intervenidas, los residuos principales serán aquellos asociados a la demolición de las estructuras que se requieran, entre otros residuos.</li> </ul> <p>Estos residuos serán separados de acuerdo con su tipo en domésticos e industriales, segregando los peligrosos de los no peligrosos, y se dispondrán dando cumplimiento a la normatividad ambiental. La recolección, el almacenamiento, transporte y disposición será adecuadamente con terceros autorizados y que cumplan con toda la normatividad vigente para cada uno de los procesos.</p> <p>Las fuentes generadoras de residuos no peligrosos en la tubería de conducción están asociadas a los frentes de obra en las actividades de servicios de alimentación, limpieza y domésticos. Los residuos no peligrosos generados en los frentes de obra del sistema son papel, cartón, plástico, residuos orgánicos y material vegetal.</p> <p>Los residuos peligrosos más generados en los frentes de obra del sistema son: elementos impregnados con hidrocarburos, viruta de soldadura, bolsas de cemento, escombros, residuos de pintura y alquitrán de hulla, los cuales se asocian a actividades de construcción, mantenimiento y atención de emergencias.</p>
7	Gestión de residuos líquidos domésticos e industriales	<p>Aunque para todas las etapas del proyecto, se generarán aguas residuales, cabe aclarar que estas no serán vertidas por ninguna circunstancia, a ningún cuerpo de agua, tampoco al suelo, por lo cual no procede la solicitud de permiso de vertimientos.</p> <p>Se aclara que las aguas residuales serán manejadas mediante gestores acreditados que cuenten con todos los permisos necesarios para su recolección, tratamiento y disposición final. La recolección puede ser directamente gestionada en los frentes de obra de la construcción, operación y la fase de desmantelamiento.</p> <p>En cuanto a la operación y mantenimiento, las aguas residuales se gestionarán desde los centros operativos del proyecto hacia los sitios de los gestores acreditados, por medio de los cuales se tercerizará dicho manejo de este tipo de residuos. En la operación de la ECG se generan fluidos condensados (no explosivos) los cuales son retirados de manera periódica mediante carrotanque, en un rango entre 4 a 6 meses. Asimismo, se genera aceite lubricante por el sistema de compresión, es almacenado en recipientes y se retira cada 6 meses aproximadamente.</p> <p>No obstante, de acuerdo con lo anterior, se generarán aguas residuales domésticas (ARD) y no domésticas (ARND), tanto para la fase de construcción como para la fase de operación y desmantelamiento. cabe resaltar que tanto el transporte y tratamiento, como la disposición final de estas aguas residuales estarán a cargo de gestores autorizados, debidamente acreditados y con el cumplimiento total de los requisitos legales vigentes, tales como licencia ambiental y autorizados por los entes ambientales competentes.</p>

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	40

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	
CONSTRUCTIVA	construcción, adecuación y mantenimiento de vías	8 Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	<p>Para la construcción o adecuación de vías se puede requerir realizar el desmonte y limpieza del terreno natural de las áreas que se encuentren cubiertas de rastrojo, maleza, cobertura boscosa (copas), pastos, cultivos, etc., de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos. Esto aplica solo para los tramos donde se identifique la necesidad de una ampliación del ancho de banca existente y curvas horizontales de radio no apropiado para los vehículos que circularán con ocasión del proyecto.</p> <p>El descapote se realizará removiendo la capa orgánica, de la cual se estima tendrá un espesor variable entre 0,1 m a 0,3 m y/o según sea necesario. Este trabajo se realiza con herramientas menores y guadañadoras; se ejecuta con miras a dejar libre de obstáculos la vía para el posterior paso de la maquinaria.</p> <p>En cuanto al aprovechamiento forestal (de llegar a requerirse), se realizará teniendo en cuenta las áreas a intervenir, así como también los cálculos estimados por cobertura relacionados con el número de individuos, área basal, volumen total y comercial, biomasa, carbono y dióxido de carbono equivalente.</p>
		9 Movimiento de tierras (cortes y rellenos)	<p>En el caso que se requiera realizar esta actividad de corte y relleno en la calzada existente, aplicará solo para los tramos donde se identifique la necesidad de una ampliación del ancho de banca existente y las curvas horizontales de radio no apropiado para los vehículos que circularán con ocasión del proyecto y requiera rellenos para compensar el espesor de subrasante en estos tramos específicos, los cuales deberán cumplir estrictamente las especificaciones de diseño, en el caso de necesitar material adicional será adquirido de canteras cercanas debidamente autorizadas.</p>
		10 Nivelación y compactación	<p>Este trabajo comprende el conjunto de actividades de conformación de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas para las zonas donde se tiene proyectada la construcción o adecuación de la vía, incluyendo taludes y cunetas; así como la escarificación y compactación para el ajuste de la subrasante.</p>
		11 Conformación de terraplenes y taludes	<p>En el caso de ser necesario en los tramos donde se identifique que haga falta la ampliación del ancho de banca existente y curvas horizontales de radio no apropiado para los vehículos que circularán con ocasión del proyecto, se colocarán y compactarán sobre la capa rasante del terraplén, material seleccionado tipo base y subbase que garantice una superficie de rodadura con capacidad mecánica para soportar el transporte de los equipos y el clima, estas capas se colocarán en espesores máximos de hasta 20 cm y se compactarán de acuerdo con las especificaciones, hasta alcanzar la altura del terraplén que será máximo de 0,5 m de acuerdo con las especificaciones de los diseños. Los materiales utilizados en las capas de afirmado se adquirirán en canteras que cuenten con los respectivos permisos, licencias y autorizaciones de las entidades competentes.</p>
		12 Obras de drenaje	<p>Cuando se realiza la construcción o adecuación de vías se pueden presentar cruces con drenajes definidos, lo cual requiere la construcción de estructuras hidráulicas tales como alcantarillas y/o boxculvert que permitan el tránsito de vehículos sobre los cuerpos de agua.</p> <p>Así mismo cuando se presentan cruces con escorrentías menores de corrientes de agua superficial debido a los cambios de pendiente se puede requerir la construcción de alcantarillas y otras estructuras hidráulicas menores para el manejo y control de dicha escorrentía y que permitan la protección de la vía ante el deterioro que pueda generar el alto flujo de aguas lluvias en periodos de altas precipitaciones.</p> <p>Así mismo, para el manejo de aguas lluvia sobre y alrededor de la vía existente se plantea la limpieza y conformación de cunetas laterales que ayuden a canalizar los flujos y los lleven a las estructuras de cruce, evitando los daños prematuros por estancamiento de agua.</p>

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	41

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Estación Compresora de Gas	13	Obras geotécnicas  Como en el caso de la mayoría de las actividades de construcción o adecuación de vías, esta actividad solo se desarrollará en caso de ser necesario para prevenir procesos erosivos y garantizar la vida útil del terraplén en los tramos donde se identificó la necesidad de una ampliación del ancho de banca existente y curvas horizontales de radio no apropiado. En ese sentido, se debe realizar el manejo respectivo a partir de distintos métodos a emplear tales como el terreno natural, el revestimiento en suelo-cemento, sacos rellenos de suelo o suelo-cemento instalados sobre terreno natural, geomembranas o geotextiles instalados sobre terreno natural, paneles portátiles en lámina, Gaviones y colchogaviones, paneles prefabricados de concreto, concreto fundido in situ, entre otros
	14	Construcción del ZODME  La Zonas de Manejo de Escombros y Material de Excavación – ZODME se construirá al costado de la Estación Compresora de Gas Palestina. En el ZODME se dispondrá el material proveniente de la remoción de la cobertura vegetal y descapote requerido, asimismo, se dispondrá una capa de suelos residuales exógenos turbosos, de baja cohesión, con un espesor de entre 1.00 y 1.20m, la cual deberá ser retirada de la explanación en un volumen aproximado de <b>4038 m<sup>3</sup></b> , así como también material sobrante de excavación, producto del desarrollo de las actividades constructivas. Eventualmente, estos materiales podrán ser reutilizados para la conformación de terraplenes, obras civiles menores.  Si bien se tiene contemplado el uso del ZODME, es importante aclarar que esta área será de carácter permanente pues su objetivo es acopiar lo descrito en el párrafo anterior, y material vegetal de actividades de limpieza de la estación hasta ocupar su volumen máximo.
	15	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal  Para la construcción de la Estación Compresora de Gas (ECG) y el ZODME, será necesario realizar el desmonte y limpieza del terreno natural en las áreas que se encuentren cubiertas de rastrojo, maleza, bosques, pastos, cultivos, etc., de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos.  El descapote se realizará removiendo la capa orgánica de la zona de construcción de infraestructuras, así como en los sectores donde sea indispensable, se estima que se realice con espesor variable entre 0,1 m a 0,3 m y/o según sea necesario; el volumen total de remoción se dispondrá en el ZODME. Este trabajo se llevará a cabo con herramientas menores y guadañadoras y se ejecuta con miras a dejar libre de obstáculos para el paso de la maquinaria.  En cuanto al aprovechamiento forestal, éste se realizará teniendo en cuenta las áreas a intervenir, así como también los cálculos estimados por cobertura relacionados con el número de individuos, área basal, volumen total y comercial, biomasa, carbono y dióxido de carbono equivalente.
	16	Movimiento de tierras (cortes, rellenos y excavaciones)  Este trabajo comprende las actividades de corte y relleno en las excavaciones necesarias para construcción de la ECG, los cuales deberán cumplir estrictamente las especificaciones de diseño, sin generarse excavaciones en sitios no permitidos acorde con la zonificación de manejo y en lo posible utilizando el sistema de corte – relleno compensado, con el cual, se pretende utilizar el material cortado para las zonas que requieran relleno. En el caso de requerir material adicional será adquirido de canteras debidamente autorizadas.
	17	Nivelación y compactación  Este trabajo comprende el conjunto de actividades de conformación de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas para las zonas donde se tiene proyectada la construcción de la ECG, construcción de vías internas, incluyendo taludes y cunetas; así como, la compactación para el ajuste de la subrasante.
	18	Conformación de terraplenes y taludes  En el caso de ser necesario, sobre la capa rasante del terraplén se colocarán y compactarán capas de material seleccionado tipo base y subbase que garantice una superficie con capacidad mecánica para soportar el transporte de los equipos y el clima, estas capas se colocarán en espesores máximos de hasta 20 cm y se compactarán de acuerdo con las especificaciones, hasta alcanzar la altura del terraplén que será máximo de 0,5 m de acuerdo con las especificaciones de los diseños. Los materiales utilizados en las capas de afirmado se adquirirán en canteras que cuenten con los respectivos permisos, licencias y autorizaciones de las entidades competentes.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	42

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	19 Construcción de cimentaciones en concreto para equipos y tuberías	<p>Esta actividad comprende los procesos de excavación, encofrado, colocación de refuerzo, vaciado de concreto y curado siguiendo recomendaciones como: usar un solado de limpieza, drenar el agua freática, compactar uniformemente la base o realizar un mejoramiento ejecutando un lleno en material seleccionado de un espesor no mayor a 50cm compactándolo al 90% del Proctor estándar.</p> <p>Las cimentaciones en concreto son elementos estructurales fundamentales en la construcción de obras civiles, cuyo objetivo es transmitir de manera segura las cargas de la superestructura al suelo.</p> <p>Existen dos tipos principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cimentaciones superficiales: Se apoyan en capas superficiales del suelo, como zapatas aisladas o losas de cimentación. Son la opción más económica y sencilla cuando el suelo tiene capacidad portante adecuada.</li> <li>• Cimentaciones profundas: Se apoyan en estratos de suelo más profundos, a través de elementos como pilotes o cajones de cimentación. Se utilizan cuando el suelo superficial no tiene suficiente capacidad de carga.</li> </ul>
	20 Instalación de estructuras metálicas	La instalación de estructuras metálicas implica un proceso de prefabricación en taller y ensamblaje final en obra, puesto que, permite aprovechar las ventajas del acero en términos de resistencia, ligereza y rapidez de construcción. Posteriormente, se realizarán los acabados de la estructura, como la aplicación de recubrimientos y se llevarán a cabo pruebas de aceptación para verificar criterios de precisión y resistencia.
	21 Obras de drenaje	Las obras de drenaje se relacionan con el área a construir para la ECG, las cuales tendrán como propósito manejar las aguas lluvia de toda el área a intervenir, incluyendo cubiertas y bajantes que se conecten a una red interna de drenaje que contemple estructuras de control como cajas de inspección y sedimentadores para entrega en el sitio que disponga el diseño
	22 Obras geotécnicas	Hace referencia a las obras de estabilización que se puedan requerir para la conformación de las áreas de la ECG y configuración del terreno. En este sentido, los trabajos de cortes, rellenos y compactación asociados a la conformación se deben realizar a partir de distintos métodos como revestimiento en suelo-cemento, sacos rellenos de suelo o suelo-cemento instalados sobre terreno natural, geomembranas o geotextiles instalados sobre terreno natural, paneles portátiles en lámina, Gaviones y colchogaviones, paneles prefabricados de concreto, concreto fundido en sitio, entre otros.
	23 Obras eléctricas	Consiste en las excavaciones requeridas para la instalación de la malla a tierra, los bancos de ductos para las conexiones eléctricas tanto de fuerza como de control, entre los diferentes equipos, la instalación de los postes para iluminación y sistema de apantallamiento dentro de la ECG.
	24 Montaje de infraestructura y equipos Eléctricos ECG	<p>Para el montaje de los equipos con sus respectivas conexiones en la ECG, se tiene contemplado la distribución de diferentes áreas como: una para la Subestación y Switchgear de M.T., otra para los tableros eléctricos y equipos de control, también una caseta con los variadores de frecuencia y adicional un área donde estarán las unidades de compresión.</p> <p>Dentro de estas áreas antes descritas se contempla instalar equipos eléctricos como: Variadores de frecuencia de media tensión, celdas de media tensión, tableros de baja tensión y transformadores de potencia, así como; los generadores de emergencia (servicios menores), todos estos equipos estarán conectados a través de bancos de ductos bajo tierra para cableado eléctrico y contarán adicionalmente con señales de instrumentos.</p> <p>Las áreas inicialmente descritas contarán con malla de puesta a Tierra, apantallamiento para descargas eléctricas Atmosféricas y sistema de Iluminación y Postes.</p>

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	43

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	25	<p>Montaje de infraestructura y equipos ECG</p> <p>Esta actividad consiste en la construcción de infraestructura y el montaje de equipos con sus respectivas conexiones (tuberías de proceso, electricidad, instrumentación y diseño de dique para el área de los equipos de proceso) requeridas para el desarrollo del proyecto.</p> <p>Entre los equipos de proceso a instalar se tienen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidad de compresión con Motor Eléctrico, Compresor de gas recíprocante y Aeroenfriador.</li> <li>• Estaca de venteo (será únicamente para situaciones de emergencia).</li> <li>• Scrubber</li> <li>• Filtros de succión y descarga del gas comprimido</li> <li>• Vasijas de condensados</li> <li>• Vasija de aceite lubricante para Compresor.</li> </ul>
	26	<p>Construcción de vías internas y andenes</p> <p>La ECG contará con vías internas, andenes y acabados finales; donde su proceso constructivo iniciará con la preparación del terreno (actividades descritas en el proceso de adecuación de vías como Descapote, movimientos de tierras, y conformación de terraplén) para luego realizar la construcción de la vía de acuerdo con los diseños y especificaciones establecidas, adicionalmente, estas vías internas tendrán una capa de concreto y unas zonas con acabados en grava, los andenes contarán con bordillos los cuales pueden ser contruidos in-situ o prefabricados..</p>
	27	<p>Construcción de cerramiento</p> <p>El cerramiento perimetral del área de intervención de la ECG será mediante una malla eslabonada y un murete en mampostería con una capa de mortero (revoque) en ambas caras del muro, este cerramiento comprende la preparación del terreno para la excavación de zanjas de la cimentación de una viga de amarre con armadura de acero y concreto; de esta viga saldrán unas columnetas en concreto donde estarán insertados los postes metálicos. Luego de la instalación de los postes se construirá un murete en mampostería de bloques o ladrillos y que estará localizado sobre la viga de amarre. Este cerramiento contará con refuerzos verticales de acero en intervalos regulares, según lo especificado en los planos estructurales para finalmente pintar o revestir de acuerdo con los diseños arquitectónicos.</p> <p>Adicionalmente, se instalará una concertina de seguridad que se fijará en la parte superior de los postes metálicos, asegurándola bien para evitar que se desplace o se suelte. (especificaciones del cerramiento)</p>
Corredor Línea de Flujo – Gas (Succión y descarga)	28	<p>Obras de Conexión a Tubería principal Existente</p> <p>Se contempla la conexión de entrada de gas a la estación de compresión, a partir de una conexión al gasoducto Mariquita-Cali (GMC) existente, con un procedimiento de conexión en caliente, donde no se suspende el servicio de suministro de gas en el gasoducto principal. En el punto de conexión se instala una válvula de corte principal de entrada de gas a la estación de compresión, para suspender el paso de gas en casos de emergencia. Dicha válvula estará en superficie, para fácil y seguro acceso, pero contando con protecciones de seguridad (cerramiento, vigilancia, etc.) para inadvertido o externo accionamiento.</p>
	29	<p>Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal</p> <p>Comprende la adecuación del derecho de vía (DDV) existente del GMC y el DDV de las tuberías de succión y descarga sobre el área del proyecto, retirando el material vegetal para el tránsito de la maquinaria y la realización de los trabajos de instalación de las tuberías, se hará limpieza herbácea con el propósito de minimizar la desprotección de suelos sobre el DDV el cual es de 16 m del GMC y 8 m sobre el área del proyecto.</p> <p>El material de descapote extraído de esta labor se acopiará temporalmente y en forma separada a un lado del derecho de vía utilizando trinchos laterales.</p> <p>En cuanto al aprovechamiento forestal, éste se realizará teniendo en cuenta las áreas a intervenir, así como también los cálculos estimados por cobertura relacionados con el número de individuos, área basal, volumen total y comercial, biomasa, carbono y dióxido de carbono equivalente.</p>
	30	<p>Manejo de tubería (acopio, tendido y doblado)</p> <p>Durante el acopio, tendido y doblado de tubería se acomodan los tubos a lo largo del derecho de vía, uno tras otro, y paralelos a la zanja. En el proceso de tendido debe tenerse en cuenta, no ubicar la tubería en caminos o carreteras, para no impedir el paso de personas y/o maquinaria.</p>

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	44

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	31 Zanjado y enterrado	<p>Corresponde a la excavación, conformación y adecuación de la zanja para la instalación de las tuberías de succión y descarga. Antes de proceder a ejecutar el trabajo se ubica la tubería en los tramos sobre el DDV existente, a un costado del alineamiento proyectado a instalar, con el fin de utilizar el menor espacio posible durante la ejecución de los trabajos. Previo a la apertura de la zanja, se replanteará un eje guía para las retroexcavadoras, el material excavado se acordonará separado del material de descapote en el espacio comprendido entre el borde de la zanja y el límite del derecho de vía, el ancho promedio de la zanja será como mínimo dos veces y medio el diámetro de las tuberías a instalar.</p> <p>Para la tubería enterrada, el fondo de la zanja debe ser conformado en forma uniforme y quedar libre de elementos extraños que pudieran dañar la tubería o su revestimiento. La tubería debe bajarse a la zanja luego de tener en el fondo una cama de tierra suelta o arena, sin la presencia de piedras o materiales que puedan dañarla. La zanja se debe rellenar inmediatamente después de la instalación para evitar cualquier daño del recubrimiento, se deberá rellenar 25 centímetros de relleno con tierra suelta o arena. Y para el relleno del resto de la zanja se debe reutilizar el material extraído, previamente clasificado y eliminando piedras de gran tamaño que puedan golpear y dañar el revestimiento protector de la tubería. Al final del relleno de la zanja se debe recomponer el terreno natural para recuperar su relieve natural.</p>
	32 Soldadura, prueba radiográfica y pintura	<p>Se realizará mediante grapa externa o alineador interno para fijar las tuberías entre sí, se verifica el correcto enfrentamiento, alineamiento de los biseles y las paredes de los tubos a soldar para reducir al mínimo la posibilidad de defectos en la soldadura. Luego de realizado el procedimiento de soldadura, se realiza una inspección mediante prueba radiográfica o de ultrasonido a un porcentaje o a la totalidad de las pegadas soldadas en línea regular y en los cruces de corrientes de agua principales, la inspección se hará al 100% de las pegadas. Posterior a la prueba radiográfica satisfactoria de las juntas soldadas, se procede a aplicar un revestimiento de protección a la zona de la junta, proveyendo así a toda la tubería de protección contra corrosión, antes de ser esta bajada a la zanja.</p>
	33 Cruce de Vía (PHD)	<p>La perforación horizontal dirigida o tuneado (dependiendo el diámetro) consiste en una perforación por debajo de la vía a cruzar para instalar la tubería de descarga de manera subterránea sin afectar las condiciones actuales de la vía, evitando la apertura de las zanjas en este cruce</p> <p>Dicha perforación se realiza con un equipo de perforación de brocas y tuberías y en el que irán los tramos de tuberías cubiertos por una camisa o tubería de mayor diámetro, la profundidad, dirección y ángulo de la perforación se controlan en superficie mediante una sonda de medición que transmite información por el cable conductor.</p>
	34 Prueba Hidrostática	<p>Las pruebas hidrostáticas y neumáticas tienen por objeto verificar la total integridad de la tubería de tal forma que se pueda garantizar que ésta soporte las presiones de operación a las que va a permanecer sometida durante su vida útil. Para ello se somete la tubería a presiones superiores a la presión de operación por un periodo superior o igual a doce (12) horas; sometiendo el sistema a un esfuerzo mayor al de trabajo, sin superar los esfuerzos del material.</p> <p>Las pruebas se realizarán cuando las líneas estén totalmente terminadas, y posterior a la realización de dicha prueba se debe proceder a extraer el agua utilizada y debe ser dispuesta con terceros previamente autorizados. Antes de poner la línea en servicio, se debe realizar el secado interno de la tubería, para lo cual se puede usar aire caliente seco o gases inertes, el más utilizado para este fin es el Nitrógeno.</p> <p>El volumen de agua a utilizar en dicha prueba, es de 6,5 m3 aproximadamente</p>
	35 Obras de Conexión al TAP	<p>Para la conexión al TAP de la tubería de descarga de 4" después de cruzar la vía por PHD (Tuneado), aflorará en superficie dentro del cerramiento del TAP Palestina, donde se conectará a la línea que conduce gas hacia Chinchiná, Santa Rosa y Dosquebradas. En este punto se instalarán válvulas de cierre, para operación segura y correcto direccionamiento del gas. Esta maniobra de conexión, deberá efectuarse en caliente, es decir sin suspensión del servicio de gas natural aguas abajo del punto de intervención.</p>

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	45

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Distribución de energía eléctrica	36	<p>Obras geotécnicas</p> <p>Esta actividad se desarrolla para prevenir procesos erosivos y garantizar la integridad del DDV y del área del proyecto, donde estarán instaladas la línea de succión y descarga; consiste en la implementación de obras de protección geotécnica que deban realizarse durante y después de la construcción de obras civiles con el fin de dotar al terreno de los elementos que le permitan mantener, mejorar o recuperar las condiciones geotécnicas de las zonas intervenidas por el desarrollo del proyecto.</p> <p>Se debe realizar el manejo respectivo a partir de distintos métodos a emplear tales como la adecuación del terreno natural, el revestimiento en suelo-cemento, sacos rellenos de suelo o suelo-cemento instalados sobre terreno natural, geomembranas o geotextiles instalados sobre terreno natural, canales, cortacorrientes, descoles, gaviones en piedra o sacos de suelo cemento, filtros entre otros.</p>
	37	<p>Ahoyado e hincado de postes</p> <p>Se realizarán excavaciones en forma cilíndrica creando un agujero en el cual será hincado el poste. Las dimensiones de dicha excavación serán realizadas de manera que el poste quede enterrado hasta la marca de empotramiento indicada por el fabricante. Este se podrá hacer de forma manual o mecánica; se compactará el fondo de la excavación antes del izado de los postes, a fin de que el apoyo no se hunda en el terreno.</p> <p>Una vez el agujero esté listo, el poste será izado manualmente o mediante una grúa desde el centro de gravedad marcado, luego se verifica la verticalidad con plomada.</p>
	38	<p>Instalación y tendido del Cableado</p> <p>Esta actividad consiste en el tendido y tensionado de cable tipo ACSR con recubierto ECOLÓGICO para los conductores de la línea y de acero galvanizado para el cable de guarda. El cable será regado a lo largo del terreno recorrido por las líneas, para luego ser levantado. Se extenderá una manila de 22 mm, pasándola por los aisladores y llevándola a lo largo de la línea desde donde esté ubicado el carrete de cable hasta donde se encuentre el malacate. Finalmente, se realiza el tensionado y amarre para dejarlo con la flecha indicada en el diseño.</p>
	39	<p>Conexión a la red Eléctrica</p> <p>La línea eléctrica que se construirán para la ECG estará de acuerdo con lo indicado por el OR (CHEC) en la solicitud del servicio. La longitud dependerá del punto de conexión asignado. Se realizará el tendido de la línea desde el punto de conexión asignado hasta la estructura de llegada a la ECG donde se enterrará para la alimentación de las celdas que alimentarán el transformador principal. En el punto de conexión asignado por el OR (CHEC) se dejarán las facilidades (cable y accesorios) para la posterior conexión a la red existente.</p>
OPERATIVA	Estación Compresora de Gas	<p>40</p> <p>Operación de la Estación Compresora de Gas (ECG)</p> <p>El gas a comprimir, ingresa a la ECG desde la línea de succión de 6", proveniente de la tubería troncal Mariquita-Cali de 20". El gas transita por los procesos de filtración, luego accede al sistema de compresión (Compresor &amp; Aeroenfriador) y continúa hacia el sistema de Post- filtración, luego por la tubería de descarga de 4" a construir y que va desde la ECG se inyectará gas al ramal dos quebradas de 4" que alimenta a las ciudades de Chinchiná, Santa Rosa y Dosquebradas.</p> <p>La estación de compresión se considera no asistida (Sin personal permanente) y operada de manera remota desde el CPC (Centro de Control Principal Bogotá).</p> <p>Los sistemas de gas en la succión, filtración, compresión, enfriamiento, descarga, medición, además de los sistemas auxiliares de condensados, lubricación, alivios y venteos, etc. Contaran con monitoreo permanente.</p> <p>Se cuenta con estaca de venteo de gas con arresta llama, para los casos en que se requiera alivio del sistema de compresión, venteo y/o despresurización del sistema.</p>
	Línea de Flujo	<p>41</p> <p>Operación de la línea de flujo (succión y descarga)</p> <p>Consiste en la circulación de gas por la tubería de succión desde sus sitios de origen (GMC de 20") hacia la ECG, para luego llevar e inyectar el gas por la tubería de descarga al ramal de Dosquebradas; Estas líneas (succión y descarga) contarán con conexión al tramo del gasoducto principal que se encuentren dentro del área de influencia del proyecto.</p>
	Mantenimiento	<p>42</p> <p>Equipos e infraestructura</p> <p>Corresponde a las actividades de mantenimiento que aseguren la eficacia y eficiencia de los equipos e infraestructuras instalados y que están asociadas al proceso.</p> <p>En caso de algún mantenimiento o falla de suministro eléctrico en el compresor, se debe hacer una parada general en la estación. Para el caso de mantenimiento de los filtros de gas, se tendrá una facilidad de bypass, de forma tal que se pueda continuar operando sin tener que sacar de línea la estación</p>

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	46
---------------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------------------	------------------------------	----

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
POST-OPERATIVA	Desmantelamiento, restauración y abandono	43	Línea de flujo  Corresponde a las actividades o trabajos que se realizarán a las líneas de flujo de succión y descarga para mantener en óptimo estado la operación y el funcionamiento de las mismas; los cuales involucran acciones manuales, mecánicas o visuales tales como: inspección visual a la línea de flujo; rocería y corte de maleza; inspección, reparación y/o reposición de válvulas, inspección y/o reparación de soldadura y revestimientos, limpieza de ductos(marraneo o raspadores), y reparación de daños a la tubería enterrada (retiro de la tierra y conglomerados necesarios, en un ancho de la zanja proporcional al diámetro de la tubería o de acuerdo a lo que se indique), entre otros.
		44	Desmantelamiento de equipos e infraestructura  Consiste en el retiro de las señales informativas y vallas utilizadas durante la adecuación de áreas que no se requieran para el tránsito o desarrollo normal de las actividades de la comunidad; así como también los equipos, maquinaria y elementos en general utilizados para el desarrollo del proyecto, a excepción de la infraestructura que se establezca para la comunidad, de acuerdo con lo dispuesto por los propietarios.  Así mismo, se realizará el desmantelamiento de la infraestructura existente, la limpieza y desarme de la infraestructura, la recuperación de las áreas intervenidas que así lo requieran y el cierre de la gestión social del proyecto.  El desmantelamiento y retiro de las obras y estructuras, inicia una vez cumplido el tiempo de vida útil del proyecto; durante esta última etapa, todos los elementos modulares empleados serán desarmados y debidamente empacados para su traslado a áreas de almacenamiento o para su uso posterior; además se demolerán y se removerán todas las obras que hayan sido instaladas, los residuos se entregarán a terceros autorizados.
		45	Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas  Para la reconformación de las áreas, se realizará el movimiento de tierras requerido para la reconformación morfológica del área utilizada (cuando sea necesario), que permita recuperar las características topográficas del área intervenida en el desarrollo del proyecto y se adecuará el terreno teniendo en cuenta las condiciones iniciales antes de la construcción o según los acuerdos a que se haya llegado con el propietario(s) de la(s) finca(s) intervenidas. Cabe destacar, que el material utilizado en la conformación de terraplenes de vías y locaciones podrá ser reutilizado en otras actividades de construcción del proyecto.  Finalmente se realizará la revegetalización de las áreas intervenidas, cuyo propósito es restablecer la vegetación desplazada por las actividades de construcción, además se implementará la revegetalización natural, siembra directa de semillas, estolones, almacigo, montículos y biomantos, entre otras; a base de fibras biodegradables (por ejemplo, fique) según sea lo requerido por el proyecto.  En los casos en los que sean retiradas las tuberías enterradas, una vez levantada y retirada la tubería de la zanja, se procede a tapar ésta con ayuda de equipo convencional dejando un camellón de 20 cm por encima de la cota superficial a todo lo largo de la zanja tapada.  Durante la reconformación se suaviza la forma del terreno intervenido. Para la recuperación se construirán obras de protección geotécnica. Posteriormente se revegetalarán las áreas intervenidas y se realizará el retiro de la tubería que se encuentre en superficie, en cruces especiales y cruces de vía.
		46	Abandono de áreas intervenidas  Una vez finalizada la vida útil del proyecto y definida la estrategia de uso final del suelo, la empresa informará tanto a las autoridades como a la comunidad, la finalización del proyecto, así como las actividades ejecutadas para el Plan de Abandono y Restauración descritas en el Capítulo 10 del presente estudio, además del uso final del suelo definido para el área. En esta actividad se entrega las áreas intervenidas totalmente reconformadas, restauradas, y/o revegetalizadas.
		47	Cierre de plan de gestión social  El cierre del plan de gestión social tiene como objetivo promover la comunicación permanente y oportuna entre la operadora y los actores sociales del área de influencia, a través de la definición de canales que permitan el intercambio de información sobre las actividades de abandono y restauración final del proyecto. Además, consiste en llevar a cabo todas las acciones que conduzcan a finalizar las relaciones contractuales establecidas durante el desarrollo del proyecto. Así mismo, las actividades están asociadas con el cierre y la evaluación de lo establecido en plan de gestión socio – ambiental del proyecto, acuerdos, proyectos, inversiones, entre otros.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	47

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 2.1.2 Duración de las obras, etapas y cronograma de actividades

Los tiempos estimados que contempla TGI S.A. ESP dentro de la etapa constructiva de la ECG Palestina, se contemplan 210 días en los cuales se distribuyen las actividades principales como se muestra en la Tabla 2-4.

**Tabla 2-4 Cronograma de Actividades Constructivas**

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES								
Actividad		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7
Constructiva	Construcción, adecuación y mantenimiento de vías	█						
	Estación Compresora de Gas			█				
	Corredor Línea de Flujo – Gas (Succión y descarga)				█			
	Distribución de energía eléctrica					█		

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 2.1.3 Costo total del proyecto

Con base en las etapas del proyecto y las actividades en el marco de la modificación de licencia ambiental para el proyecto Estación Compresora de Gas Palestina se presentan los costos estimados en la Tabla 2-5 los cuales están en millones de pesos COP.

**Tabla 2-5 costos anuales de operación**

ESTACION DE COMPRESIÓN DE GAS PALESTINA	
<b>GESTIÓN TÉCNICA</b>	4.735,6
GESTIÓN DEL PROYECTO	3.538,1
INGENIERÍAS	1.197,5
<b>GESTIÓN AMBIENTAL</b>	3.121,7
<b>COMPRAS</b>	19.141,3
COMPRAS POR EPC	8.400,6
PAQUETE COMPRESIÓN PAL-CP-001 + VFD	8.506,4
PAQUETE FILTRO SUCCIÓN PAL-FS-001	1.333,9

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	48

<b>ESTACION DE COMPRESIÓN DE GAS PALESTINA</b>	
PAQUETE FILTRO DESCARGA PAL-FD-001	900,4
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	10.501,2
<b>PRECOMISIONAMIENTO COMISIONAMIENTO Y ARRANQUE</b>	637,4
<b>GESTION PREDIAL</b>	621,2
<b>CONTINGENCIA</b>	1.937,9
<b>ESCALACIÓN</b>	1.550,3
<b>TOTAL, COSTO ESTIMADO PROYECTO</b>	<b>42.246,7</b>

Fuente: TGI S.A. ESP, 2024.

- Costo de operación anual del proyecto

Con respecto a los costos de operación y mantenimiento de la ECG Palestina se estiman para los primeros 20 años de vida de la estación los valores mostrados en la Tabla 2-6 se encuentran en pesos colombianos COP.

**Tabla 2-6 costos anuales de operación**

Año	1	2	3	4	5
Total COP	3.288.764.659	3.558.184.159	3.439.764.659	3.558.184.159	3.680.764.659
Año	6	7	8	9	10
Total COP	3.709.184.159	3.288.764.659	3.558.184.159	3.539.764.659	4.138.184.159
Año	11	12	13	14	15
Total COP	3.308.764.659	3.729.184.159	3.408.764.659	3.578.184.159	3.731.764.659
Año	16	17	18	19	20
Total COP	3.578.184.159	3.408.764.659	3.729.184.159	3.308.764.659	4.018.184.159

Fuente: TGI S.A. ESP., 2024.

Teniendo en cuenta la información de determina que el costo promedio anual es sería aproximadamente de: **\$ 3.577'974.409 COP.**

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	49

### 3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

#### 3.1 Área de influencia

Para la definición del Área de influencia del proyecto se tuvo en cuenta la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales (MINAMBIENTE & ANLA, 2018); numeral 2.1. Lineamientos para identificar y delimitar el área de influencia, donde se especifica que, el área de influencia se define como la zona donde se manifiestan los impactos significativos, los cuales se encuentran vinculados a la caracterización ambiental (*Capítulo 3*) y la evaluación ambiental (*Capítulo 5*) del proyecto. Para definir el área de influencia se debe establecer una superficie que satisfaga la definición.

La delimitación del área de influencia del proyecto fue un proceso iterativo que tiene en cuenta las consideraciones técnicas del mismo, la manifestación de impactos significativos que puedan ser ocasionados por las actividades propias del proyecto y la especialización de éstos, sobre cada uno de los componentes de los medios Abiótico, Biótico y Socioeconómico. De acuerdo con lo expuesto anteriormente es fundamental señalar en primer lugar, que dentro del proceso iterativo inicialmente se define un área de influencia preliminar correspondiente a la fase previa tal y como lo indica la metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales vigente (MINAMBIENTE & ANLA, 2018), sobre la cual se recopiló información primaria y secundaria, a fin de obtener una aproximación al conocimiento de las características del ambiente (línea base ambiental), de forma que fuese posible una primera predicción de la forma en que dichas características se vieran afectadas durante el desarrollo y operación del proyecto (identificación y valoración de impactos).

Es importante aclarar que, el área de intervención fue considerada como toda el área objeto de modificación de licencia para la Construcción de la Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG), además de los tramos de vía de acceso a construir y las vías de acceso que requieren adecuación, contemplando en ambos casos su derecho de vía.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo	
				Ver: 01	50

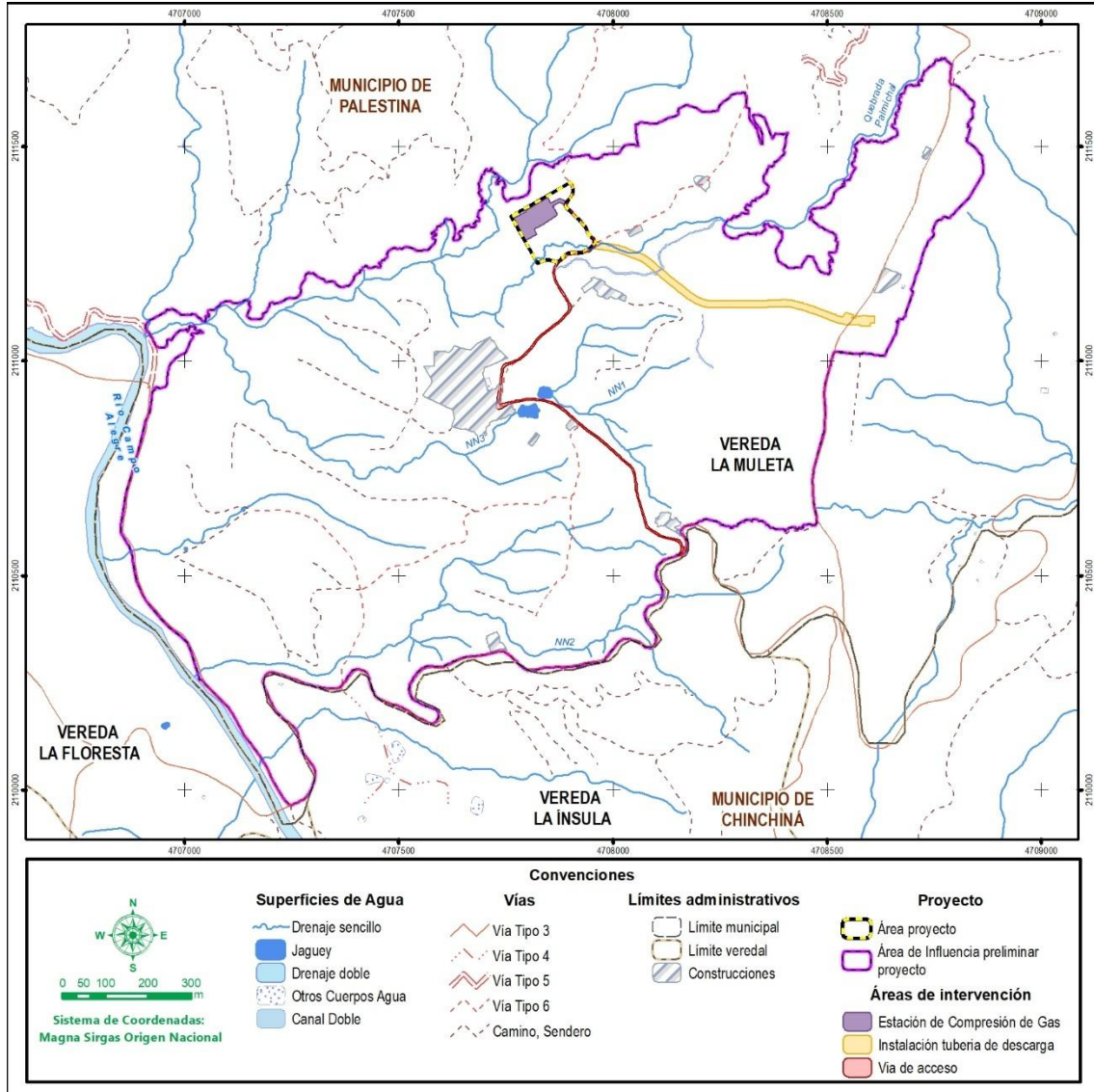
### 3.1.1 Definición de Área de influencia preliminar

La delimitación del área de influencia preliminar se basó en un enfoque integral, partiendo de un escenario conservador inicial. Para ello, se utilizó información secundaria y primaria, incluyendo datos de campo, imagen satelital y estudios previos desarrollados por TGI S.A.ESP. Cada una de las consideraciones técnicas del equipo interdisciplinario, que participó en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la Modificación de la Licencia, fueron tomadas en cuenta. Este equipo precisó y representó espacialmente los posibles impactos significativos sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

Conforme con lo anterior, en la Figura 3-1 se presenta el área de influencia preliminar del proyecto, la cual tiene un área total 169,61 ha, además en la Tabla 3-1 se muestra la unidad territorial que la contiene.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo	
				Ver: 01	51

**Figura 3-1 Área de influencia preliminar del proyecto**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S, 2024

**Tabla 3-1 Unidad territorial preliminar en el área de influencia socioeconómica**

MUNICIPIO	UNIDAD TERRITORIAL	
Palestina	1	Vereda La Muleta

Fuente: CONSGA BIC S.A.S, 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	52

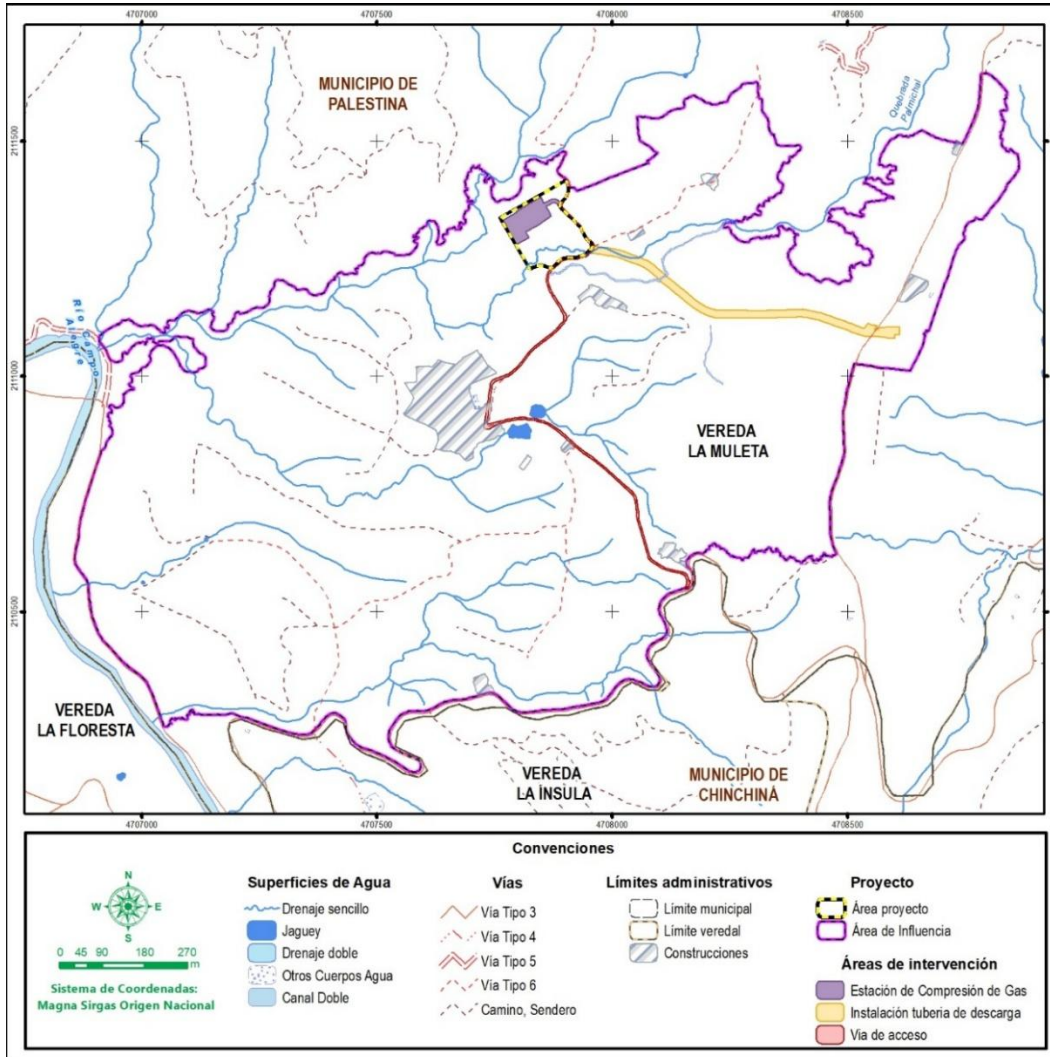
### 3.1.2 Definición Área de influencia definitiva

Una vez realizado el análisis preliminar, definidas las estrategias de desarrollo del proyecto, los permisos de Demanda, Uso, Aprovechamiento y/o Afectación de los recursos naturales e identificados los impactos significativos que podrían generarse por la ejecución del proyecto (severos y críticos) y luego de un proceso de análisis iterativo en el que se evalúa la extensión de los impactos en cada uno de los medios Abiótico, Biótico y Socioeconómico, se procede con la delimitación del Área de Influencia Definitiva del Proyecto.

Teniendo en cuenta lo anterior, en la Figura 3-2 se muestra el Área de Influencia Definitiva del proyecto, la cual tiene una extensión de 159,99 ha y se encuentra inmersa en la unidad territorial presentada en la Tabla 3-2.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo	
				Ver: 01	53

**Figura 3-2 Área de influencia definitiva del proyecto**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S, 2024

**Tabla 3-2 Identificación unidad territorial que compone el área de influencia definitiva del medio socioeconómica**

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	UNIDAD TERRITORIAL
Caldas	Palestina	Vereda La Muleta

Fuente: CONSGA BIC S.A.S, 2024

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	54

## 3.2 Medio abiótico

### 3.2.1 Geología

La información secundaria utilizada para la elaboración del presente capítulo corresponde a planchas, memorias e inventarios publicados por el servicio Geológico Colombiano (SGC) las cuales se listan a continuación:

- Geología de la Plancha 205 - Chinchiná.
- Memoria Explicativa Mapa Geológico de Colombia Plancha 205.
- Mapa Nacional de Amenaza Sísmica Periodo de Retorno de 475 años, escala 1:1'500.000.
- Inventario de sismos de la Red Sismológica Nacional de Colombia (RSNC).

Partiendo de esta información, se realiza la validación con la imagen de Ortofotomosaico, resolución espacial de 5 cm, tomada el 06 de abril de 2024 para el área de influencia. Adicionalmente, se empleó el modelo de elevación digital (DEM) del área de interés, el cual cuenta con una resolución menor a 25 cm por píxel, para ajustar la cartografía geológica que posteriormente fue verificada con puntos de control en campo.

Como resultado de lo anterior, se realiza la cartografía geológica a escala 1:100.00 del área de influencia del Estudio de Impacto Ambiental para la modificación de Licencia Ambiental para la construcción de la estación de compresión de Gas Palestina (ECG), en esta, se determina que el área de influencia del proyecto se encuentra en la cuenca Quebradagrande, conformada por ocho (8) unidades litoestratigráficas, las cuales son Complejo Arquía (Kies) que aflora en un área de 0,18 ha representado un 0,11 % del área de influencia del estudio, el Complejo Quebradagrande (Kvc) que aflora en un área de 65,72 ha correspondientes con el 41,08 % del área de estudio.

Además, en campo se evidenciaron rocas hipoabisales (Tadp) que intruyen al SW el Complejo Quebradagrande (Kvc), sin embargo, la distribución en superficie de esta unidad en el mapa geológico local no se observa dado que se encuentra cubierta por los depósitos de lahar (Qfl).

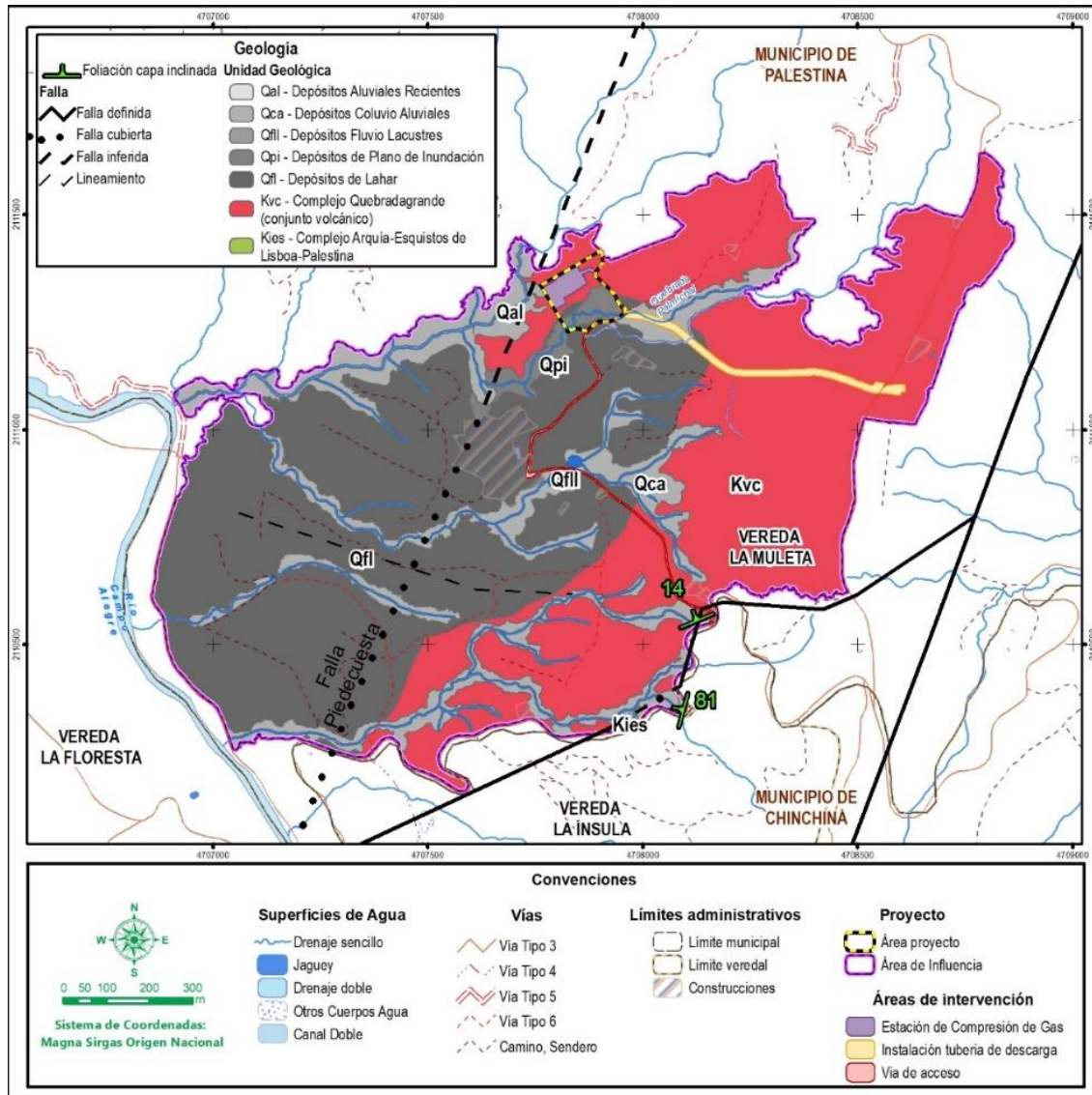
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	55
---------------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------------------	------------------------------	----

Respecto a las unidades geológicas asociadas a los depósitos recientes de edad cuaternaria es importante aclarar que considerando sus características de edad y baja compactación no es posible definir espesor, porosidad y permeabilidad. Entre los depósitos cuaternario, Los Depósitos Laháricos (Qfl) se encuentran cubriendo gran parte del basamento y afloran en un área de 65,98 ha correspondiente con el 41,24 % del área de influencia; presenta contacto discordante y se caracterizan por su baja pendiente interceptada por los afluentes actuales.

En la Tabla 3-3 se presentan las unidades geológicas identificadas en el área de influencia del estudio con sus respectivas áreas y edades, estas unidades se describen en secuencia estratigráfica desde la más antigua a la más reciente, y en la Figura 3-3 se observa el mapa geológico final del área de estudio.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo	
				Ver: 01	56

Figura 3-3 Geología local



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	57

**Tabla 3-3 Áreas y edades de las unidades geológicas locales**

PERIODO	ÉPOCA	UNIDAD GEOLÓGICA	NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
Cuaternario	Holoceno	Depósitos aluviales recientes	Qal	Depósitos de ríos, recientes sin compactación	4,14	2,59
		Depósitos Coluvio aluviales	Qca	Depósitos recientes con arenas a bloques, se distribuye a lo largo de los afluentes	21,69	<b>13,55</b>
		Depósitos Fluvio-lacustres	Qfl	Depósitos recientes relacionado con cuerpos lenticos antrópicos	0,21	0,13
		Depósitos de plano de inundación	Qpi	Depósitos en zona de acumulación está compuesta por arenas y limos	2,07	<b>1,30</b>
		Depósitos de lahar	Qfl	Depósitos de origen volcánico, matriz soportados.	65,98	41,24
Neógeno	Plioceno-Mioceno	Rocas hipoabisales	Tadp	Roca hipoabisal micro -tonalita, altamente alterada	--	--
Cretácico	Inferior	Complejo Quebradagrande (conjunto volcánico)	Kvc	Unidad básica volcánica de textura porfirítica de grano fino a medio	65,72	41,08
		Complejo Arquía-Esquistos de Lisboa-Palestina	Kies	Esquisto cuarzo-sericitico con crenulación	0,18	0,11
<b>Total</b>					<b>159,99</b>	<b>100,00%</b>

\*Nota: Dado a que la unidad de Rocas hipoabisales (Tadp) se encuentra cubierta por los depósitos de lahar (Qfl), no es posible definir la distribución espacial en el mapa geológico.

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

### 3.2.2 Geomorfología

La información secundaria fue tomada principalmente de entidades como el Servicio Geológico Colombiano (SGC) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), a continuación, se presenta la información secundaria recopilada para el presente estudio:

- Geología de la Plancha 205 – Chinchiná a escala 1: 100.000.
- Memoria Explicativa de la Zonificación de la Susceptibilidad y la Amenaza Relativa por Movimientos en Masa Escala 1:100.000 Plancha 205 - Chinchiná.
- Mapa geomorfológico aplicado a Movimientos en Masa. Escala 1:100.000. Plancha 205 Chinchiná.
- Mapa de Sistemas Morfogénicos de Colombia (IDEAM).
- Plan de Ordenación y Manejo Ambiental – POMCA -del Río Campoalegre y otros directos Cauca.
- Plan de Ordenación y Manejo Ambiental – POMCA -del Río Chinchiná.

Ahora bien de acuerdo con la información obtenida, la descripción y clasificación de las geoformas se realizó siguiendo los lineamientos de jerarquización propuestos por Carvajal (2012), y acogida por el SGC (2012) en la propuesta metodológica sistemática para la generación de mapas geomorfológicos analíticos aplicados a la zonificación de amenaza por movimientos en masa a escala 1:100.000, esta metodología se presenta a detalle en el numeral 1.1.3.1.2 *Geomorfología contenido en ANEXOS\E. METODOLOGÍAS*. En esta propuesta se enfoca el análisis geomorfológico de un sitio o lugar, siguiendo un proceso analítico del terreno desde lo regional hasta lo local, enmarcado dentro de cinco niveles de estudio que van aumentando el grado de detalle.

El área de influencia del proyecto se encuentra dentro de la macrounidad Montaña media, con presencia de sistemas morfogenéticos de primer nivel como Conos fluvioglaciares y Vertientes medias y sistemas morfogenéticos de segundo nivel como Relictos de superficies de aplanamiento. En cuanto a la cartografía geomorfológica a nivel local, se identifican tres tipos de materiales; depósitos, los cuales están relacionados a zonas en donde se acumulan materiales por la dinámica fluvial del área, además, Depósitos de Lahar,

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	59
---------------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------------------	------------------------------	----

relacionados a un ambiente volcánico y las Formaciones, Complejo Quebradagrande (Conjunto Volcánico), Complejo Arquía-Esquistos de Lisboa-Palestina.

Estas unidades fueron previamente delimitadas a partir de información secundaria, asociándolas a la dinámica presente en el área, interpretando las texturas del modelo de sombras, imagen satelital y las pendientes, así mismo, para cada una de las unidades se generaron perfiles que permitieran caracterizar su morfometría; posteriormente se realizó el control de campo con las estaciones y puntos de control verificando las unidades propuestas y generando los puntos de procesos morfodinámicos, por lo tanto para la definición de las unidades se plantea la descripción de la morfogénesis a partir del ambiente, y para cada descripción se presenta un perfil, una fotografía y las características morfodinámicas, de morfoestructura, morfometría y la distribución de cada unidad para el área del proyecto.

Finalmente para el presente estudio se llegó a la definición de las subunidades geomorfológicas, encontrándose que para el área de influencia la subunidad más representativa es Flujo lahárico aterrizado (Vfla), la cual pertenece a la región geomorfológica de ambiente volcánico, y ocupa 61,039 ha, correspondiente al 38,152 % del área de influencia, seguido se encuentra la subunidad de llanura de Lomeríos disectados (Dld) ocupando 33,877 ha, es decir, 21,175 % y relacionada a la región geomorfológica de ambiente denudacional. La subunidad geomorfológica con menor porcentaje de ocupación (0,033%) corresponde a Explotación de hidrocarburos relacionada a la región geomorfológica de ambiente antropogénico, lo anterior corresponde con lo presentado en la Tabla 3-4 y como se ilustra en la Figura 3-4.

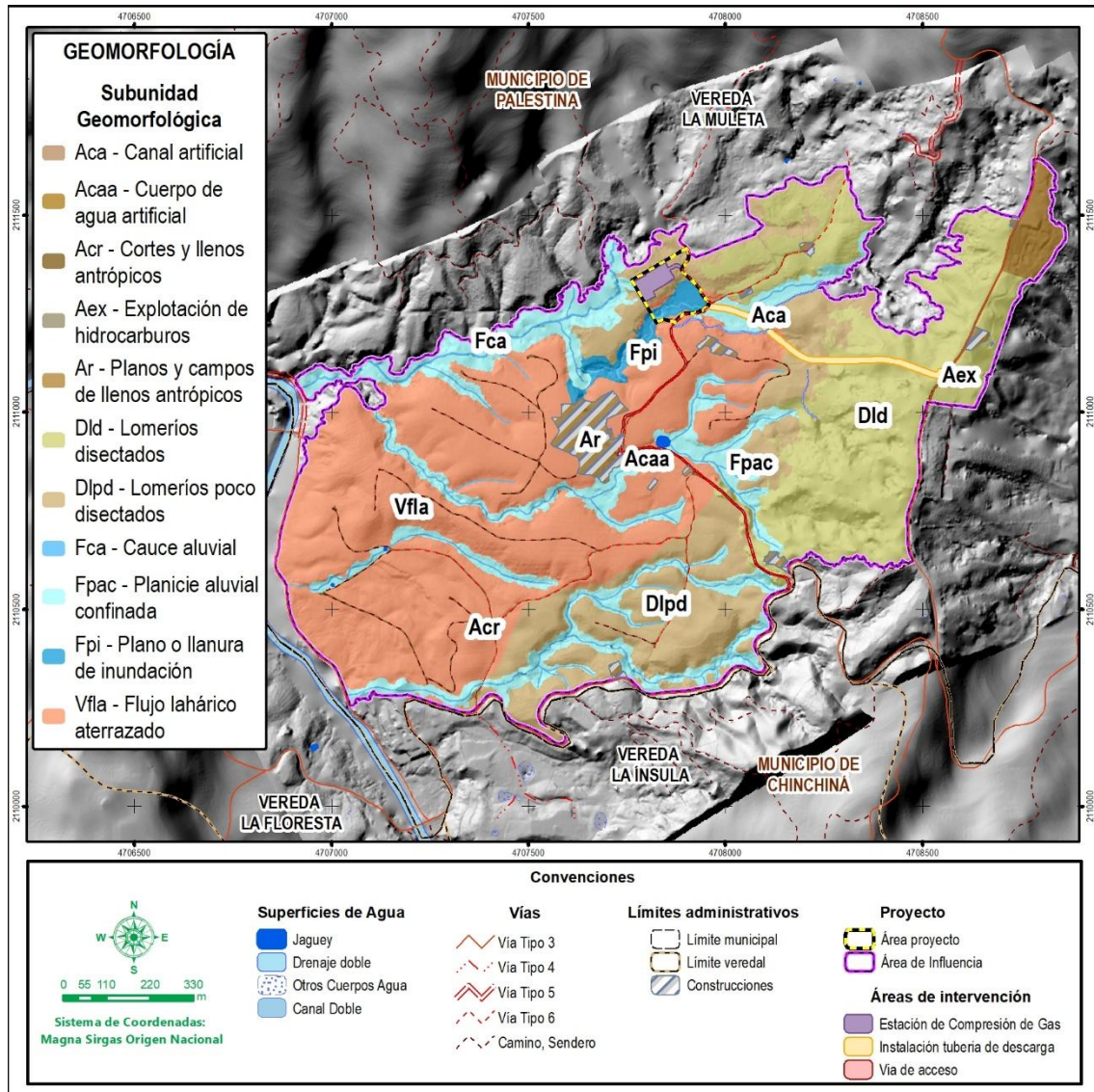
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	60

**Tabla 3-4 Distribución porcentual de Geoformas**

GEOMORFO ESTRUCTURA	PROVINCIA	REGIÓN	UNIDAD	SUBUNIDAD	NOMENCLATURA	ÁREA	
						ha	%
Cordillera, Orógeno	Cordillera Central	Ambiente Fluvial	Llanuras Inundación	Planicie aluvial confinada	Fpac	21,648	13,531
				Cauce aluvial	Fca	3,932	2,458
				Plano o llanura de inundación	Fpi	2,072	1,295
		Ambiente Denudacional	Lomerío	Lomeríos poco disectados	Dlpd	27,827	17,393
				Lomeríos disectados	Dld	33,877	21,175
		Ambiente Volcánico	Lahar	Flujo lahárico aterrazado	Vfla	61,039	38,152
		Ambiente Antropogénico	Superficie con modelado antrópico	Canal artificial	Aca	0,198	0,124
				Explotación de hidrocarburos	Aex	0,052	0,033
				Cortes y llenos antrópicos	Acr	2,956	1,847
				Cuerpo de agua artificial	Acaa	0,208	0,130
				Planos y campos de llenos antrópicos	Ar	6,179	3,862
<b>TOTAL</b>						<b>159,99</b>	<b>100,00</b>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

**Figura 3-4 Geomorfología local para el área de influencia**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 3.2.3 Suelos y usos del suelo

#### 3.2.3.1 Subcomponente suelos

Para la clasificación de las geformas se utilizó el sistema indicado por el servicio geológico colombiano, el cual se homologó con el sistema geomorfológico, taxonómico, multicategorico y jerarquizado de Zinck J., (1988), basado en atributos cualitativos y cuantitativos aplicables a la topografía y geomorfología; considerando la Resolución No.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	62

1575 de 2016 expedida por el IGAC, dónde se adopta los lineamientos técnicos para la validación a diversas escalas de estudios de suelos en diversos contenidos agrológicos (IGAC, 2016).

Una vez colectadas las observaciones extraídas en campo y la información secundaria analizada en relación a las condiciones naturales del suelo, los riesgos de erosión, condiciones de drenaje y riesgos de inundación, se efectuó la jerarquización de las unidades en la leyenda geopedológica, constituido por un paisaje de montaña integrado por los relieves de lomas, lahares y llanuras de inundación según la clasificación y homologación dada para el estudio, para finalmente relacionar las formas del terreno con los contenidos edáficos por fases de pendientes.

Debido a las condiciones atmosféricas de la unidad de clima preponderante en el área de influencia del proyecto que es “templado húmedo”; con precipitaciones que varían de 1500 a 2500 mm/año y temperatura media de 18 °C, y las pequeñas variaciones topográficas del relieve alrededor del área de influencia, se diferencian cinco (5) unidades cartográficas de suelo, directamente relacionados con la zona climática y las unidades de paisajes fisiográficos.

A continuación, en la Tabla 3-5 se presentan las unidades de suelos existentes en el área de influencia, de acuerdo con la leyenda geopedológica, así como su distribución porcentual, y en la Figura 3-5 se muestran espacialmente las unidades cartográficas de suelo para el área de influencia.

**Tabla 3-5. Leyenda geopedológica del área de influencia y distribución porcentual de las unidades de suelo**

CLIMA	PAISAJE	RELIEVE	UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	UCS	TAXONOMÍA	ÁREA	
						ha	%
Templado muy húmedo	Montaña	Lahar	Flujo lahárico aterrazado	MQCd	Inceptic hapluands, Andic humudepts	32,820	20,515
				MQCe		28,220	17,637
		Lomerío	Lomeríos disectados	MQEe	Lithic hapludands, Inceptic hapluands	17,540	10,964
				MQEf		16,340	10,211
			Lomeríos poco disectados	MQDd	Lithic hapludands	8,402	5,251
			MQDe	19,430		12,142	
				MQBd		6,593	4,121

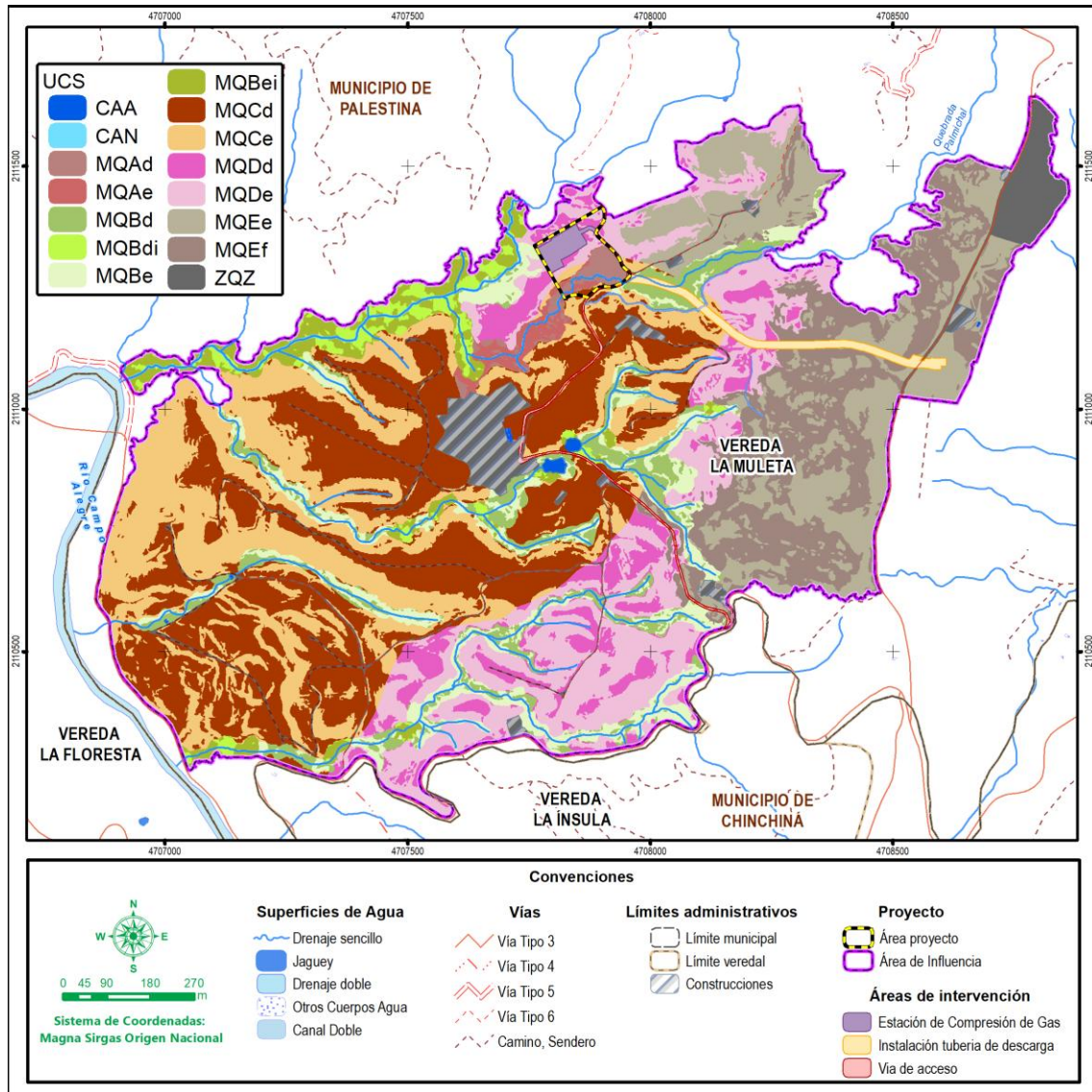
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	63
---------------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------------------	------------------------------	----

CLIMA	PAISAJE	RELIEVE	UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	UCS	TAXONOMÍA	ÁREA			
						ha	%		
		Llanura de inundación	Planicie aluvial confinada	MQBdi	Typic hapludands	2,403	1,502		
				MQBe		8,113	5,071		
				MQBei		4,540	2,837		
			Plano o llanura de inundación	MQAd	Thaptic Melanudands, Typic hapludands	0,961	0,601		
				MQAe		1,111	0,694		
			Cauce aluvial			CAN	Grupo no generado	3,932	2,458
			Canal artificial, Cuerpo de agua artificial			CAA		0,406	0,254
			Cortes y llenos antrópicos, Explotación de hidrocarburos, Planos y campos de llenos antrópicos			ZQZ		9,187	5,742
<b>TOTAL</b>						<b>159,990</b>	<b>100,000</b>		

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	64

**Figura 3-5 Mapa unidades cartográficas de suelos en el área de influencia**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 3.2.3.2 Subcomponente capacidad del suelo

La descripción de las unidades por capacidad de uso de las tierras se lleva a cabo definiendo las características que presenta el terreno con mayores limitantes y, de ahí, concluir a qué clase agrológica corresponde cada unidad de paisaje, para el área de influencia se determinaron las clases agrológicas que siempre aplican número romanos, fueron adaptados con números arábigos según requerimientos de la autoridad ambiental.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	65

Para la generación de la capa de unidades de capacidad de uso o de clases agrológicas, se aplicó la relación de las condiciones ambientales discurridas como factores limitantes del uso agrícola, pecuario, forestal, de conservación y urbano, a que puede destinarse un determinado espacio geográfico, es decir, se describe el conjunto de condiciones ambientales a las que el ser humano tiene que enfrentarse al transformarlas o adaptándose a ellas para aprovechar mejor el suelo y sus recursos en el desarrollo de la agricultura, ganadería, silvicultura y desarrollo urbano, así como para el establecimiento de áreas de conservación de recursos naturales.

Se puede indicar que los suelos se clasificaron en clase 4, 5, 6, 7 y 8 como se observa en la Tabla 3-6 y Figura 3-6 con grupos de manejo que van desde sistemas silvopastoriles hasta la conservación y recuperación de suelos.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	66
---------------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------------------	------------------------------	----

**Tabla 3-6 Capacidad de uso de la tierra del área de influencia**

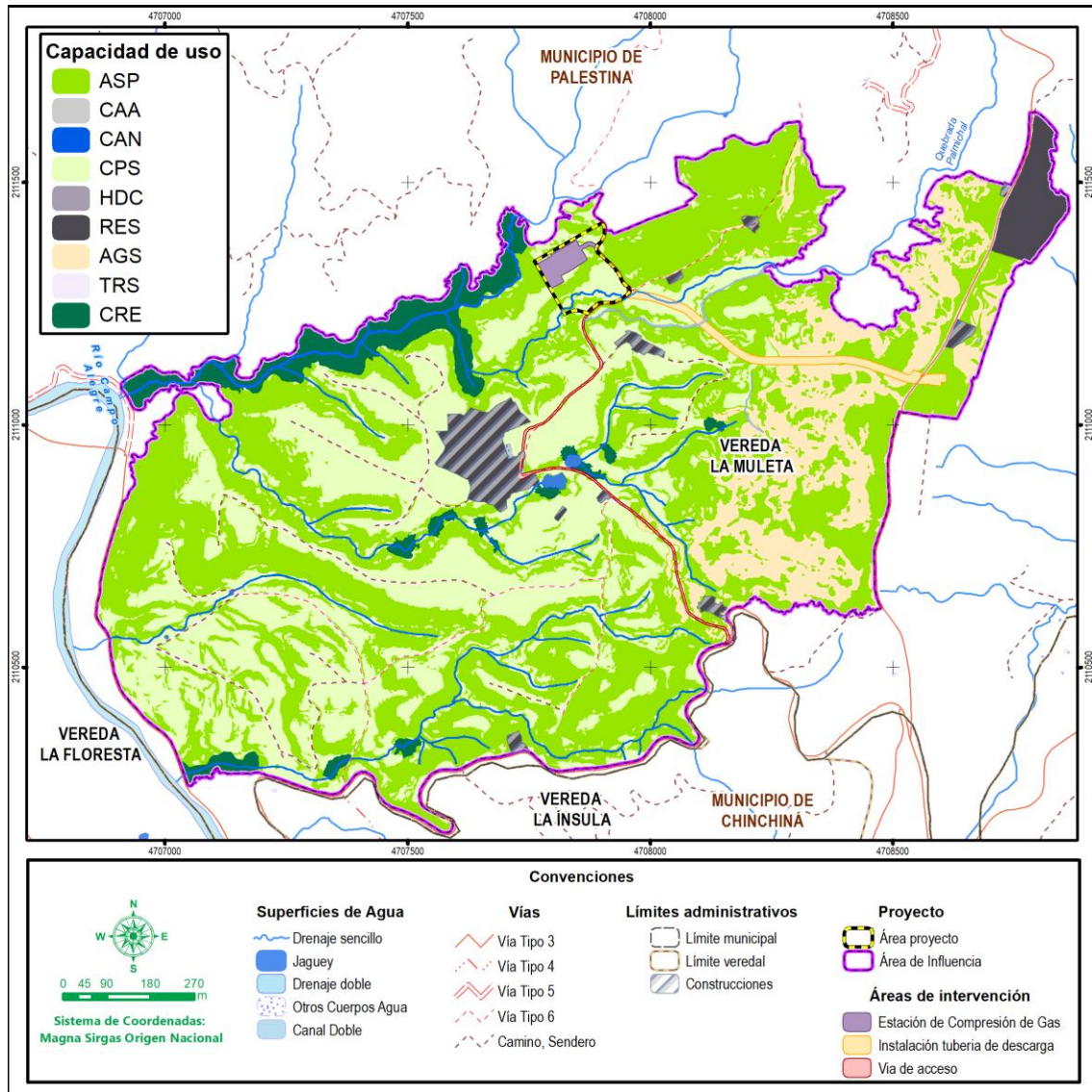
CLASE	SUBCLASE	GRUPO DE MANEJO	UCS*	PRINCIPALES LIMITANTES DE USO	USO RECOMENDADO	ÁREA	
						ha	%
4	c	4c-3	MQAd MQBd MQCd MQDd	Limitados por periodos irregulares de lluvias y sequias	Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)	48,778	30,489
5	h	5h-1	CAN CAA	Suelos inundados permanentemente y con espejo de agua	Cuerpos de Agua Artificiales (CAA) Cuerpos de Agua Naturales	4,338	2,711
	s	5s-1	ZQZ	Suelos antropizados limitados por sus condiciones de sellamiento, residuos inorgánicos y contaminantes	Explotación de hidrocarburos (HDC) Residencial (RES) Transporte (TRS)	9,187	5,742
6	p	6p-4	MQAe MQBe MQCe MQDe MQEe	Limitados por pendientes mayores al 50% que pueden favorecer la pérdida de suelos	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	74,407	46,508
7	p	7p-5	MQEf	Limitados por pendientes mayores al 50% que pueden favorecer la pérdida de suelos	Sistemas agrosilvícolas (AGS)	16,336	10,211
8	h	8h-6	MQBdi MQBei	Suelos inundados permanentemente y con espejo de agua	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	6,942	4,339
<b>TOTAL</b>						<b>159,990</b>	<b>100,000</b>

\*UCS: Unidad cartográfica de suelos

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	67

Figura 3-6 Mapa capacidad uso de la tierra en el área de influencia



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 3.2.3.3 Subcomponente vocación uso de la tierra

Esta se define como el uso más idóneo que se le puede dar a una unidad de tierra una vez analizado el menú de sus mejores Aptitudes, tomando en consideración: las políticas de Estado (estrategias agroalimentarias, valor cultural, entre otros), las condiciones físico naturales (capacidad o potencialidad de uso de las tierras), las condiciones socioeconómicas (agrosoporte físico: infraestructura, servicios, demanda e insumos) que, junto con las Aptitudes, determinarán el uso que debería dársele finalmente a las tierras a

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	68
---------------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------------------	------------------------------	----

corto o mediano plazo. El sistema para la clasificación de la vocación de uso de las tierras resulta de la combinación de los siguientes elementos:

- Capacidad de Uso de la Tierra
- Características agroclimáticas
- Requerimientos agroecológicos de los rubros
- Disponibilidad de insumos para la producción
- Infraestructura y servicios de apoyo a la producción
- Disponibilidad de recursos hídricos
- Importancia del rubro en el plan agrícola nacional y regional.

Una vez analizados los anteriores elementos se definió el mapa a nivel nacional de vocación de la tierra a escala 1:100.000 (IGAC, 2012), el cual detalla los usos más apropiados conforme a las características ya mencionadas.

Existen varios métodos para evaluar la vocación actual de uso de las tierras. El más conocido y generalizado es la Clasificación de Capacidad de Uso del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, denominada comúnmente como clasificación Agrológica, estructurada para clases de uso y sistemas de manejo propios de ese país.

Para la valoración de la vocación de las tierras se utilizó un sistema estructurado en dos niveles categóricos: el primero está referido a una vocación para un uso general y el segundo, para un uso principal recomendado.

La expresión vocación actual de uso de las tierras, es empleada para referirse a la clase mayor de uso que una unidad de tierra está en capacidad natural de soportar con características de sostenibilidad, evaluada sobre una base biofísica, sin tener en cuenta las circunstancias socioeconómicas locales, propias de cada zona agroecológica.

El uso principal recomendado, es el uso deseable que coincide con la función específica de la zona y que ofrece las mayores ventajas desde el punto de vista de desarrollo sostenible (CAR, 29 de octubre de 1998).

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo	
				Ver: 01	69

La evaluación de la vocación actual de uso de las tierras y por consiguiente la de los usos principales se realizó empleando como unidad espacial de análisis las zonas agroecológicas homogéneas, establecidas a escala 1:500.000 (IGAC & CORPOICA, 2001) comparando ordenadamente sus potencialidades con un conjunto de límites críticos establecidos técnicamente para cada clase de uso principal.

Para ello fue necesario actualizar la Zonificación Agroecológica de Colombia (IGAC & ICA, 1985), incorporando la información que, sobre suelos y tierras, ha producido la Subdirección de Agrología del IGAC en los últimos 15 años de servicio al país.

En ese contexto, la vocación de uso de la tierra para el área de influencia contempla los usos presentados en la Tabla 3-7 y en la Figura 3-7, en donde el uso principal son los Cultivos permanentes semi intensivos de clima medio con vocación de agricultura.

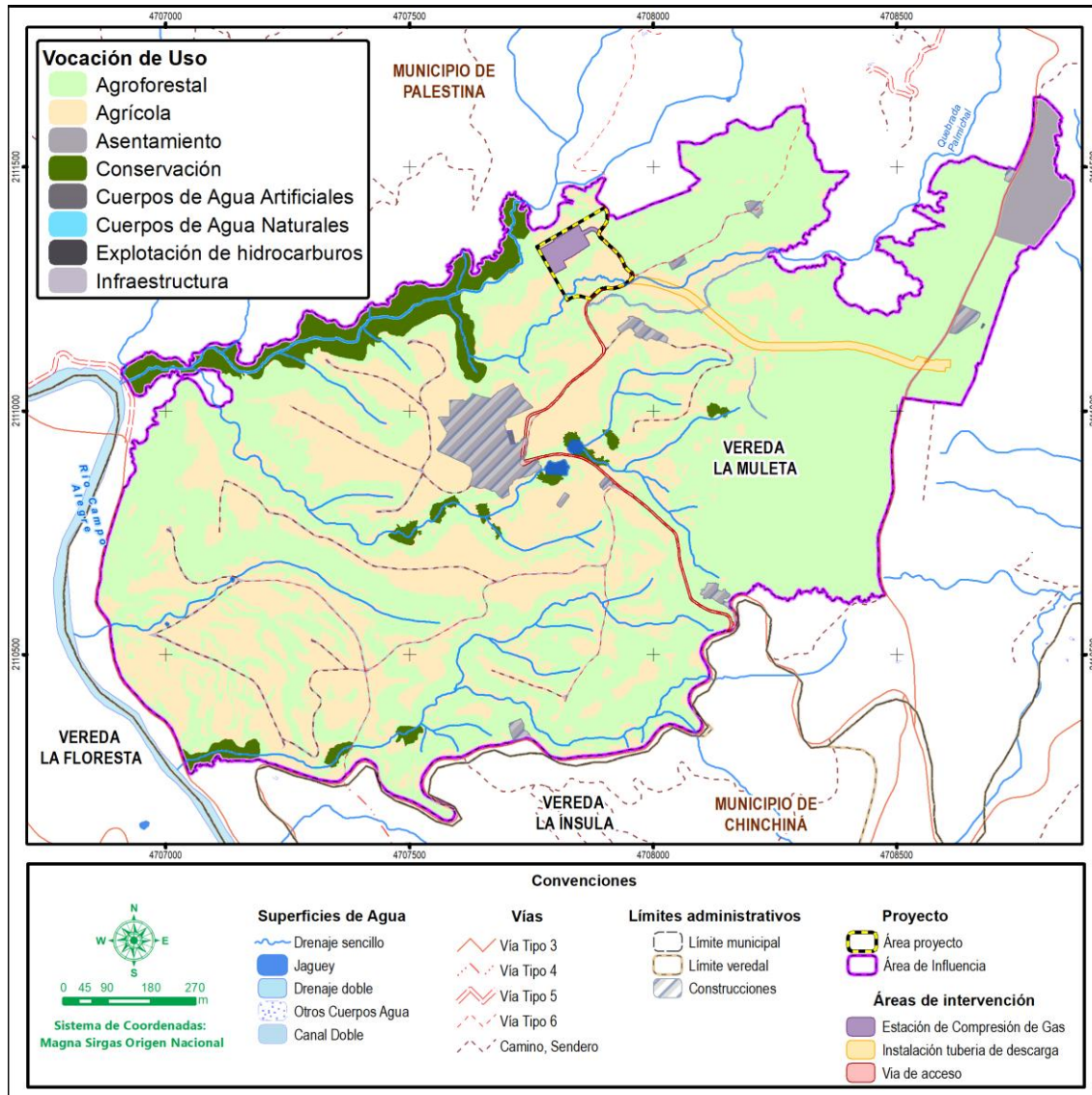
**Tabla 3-7 Categorías de vocación y usos principales de las tierras del área de influencia**

VOCACIÓN DE USO	USO PRINCIPAL	ÁREA	
		ha	%
Agrícola	Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)	48,778	30,489
Agroforestal	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP) Sistemas agrosilvícolas (AGS)	90,743	56,719
Asentamiento	Residencial (RES)	6,179	3,862
Conservación	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	6,942	4,339
Cuerpos de agua artificiales	Cuerpos de Agua Artificiales (CAA)	0,406	0,254
Cuerpos de agua naturales	Cuerpos de Agua Naturales (CAN)	3,932	2,458
Explotación de hidrocarburos	Explotación de hidrocarburos (HDC)	0,052	0,033
Infraestructura	Transporte (TRS)	2,955	1,847
<b>TOTAL</b>		<b>159,99</b>	<b>100,00</b>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	70

**Figura 3-7 Mapa Vocación uso de la tierra en el área de influencia**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 3.2.3.4 Uso actual

En la Tabla 3-8, se presentan las unidades de uso actual del suelo para el área de influencia del proyecto, que se determinaron tomando como insumo la capa de coberturas de la tierra generada a partir de la metodología CORINE Land Cover (CLC) adaptada para Colombia. El grupo de uso más relevante es la Agricultura con una representatividad del 65,93% (105,48 ha).

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	71

**Tabla 3-8 Categorías de uso del suelo identificadas en el área de influencia**

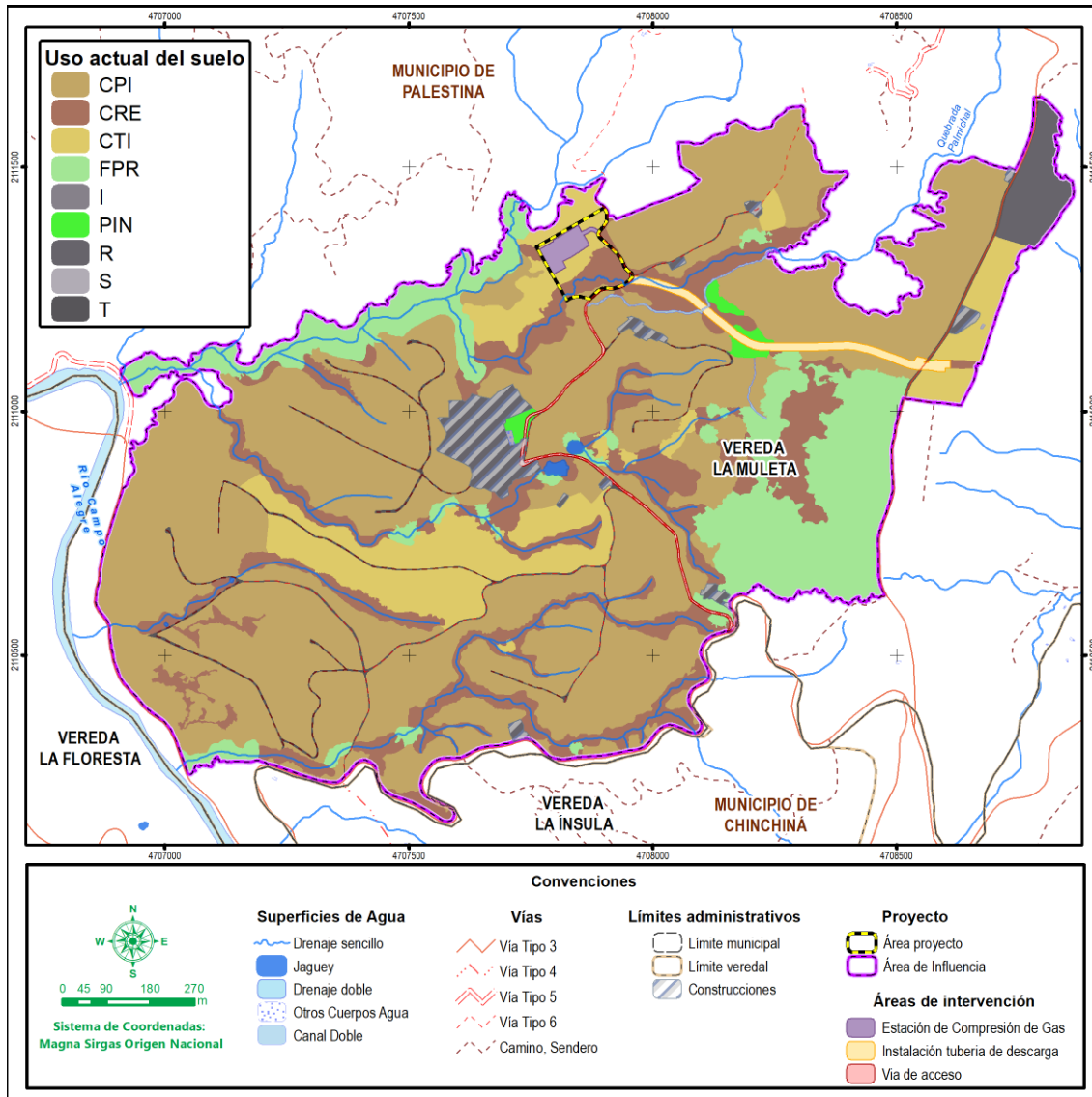
GRUPO DE USO	USO ACTUAL	NOMENCLATURA	ÁREA	
			ha	%
Agricultura	Cultivos permanentes intensivos (CPI)	CPI	89,486	55,933
	Cultivos transitorios intensivos (CTI)	CTI	15,994	9,997
	Subtotal		105,480	105,480
Asentamiento	Residencial	R	6,179	3,862
	Subtotal		6,179	6,179
Conservación	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	CRE	22,783	14,240
	Subtotal		22,783	22,783
Forestal	Sistemas forestales protectores (FPR)	FPR	21,176	13,236
	Subtotal		21,176	21,176
Ganadería	Pastoreo intensivo (PIN)	PIN	0,956	0,598
	Subtotal		0,956	0,956
Infraestructura	Servicios	S	0,406	0,254
	Transporte	T	2,956	1,847
	Subtotal		3,360	3,362
Minería	Industrial	I	0,052	0,033
	Subtotal		0,052	0,052
<b>TOTAL GENERAL</b>			<b>159,99</b>	<b>100,00</b>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Los siete (7) grupos de uso de la tierra identificados en el área de influencia, se ilustran a continuación en la Figura 3-8.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	72

**Figura 3-8 Distribución espacial del grupo de uso actual del suelo**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 3.2.3.5 Conflictos de uso del suelo

Los Conflictos de Uso de las Tierras son el resultado de la discrepancia entre el uso que el hombre hace del medio natural y el uso que debería tener de acuerdo con la oferta ambiental. Las causas son diversas, tales como la desigualdad en la distribución de las tierras y el manejo incoherente de la relación uso-tierra en una determinada región; generados por el uso sobre intensivo o la subutilización de estos y limitando su capacidad

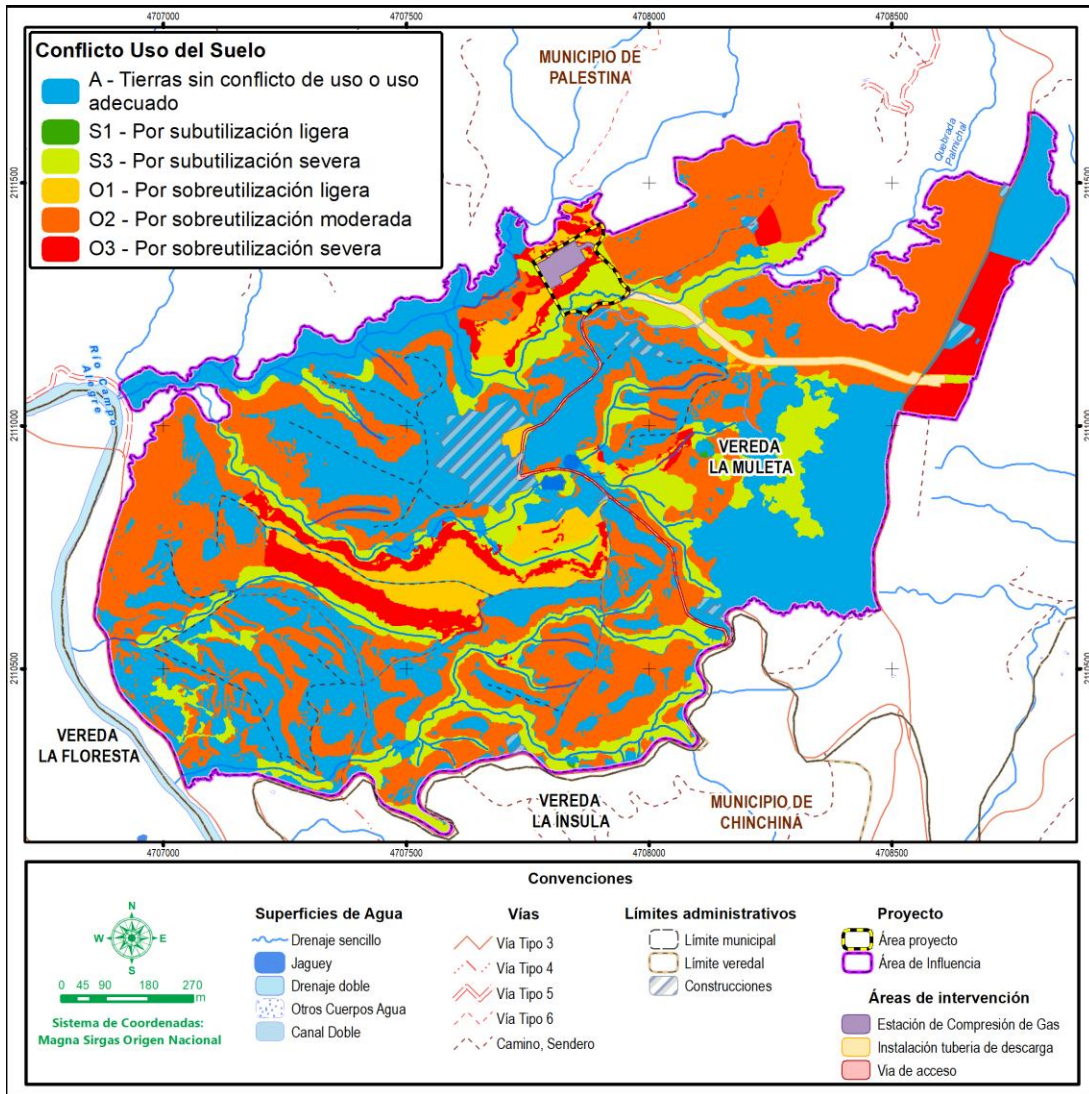
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	73

de regenerarse o recuperarse. La comparación se realizó a través de la elaboración y valoración de las unidades cartográficas de Cobertura y Uso Actual en relación con su Uso Potencial o uso recomendado; incluyéndose la definición de usos compatibles para cada unidad de tierra y así, se definió las diferentes clases de conflicto y su respectiva intensidad.

Cuando se presenta un uso adecuado, es porque el uso actual es compatible con el uso principal recomendado, y guarda las características de productividad, bajo criterios de conservación o preservación de los recursos. A continuación, en la Figura 3-9 se muestra la representación gráfica de los conflictos identificados, mientras que en la Figura 3-10 se muestra la distribución porcentual de estos conflictos.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	74
---------------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------------------	------------------------------	----

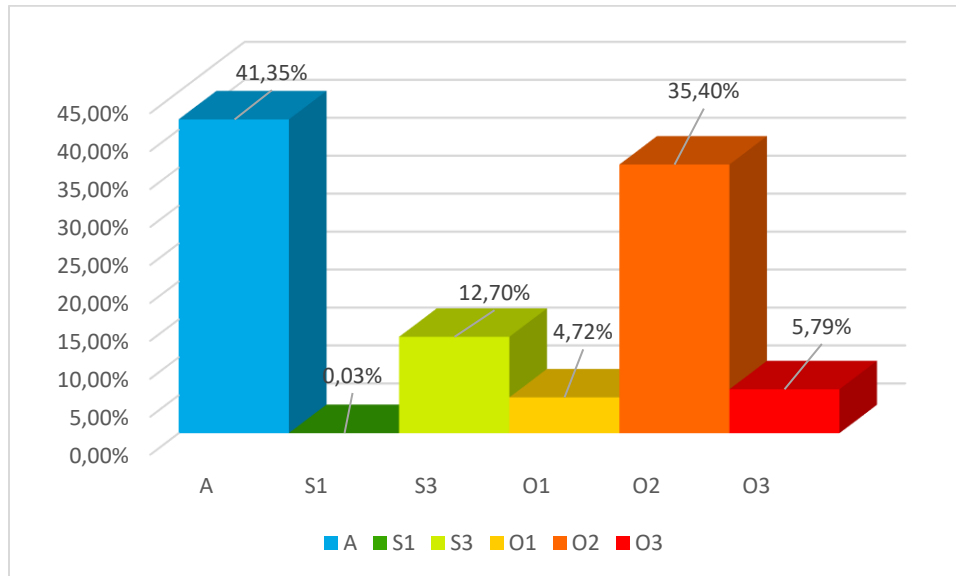
Figura 3-9 Mapa conflictos usos del suelo en el área de influencia



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	75

**Figura 3-10 Distribución del conflicto usos del suelo en el área de influencia**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 3.2.4 Hidrología

El área de influencia del proyecto se encuentra ubicada geográficamente en la zona rural del municipio de Palestina en el Departamento de Caldas, hacia el sur-occidente de la cabecera municipal, en la vereda La Mulata; dentro del Área Hidrográfica Magdalena-Cauca (2), en la Zona Hidrográfica del Cauca (26) que a su vez se encuentra en las Subzonas Hidrográficas del Río Otún y otros directos al Magdalena - 2613, (CORPOCALDAS, 2023) y contiene las unidades de orden III Quebrada Palmichal y Directos río Campo Alegre - NN, y del Río Chinchiná – 2615 (CORPOCALDAS, 2016) el cual contiene la unidad de orden III Quebrada Comeguada.

En la Tabla 3-9 se detalla la clasificación hidrográfica del proyecto y en la Figura 3-11 se muestra la localización geográfica de las unidades hidrográficas.

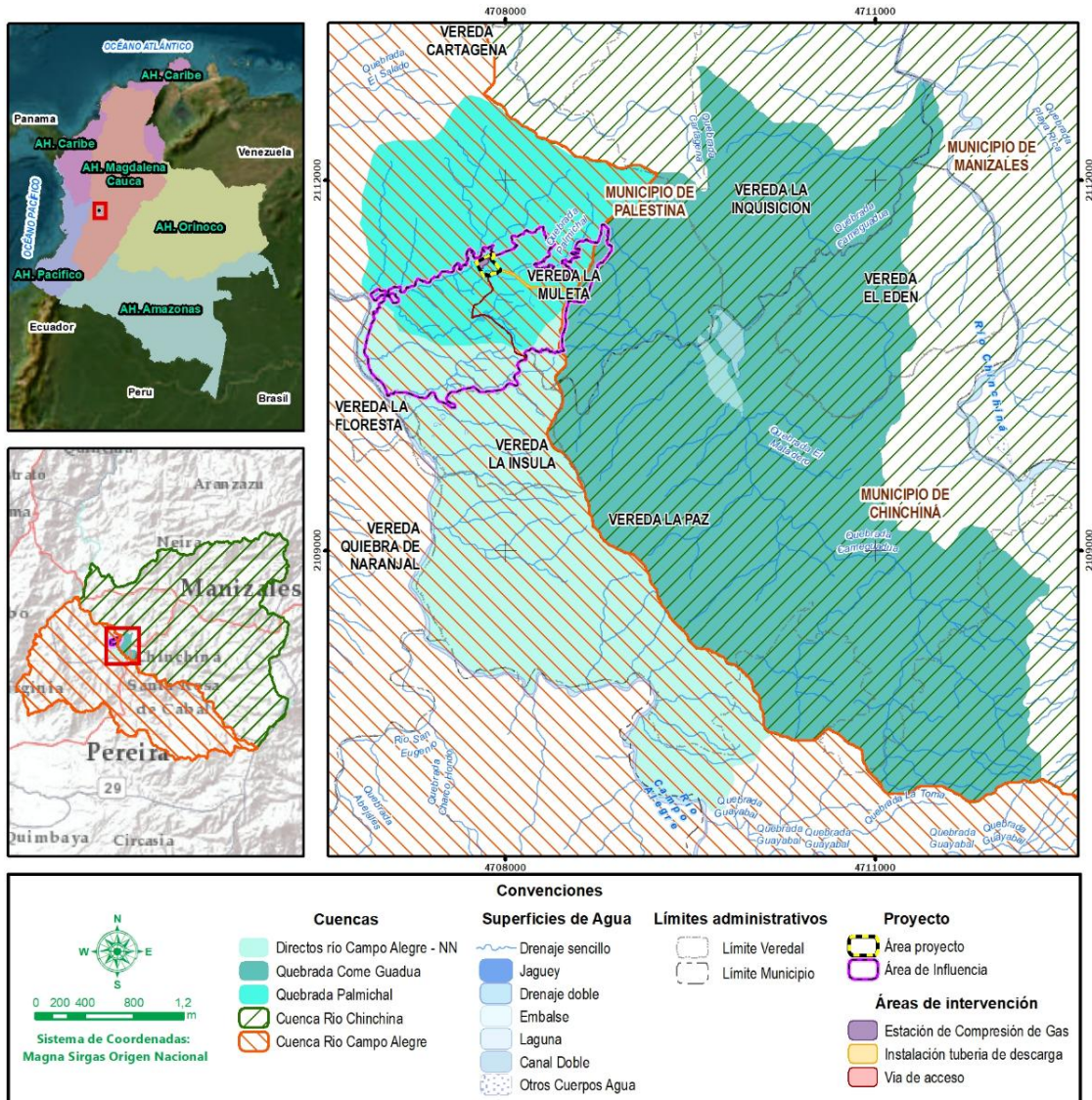
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	76

**Tabla 3-9 Clasificación hidrográfica con base al IDEAM**

Área Hidrográfica	Zona Hidrográfica	Subzona Hidrográfica	Nivel I (NI)	Nivel II (NII)	Nivel III (NIII)
Magdalena-Cauca (2)	Cauca (26)	Río Otún y otros directos al Magdalena (2613)	Subcuenca Río Campoalegre (2613-02)	Directos río Campo alegre (2613-02-01)	Quebrada Palmichal (2613020101)
				Directos río Campo alegre (2613-02-01)	Directos río Campo Alegre -NN (2613020102)
		Río Chinchiná (2615)	Subcuenca Río Chinchiná (2615-02)	Directos, río Chinchiná	Quebrada Comeguadua (2615020035)

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

**Figura 3-11 Localización general cuencas área de Influencia ECG Palestina**



Fuente: Corporación Autónoma Regional de Caldas (2016, 2023), adaptado por CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	77

En el área de influencia, durante la visita realizada en campo se identificaron ocho (8) cuerpos lóticos de características intermitentes, dado que se evidencio la huella del paso de agua sobre las vías, pero que, en el momento de la verificación de estos, no se observó presencia de agua. En cuanto a los cuerpos de agua léntico se identificaron cinco (5).

Para caracterizar el comportamiento hidrológico del área de estudio, se llevó a cabo un análisis detallado utilizando registros de precipitación y temperatura con una temporalidad de 23 años correspondientes al periodo 2000-2023, con una resolución temporal mensual, para lo cual se analizaron las estaciones presentadas en la Tabla 3-10.

**Tabla 3-10 Estaciones Meteorológicas**

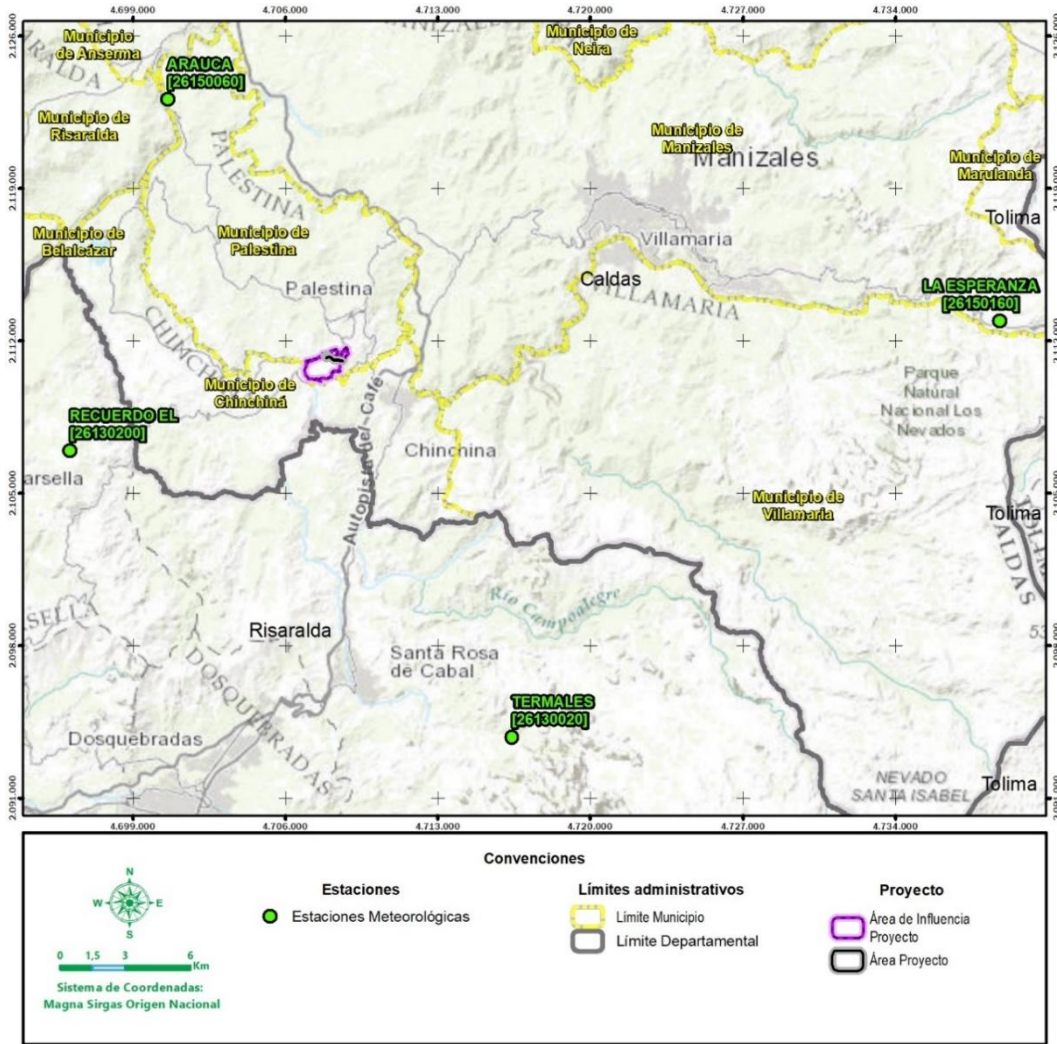
CODIGO ESTACION	NOMBRE	CATEGORÍA	MAGNA ORIGEN UNICO - CTM12		ALTITUD (m.s.n.m.)
			ESTE	NORTE	
26150060	ARAUCA	Pluviométrica	4.700.568,21	2.123.113,34	917
26150160	LA ESPERANZA	Climática Principal	4.738.804,17	2.112.933,17	3.341
26130020	TERMALES	Pluviométrica	4.716.382,42	2.093.808,95	2.001
26130200	EL RECUERDO	Pluviométrica	4.696.063,65	2.106.969,33	1.587

Fuente: IDEAM, 2024, adaptado por CONSGA BIC .S.A.S., 2024.

Por medio de la metodología de polígonos de Thiessen que consiste dividir el área cubierta por las entidades de puntos de entrada en zonas proximales para conocer el área de influencia de cada estación con respecto a la zona que se desea analizar; se encuentra que la Estación El Recuerdo (26130200), tiene una influencia del 100%. Los datos faltantes fueron completados utilizando métodos estadísticos avanzados para estimar los datos faltantes basándose en la estación con menor cantidad de datos ausentes, lo que permite mejorar la calidad y coherencia de la serie temporal. A continuación, en la Figura 3-12 se presenta la ubicación de las estaciones hidrometeorológicas con respecto al área de influencia del proyecto.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	78

**Figura 3-12 Estaciones Hidrometeorológicas**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Los parámetros morfométricos definidos se calcularon a partir de valores conocidos como el área, perímetro, ancho, longitud de drenajes, entre otros para cada una de las subcuencas. En la Tabla 3-11 se presentan las principales características morfométricas calculadas para las subcuencas objeto de estudio.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	79

**Tabla 3-11 Parámetros morfométricos de las Cuencas del área de influencia**

PARÁMETRO	QUEBRADA PALMICHAL	CLASIFICACIÓN	DIRECTOS RIO CAMPO ALEGRE - NN	CLASIFICACIÓN	QUEBRADA COMEGUADUA	CLASIFICACIÓN
Área de la cuenca (Km <sup>2</sup> )	3,13	Microcuenca	5,33	Microcuenca	13,49	Pequeña
Perímetro de la cuenca (Km)	7,30	-	14,29	-	20,02	-
Longitud axial de la cuenca (Km)	2,53	-	5,02	-	5,84	-
Ancho medio cuenca (Km/Km <sup>2</sup> )	1,24	-	1,06	-	1,70	-
Ancho máximo de la cuenca (Km)	1,86	-	1,63	-	3,10	-
Longitud de la corriente principal (Km)	2,72	-	6,85	-	9,97	-
Longitud total de cauces (Km)	12,37	-	18,18	-	40,55	-
Coefficiente de compacidad (Kc)	1,16	Redonda a oval Redonda	1,73	De oblonga a rectangular oblonga	1,53	De oval oblonga a rectangular Oblonga
Factor de Forma (Kf)	0,49	Ligeramente ensanchada	0,21	Alargada	0,40	Ni alargada, ni ensanchada
Índice de alargamiento (Ia)	1,36	Poco alargada	3,08	Alargada	1,88	Moderadamente alargada
Relación de elongación	0,79	-	0,52	-	0,71	-
Índice de Sinuosidad	1,08	Rectilíneo	1,37	Transicional	1,71	Irregular
Densidad de Corriente (Dc)	0,87	-	1,29	-	0,74	-
Densidad de drenajes (Dd)	3,95	Excepcionalmente bien drenado	3,41	Muy bien drenada	3,01	Muy bien drenada
Pendiente media de la cuenca (%)	26,37	Ligeramente escarpada (montañosa)	27,57	Ligeramente escarpada (montañosa)	24,16	Fuertemente inclinada
Pendiente media del cauce (%)	10,51	-	3,64	-	6,32	-

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

### 3.2.5 Calidad del agua

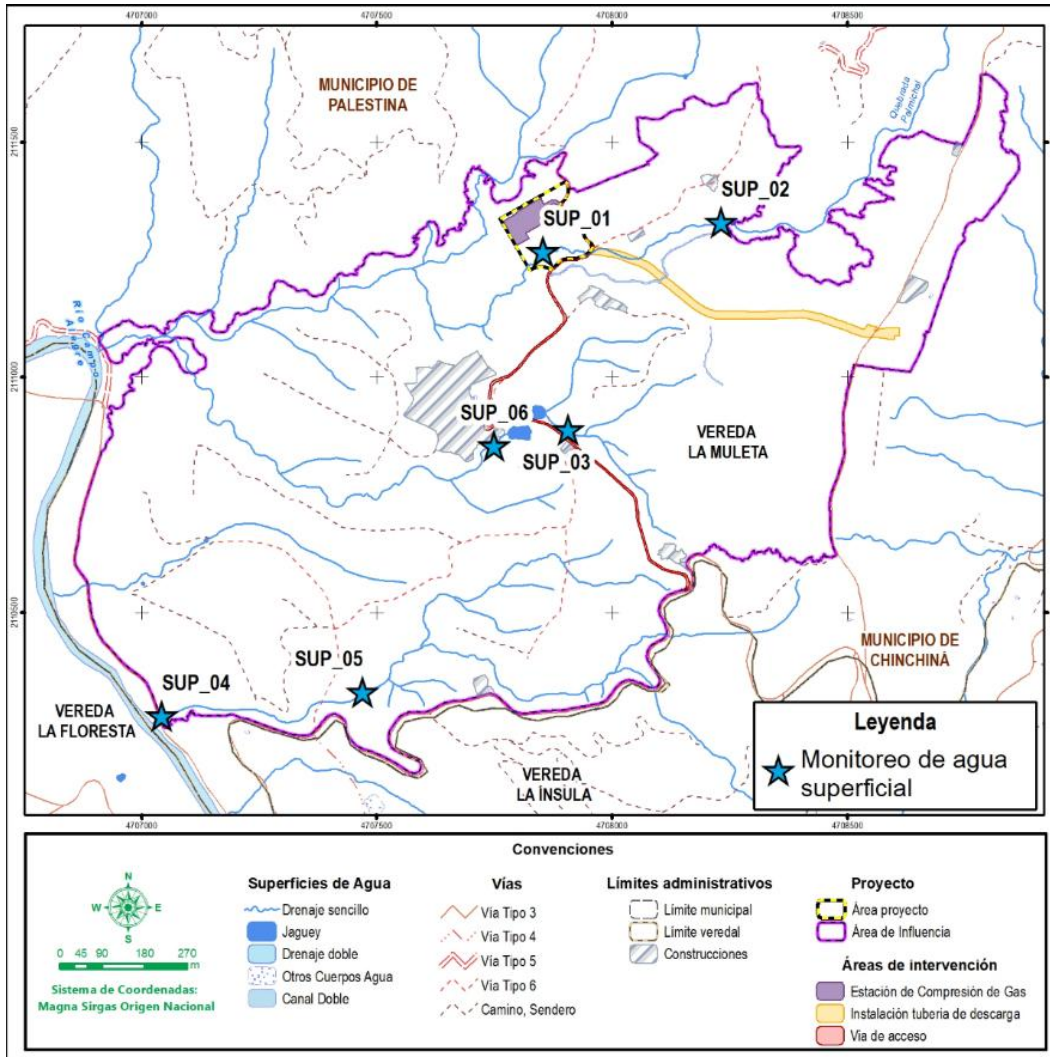
#### 3.2.5.1 Monitoreo de Calidad de Agua Superficial

Las características organolépticas y fisicoquímicas del agua reflejan las dinámicas ecosistémicas y las alteraciones causadas por impactos antrópicos. En consecuencia, dentro del aprovechamiento de este recurso, es importante garantizar la mínima alteración al sistema hídrico, bajo las especificaciones técnicas y los lineamientos normativos nacionales que aplican para tal fin.

La caracterización se llevó a cabo en dos temporadas, la primera del 16 de junio de 2024 (temporada seca) y la segunda se efectuó del 8 al 10 de octubre de 2024 (temporada de lluvias) en seis (6) puntos de interés. En la Figura 3-13 se presenta la localización de los puntos de monitoreo de agua superficial dentro del área de influencia del proyecto.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo	
				Ver: 01	81

Figura 3-13 Ubicación de los puntos de monitoreo de agua superficial con respecto al área de influencia



Fuente: CONSGA BIC SAS, 2024.

En la temporada de lluvias a nivel fisicoquímico, los cuerpos de agua en general cumplen satisfactoriamente con los límites permisibles establecidos en los artículos 2.2.3.3.9.3, 2.2.3.3.9.4, 2.2.3.3.9.5, 2.2.3.3.9.6 y 2.2.3.3.9.10 del Decreto No. 1076 de 015.

Adicionalmente para la temporada de lluvias, se evidencia que el punto de monitoreo SUP 04 presenta concentraciones de manganeso y hierro total superiores a los límites máximos permisibles establecidos en el Artículo 2.2.3.3.9.5 del Decreto No. 1076 de 2015. Este

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo	
				Ver: 01	82

excedente de hierro podría estar relacionado con actividades antropogénicas en la zona, como la agricultura.

A nivel microbiológico, se determinó que en los cuerpos de agua hay presencia de coliformes, sin embargo, tanto para la concentración de los coliformes totales como de los coliformes termotolerantes en ambas temporadas se encuentran cumpliendo con los límites permisibles dispuestos en los artículos 2.2.3.3.9.3 y 2.2.3.3.9.5 del Decreto No. 1076 de 2015; no obstante, en cuanto a los coliformes totales, en la totalidad de los puntos monitoreados hay sobrepaso del límite máximo permisible establecido en el artículo 2.2.3.3.9.4 de la normativa en referencia. La presencia de estos microorganismos puede estar asociada con actividades ganaderas cercana al área en donde se encuentran los puntos de monitoreo, que por escorrentía pueden llegar hasta la fuente superficial, de esta manera, se descartan afectaciones al cuerpo de agua producto de las actividades industriales desarrolladas en la zona de estudio.

En la mayoría de los puntos de muestreo tanto para la temporada de lluvias como para la temporada seca, no se detectaron sustancias de origen industrial, como los compuestos orgánicos (fenoles, grasas y aceites e hidrocarburos), indicando que los sistemas hídricos no presentan algún impacto por las actividades industriales desarrolladas en el área de estudio, descartando la afectación de la calidad fisicoquímica de los cuerpos de agua, esto con excepción del punto SUP 04 en la temporada de lluvias el cual reporta valores detectables para los parámetros fenoles y grasas y aceites.

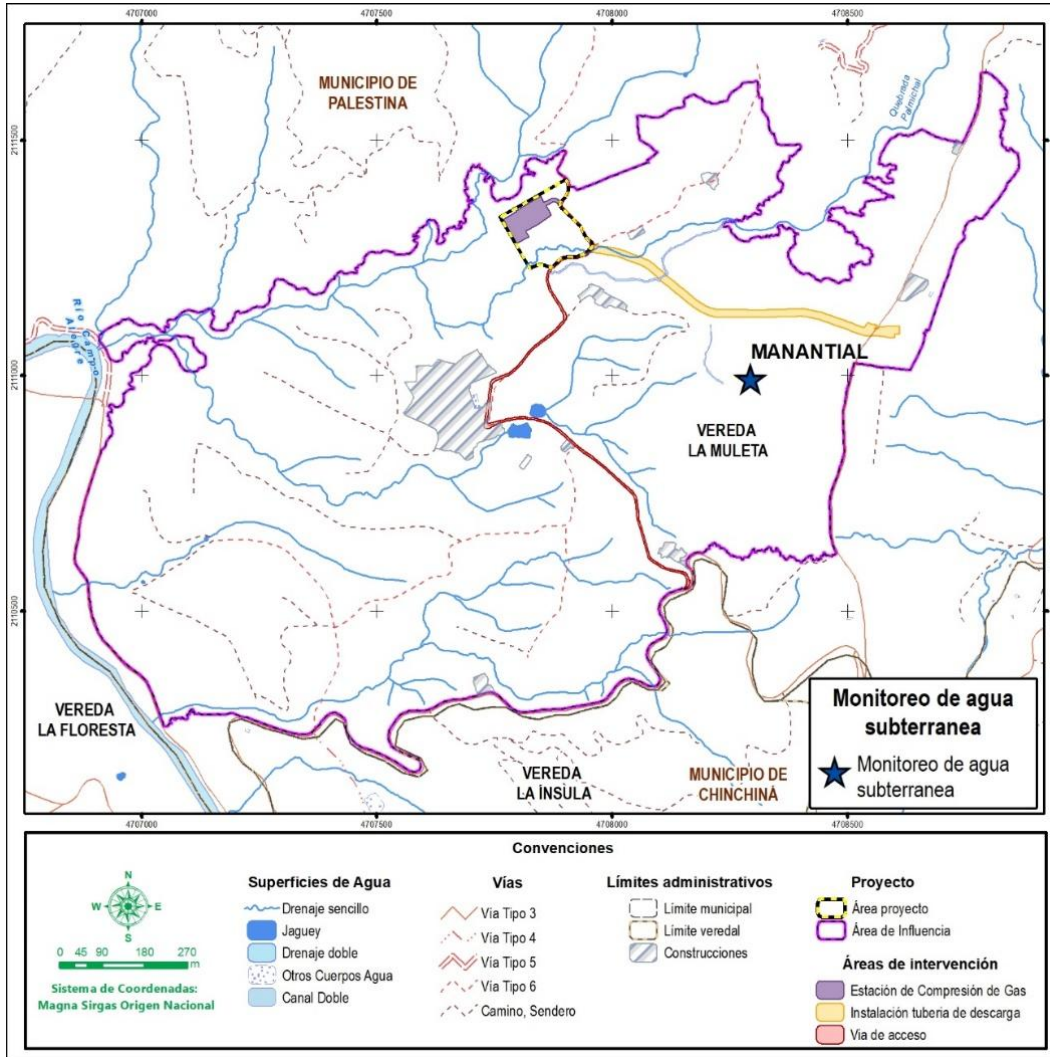
### 3.2.5.2 Monitoreo de calidad de Agua Subterránea

La caracterización de la calidad del agua subterránea fue realizado el día 13 de Junio de 2024 por la empresa MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S. acreditada bajo la Resolución No. 1849 del 26 de agosto de 2022 del IDEAM. Conviene subrayar que los parámetros que no se encuentran acreditados en MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S fueron subcontratados para ser realizados por medio del laboratorio Grupo Diagnóstico y Control de la contaminación (GDCON) – Universidad de Antioquia acreditados por el IDEAM mediante Resolución 141 del 09 de febrero 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo	
				Ver: 01	83

El monitoreo para la calidad de agua subterránea fue realizado en un punto de interés localizado tal como se ilustra en la Figura 3-14.

**Figura 3-14 Ubicación de los puntos de monitoreo de agua subterránea**



Fuente: CONSGA BIC SAS, 2024.

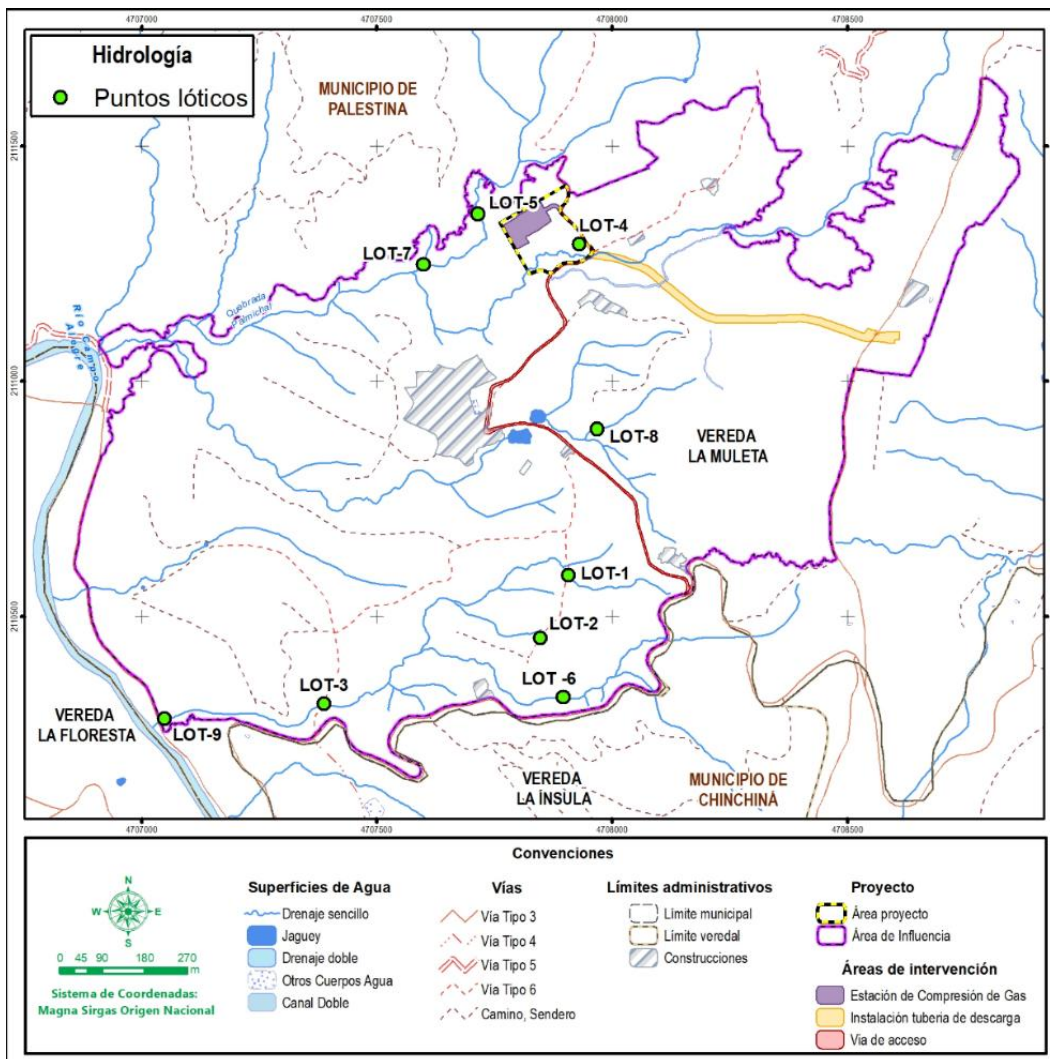
En términos generales los parámetros evaluados en las muestras de agua subterránea registraron concentraciones acordes y coherentes con el tipo de agua analizada, así como las condiciones ambientales y características propias del sitio en donde se ubican los puntos de monitoreo, incluyendo las interacciones y la dinámica entre agua y medio.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	84

### 3.2.6 Usos del agua

La información se realizó a partir del inventario de cuerpos de agua lénticos, lóticos y de manantiales realizado en la fase de campo, dentro de esta fase de campo, se desarrollaron nueve (9) puntos de control en cuerpos de agua lóticos distribuidos como lo indica la Figura 3-15. Por otra parte, los cuerpos de agua lenticos se categorizaron como jagüeyes y en el área de influencia del estudio se distribuyen cinco (5) tal como se ilustra en la Figura 3-16.

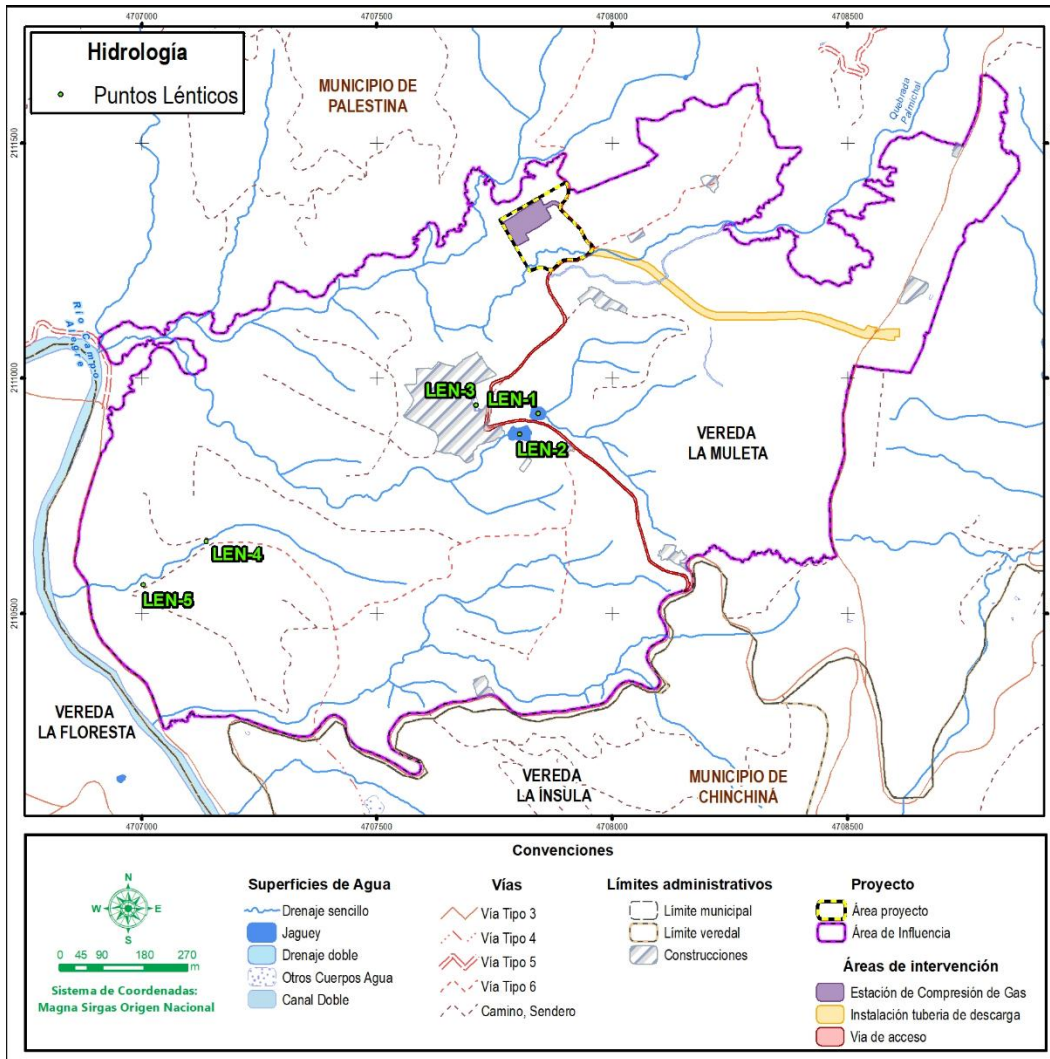
**Figura 3-15 Cuerpos de agua lóticos**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	85

Figura 3-16 Cuerpos de agua lénticos



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

En cuanto a la determinación de los usos del agua, se tomó como base el Decreto 1076 de 2015, donde se establecen las normas y regulaciones para el uso y aprovechamiento de agua en los diferentes sectores en el país, siendo los principales usos los que se indican en la Tabla 3-12.

Tabla 3-12 Usos de agua establecidos en el Decreto 1076 de 2015

USOS DE LOS CUERPOS DE AGUA					
Consumo humano y doméstico					
Preservación de flora y fauna					
Agrícola					
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	86

USOS DE LOS CUERPOS DE AGUA
Pecuario
Industrial
Recreativo
Estético
Pesca, Maricultura y Acuicultura
Navegación y Transporte Acuático.

Fuente: Sector Ambiente & Desarrollo Sostenible, 2015.

Los usos se atribuyen según la cuenca a la que pertenecen, para el caso del proyecto estas corresponden con las cuencas del río Chinchiná y Campoalegre. Por otra parte, conforme al análisis de campo los usos potenciales de las fuentes hídricas se dividen en uso doméstico, agrícola y recreativo.

De acuerdo con lo anterior se estableció que, de los 5 cuerpos de agua lénticos, 3 son jagüeyes, uno es un cuerpo de agua artificial y el otro es una laguna; ninguno de ellos tiene un uso establecido actual; sin embargo, estos presentan un uso potencial en caso de escasez y pueden abastecer los cultivos o la actividad industrial de la zona, asociada al procesamiento del café. La característica principal de la mayoría de estos cuerpos es que sirven como zona de acumulación e interconexión de los afluentes lóticos de lado oriental de la zona de estudio que se unen y forman una quebrada que desemboca en el Río Campoalegre hacia el oeste del área de estudio.

Por otra parte, en cuanto a los cuerpos de agua lótico, estos tienen un uso actual que se relaciona con el consumo doméstico por parte de las comunidades y el consumo relacionado con las actividades agrícolas.

La única estructura de captación de agua encontrada en el área de influencia del proyecto se asocia a la recolección de agua subterránea proveniente de un manantial, aprovechando la gravedad y la topografía de terreno, de tal manera que se genera un entrapamiento del recurso para realizar su posterior aprovechamiento.

Entre las actividades principales se encuentra el uso para labores cotidianas de la comunidad, riego de cultivos, riego con fungicidas, mantenimiento de bodegas en temporada de cosecha, llenado de piscina para uso recreativo en la finca La Ínsula, entre

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	87

otras. En relación con el desarrollo del proyecto no se considera un uso potencial del recurso hídrico de la zona, dado que no se contempla el uso y/o aprovechamiento de aguas superficiales ni subterráneas y el suministro de agua se obtendrá a partir de la compra con terceros autorizados.

En cuanto al cálculo de la demanda hídrica doméstica, se obtuvo que el valor de dotación neta máxima en la zona de estudio es de 130 L/Hab\*día, dado que la altura en el área de estudio oscila entre 1.224 hasta los 1.450 m.s.n.m. Teniendo en cuenta que, en el área de influencia la cantidad de usuarios corresponde a 369; este valor se tomó a partir de la caracterización de campo que se encuentra plasmado en el *Capítulo 03.4.SOC*, del presente Estudio de Impacto Ambiental-EIA. Por lo anterior, el cálculo para demanda hídrica doméstica es de 0,0006 m<sup>3</sup>/s, en la Tabla 3-13, se muestran los cálculos realizados donde se usa una relación de áreas con las unidades hidrográficas y el área de influencia.

**Tabla 3-13 Demanda de agua para uso domestico**

CUENCA	ÁREA INFLUENCIA (ha)	USUARIOS	DUD (L/día)	DUD (L/s)	DUD (m3/s)
Quebrada Comeguadua	6,51	15	1950	0,023	0,00002
Quebrada Palmichal	94,3	218	28340	0,328	0,00033
Directos río Campo Alegre -NN	59,18	136	17680	0,205	0,00020
<b>Total</b>	<b>159,99</b>	<b>369</b>	<b>47970</b>	<b>0,5552</b>	<b>0,0006</b>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Asimismo, para el cálculo de la demanda hídrica agrícola se analizó la cobertura asociada con los cultivos del área identificados en el área de influencia, en la Tabla 3-14 se encuentran los valores para cada cultivo.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	88

**Tabla 3-14 Demanda hídrica de uso agrícola.**

NOMBRE DE LA MICROCUENCA	COBERTURA	ÁREA (ha)	Kc	CONSUMO DE AGUA (l/s)	CONSUMO DE AGUA (m³/s)
Quebrada Comeguadua	Cultivo de plátano	0,024	1,1	0,010	1,3x10 <sup>-5</sup>
	Cultivo de café	0,007	0,95	0,003	
Quebrada Palmichal	Cultivo de café	19,973	0,95	10,695	0,030
	Cultivo Aguacate	13,247	0,85	6,388	
	Cultivo Tomate	7,049	0,8	3,962	
	Cultivo Plátano	5,364	1,1	2,158	
	Cultivo de Guayaba	4,008	1,29	1,207	
	Cultivo en mosaico (Yuca-Plátano)	9,053	0,7	5,571	
Directos río Campo Alegre - NN	Cultivo de café	28,707	0,95	13,843	0,019

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

A partir de lo anterior se determinó que el valor total de consumo de agua para el uso agrícola es de 0,049 m³/s. Por otro parte y teniendo en cuenta que en el área de estudio hay una piscina de uso recreativo, para el cálculo se utilizó el volumen de agua que ocupa y el tiempo en que se recarga.

**Tabla 3-15 Demanda para uso recreativo**

MICROCUENCA	VOLUMEN (m3)	TIEMPO DE USO	DEMANDA DE AGUA EN m3/s
Quebrada Palmichal	171,62	1 mes	6,4x10 <sup>-8</sup>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Finalmente para el cálculo de la demanda hídrica total, se tuvo en cuenta la metodología avalada por el IDEAM en la Resolución No. 865 de 2004, donde se plantea que, la demanda hídrica superficial total se calcula a partir del volumen en unidad de tiempo por cada una de las demandas sectoriales (DUD- DUA- DUR), con lo cual se obtiene que la demanda hídrica total para cada una de las microcuencas es la que se presenta en la Tabla 3-16.

**Tabla 3-16 Demanda hídrica para las cuencas en el área de influencia**

CUENCA	MICROCUENCA	SUMATORIA	DEMANDA DE AGUA EN (m3/s)
Rio Chinchiná	Q Comeguadua	DUA+DUA	3,56x10 <sup>-5</sup>
Rio Campoalegre	Microcuenca Palmichal	DUD+ DUA+ DUR	0,03
	Microcuenca 2	DUD+ DUA	0,02

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	89

### 3.2.7 Hidrogeología

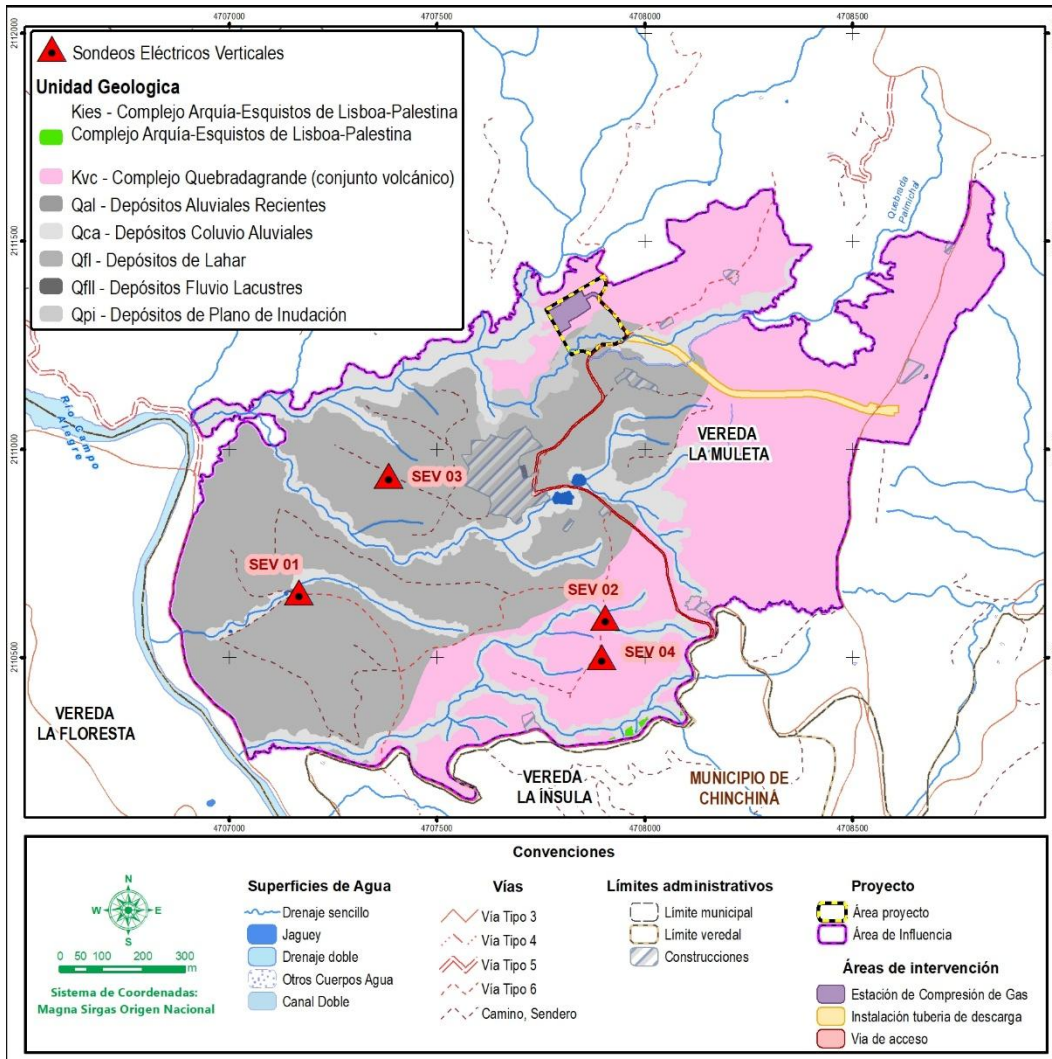
De acuerdo con el Estudio Nacional del Agua (IDEAM, 2014) el área de estudio se ubica entre la provincia hidrogeológica PM3 Cauca – Patía y la zona del país conformadas por macizos de rocas cristalinas o volcánicas de la cordillera central, en esta zona, se localizan provincias hidrogeológicas de tipo montañas e intramontañas, las cuales se encuentran en la zona Andina y sus valles intramontanos. Hacia el norte del área de estudio se encuentra el sistema acuífero SAM6.2 – Sistema Acuífero Santaguada.

#### 3.2.7.1 Prospección geoeléctrica

La prospección geoeléctrica para el área de Influencia se llevó a cabo mediante cuatro (04) sondeos eléctricos verticales – SEV's, ubicados a partir de la distribución en superficie de las unidades geológicas aflorantes y sobre terrenos planos con materiales no consolidados, lo que ayudó a poder introducir completamente y de forma correcta los electrodos de voltaje y potencial. La extensión máxima alcanzada fue de 175 m (AB/2). En la Figura 3-17 y en la Tabla 3-17 se aprecia la información de los puntos donde se realizaron los Sondeos Eléctricos Verticales y el registro fotográfico de la ejecución de estos dentro del Área de Influencia del estudio. En *ANEXOS\H. GEOSFERICO\4 Hidrogeología\4.1. Sondeos Eléctricos Verticales*, se presentan los datos de campo y los ejecutables en software ZondIP1D de los SEV's realizados.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	90



**Figura 3-17 Distribución de los Sondeos eléctricos verticales en el área de influencia**





Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	91

**Tabla 3-17 Ubicación de los Sondeos Eléctricos Verticales (SEV's)**

CÓDIGO	VEREDA	UNIDAD GEOLÓGICA	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		COTA (m.s.n.m)	FOTOGRAFÍA
			ESTE	NORTE		
SEV 01	La Muleta	Depósitos de Lahar (Qfl)	4.707.169	2.110.656	1.288,67	
SEV 02	La Muleta	Complejo Quebradagrande (Kvc)	4.707.906	2.110.595	1.339,13	

CÓDIGO	VEREDA	UNIDAD GEOLÓGICA	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		COTA (m.s.n.m)	FOTOGRAFÍA
			ESTE	NORTE		
SEV 03	La Muleta	Depósitos de Lahar (Qfl)	4.707.384	2.110.936	1.329,20	
SEV 04	La Muleta	Complejo Quebradagrande (Kvc)	4.707.897	2.110.501	1.351,94	

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	93
------------------------------	---------------------	---------------------	-----------------------------------	------------------------------	----

Las unidades geoelectricas que conforman el área de influencia fueron determinadas a partir de los cuatro (4) sondeos eléctricos verticales ejecutados. Con base en estos, se determinó la existencia de tres (3) unidades geoelectricas, las cuales se describen en la Tabla 3-18.

**Tabla 3-18 Unidades geo eléctricas del área de influencia**

UNIDAD GEOELÉCTRICA	ESPELOR (m)	RESISTIVIDAD (Ohm*m)	LITOLÓGÍA
Zona 3	3,907 – 11,506	156 - 839	Roca alterada
Zona 4	55,8 – 105,2	4,69 – 84,2	Roca alterada saturada
Zona 5	3,91 – 51,04	1.036 – 14.261	Roca sana

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

A continuación, se describen las zonas de resistividad identificadas para el área de influencia del proyecto, en el marco de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la Modificación de Licencia para la construcción de la Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG).

- Zona de resistividad 1: Presenta una geometría irregular, con un rango de resistividades entre 156 y 839 ohm-m y profundidades de máximo 15 metros aproximadamente, medidos a partir de la superficie. Esta unidad está representada por los depósitos cuaternarios y las rocas ígneas y metamórficas alteradas.
- Zona de resistividad 2: Presenta una geometría irregular, con un rango de resistividades entre 4,69 y 84,2 ohm-m y profundidades de máximo 110 metros aproximadamente, medidos a partir de la superficie. Esta unidad está representada por rocas ígneas y metamórficas alteradas saturadas.
- Zona de resistividad 3: Presenta una geometría irregular, con un rango de resistividades entre 1.036 y 14.261 ohm-m y profundidades de máximo 114 metros aproximadamente, medidos a partir de la superficie. Esta unidad está representada por rocas ígneas y metamórficas alteradas saturadas.

Teniendo en cuenta las características topográficas y geológicas del área, las zonas geoelectricas mencionadas no son continuas a lo largo de toda el área de influencia, a pesar

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	94

de ello, todas las propiedades litológicas definidas para cada una de las zonas corresponden con rocas y materiales de origen ígneo y metamórfico, concordado así, con la geología del área de influencia.

### 3.2.7.2 Inventario de puntos de agua subterránea

El inventario de puntos de agua subterránea es un método de recopilación y análisis de datos e información relacionados con la hidrogeología y niveles captados en el área, constituyendo un aporte fundamental para la construcción tanto del modelo hidrogeológico conceptual como para la definición de usos y usuarios. En *ANEXOS\H. GEOSFERICO\4 Hidrogeología\4.2. FUNIAS* se presentan los formatos del Inventario de puntos de agua dentro del área de influencia del estudio.

Este inventario se realizó durante la temporada de lluvias en el mes de abril de 2024, realizando recorridos en el total de los predios ubicados dentro del área de Influencia definida para la actual Modificación de Licencia para la construcción de la estación de compresión de Gas Palestina (ECG) en los que se contó con el permiso de acceso, y diligenciando el FUNIAS (Formulario Único Nacional Para Inventarios de Puntos de Agua Subterránea).

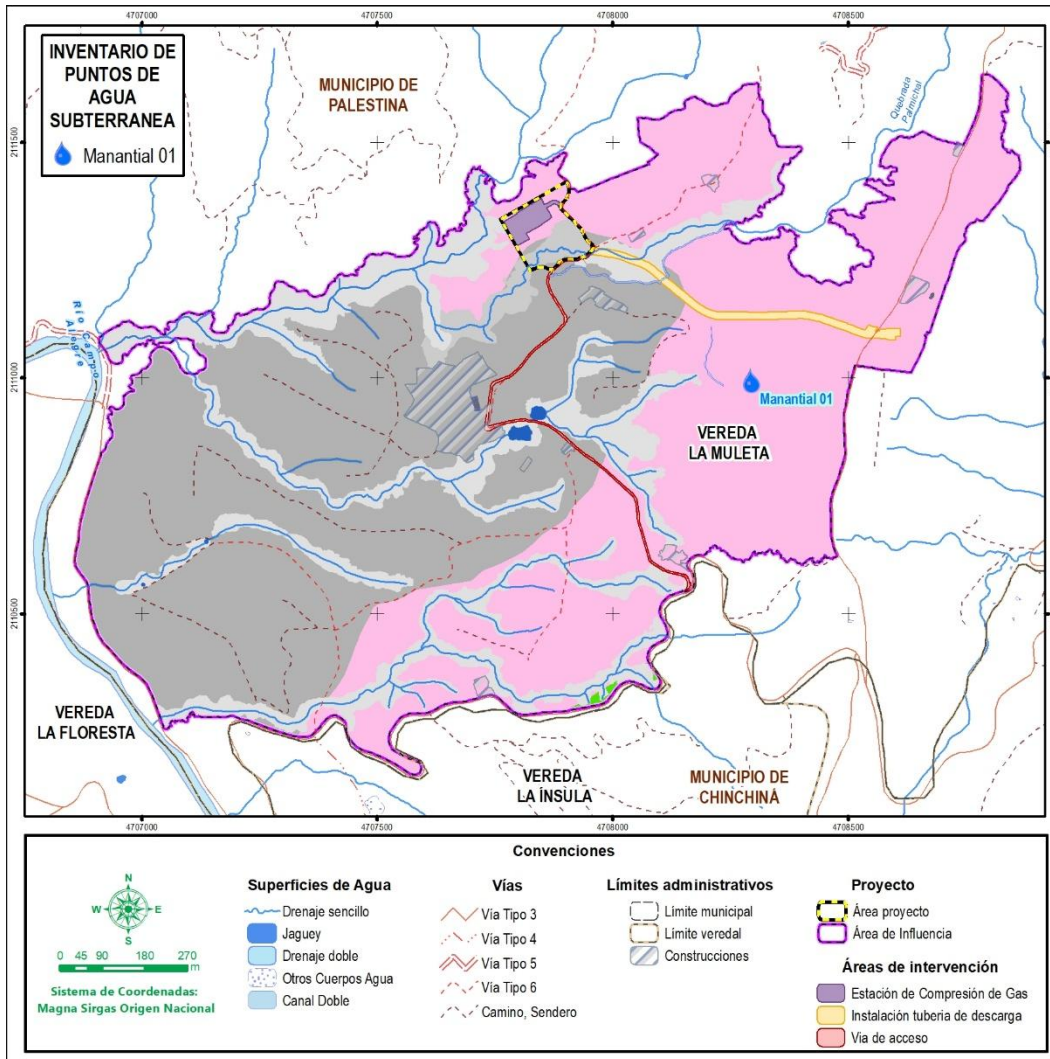
Durante los recorridos realizados no se identificó ningún punto de agua subterránea asociado con pozos y aljibes, sin embargo, se registró la existencia de un punto de agua subterránea asociado a un manantial localizado en el predio La Ínsula del cual los propietarios del predio captan agua a través de una tubería que lleva el agua por gravedad hasta tanques de almacenamiento de 10.000 litros localizados a una distancia de 300 metros del punto, desde allí el agua es distribuida en el predio para realizar actividades domésticas e industriales.

Teniendo en cuenta las características topográficas y de coberturas del terreno fue imposible llegar al punto exacto del manantial, sin embargo, los habitantes de la zona y el administrador del predio indicaron que el suministro de agua para el consumo doméstico de la finca proviene de un nacedero (manantial). La coordenada que se relacionó en el

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	95
---------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	------------------------------	----

FUNIAS corresponde con el punto más cercano a este al que se pudo llegar durante los recorridos de campo. En la Figura 3-18 se presenta la localización de este punto.

**Figura 3-18 Puntos de agua subterránea en el área de influencia**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 3.2.7.3 Caracterización de las unidades hidrogeológicas

Las unidades hidrogeológicas fueron determinadas tomando como base la información generada y analizada de los cuatro (4) Sondeos Eléctricos Verticales realizados, la información de la geología local descrita en el *Capítulo 03.2.1.ABIOT(GEOL)* y la geomorfología local descrita en el *Capítulo 03.2.2.ABIOT(GEOM)* del presente estudio, la

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	96

clasificación de las unidades hidrogeológicas existentes en el área de influencia del estudio se realizó a partir de la nomenclatura definida por el INGEOMINAS (2004). En cuanto a sus características hidráulicas, estas se definieron teniendo en cuenta su litología dado que durante el trabajo de campo no se identificaron estructuras hidrogeológicas asociadas a pozos profundos y aljibes, y considerando la dificultad en el acceso al manantial inventariado, no fue posible realizar ensayos hidráulicos de bombeo y recuperación. En la Tabla 3-19 se presentan las características hidráulicas definidas para estas unidades.

**Tabla 3-19 Características hidráulicas de las unidades geológicas dentro del área de influencia del proyecto**

UNIDAD GEOLÓGICA	LITOLOGÍA	CLASIFICACIÓN TRANSMISIVIDAD (T)	CLASIFICACIÓN CONDUCTIVIDAD HIDRÁULICA (K)
Qal - Depósitos aluviales recientes	Depósitos recientes sin compactación	10 – 100 m <sup>2</sup> /día	10 <sup>-1</sup> – 10 <sup>-3</sup> m/día
Qca - Depósitos Coluvio aluviales	Depósitos recientes con arenas a bloques, se distribuye a lo largo de los afluentes	100 – 1000 m <sup>2</sup> /día	10 <sup>2</sup> – 1 m/día
Qfl - Depósitos Fluvio-lacustres	Depósitos recientes relacionado con cuerpos lenticos antrópicos	1 – 10 m <sup>2</sup> /día	10 <sup>-1</sup> – 10 <sup>-3</sup> m/día
Qpi - Depósitos de plano de inundación	Depósitos en zona de acumulación está compuesta por arenas y limos	10 – 100 m <sup>2</sup> /día	10 <sup>-1</sup> – 10 <sup>-3</sup> m/día
Qfl - Depósitos de lahar	Depósitos de origen volcánico, matriz soportados.	100 – 1000 m <sup>2</sup> /día	10 <sup>2</sup> – 1 m/día
Kvc - Complejo Quebradagrande (conjunto volcánico)	Unidad básica volcánica de textura porfirítica de grano fino a medio	10 – 100 m <sup>2</sup> /día	10 <sup>-1</sup> – 10 <sup>-3</sup> m/día
Kies - Complejo Arquía-Esquistos de Lisboa-Palestina	Esquisto cuarzo-sericitico con crenulación	10 – 100 m <sup>2</sup> /día	10 <sup>-1</sup> – 10 <sup>-3</sup> m/día

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Es necesario recordar, que, para la delimitación de unidades hidrogeológicas, se tomó, en primera instancia la distribución de las unidades geológicas, y con base en los resultados de cada una de las variables que definen el acuífero, se clasificaron estos niveles y su productividad, a continuación, en Tabla 3-20 se describen las unidades identificadas.

**Tabla 3-20 Descripción de las unidades hidrogeológicas identificadas en el área de influencia del proyecto**

UNIDAD GEOLÓGICA	DESCRIPCIÓN
Unidad A3: Qca - Depósitos Coluvio aluviales, Qfl - Depósitos de lahar.	Esta unidad está definida debido a sus características litológicas e hidráulicas, capta niveles acuíferos de extensión regional con porosidad primaria y productividad media. Litológicamente está conformada por depósitos recientes con arenas, en tamaños y porcentajes variables. La unidad representa acuíferos libres con porosidad primaria,

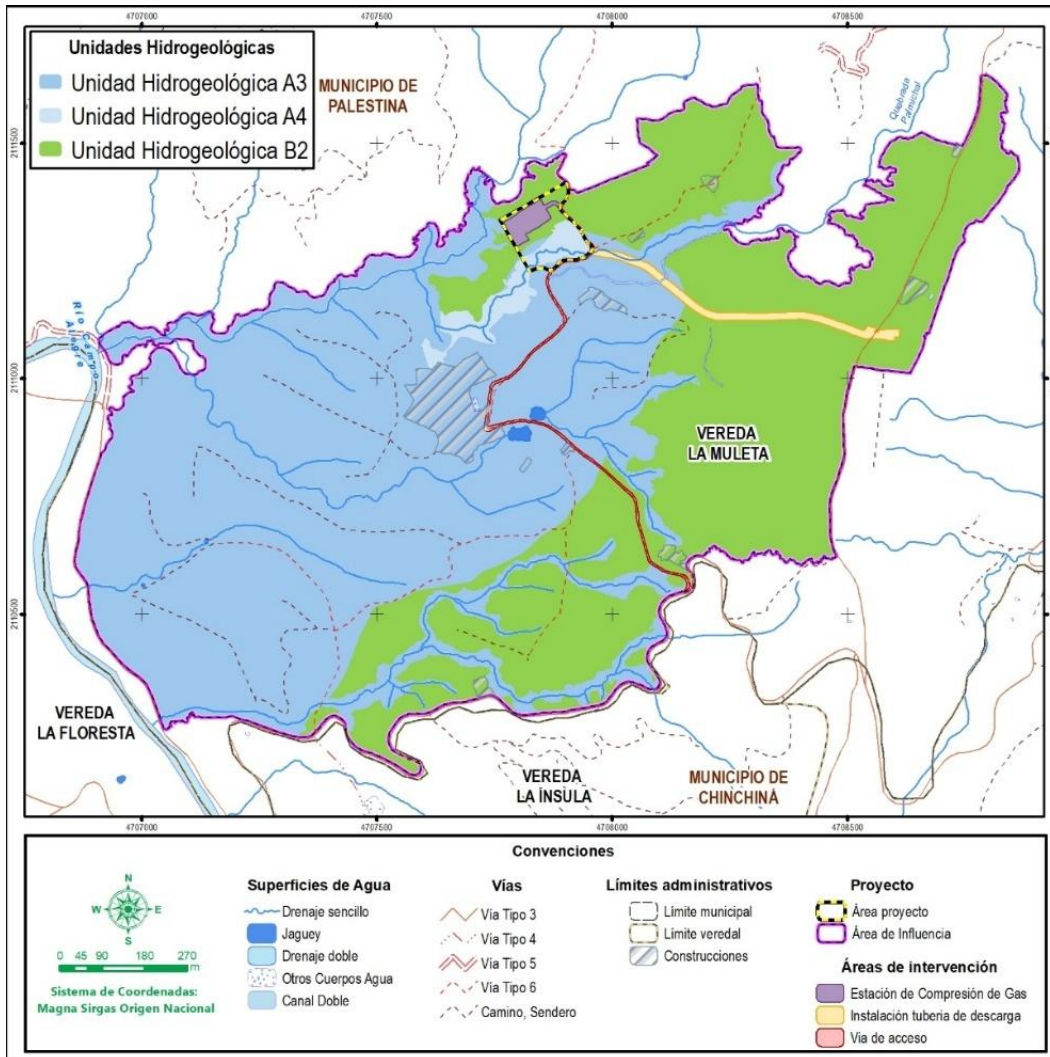
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	97

UNIDAD GEOLÓGICA	DESCRIPCIÓN
	tiene transmisividades entre los 100 – 1000 m <sup>2</sup> /día y conductividad hidráulica de 102 – 1 m/día, recibe recarga directa producto de lluvias.
Unidad A4: Qal - Depósitos aluviales recientes, Qfll - Depósitos Fluvio-lacustres, Qpi - Depósitos de plano de inundación	Esta unidad está definida debido a sus características litológicas e hidráulicas, capta niveles acuíferos de extensión local con porosidad primaria y productividad baja. Litológicamente está conformada por depósitos de arenas, limos y arcillas, en tamaños y porcentajes variables. La unidad representa acuíferos libres con porosidad primaria, tiene transmisividades entre los 1 – 100 m <sup>2</sup> /día y conductividad hidráulica de 10-1 – 10-3 m/día, recibe recarga directa producto de lluvias.
Unidad A4: Qal - Depósitos aluviales recientes, Qfll - Depósitos Fluvio-lacustres, Qpi - Depósitos de plano de inundación.	Esta unidad está definida debido a sus características litológicas e hidráulicas, capta niveles acuíferos de extensión local con porosidad primaria y productividad baja. Litológicamente está conformada por depósitos de arenas, limos y arcillas, en tamaños y porcentajes variables. La unidad representa acuíferos libres con porosidad primaria, tiene transmisividades entre los 1 – 100 m <sup>2</sup> /día y conductividad hidráulica de 10-1 – 10-3 m/día, recibe recarga directa producto de lluvias.
Unidad B2: Kvc - Complejo Quebradagrande (conjunto volcánico), Kies - Complejo Arquía-Esquistos de Lisboa-Palestina.	Esta unidad está definida debido a sus características litológicas e hidráulicas, capta niveles acuíferos continuos con porosidad secundaria de extensión regional de mediana productividad, conformados por rocas volcánicas y metamórficas. Recibe recarga producto de percolación de agua de los niveles superiores.

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	98
---------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	------------------------------	----

**Figura 3-19 Distribución de las unidades hidrogeológicas en el área de influencia del estudio**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 3.2.7.4 Zona de recarga y descarga

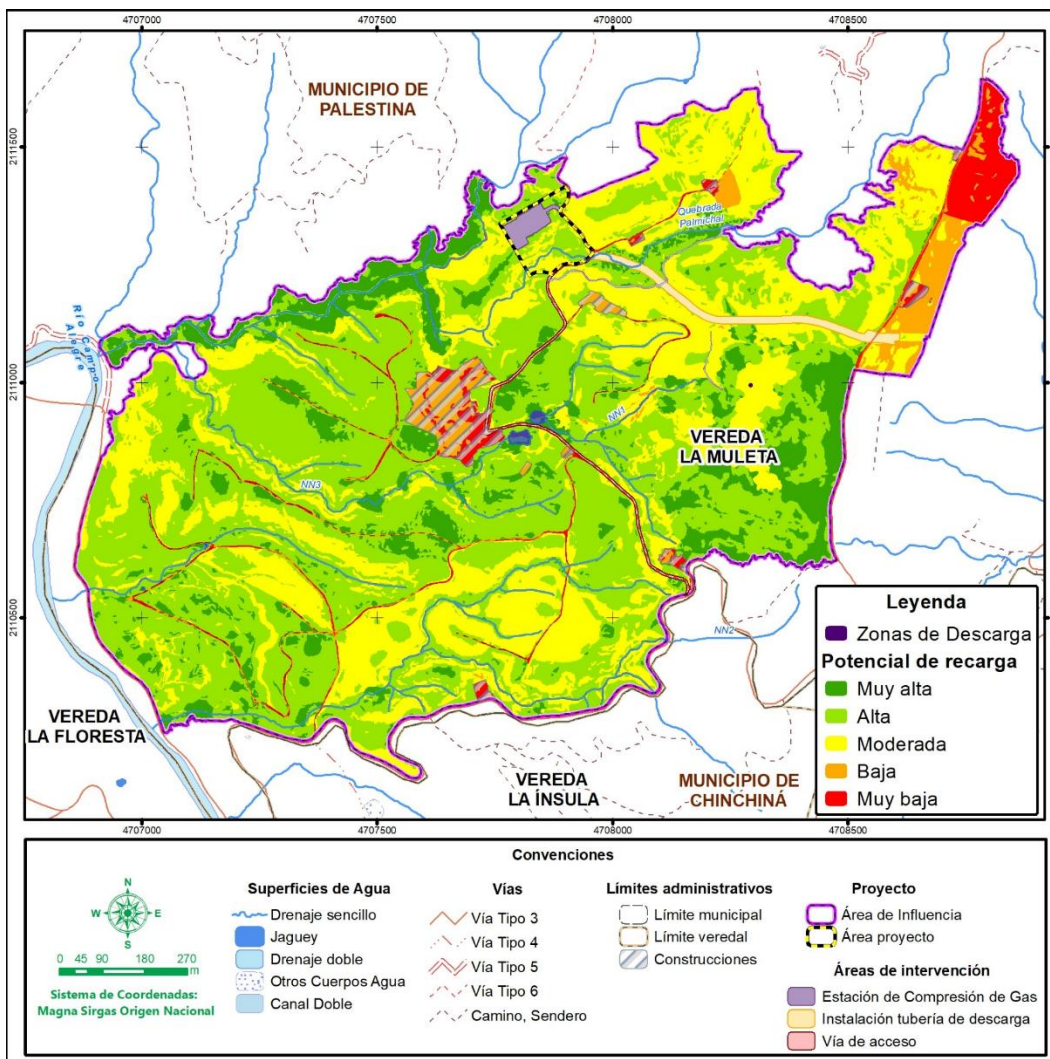
La recarga constituye el agua que ingresa a la zona saturada, y que por lo tanto entra a ser parte de las reservas subterráneas. Son varias las procedencias de esa recarga, desde la infiltración de la lluvia (en general la más importante) y de las aguas superficiales (importantes en climas poco lluviosos), hasta la transferencia de agua de otro acuífero (Custodio & Llamas, 1996). El área o zona donde ocurre la recarga son sitios donde la capacidad de infiltración es alta.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	99
---------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	------------------------------	----

Para el área de estudio de la Estación Compresora de Gas Palestina, los niveles acuíferos caracterizados presentan dos (2) mecanismos de recarga: la recarga regional desde la parte alta de la cordillera central y la recarga local por infiltración en suelo.

Las zonas más deprimidas, que para el caso del área del estudio corresponden con los corredores de los drenajes existentes, sirven como zonas de descarga del nivel freático, aportando agua al sistema hidrológico superficial.

**Figura 3-20 Zonas de descarga y potencial de recarga a unidades acuíferas**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	100

### 3.2.7.5 Hidroquímica de las aguas subterráneas

La hidroquímica es una rama que estudia las propiedades químicas del agua superficial y subterránea y su relación con la geología regional. Analiza los iones disueltos en agua y los procesos de interacción del agua y el medio sólido. Estos últimos, dependen de la naturaleza del medio, de la composición del agua original, de las características de la zona no saturada, de la temperatura, de las acciones antrópicas, de los mecanismos de recarga y descarga y de los parámetros fisicoquímicos (Custodio & Llamas, 1996).

El objetivo de este análisis es conocer la composición iónica del agua subterránea y su interacción con las rocas y los minerales presentes en las unidades geológicas acuíferas con las cuales está relacionada. Por lo tanto, la observación de la distribución espacial de estas características y la explicación de sus variaciones, pueden informar sobre el movimiento del agua subterránea, recarga, circulación, almacenamiento, descarga y cantidad de sustancias disueltas en la misma.

En la Tabla 3-21 se presenta la clasificación del agua obtenida en la muestra de agua subterránea analizada, a partir de la interpretación de los diagramas de Piper y Pie. Cabe resaltar que esta clasificación obedece únicamente a las proporciones en que se obtuvieron los diferentes iones (en meq/L) y no a su cantidad.

**Tabla 3-21 Resumen clasificación hidrogeoquímica del agua subterránea**

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO	ID INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA	ID LABORATORIO	ESTE	NORTE	CLASIFICACIÓN SEGÚN IONES PREDOMINANTES
MANANTIAL	MANANTIAL 01	25588	4.708.294	2.110.994	Bicarbonatada Cálcida

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 3.2.7.6 Vulnerabilidad de las unidades hidrogeológicas a la contaminación

La vulnerabilidad a la contaminación engloba las características intrínsecas que determinan la susceptibilidad de un acuífero a ser adversamente afectado por una carga contaminante; ésta establece la facilidad con la cual ingresan las sustancias que puedan degradar la calidad del agua subterránea, mediante infiltración – percolación a través del suelo y la zona no saturada.

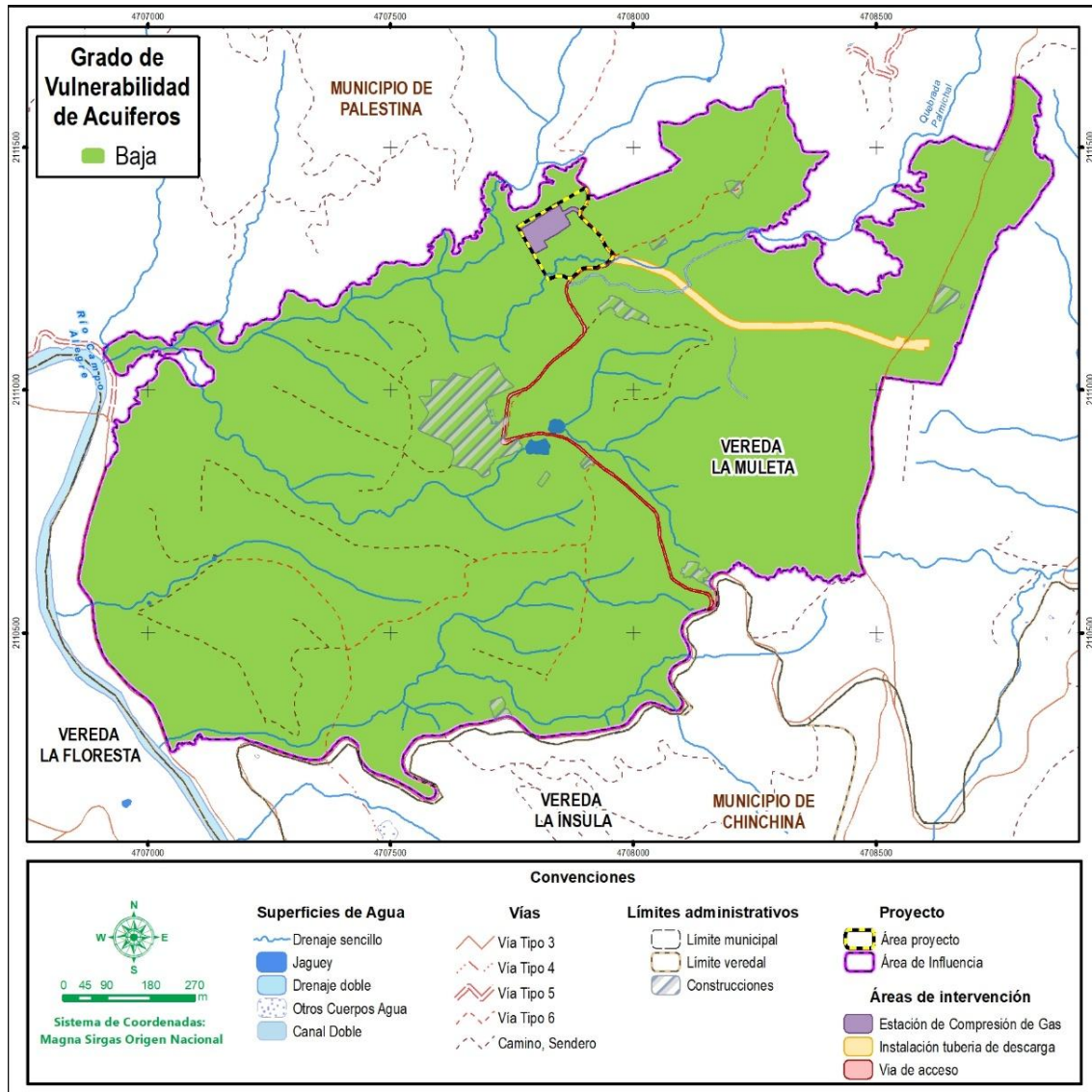
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	101

Así mismo, la vulnerabilidad a la contaminación representa una propiedad cualitativa, relativa y adimensional, siendo que la exactitud de la evaluación depende en gran medida de la cantidad, calidad, fiabilidad y representatividad de los datos ingresados a la evaluación.

Para su determinación se aplicó el método GOD desarrollado por Foster & Hirata (1991), el cual se caracteriza por ser simple y sistemático. La determinación de la vulnerabilidad intrínseca a la contaminación, se considera el paso previo a la determinación del riesgo de contaminación de aguas subterráneas con el fin de establecer prioridades. El método determina la vulnerabilidad intrínseca por lo que no toma en cuenta el tipo de contaminante, a partir de lo anterior se determina una que para los acuíferos del área de influencia la vulnerabilidad a la contaminación es baja, tal y como se ilustra en la Figura 3-21.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo	
				Ver: 01	102

Figura 3-21 Vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 3.2.8 Geotecnia

El proceso de evaluación de la estabilidad geotécnica examina las propiedades físico-mecánicas de los suelos o rocas, las características del terreno y los factores que pueden agravar la inestabilidad en una determinada zona. En el caso del área de estudio, la evaluación geotécnica se llevó a cabo mediante la caracterización de diversos

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	103
---------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	------------------------------	-----

componentes, como la geología, edafología, geomorfología, hidrología, meteorología, la amenaza sísmica y las pendientes.

En la Tabla 3-22, se presentan las diferentes variables que hacen parte del análisis geotécnico del área con las respectivas ponderaciones.

**Tabla 3-22. Clasificaciones establecidas para el cálculo de la zonificación geotécnica.**

VARIABLES	MUY ALTA	ALTA	MODERADA	BAJA	MUY BAJA
Geología	1	2	3	4	5
Edafología	1	2	3	4	5
Geomorfología	1	2	3	4	5
Hidrología	1	2	3	4	5
Pendientes	1	2	3	4	5
Meteorología	1	2	3	4	5
Amenaza Sísmica	1	2	3	4	5
Total	7	14	21	28	35

Fuente: (Ambalagan, 1992) Modificado por CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Con base en los datos presentados en la Tabla 3-22, se puede afirmar que la estabilidad geotécnica está influenciada por una serie de factores tanto endógenos como exógenos que interactúan en una ubicación específica. Estas características pueden ser determinadas mediante métodos directos o indirectos, los cuales proporcionarán información clave para evaluar el grado de estabilidad geotécnica de la zona en estudio.

Es relevante destacar que la metodología utilizada para llevar a cabo la zonificación geotécnica del área de influencia en el contexto de la modificación de la Licencia del proyecto "Construcción de la estación de compresión de Gas Palestina (ECG)" se basa en una adaptación desarrollada por CONSGA BIC SAS de la metodología propuesta por Ambalagan (1992) y presentada por Jaime Suárez en su obra "*Estabilidad de taludes en zonas tropicales*" (Suárez, 2012).

Una vez realizada la superposición de cada una de las variables descritas, se establece la zonificación geotécnica del área de influencia del proyecto. En los resultados obtenidos predomina la estabilidad moderada con un porcentaje de 90,15 % lo cual equivale a 144,23

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	104

ha; seguido, se clasifica una estabilidad baja que cubre el 6,25 %, correspondiente a **10,00** ha del área de influencia del proyecto.

En menor proporción la estabilidad alta cubre un área de 5,76 ha correspondiente a 3,60 % del área de influencia del proyecto, asociada a los drenajes. A continuación, en la Tabla 3-23, se especifican las áreas en hectáreas y el porcentaje del área cubierto de cada rango de estabilidad del terreno. Así mismo, en la Figura 3-24 se presenta la distribución espacial de la estabilidad geotécnica para el área de influencia del proyecto.

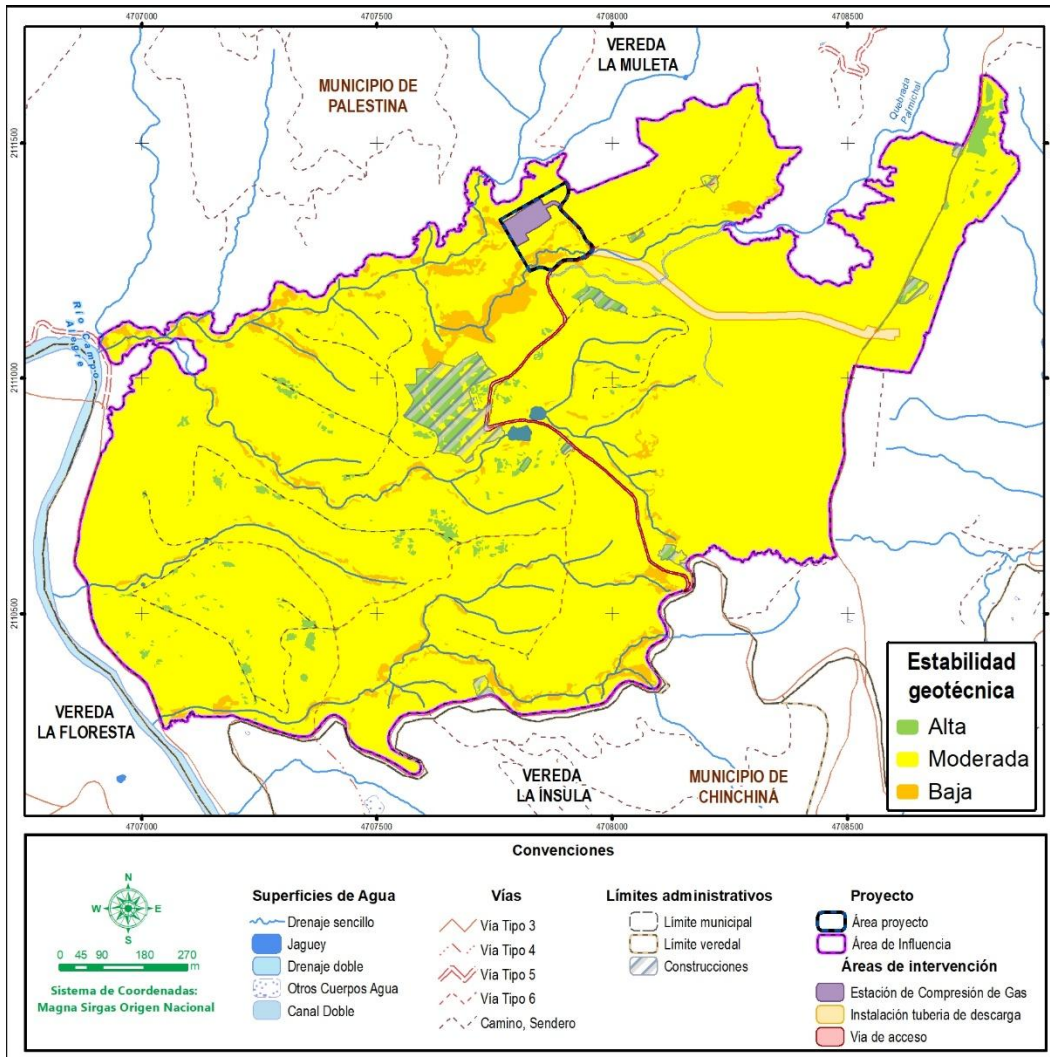
**Tabla 3-23. Rangos para la asignación de la zonificación geotécnica.**

ESTABILIDAD GEOTÉCNICA		
Categoría	Área (ha)	Área (%)
Muy Alta	0	0
Alta	5,76	3,60
Moderada	<b>10,00</b>	6,25
Baja	144,23	90,15
Muy Baja	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>159,99</b>	<b>100,00</b>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	105

**Tabla 3-24. Estabilidad geotécnica del área de influencia del proyecto.**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 3.2.9 Atmósfera

Con el fin de identificar, definir y evaluar los posibles impactos que se pueden manifestar sobre la calidad del aire en el área de influencia del proyecto Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG) durante el desarrollo de sus actividades, se elabora la caracterización del área de estudio calculando las fuentes de emisión, el estado actual de la calidad del aire y la condición climatológica.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	106

### 3.2.9.1 Clima

Para el análisis climático, se utilizó como insumo la información disponible en el instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), por medio de estaciones climatológicas cercanas y representativas al área de estudio; obteniendo de esta manera una idea general que permite determinar el régimen histórico de los factores climáticos como la temperatura, la humedad relativa, la precipitación, entre otros.

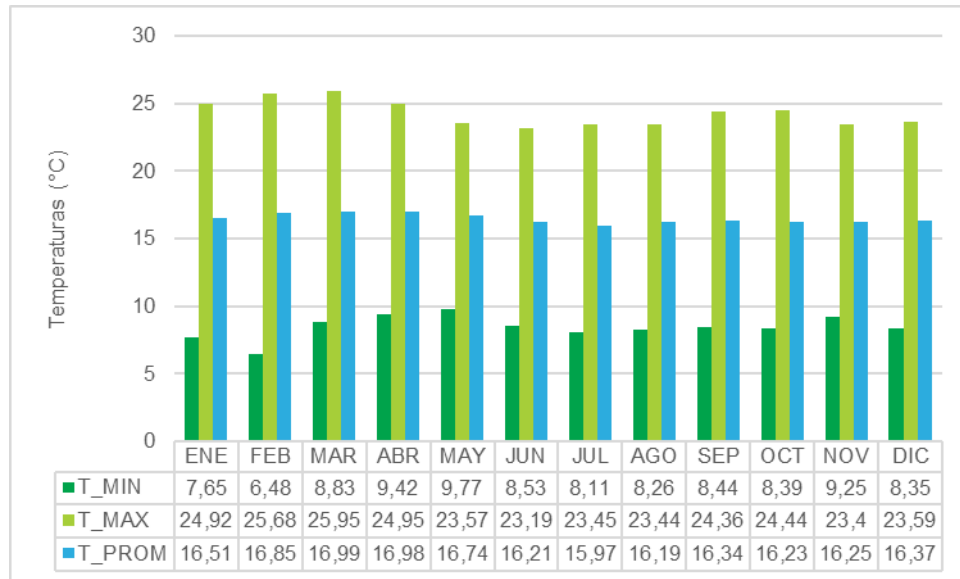
#### 3.2.9.1.1 Temperatura

La temperatura atmosférica es el nivel de calor existente en el aire en un punto geográfico determinado y es la principal variable a considerar para definir los tipos climáticos. En particular, el término temperatura del aire hace referencia a la medida del estado térmico del aire con respecto a su habilidad de ceder calor a su alrededor. El promedio de las temperaturas observadas en el curso de un intervalo de tiempo determinado (hora, día, mes, año, década, etc.), se denomina temperatura media, en tanto que los valores más altos (máximos) y más bajos (mínimos) presentados en el transcurso de tal intervalo, se conocen como temperaturas extremas.

Para esta caracterización se consulta y descarga información de 43 años (1981-2024), trazando un área sobre la zona de estudio, en la que se obtienen temperaturas máximas y mínimas mensuales, con estos valores se estiman los valores medios. (*AnexosV. HIDROLOGÍA Y CLIMA\1. Hidrología\1.1 Temperaturas*). En la Figura 3-22 se presentan los valores de temperatura para el área de influencia.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo	
				Ver: 01	107

**Figura 3-22 Distribución de Temperaturas**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 3.2.9.1.2 Presión atmosférica

La presión atmosférica se define como la fuerza por unidad de área ejercida contra una superficie por el peso del aire encima de esa superficie (IDEAM, 2006). De este modo, cuánto más alta sea la columna de aire encima de un lugar determinado, mayor será la presión en dicho sitio. Es por esta razón que a grandes altitudes la presión atmosférica es menor que en lugares sobre el nivel del mar en donde la columna de aire es mucho mayor.

Con el objetivo de determinar la presión atmosférica para el área de influencia del estudio, se emplea la ecuación matemática propuesta por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés), en la cual se tiene en cuenta la altitud de las estaciones El Recuerdo (26130200), Arauca (26150060), La Esperanza (26150160) y Termales (26130020), que se identificaron cercanas al área de estudio.

En la Tabla 3-25 se presentan los resultados de Presión Atmosférica de cada estación, posteriormente, se promedian los datos obtenidos de cada estación y se obtiene el

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	108

resultado de presión atmosférica promedio, para el área de influencia que corresponde a 80,54 Kpa.

**Tabla 3-25 Presión Atmosférica Palestina.**

NOMBRE	CÓDIGO ESTACIÓN	COORDENADAS ORIGEN UNICO NACIONAL		ALTITUD (m.s.n.m)	PRESIÓN ATMOSFÉRICA (Kpa)	PRESIÓN ATMOSFÉRICA (KBar)
		ESTE	NORTE			
ARAUCA (26150060)	26150060	4.700.568,21	2.123.113,34	917	90,92	9.091,99
LA ESPERANZA (26150160)	26150160	4.738.804,17	2.112.933,17	3.341	67,56	6.756,05
TERMALES (26130020)	26130020	4.716.382,42	2.093.808,95	2.001	79,78	7.977,82
EL RECUERDO (26130200)	26130200	4.696.063,65	2.106.969,33	1.587	83,89	8.389,46
Presión Atmosférica Promedio					80,54	8.053,83

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 3.2.9.1.1 Precipitación Media mensual y anual

Para el presente estudio se consultó la base de datos del IDEAM para una temporalidad de 23 años (2000 – 2023) para precipitaciones medias mensuales, las estaciones consultadas corresponden a las presentadas en la Tabla 3 1. Por medio de métodos estadísticos y la curva de mejor ajuste, se realiza el completado de datos faltantes en las estaciones, utilizando para este proceso la estación con menor cantidad de datos faltantes (ver ANEXOSVI. *HIDROLOGÍA Y CLIMA*\1. *Hidrología*\1.2 *Precipitaciones*\1.2.1 *Completado de datos (método)*). Posteriormente se calculan los promedios mensuales y anuales, también las precipitaciones mínimas y máximas.

Con los registros de cada estación se obtienen las precipitaciones medias, mínimas y máximas mensuales que se muestran en la Tabla 3-26

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	109

**Tabla 3-26 Registros de Precipitaciones (Año 2000 a 2023)**

ARAUCA [26150060]	PPT/MES	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
	PPT MINIMA MENSUAL	24,3	12,2	73,2	80,9	34,9	7,2	21,1	5,2	1,0	5,2	110,2	48,3
	PPT MEDIA MENSUAL	104,9	117,3	194,0	218,3	231,6	186,7	139,2	138,2	172,0	192,2	214,4	166,2
	PPT MAXIMA MENSUAL	229,5	366,8	416,3	343,0	396,8	335,8	352,2	353,2	415,2	304,1	358,9	384,2
LA ESPERANZA [26150160]	PPT/MES	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
	PPT MINIMA MENSUAL	7,1	9,1	56,0	64,4	70,2	49,0	39,1	15,0	51,0	48,2	60,5	53,0
	PPT MEDIA MENSUAL	70,9	80,7	129,2	157,5	181,9	127,5	98,8	102,1	105,8	178,7	162,6	95,1
	PPT MAXIMA MENSUAL	190,0	182,0	287,0	280,5	291,0	242,0	180,0	202,1	220,1	324,0	269,0	142,2
TERMALES [26130020]	PPT/MES	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
	PPT MINIMA MENSUAL	40,9	64,5	116,0	128,0	82,3	73,5	14,3	50,6	64,0	185,0	171,0	103,0
	PPT MEDIA MENSUAL	159,2	186,1	272,6	291,0	274,8	181,3	130,5	159,8	203,6	318,7	356,0	216,8
	PPT MAXIMA MENSUAL	366,9	491,1	514,6	419,0	438,4	410,9	259,2	362,2	371,0	568,0	601,3	315,0
EL RECUERDO [26130200]	PPT/MES	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
	PPT MINIMA MENSUAL	42,0	66,0	148,0	151,0	201,0	95,0	56,9	52,0	98,0	133,1	33,0	91,8
	PPT MEDIA MENSUAL	175,5	205,6	292,4	307,6	311,2	280,2	229,5	229,1	231,8	266,1	282,2	221,0
	PPT MAXIMA MENSUAL	314,2	431,2	446,7	499,0	587,9	486,1	514,5	443,0	368,5	374,0	436,4	408,4

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Partiendo de la información presentada anteriormente es posible determinar que la distribución de lluvias es de tipo bimodal, de manera general, los meses entre marzo y abril obedecen a la primera temporada de lluvias en el año, con una temporada seca entre los meses de junio y agosto, y que la segunda temporada de lluvias se da entre los meses de octubre y diciembre, para darle paso a una segunda temporada seca entre los meses de enero a marzo.

### 3.2.9.1.2 Humedad Relativa

La humedad relativa es la relación porcentual entre la cantidad de vapor de agua presente en un determinado volumen de aire y la cantidad máxima de vapor que este podría contener (sin saturarse) a una temperatura dada, por lo tanto, una humedad relativa del 100% indica que el aire está saturado, es decir, que ya no puede contener más vapor de agua.

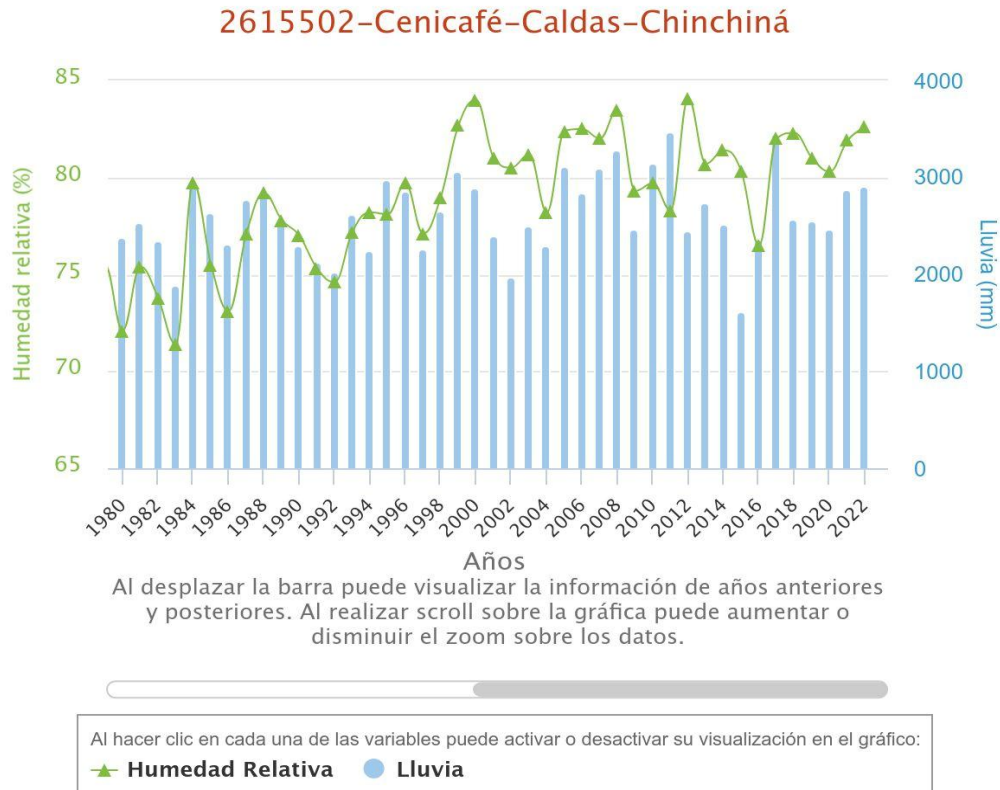
Por otra parte, es importante remarcar que la capacidad del aire para almacenar vapor de agua depende de su temperatura, de tal forma que, si esta aumenta, más vapor de agua podrá contener, y viceversa. Por este motivo, la humedad relativa del aire se considera siempre para una determinada temperatura.

Para el caso de estudio, las estaciones consultadas de la base de datos del IDEAM, no tienen información sobre este parámetro, por tal razón se consulta la información histórica contenida en la plataforma de Agroclima (CENICAFÉ, 2024), esta brinda la visualización del gráfico presentado en la Figura 3-23, en la que se muestran las precipitaciones totales anuales y la humedad relativa anual durante 42 años (1980-2022) de la Estación 2615502 Cenicafé, ubicada en Chinchiná, Caldas.

En la Figura 3-23 se puede observar que la humedad relativa está por encima de los registros de precipitación, los años 2000 y 2012 presentaron los valores más altos de humedad relativa, cercanos al 85%.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	111

**Figura 3-23 Humedad Relativa vs Lluvia Estación 2615502 Cenicafé – Chinchiná, Caldas**



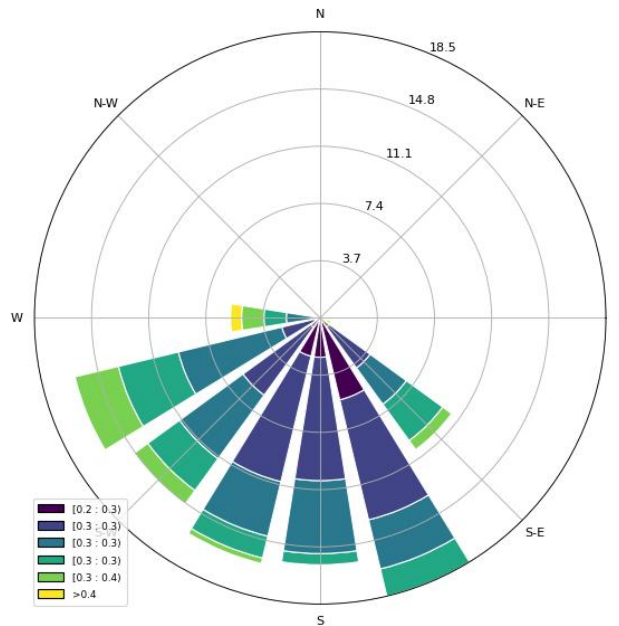
Fuente: Cenicafé,2024,

### 3.2.9.1.1 Viento: Dirección y Velocidad

Para este parámetro se usaron datos mensuales de NASA POWER (2024) para el periodo 2000 – 2022. Los datos obtenidos fueron graficados para obtener la rosa de vientos anual (Figura 3-24) y mensual.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	112

Figura 3-24 Rosa de vientos anual



Fuente: POWER NASA, (2024)

### 3.2.9.1.2 Radiación Solar

La radiación solar es la energía emitida por el Sol, que se propaga en todas las direcciones a través del espacio mediante ondas electromagnéticas. Esa energía es el motor que determina la dinámica de los procesos atmosféricos y el clima. La energía procedente del Sol es radiación electromagnética proporcionada por las reacciones del hidrógeno en el núcleo del Sol por fusión nuclear y emitida por la superficie solar (IDEAM, 2024).

Para asignar el valor correspondiente a la radiación solar extraterrestre se utiliza la tabla de “Radiación Solar Extraterrestre” de Allen et al. (1998) la cuál muestra la distribución de radiación para cada mes del año y dependiendo de la Latitud.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	113

### 3.2.9.1.3 Nubosidad

Para el caso de la nubosidad no se encontraron registros medidos por las estaciones que opera el IDEAM, por lo que se realizó consulta de la información satelital de la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA, por sus siglas en inglés).

La NASA, a través del aplicativo AppEEARS, recopila y presenta el comportamiento de diferentes variables meteorológicas en todas las zonas del mundo para diferentes escalas de tiempo; en ese sentido, se consultaron datos para el área de estudio de la capa MYD11A1 para un el periodo 2000 -2023. Mediante esta información fue posible identificar mucha variabilidad en los datos debido a patrones climáticos por ejemplo fenómenos niño y niña.

### 3.2.9.2 Clasificación climática

La clasificación establecida por Caldas y aplicada al trópico americano, se basó en la temperatura, pero con respecto a su variación altitudinal y no latitudinal, en tanto, Lang, fijó los límites de su clasificación teniendo en cuenta una sencilla relación entre la precipitación total anual y la temperatura media.

El piso térmico del área de influencia de la ECG se clasifica como “Templado” debido a que se encuentra en una altitud promedio de 1.345,6 msnm y su temperatura media es de 16,5°C. Además de acuerdo con base en el coeficiente de humedad (P/T), el clima es super húmedo. Con base a estas dos clasificaciones, se tiene como resultado la categoría de *Templado Muy Húmedo (TMH)* de la metodología Lang-Caldas. En la Tabla 3-27, se presentan los parámetros que se tuvieron en cuenta para esta clasificación y se presentan en la Figura 3-25.

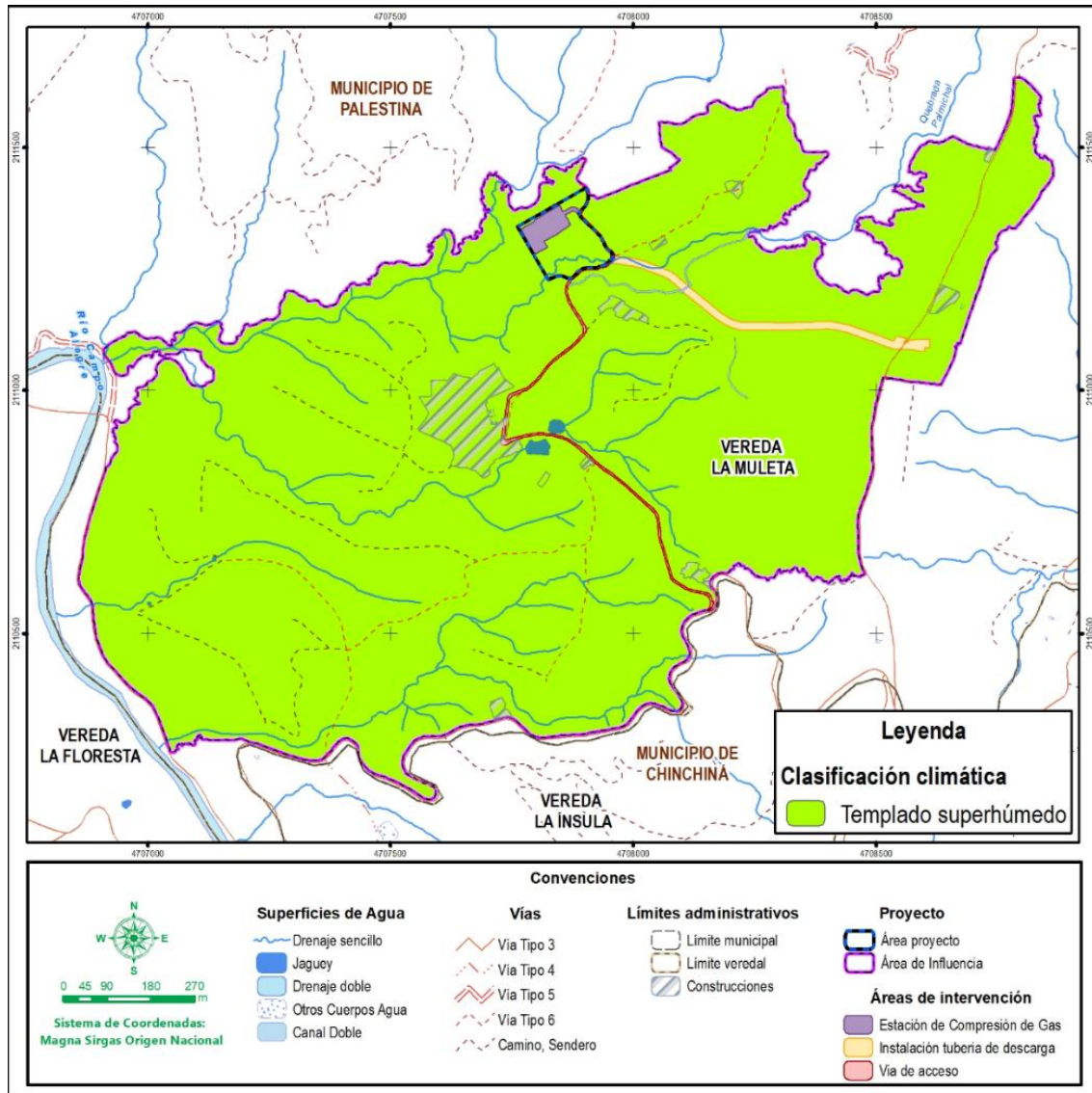
**Tabla 3-27 Clasificación Climática Caldas-Lang para la ECG Palestina**

PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL (mm)	TEMPERATURA MEDIA ANUAL (°C)	GRADO DE HUMEDAD (P/T)	CLASIFICACIÓN (Lang)	ALTURA (msnm)	CLASIFICACIÓN PISO TÉRMICO (Caldas)	TIPO CLIMÁTICO
3117,05	16,5	188,9	Super húmedo	1345,6	Templado	Templado Super húmedo

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	114

Figura 3-25 Clasificación climática Caldas-Lang



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 3.2.9.3 Calidad del aire

La calidad del aire se puede definir como el estado de la concentración de los compuestos en la atmosfera en un periodo y lugar determinados, razón por la cual se determinan algunos contaminantes criterio tales como: PM10, PM2.5, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO y O<sub>3</sub>, que son evaluados a través de los monitoreos de calidad del aire en donde se mide la concentración de cada uno de ellos por métodos analíticos, teniendo en cuenta que la concentración y dispersión de las sustancias en la atmosfera dependen de las condiciones meteorológicas,

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	115



por consiguiente es necesario determinarlas para la zona de estudio, de las cuales la dirección del viento cobra especial importancia por ser un factor determinante a la hora de ubicar las estaciones de monitoreo que deben ser ubicadas hacia la dirección predominante del viento.

Así las cosas, para este caso, dicho monitoreo fue llevado a cabo por MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S, realizado del 11 al 28 de junio de 2024, bajo las condiciones que se presentan a continuación, los resultados del monitoreo se encuentran en *ANEXOS\J. MONITOREOS\3 Aire*.

En la Tabla 3-28 y en la Figura 3-26 se muestra la localización general de las estaciones de monitoreo y las condiciones específicas de cada uno.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo	
				Ver: 01	116

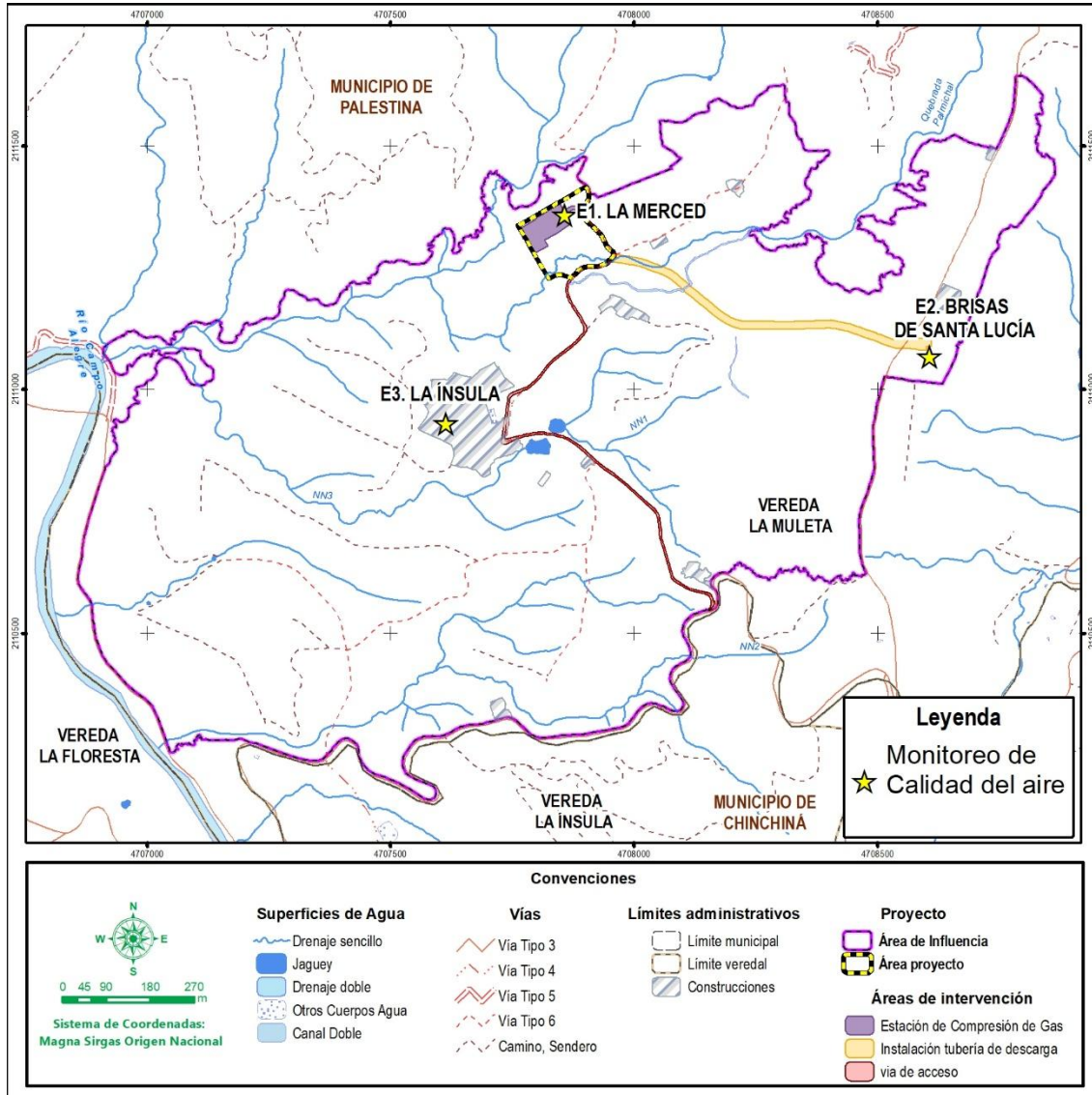
**Tabla 3-28 Ubicación y características de las estaciones de monitoreo**

DESCRIPCIÓN ESTACIONES DE MONITOREO										
PUNTO	REGISTRO FOTOGRÁFICO	UBICACIÓN			ENTORNO					
					TRÁFICO	INDUSTRIA	OBSERVACIÓN			
# 1 LA MERCED		COORDENADAS DMS - NACIONAL	N	2111357	Distancia (m)	Tipo de Industria	La estación se ubica en el predio La Merced, rodeada de cultivos y viviendas, además se ubicó a distancia de 105,15 m del gasoducto.			
				4707857	Tráfico Diario					
			E	16	Hidrocarburos					
				COORDENADAS WGS 84	N	05° 00'09,06"		Vel. Promedio (Km/h)	Distancia (m)	
		W	75°38'7,87"	15	Estado de la Vía					
						Sin Pavimentar		N/A		
		# 2 BRISAS DE SANTA LUCÍA		COORDENADAS DMS - NACIONAL	N	2111067		Distancia (m)	Tipo de Industria	La estación se encuentra a 17,87 m del gasoducto, además se identifica alrededor cultivos y viviendas, baja vegetación.
						4708606		Tráfico Diario		
E	16				Hidrocarburos					
	COORDENADAS WGS 84				N	04°59'59,72"	Vel. Promedio (Km/h)	Distancia (m)		
W	75°37'43,53"			40	Estado de la Vía					
						Pavimentada	N/A			

DESCRIPCIÓN ESTACIONES DE MONITOREO							
PUNTO	REGISTRO FOTOGRÁFICO	UBICACIÓN			ENTORNO		
					TRÁFICO	INDUSTRIA	OBSERVACIÓN
# 3		COORDENADA S DMS - NACIONAL	N	2110930	Distancia (m)	Tipo de Industria	La estación se encuentra ubicada en la finca ínsula, donde se evidencian beneficiaderos de café, además de vegetación en la zona. A una distancia aproximada de 436,77 m. del gasoducto
			E	4707614	30		
		COORDENADA S WGS 84	N	04°59'55.13"	Tráfico Diario	Hidrocarburos	
			W	75°38'15.70"	12		
					Vel. Promedio (Km/h)	Distancia (m)	
					10		
			Estado de la Vía	N/A			
			Sin Pavimentar				

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

**Figura 3-26 Puntos de monitoreo calidad del aire**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Los resultados de los monitoreos de calidad de aire indican que las concentraciones reportadas para cada uno de los parámetros presentan cumplimiento total a lo establecido en la Resolución 2254 de 2017. Además, el ICA para PM10, PM2.5, CO, SO2, NO2 y HCT, presentó una clasificación de Calidad del Aire “Buena”, indicando así, de acuerdo con la Resolución 2254 del 2017, que la contaminación atmosférica supone un riesgo bajo para la salud.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	119

### 3.2.9.4 Modelación de calidad de aire

Para este caso particular y de acuerdo con el monitoreo realizado por MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S. acreditado por el IDEAM mediante la Resolución N° 1849 del 26 de agosto de 2022, las principales fuentes de contaminación del aire son: Fuentes fijas puntuales relacionadas con equipos como generadores o similares, fuentes dispersas o difusas que corresponden a vías y actividades del sector agricultor, y finalmente las fuentes móviles.

#### 3.2.9.4.1 Inventario de fuentes de emisiones atmosféricas

Tomando en consideración la legislación colombiana aplicada a la calidad del aire, Decreto 948 de 1995, la Resolución No. 2254 de 2017 y el protocolo para el monitoreo y seguimiento de calidad del aire expedidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (en adelante MAVDT) hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

##### 3.2.9.4.1.1 Fuentes lineales y Móviles en el área de influencia

Las vías, se incluyen dentro de esta clasificación, puesto que en el área del proyecto las vías se encuentran sin pavimentar y cuando un vehículo transita en una carretera sin pavimentar, la fricción de las llantas contra la superficie del camino causa pulverización del material en la superficie. Las partículas son levantadas y lanzadas a través de las ruedas y la superficie del camino es expuesta a fuertes corrientes de aire. La turbulencia levantada detrás del vehículo continúa en la superficie del camino después de que el vehículo ha pasado (MCS, 2024).

##### 3.2.9.4.1.2 Fuentes Fijas en el área de influencia

Según lo observado durante la realización de la campaña de monitoreo, se establece que las principales fuentes fijas de emisión corresponden a los equipos utilizados en la actividad de la Estación de Compresión de Gas (MCS, 2024).

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	120

### 3.2.9.5 Ruido

Para la recolección de datos de presión sonora, se ubicaron en el Área de Influencia del Estudio cuatro (4) puntos de monitoreo de ruido ambiental para realizar mediciones en horario diurno y nocturno para día hábil y festivo.




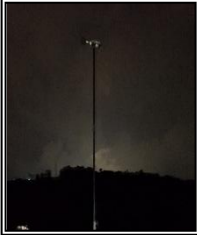




Los monitoreos fueron realizados por la empresa Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S. (MCS), acreditado por el IDEAM para tal actividad, para tomar las lecturas de los Niveles de Presión Sonora (NPS), se estipularon los días 23,24,28 y 29 de Junio de 2024, posterior a ello se realizó su comparación con la normatividad ambiental vigente estipulada en la Resolución No. 627 del 7 de abril de 2006, emitida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

Teniendo en cuenta las actividades que se desarrollan en el área de influencia del proyecto, los puntos de monitoreo se clasificaron en el sector de restricción D “Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado” subsector “Rural habitada destinada a explotación agropecuaria”, con un límite máximo para el horario diurno de 55 dB y para el nocturno de 45 dB.

La localización de los puntos de muestreo se describe en la Tabla 3-29 y en la Figura 3-27 se muestra su ubicación, de lo cual es importante aclarar que el Punto RA3 recibe su ubicación de acuerdo con el área de influencia preliminar y se tienen en cuenta sus resultados ya que se presentan como complemento a la caracterización en términos de presión sonora del área de influencia del presente estudio.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo	
				Ver: 01	121

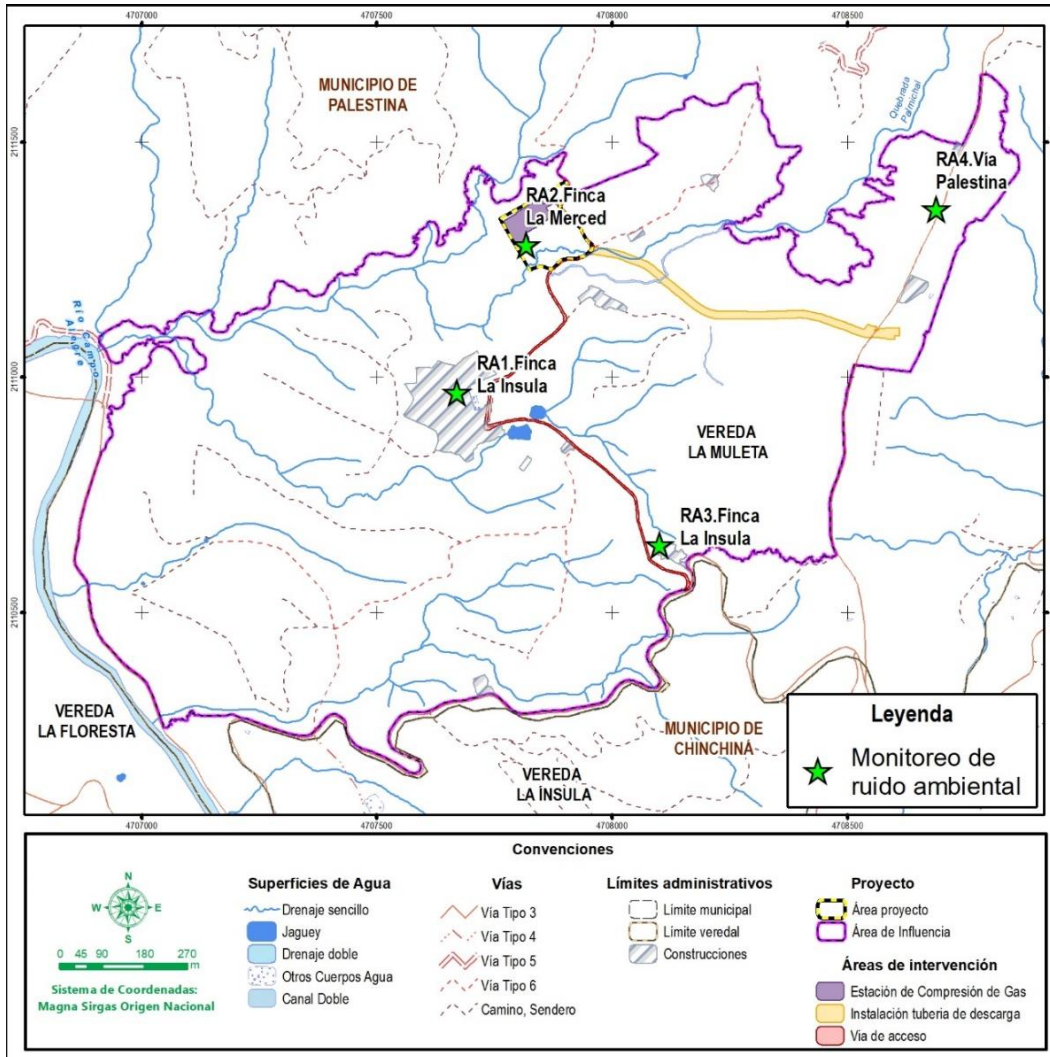
**Tabla 3-29 Ubicación de los puntos de monitoreo para ruido**

Punto de Monitoreo	Imagen Monitoreo Diurno	Imagen Monitoreo Nocturno	Coordenadas		Altura (m.s.n.m.)	Sector de Restricción Resolución N° 627 de 2006
			DMS Origen Nacional	Geográficas Datum WGS 84		
<b>Ruido ambiental</b>						
RA1. Finca La Insula			E 4707669 N 2110968	N 4°59'56,38" W 75°38'13,92"	1328	D
RA2. Finca La Merced			E 4707817 N 2111281	N 5°00'6,58" W 75°38'09,16"	1323	D
RA3. Finca La Insula			E 4708100 N 2110644	N 4°59'45,89" W 75°37'59,89"	1368	D
RA4. Vía Palestina			E 4708687 N 2111357	N 5°00'9,17" W 75°37'40,94"	1449	D

Fuentes: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	122
---------------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------------------	------------------------------	-----

Figura 3-27 Georreferenciación de los puntos de monitoreo de ruido ambiental



Fuentes: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Teniendo en cuenta que para el total de los puntos monitoreados se reportaron valores por encima de límite máximo permisible y que estos se atribuyen a los sonidos naturales del entorno, tales como los por la fauna de la zona como lo son los grillos, y a las actividades cotidianas desarrolladas en la zona, se aplica lo establecido en el parágrafo del 2° del artículo 17 de la Resolución No. 627 de 2006 que indica: *“En los sectores y/o subsectores donde los estándares máximos permisibles de ruido ambiental de la tabla 2, son superados a causa de fuentes de emisión naturales, sin que exista intervención del hombre, los*

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	123
---------------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------------------	------------------------------	-----

estándares máximos permisibles de ruido ambiental son los niveles de ruido naturales, como en el caso de cascadas, sonidos de animales en zonas o parques naturales”. En este sentido se establece como límite máximo permisible los valores resultantes de este monitoreo.

### 3.3 Medio Biótico

#### 3.3.1 Ecosistemas terrestres

Un ecosistema se define como un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales o de distintos microorganismos con su ambiente, de tal forma que interactúan como una unidad funcional, lo anterior con base en lo descrito en el Convenio sobre la Diversidad Biológica de la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 1992). Por otro lado, el Instituto Alexander von Humboldt-IAvH, precisa que un ecosistema se asocia a un sistema dinámico de comunidades vegetales, animales y de otros grupos taxonómicos que interactúan en un medio no viviente (IAvH, 2003).

##### 3.3.1.1 Zonas de vida

El sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge (1947) relaciona factores climáticos como la temperatura y la precipitación, el área de estudio del proyecto se caracteriza por tener una temperatura media anual entre 12 °C y una precipitación media anual entre 1.000 y 2.000 mm., situándose en la zona de vida denominada zona de vida **Bosque húmedo montano bajo (bh-MB)**.

##### 3.3.1.2 Grandes biomas y biomas

El área de influencia del proyecto tiene influencia de dos grandes biomas, por una parte, el Orobioma del Zonobioma Húmedo Tropical con una presencia en el 99,75% del total del área, este gran bioma se caracteriza por tener rangos altitudinales que van desde los 800 m.s.n.m. hasta los 5.775 m.s.n.m. Para este gran bioma se identificó un único bioma perteneciente al Orobioma Subandino Cauca medio (ver Tabla 3-30), el cual se caracteriza

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo	
				Ver: 01	124

por tener una franja altitudinal entre los 800 y 1.800 m.s.n.m., un piso climático tipo templado y provincias de humedad de Lang de tipo húmedo, semihúmedo y superhúmedo.

Adicionalmente, el área de influencia posee incidencia del Pedobioma del Zonobioma húmedo Tropical con una participación de 0,25% del total del área, este gran bioma se caracteriza por corresponder a regiones específicas, donde las condiciones de humedad y del suelo determinan el tipo de vegetación y fauna en la zona. En este caso, se identifica un bioma que corresponde al Hidrobioma Cauca, medio (ver Tabla 3-30), estos se limitan a los cuerpos de agua permanente del área continental, específicamente para las clases correspondientes a lagunas, lagos, ciénagas y la clase de ambiente edafogenético correspondiente a cuerpos de agua.

**Tabla 3-30 Bioma presente en el Área de Influencia**

GRAN BIOMA	BIOMA	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Orobioma del Zonobioma Húmedo Tropical	Orobioma Subandino Cauca medio	159,58	99,75
Pedobioma del Zonobioma húmedo Tropical	Hidrobioma Cauca medio	0,41	0,25
<b>Total</b>		<b>159,99</b>	<b>100,00</b>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 3.3.1.3 Coberturas de la tierra

Las unidades de cobertura se encuentran definidas por distintas características de la tierra las cuales ocupan una porción de la superficie según el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) (2024), provenientes de las interacciones geológicas, geomorfológicas, los suelos, el clima, comunidades bióticas e intervenciones del hombre (SGC, 2013). Por medio de la implementación de la metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia (IDEAM, 2010), se identificó un total de 18 unidades de cobertura, de las cuales 12 se relacionan con las áreas de intervención del proyecto. En la Tabla 3-31 se encuentran las distintas unidades de cobertura identificadas el interior del área de influencia del proyecto y en la Figura 3-28 se pueden balizar espacialmente.

**Tabla 3-31 Coberturas de la tierra presentes en el área de influencia del proyecto**

NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	NIVEL V	Código	Área (ha)	Área (%)
1. Territorio	1.1 Zonas urbanizadas	1.1.1 Tejido urbano continuo			111	2,49	1,56

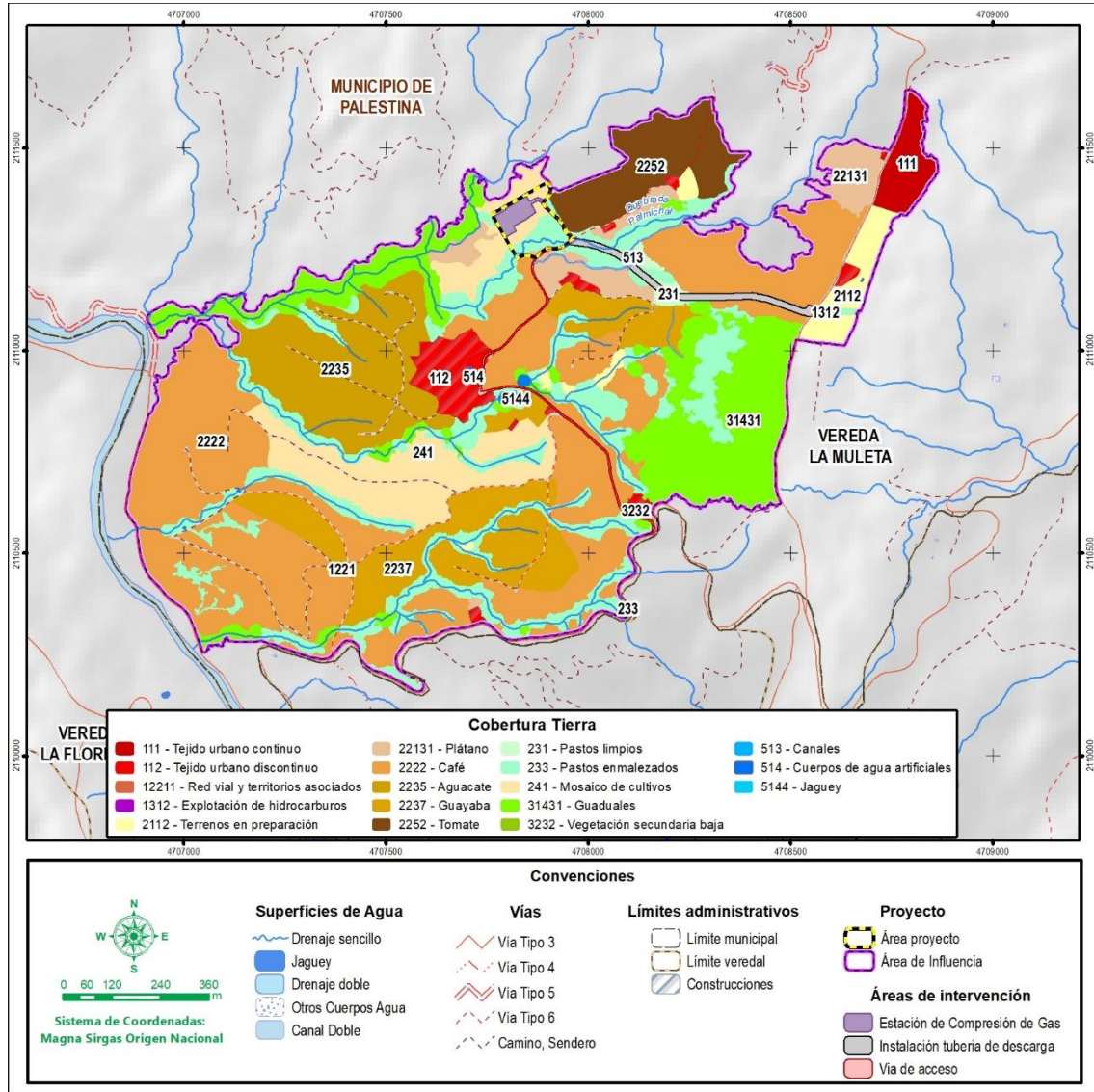
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	125
---------------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------------------	------------------------------	-----

NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	NIVEL V	Código	Área (ha)	Área (%)
		1.1.2 Tejido urbano discontinuo			112	3,69	2,31
	1.2 Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	1.2.2 Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	1.2.2.1 Red vial y territorios asociados		1221	2,95	1,85
	1.3 Zonas de extracción minera y escombreras	1.3.1 Zonas de extracción minera	1.3.1.2 Explotación de hidrocarburos		1312	0,05	0,03
2. Territorios agrícolas	2.1 Cultivos transitorios	2.1.1 Otros cultivos transitorios y terrenos en preparación	2.1.1.2 Terrenos en preparación		2112	3,52	2,20
	2.2 Cultivos permanentes	2.2.1 Cultivos permanente herbáceos	2.2.1.3 Plátano y banano	2.2.1.3.1 Plátano	22131	5,46	3,42
		2.2.2 Cultivos permanentes arbustivos	2.2.2.2 Café		2222	48,69	30,43
		2.2.3 Cultivos permanentes arbóreos	2.2.3.5 Aguacate		2235	13,25	8,28
			2.2.3.7 Guayaba		2237	15,04	9,40
		2.2.5 Cultivos confinados	2.2.5.2 Tomate		2252	7,05	4,41
	2.3 Pastos	2.3.1 Pastos limpios			231	0,96	0,60
		2.3.3 Pastos enmalezados			233	22,78	14,24
2.4 Áreas agrícolas heterogéneas	2.4.1 Mosaico de cultivos			241	12,47	7,79	
3. Bosques y áreas seminaturales	3.1 Bosques	3.1.4 Bosque de galería y/o ripario	3.1.4.3 Con predominio de herbáceas	3.1.4.3.1 Guaduales	31431	21,03	13,14
	3.2 Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	3.2.3 Vegetación secundaria	3.2.3.2 Vegetación secundaria baja		3232	0,15	0,09
5. Superficies de	5.1 Aguas continentales	5.1.3 Canales			513	0,20	0,12
		5.1.4 Cuerpos de agua artificiales			514	0,04	0,02
			5.1.4.4 jaguey		5144	0,17	0,11
<b>Total</b>						<b>159,99</b>	<b>100,00</b>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	126

**Figura 3-28 Coberturas de la tierra presentes en el área de influencia del proyecto.**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 3.3.1.4 Ecosistemas

En el área de estudio se identificaron 18 ecosistemas, destacando los cultivos de Café del Orobioma Subandino Cauca medio (48,69 ha), los pastos enmalezados del Orobioma Subandino Cauca medio (22,78 ha) y los Guaduales del Orobioma Subandino Cauca medio (21,03 ha) como los más representativos dentro del área de influencia del proyecto (ver

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	127

Tabla 3-32). Adicionalmente, al interior de las áreas de intervención del proyecto se identificó un total de 12 ecosistemas.

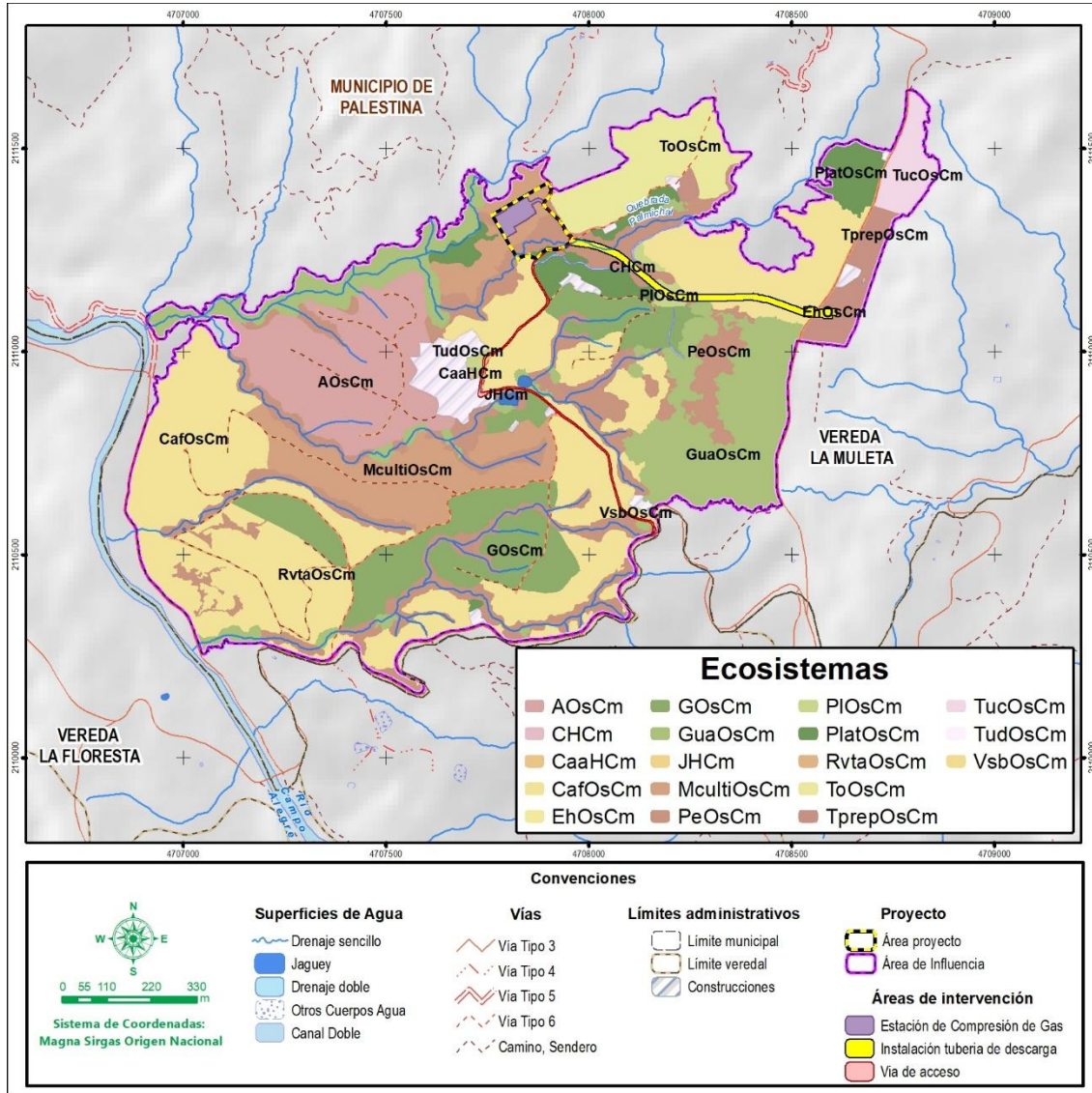
**Tabla 3-32 Ecosistemas presentes en el área de influencia del proyecto**

ECOSISTEMA	NOMENCLATURA	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Aguacate del Orobioma Subandino Cauca medio	AOsCm	13,25	8,28%
Café del Orobioma Subandino Cauca medio	CafOsCm	48,69	30,43%
Canales del Hidrobioma Cauca medio	CHCm	0,20	0,12%
Cuerpos de agua artificiales del Hidrobioma Cauca medio	CaaHCm	0,04	0,02%
Explotación de hidrocarburos del Orobioma Subandino Cauca medio	EhOsCm	0,05	0,03%
Guadales del Orobioma Subandino Cauca medio	GuaOsCm	21,03	13,14%
Guayaba del Orobioma Subandino Cauca medio	GOsCm	15,04	9,40%
Jaguey del Hidrobioma Cauca medio	JHCm	0,17	0,11%
Mosaico de cultivos del Orobioma Subandino Cauca medio	MultiOsCm	12,47	7,79%
Pastos enmalezados del Orobioma Subandino Cauca medio	PeOsCm	22,78	14,24%
Pastos limpios del Orobioma Subandino Cauca medio	PIOsCm	0,96	0,60%
Plátano del Orobioma Subandino Cauca medio	PlatOsCm	5,46	3,42%
Red vial y territorios asociados del Orobioma Subandino Cauca medio	RvtaOsCm	2,95	1,85%
Tejido urbano continuo del Orobioma Subandino Cauca medio	TucOsCm	2,49	1,56%
Tejido urbano discontinuo del Orobioma Subandino Cauca medio	TudOsCm	3,69	2,31%
Terrenos en preparación del Orobioma Subandino Cauca medio	TprepOsCm	3,52	2,20%
Tomate del Orobioma Subandino Cauca medio	ToOsCm	7,05	4,41%
Vegetación secundaria baja del Orobioma Subandino Cauca medio	VsbOsCm	0,15	0,09%
<b>TOTAL</b>		<b>159,99</b>	<b>100,00</b>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	128

**Figura 3-29 Ecosistemas presentes en el área de influencia del proyecto**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

### 3.3.1.5 Flora

Para la caracterización florística y estructural del área de influencia del proyecto, se realizaron 23 parcelas en cuatro (4) ecosistemas, de la siguiente manera: cuatro (4) en Pastos limpios del Orobioma Subandino Cauca medio, doce (12) en Pastos enmalezados del Orobioma Subandino Cauca Medio, seis (6) en Guadales del Orobioma Subandino

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	129

Cauca medio y una (1) en Vegetación secundaria baja del Orobioma Subandino Cauca medio (ver Tabla 3-33).

Como resultado de la caracterización se registraron en total 73 especies, 64 géneros y 34 familias. Las tres (3) especie más representativas del área de influencia son: *Guadua angustifolia*, *Chamaedorea pinnatifrons* y *Trichanthera gigantea*.

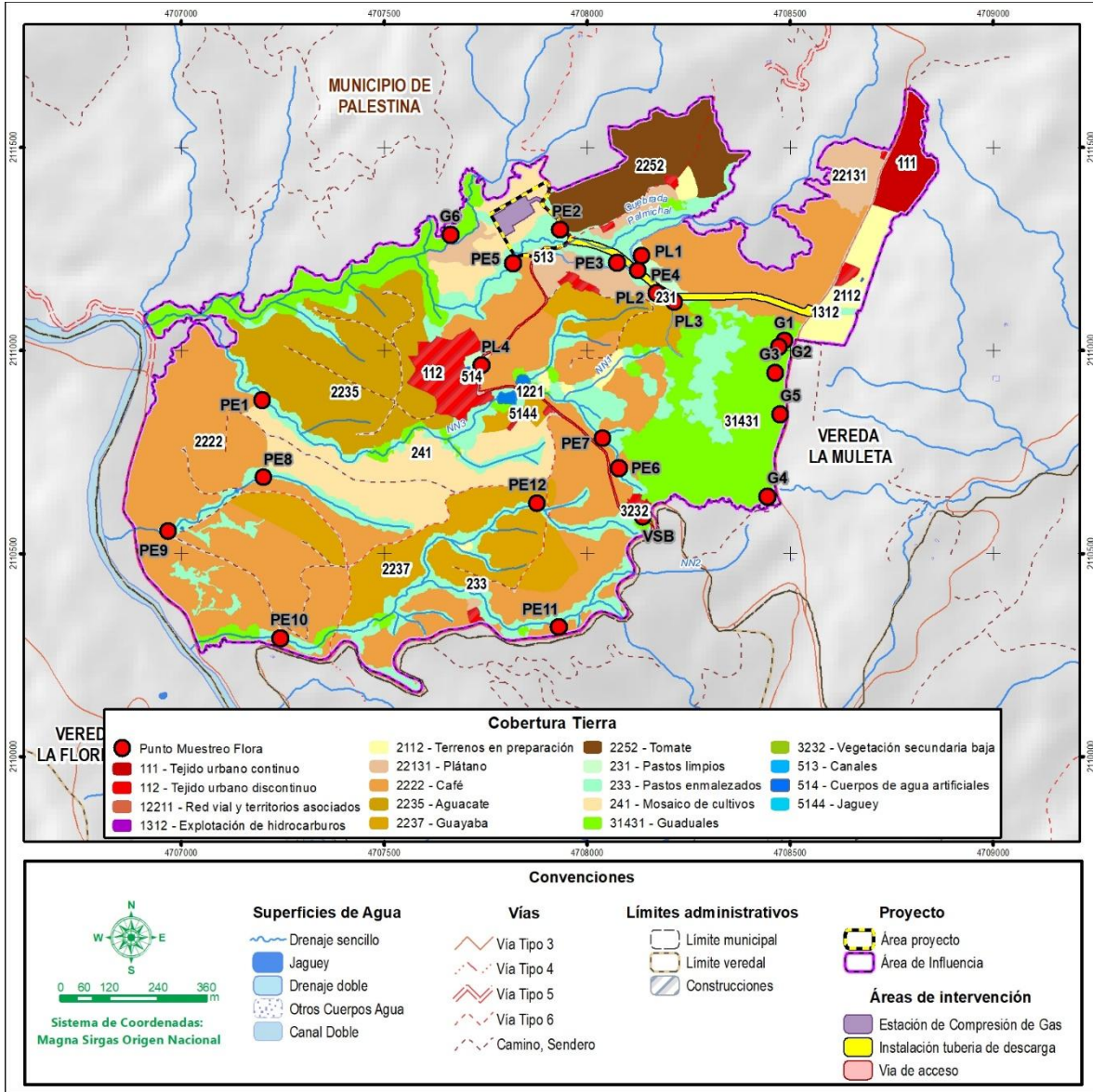
**Tabla 3-33 Localización de las unidades de muestreo**

BIOMA	COBERTURA	PARCELA	COORDENADA	
			ESTE	NORTE
Orobioma Subandino Cauca medio	2.3.1. Pastos limpios	PL1	4708134,18	2111233,44
		PL2	4708170,08	2111141,49
		PL3	4708214,39	2111118,92
		PL4	4707739,21	2110963,89
	2.3.3. Pastos enmalezados	PE1	4707199,73	2110878,37
		PE2	4707932,88	2111297,52
		PE3	4708073,54	2111215,66
		PE4	4708125,05	2111197,09
		PE5	4707816,85	2111215,27
		PE7	4708077,17	2110710,70
		PE6	4708038,75	2110783,41
		PE8	4707203,29	2110686,77
		PE9	4706968,81	2110555,09
		PE10	4707243,75	2110291,61
		PE11	4707930,39	2110318,06
		PE12	4707877,15	2110623,56
	3.1.4.3.1. Guaduales	G1	4708485,42	2111023,53
		G2	4708471,72	2111008,21
		G3	4708462,59	2110945,31
		G4	4708443,84	2110640,65
G5		4708475,60	2110843,39	
G6		4707662,72	2111285,33	
3.2.3.2 Vegetación secundaria baja	VSB	4708137,78	2110590,18	

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	130

Figura 3-30 Ubicación de puntos de muestreo flora establecidos en el área de influencia del proyecto



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	131

### 3.3.1.6 Flora epífita, rupícola y terrestre

En el área de influencia del proyecto, se llevó a cabo la caracterización de 99 forófitos y 76 parcelas en otros hábitos de crecimiento, como se detalla en la Tabla 3-34. En estos puntos de muestreo se registró un total de 95 especies, de las cuales 33 pertenecen a la flora vascular y 62 a la flora no vascular y líquenes. Dentro del grupo de las plantas vasculares, se registraron ocho (8) especies de enredaderas distribuidas en cinco (5) familias, siete (7) de helechos clasificadas en cuatro (4) familias, seis (6) especies de bromelias y cinco (5) de orquídeas, mientras que las familias Araceae y Cactaceae registraron tres (3) especies cada una, y la familia Piperaceae estuvo representada con una (1) sola. En contraste, el grupo de no vasculares registró veinticinco (25) especies de musgos distribuidos en quince (15 familias), veinticuatro (24) líquenes pertenecientes también a quince (15) familias, doce (12) hepáticas distribuidas en siete (7) familias y una (1) especie de antocero.

**Tabla 3-34 Relación de forófitos y parcelas terrestres, respecto a los ecosistemas caracterizados dentro del área de influencia del proyecto.**

ECOSISTEMA	No. FORÓFITOS	No. PARCELAS TERRESTRES
Canales del Orobioma Subandino Cauca medio.	0*	6
Guadales del Orobioma Subandino Cauca medio.	27	8
Mosaico de cultivos del Orobioma Subandino Cauca medio.	10	8
Pastos enmalezados del Orobioma Subandino Cauca medio.	2	13
Pastos limpios del Orobioma Subandino Cauca medio.	1	8
Red vial y territorios asociados del Orobioma Subandino Cauca medio.	20	13
Tejido urbano continuo del Orobioma Subandino Cauca medio.	14	6
Tejido urbano discontinuo del Orobioma Subandino Cauca medio.	17	8
Vegetación secundaria baja del Orobioma Subandino Cauca medio.	8	6
<b>Total</b>	<b>99</b>	<b>76</b>

\*0: El ecosistema Canales del Orobioma Subandino Cauca medio no presenta evaluación de forófitos debido a la ausencia de estos dentro del ecosistema.

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 3.3.1.7 Análisis de fragmentación y conectividad

#### 3.3.1.7.1 Análisis de fragmentación

Este análisis se realizó por medio de un mapa de cambios, obtenido a partir de la superposición de los mapas de coberturas de los años 2014 y 2024, identificando de manera preliminar, la presencia o ausencia de cambios en cada polígono y el tipo de cambio

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	132

sucedido, reconociendo las pérdidas y ganancias asociadas a factores antrópicos y naturales sucedidos como consecuencia de los procesos naturales de sucesión de coberturas naturales de menor a mayor complejidad estructural y florística para cada una de las coberturas analizadas.

En este periodo analizado, se observaron áreas las cuales corresponden a **117,74 ha (73,59 %)**, áreas con algún tipo de cambio (incluye cambio por interpretación) con **42,25 ha (26,41 %)**, en donde los cambios favorables se constituyen en **9,24 ha (5,77 %)**, y áreas con cambios desfavorables en **8,73 ha (5,77 %)**. Los cambios que no aplicaron se constituyen en **23,79 ha (14,87 %)**, resaltando que 13,01 ha (8,13 %), corresponde al cambio de una cobertura a otra con la misma clase de uso, por ejemplo, que de un cultivo específico, cambio a otra cobertura de tipo agrícola. El restante **0,31 %**, fueron cambios sucedidos que se dieron netamente por la interpretación de las coberturas o por desfase en los insumos cartográficos.

Frente al análisis de las métricas de fragmentación, se encontró que el índice de diversidad de Shannon (SHDI) muestra un cambio entre los periodos de tiempo analizado, indicando que el SHDI, para el año 2024 presenta una disminución en 0,09, revelando una baja diversidad y equidad en las diferentes clases de coberturas. No hubo diferencias para el escenario con proyecto, indicando, que a nivel de paisaje la ejecución del proyecto no representa modificaciones en la diversidad de los parches.

Para el índice de uniformidad de Shannon (SHEI) muestra valores de 0,73 (2014) y de 0,65 (2024), evidenciando una variación a través de los años de -0,08, mostrando así que, el paisaje continúa caracterizándose por una baja diversidad de tipo de clases y en cambio una alta dominancia de coberturas, que para el caso en específico se caracterizan por su destinación a las actividades agropecuarias, siendo persistente su detrimento paisajístico.

Con base en lo anterior, se observó que ambos índices muestran una tendencia a la disminución, entre el 2014 y el escenario actual sin proyecto tanto en su diversidad como en su distribución, orientando así un posible patrón de uso del suelo el cual no favorece la diversidad ecológica, los cuales se relacionan de manera directa a actividades

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo	
				Ver: 01	133

agropecuarias las cuales se han mantenido y aumentado en áreas de producción al interior del área de influencia del proyecto a través de los años.

### 3.3.1.8 Fauna

La caracterización del componente de fauna muestra los resultados obtenidos en **tres (3) etapas de muestreo, siendo la primera entre el 16 al 26 de abril del año 2024 en época de lluvia en la cual se realizó un monitoreo para las coberturas de guaduales, pastos y cultivos; la segunda etapa se realizó entre el 02 al 05 de enero del año 2025 correspondiente a la temporada seca donde fue monitoreada la cobertura de vegetación secundaria a través de técnicas de monitoreo acústico pasivo; finalmente, la tercera etapa tuvo lugar entre el dos (2) al ocho (8) de junio del año 2025 la cual corresponde a una temporada de menor precipitación en la cual fue monitoreada la cobertura homologada de pastos.** En el levantamiento de información primaria se caracterizaron los grupos biológicos de anfibios, reptiles, aves y mamíferos teniendo en cuenta las metodologías establecidas en la resolución N°1318 del 20 de junio de 2023 “Por la cual se otorga Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones”, con el cual cuenta CONSGA.

Los registros de especies fueron tomados como incidencias debido a las diferentes metodologías utilizadas por cada grupo (recorridos **de observación de ancho variable**, monitoreo acústico pasivo, redes de niebla, trampas Sherman y **puntos de observación de fauna**). **Con la información recopilada se realizaron análisis de la composición taxonómica, riqueza y diversidad de la comunidad de fauna, al igual que una caracterización ecológica de las especies, teniendo en cuenta su dieta, amenazas a nivel nacional e internacional, estatus de migración y distribuciones.** A continuación, se presentarán los principales registros y datos obtenidos por cada grupo dentro del área de influencia:

**En el caso de los anfibios, se encontraron ocho (8) especies en el área de influencia haciendo uso de dos (2) metodologías: recorridos de ancho variable y el uso del**

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo	
				Ver: 01	134

**monitoreo acústico pasivo; estas se encuentran distribuidas en el orden Anura y a su vez en seis (6) familias, siendo Bufonidae y Strabomantidae las más diversas con dos (2) especies cada una. En total, se registraron 1920 incidencias de anfibios en toda el área de influencia, siendo *Pristimantis achatinus* la especie con mayor número de incidencias; por otro lado, la cobertura con mayor cantidad de incidencias fue la cobertura de Pastos. Vale la pena destacar la eficacia del uso del monitoreo acústico pasivo (MAP) para la detección de anfibios ya que fue la metodología que más incidencias tuvo. En cuanto a las especies prioritarias, fueron reportadas tres (3) especies endémicas para el país junto a dos (2) especies casi endémicas.**

Por otro lado, se registraron se identificaron **siete (7) géneros y seis (6) especies** de reptiles para la zona las cuales se distribuyen en dos (2) órdenes (Testudines y Squamata) y seis (6) familias, siendo Kinosternidae la más diversa con una especie y una morfoespecie reportada. En total, se registraron 20 incidencias de reptiles dentro del área de influencia, de las cuales la especie que mayor cantidad de incidencias tuvo fue el lagarto (*Anolis auratus*) con siete (7) registradas por medio de observación directa. Vale la pena mencionar los registros de las especies *Kinosternon leucostomum* e *Iguana iguana*, se encuentran en el apéndice II donde figuran las especies con potencial amenaza debido a su comercio para el CITES (2024). En cuanto a la distribución en el área de estudio, la mayor cantidad de registros se presentó en la cobertura de Cultivos.

**Para el grupo de las aves hubo un total de 108 especies registradas pertenecientes a 15 órdenes y 32 familias, siendo** la familia Thraupidae la más representativa dentro del área de influencia **con 16 especies** registradas. En total se **registraron 1647 incidencias** de aves dentro del área de influencia del proyecto, en donde la cobertura de Cultivos presentó el mayor número de incidencias con 793. La mayoría de las incidencias registradas fueron por medio de puntos de observación y el monitoreo acústico pasivo (MAP). Vale la pena destacar la presencia de tres especies sensibles dentro del área de influencia: el Pibí Oriental (*Contopus cooperi*), un tiránido migratorio clasificada como casi amenazada (NT) (IUCN, 2025), sus poblaciones están disminuyendo debido a la pérdida del hábitat y a la deforestación. Y dos (2) especies endémicas, las cuales son la Chachalaca Colombiana (*Ortalis columbiana*) y el Hormiguero de Parker (*Cercomacroides parkeri*).

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	135
---------------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------------------	------------------------------	-----

Finalmente, se registraron 30 especies de mamíferos dentro del área de influencia del proyecto, distribuidas en 12 familias y cinco (5) órdenes. Los tres (3) ordenes de mamíferos más diversos fueron Chiroptera con 19 especies, Carnívora con cinco (5) especies y Rodentia con cuatro (4) especies. La cobertura con mayor cantidad de incidencias fueron los Cultivos con 183 registros. Adicionalmente, el orden Chiroptera fue el que tuvo mayor cantidad de registros, destacando a *Lasiurus sp* con 187 incidencias. Vale la pena resaltar el registro de una especie sensible para el área de influencia: el Tigrillo (*Leopardus pardinoides*), el cual se encuentra en la categoría de Vulnerable (VU) en la IUCN (2025) y en el apéndice I de CITES (CITES, 2024).

### 3.3.2 Ecosistemas acuáticos

Las comunidades hidrobiológicas fueron caracterizadas en dos (2) temporadas climáticas, Época seca (16 de junio de 2024) y época de lluvias (8 al 10 de octubre de 2024) en los cuerpos de agua superficial de interés ubicados en el área de influencia de la Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG); localizada en jurisdicción del municipio de Palestina en departamento de Caldas. Se determinaron seis puntos de monitoreo hidrobiológico donde se muestrearon las comunidades de Fitoplancton, Zooplancton, perifiton, macroinvertebrados bentónicos, y asociados a macrófitas e ictiofauna. Entre los hallazgos más relevantes se presentan los siguientes:

#### 3.3.2.1 Época de Lluvias

La comunidad de fitoplolanc-ton estuvo compuesta por cuatro (4) taxones, tres familias, tres órdenes y una clase perteneciente al phylum Heterokontophyta. Dentro de los taxones identificados se destaca *Pinnularia* con una densidad de 0,011Ind/mL. Estos organismos son característicos de aguas con pH ácido y condiciones oligotróficas (Van Vuuren et al., 2006). A nivel general la comunidad fitoplanctónica se caracterizó por presentar una baja densidad y riqueza de organismos, principalmente debido a factores como la corriente del punto, que puede dificultar la permanencia de estas microalgas que viven suspendidas en la columna de agua.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo	
				Ver: 01	136

En cuanto a la comunidad de zooplancton encontrada en el área de influencia, hubo cuatro (4) taxones registrados tres (3) familias, tres (3) clases y dos (2) phylum: Protozoa con una densidad total de 0,0376 Ind/mL (90,17%) y Nematoda con 0,0041 Ind/mL (9,83%). El phylum Protozoa fue el que tuvo mayor abundancia relativa, encontrándose en los seis (6) puntos de monitoreo. El phylum Nematoda estuvo presente únicamente en el punto SUP 05 con una abundancia relativa del 25%. En términos generales, la comunidad zooplanctónica estuvo compuesta por organismos generalistas, comunes en aguas mesotróficas a eutróficas.

El ensamble de perifiton en el área de influencia estuvo compuesto por cinco taxones, cinco familias y dos clases pertenecientes a dos phylum. El phylum Heterokontophyta reportó una riqueza de cuatro taxones y Charophyta con uno. El phylum que presentó mayor abundancia fue Heterokontophyta con una densidad total de 24,3 Ind/cm<sup>2</sup>. (94,55%) seguido de Charophyta con 1,4 Ind/cm<sup>2</sup>. (5,45%). El punto de monitoreo SUP 06 destacó por tener la mayor densidad (16,4 Ind/cm<sup>2</sup>) y riqueza con 3 taxones. Vale la pena destacar la presencia del taxón Eunotia que tuvo una densidad de 8,9 Ind/cm<sup>2</sup> seguida de *Pinnularia* con 7,7 Ind/cm<sup>2</sup>. De forma general, se observa una comunidad típica de ambientes continentales, destacando a Heterokontophyta como la más representativa y abundante. Se identificaron organismos generalistas, indicadores de aguas con pH ácido, desde oligotróficas a eutróficas.

Para el caso de la comunidad béntica, se registraron 12 taxones, 10 familias y seis (6) ordenes. El taxon que tuvo mayor densidad fue el orden Diptera con 39,9 Ind/m<sup>2</sup> (40,43%); por otro lado, el orden Coleóptera fue representado por un taxón y una densidad total de 1,1 Ind/m<sup>2</sup> (1,11%), Hemiptera y Trichoptera con 1,1 Ind/m<sup>2</sup> (1,11%) y Ephemeroptera con 53,3 Ind/m<sup>2</sup> (54%), por último, Nematoda con 2,2 Ind/m<sup>2</sup> (2,23%). A nivel espacial dentro del área de influencia, esta comunidad fue registrada en cinco (5) de los seis (6) puntos, presentando la mayor densidad en el punto SUP 04 con 85,5 Ind/m<sup>2</sup> y una riqueza de 5 taxones. La especie con mayor densidad, pertenece al orden Ephemeroptera (*Baetodes morfoespecie*) con 53,3 Ind/m<sup>2</sup>.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	137

La comunidad de macrófitas estuvo presente en dos puntos de muestreo (SUP 04 y SUP 02), se registraron en total tres (3) especies y la morfoespecie *Digitaria* fue la más abundante en la interfase agua-tierra. De forma general, la comunidad presentó coberturas moderadamente reducidas en la fase acuática, resultados acordes a las condiciones morfológicas de los cuerpos de agua evaluados, ya que las macrófitas crecen mejor en sistemas con alta carga orgánica, así como en orillas protegidas y remansos de ambientes lóticos de corrientes muy suaves o nulas (Ramírez & Viña, 1998).

Durante del muestreo no se registraron macroinvertebrados asociados a macrófitas, esto en parte por la ausencia de macrofitas en la fase acuática, lo cual influye en el establecimiento de comunidades de macroinvertebrados. Adicionalmente, no se registraron peces dentro del área de influencia.

### 3.3.2.2 Época seca

Durante la época seca, la comunidad de fitoplancton presentó una mayor riqueza de taxones a comparación de la época de lluvia, lo cual se atribuye a las corrientes más rápidas y a las condiciones dinámicas del agua, que limitan la permanencia y el desarrollo de estas comunidades; en el análisis se encontraron 20 taxones, 15 familias y cuatro (4) clases pertenecientes a cuatro (4) phylum, siendo Heterokontophyta con mayor riqueza con 15 taxones, Charophyta y Euglenophyta con dos, seguido de Cyanobacteria con un solo taxón. Heterokontophyta también fue el phylum con mayor abundancia con una densidad de 0,865 Ind/mL (83,17%) seguido Charophyta con 0,111 Ind/mL (10,67%), Euglenophyta con 0,05 Ind/mL (4,81%) y Cyanobacteria con 0,014 Ind/mL (1,35%). Los puntos donde hubo mayor densidad y riqueza fueron los puntos de monitoreo hidrobiológico SUP 05 y SUP 06.

En cuanto a la comunidad Zooplanctónica, esta estuvo representada por siete taxones, cuatro familias, cuatro clases y tres phylum: Protozoa con una densidad de 0,0587 Ind/mL (55,80%), Rotifera con 0,0177 Ind/mL (16,83%) y Nematoda con 0,0288 Ind/mL (27,38%). Adicionalmente, el phylum Protozoa reportó la mayor riqueza con cinco taxones, seguido de Rotifera y Nematoda con uno. El phylum Protozoa estuvo presente en todos los sitios efectivos de muestreo, con un porcentaje de abundancia relativa de 45,588% para el punto

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	138

SUP 06 y de 72,807% para el punto SUP 03. En cuanto a riqueza por punto, el punto de monitoreo SUP 04 destacó por presentar la mayor riqueza y abundancia relativa.

Por otro lado, en la época seca el ensamblaje perifítico estuvo compuesto por 16 taxones, 11 familias y tres (3) clases pertenecientes a tres phylum. El phylum con el mayor número de taxones fue Heterokontophyta con 13, Euglenophyta con dos, seguido de Cyanobacteria con uno. Heterokontophyta fue la más abundante dentro de los puntos de muestreo del área de influencia, presentando una densidad de 978,22 Ind/cm<sup>2</sup> (96,01%). Los puntos de muestreo con mayores registros de riqueza y densidad fueron los puntos SUP 05 y SUP06. En cuanto a los taxones destacados en bioindicación *Navicula* se presenta en aguas con turbulencia, sedimentos y conductividad media a alta (Streble y Krauter, 1987). Por su parte, *Cymbella* suelen asociarse con aguas de buena calidad que tienen bajos niveles de nutrientes y contaminantes orgánicos (Van Vuuren et al., 2006). *Eunotia* se encuentran en todo tipo de aguas predominando en sistemas oligotróficos, pH ácido y pobres en electrolitos (Van Vuuren et al., 2006).

Durante la época seca fueron registrados tres taxones y una sola familia de la comunidad béntica, el orden Diptera fue registrado en dos puntos de monitoreo, con tres morfoespecies de la familia Chironiidae. Los representantes de esta familia comúnmente son encontrados en sistemas lénticos con moderadas o altas concentraciones de nutrientes. Los organismos registrados son indicadores de aguas con cargas orgánicas provenientes de hojarasca y residuos vegetales. El punto de monitoreo que tuvo mayores abundancias fue el punto SUP 04.

Durante la época seca no hubo registros de macrófitas, ictiofauna, ni de macroinvertebrados asociados a macrófitas. Lo anterior se puede deber a los factores ambientales y ecológicos específicos de la época seca, como la disminución del nivel del agua, la reducción de nutrientes disponibles o el aumento de las temperaturas, que pueden limitar el desarrollo y establecimiento de las macrófitas acuáticas, la presencia de peces y macroinvertebrados que comúnmente se encuentran en macrófitas.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	139

### 3.3.2.3 Relación de resultados entre parámetros fisicoquímicos y la comunidad hidrobiológica

El análisis integrado de los puntos de muestreo a lo largo del sistema evidencia una notable correspondencia entre las condiciones fisicoquímicas del agua y la composición de las comunidades hidrobiológicas, con variaciones entre época seca y época de lluvia que reflejan tanto la influencia de las actividades antrópicas como los procesos naturales de escorrentía y carga orgánica.

En el punto SUP 06 (aguas arriba), se observó una buena calidad del agua en ambas temporadas. Durante la época seca, las aguas presentaron un pH neutro, baja mineralización y escasa carga orgánica (ver Tabla 3-35), condiciones que favorecieron la presencia de diatomeas como *Nitzschia* y *Pinnularia*, asociadas a ambientes limpios. En época de lluvias, aunque se mantuvieron parámetros como la oxigenación y la baja turbiedad, se detectó un pH ácido y un aumento en la diversidad biológica con aparición de *Trachelomonas* y *Alluaudomyia* (Diptera), reflejando el efecto de la escorrentía y una ligera carga orgánica.

En SUP 05 (aguas abajo), también se registró buena calidad del agua, con baja carga orgánica y escasa presencia de nutrientes en ambas épocas (ver Tabla 3-35). Sin embargo, el pH cambió de alcalino en época seca a ácido en época de lluvias. Este cambio se acompañó de una comunidad biológica diversa, con organismos generalistas como *Nematoda* en época seca y bioindicadores de buena calidad como *Smicridea* (Trichoptera) en época de lluvias, lo que sugiere una respuesta positiva a condiciones bien oxigenadas, pese a posibles aportes difusos.

En SUP 03 (aguas arriba), el sistema mostró estabilidad fisicoquímica durante ambas épocas, con pH ácido, baja mineralización y carga orgánica. La comunidad hidrobiológica fue consistente con estas condiciones, dominada por *Pinnularia* y *Phormidium*, indicadores de acidez, así como Chironomidae, asociado a materia orgánica (ver Tabla 3-35). Aunque en época de lluvias se reportó *Nematoda*, su baja densidad sugiere una influencia limitada de carga orgánica en ese momento.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	140

**Tabla 3-35 Relación entre los parámetros fisicoquímicos y la comunidad hidrobiológica.**

PUNTO DE MUESTREO	SUP 06		SUP 05		SUP 03		SUP 04		SUP 01	SUP 02
	Época/ Variable FQ	Seca	Lluvia	Seca	Lluvia	Seca	Lluvia	Seca		
<b>pH</b>	Neutro	Ácido	Alcalino	Ácido	Ácido	Ácido	Ácido	Ácido	-	-
<b>Mineralización</b>	Muy débil	Muy débil	Débil	Débil	Muy débil	Muy débil	Baja	Elevada	-	-
<b>Oxígeno disuelto</b>	Óptimo	Óptimo	Óptimo	Óptimo	Óptimo	Óptimo	Óptimo	Óptimo	-	-
<b>Turbiedad</b>	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Moderada	-	-
<b>Carga orgánica</b>	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Alta	-	-
<b>Coliformes</b>	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	-	-
<b>Taxones biológicos destacados</b>	Nitzschia, Pinnularia	Pinnularia, Trachelomonas, Alluaudomyia	Nematoda, Nitzschia, Pinnularia	Pinnularia, Smicridea	Pinnularia, Phormidium, Chironomidae	Pinnularia, Nematoda	Eunotia, Nitzschia, Chironomidae	Ulnaria, Navicula, Chironomidae	-	-

Fuente: MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2025

En el punto SUP 04 (aguas abajo) se evidenció una mayor variación estacional. En época seca, las condiciones fueron favorables, con baja carga orgánica, pH ácido y baja turbiedad, reflejadas en una biota representada por *Eunotia* y *Chironomidae*. Sin embargo, durante las lluvias se detectó un aumento en la mineralización, la turbiedad y la DBO5, lo cual se asoció a la persistencia de *Chironomidae* y la aparición de nuevos géneros como *Ulnaria* y *Navicula* (ver Tabla 3-35), que indican una mayor influencia de material alóctono y aporte orgánico.

Finalmente, los puntos SUP 01 y SUP 02 (aguas abajo y arriba de ocupación 1 – ECG) no fueron comparables entre épocas debido a la ausencia de agua en una de las temporadas, limitando el análisis estacional.

En conjunto, los resultados sugieren que, aunque la calidad del agua se mantiene generalmente buena en el sistema, la época de lluvias introduce variaciones significativas en parámetros como el pH, la turbiedad y la carga orgánica. Estos cambios se ven reflejados en la estructura de las comunidades hidrobiológicas,

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	141

donde la aparición o persistencia de ciertos taxones actúa como indicador sensible de las condiciones ambientales locales y su dinámica estacional.

### 3.3.3 Áreas de Especial Interés Ambiental

#### 3.3.3.1 Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP)

Al relacionar las áreas pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) públicas, asociadas al Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia (SPNN), Reservas Forestales Protectoras Nacionales (RFPN), Distritos Nacionales de Manejo Integrado (DNMI), Parques Nacionales Regionales, Reservas Forestales Protectoras Regionales (RFPR), Distritos Regionales de Manejo Integrado (DRMI), Distritos de Conservación de Suelos y Áreas de recreación; no presentan traslapes con el área de influencia del proyecto.

Adicionalmente, frente a las áreas del SINAP de tipo privada como lo son las Reservas Naturales de la Sociedad Civil (RNSC) y Zonas amortiguadoras y con función amortiguadora; tampoco presentaron traslape con el área de influencia del proyecto.

#### 3.3.3.2 Áreas complementarias para la conservación

- Áreas de carácter internacional

Dentro de la zona de influencia del proyecto no se registra ninguna superposición con áreas de carácter internacional, sin embargo, es relevante mencionar que la Reserva de la Biosfera Cinturón Andino es la más cercana al área de interés, ubicada a una distancia de 100 kilómetros aproximadamente. Frente a los sitios RAMSAR, se evidenció que no existe ninguna superposición con ningún Humedal RAMSAR, siendo el humedal Laguna de Otún el más cercano a 22 kilómetros de distancia aproximadamente.

Frente a las áreas de importancia para la conservación de aves (AICAS), no se encontró superposición con el área de estudio, siendo los AICAS Bosques del oriente de Risaralda y Reserva hidrográfica, forestal y parque ecológico de Río Blanco, las más cercanas al área de interés, ubicados a una distancia de 15,68 y 17,8 kilómetros de distancia

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo	
				Ver: 01	142

respectivamente. Por último, frente a las áreas catalogadas como Patrimonio de la Humanidad, no se identificaron zonas superpuestas con el área de influencia del proyecto, donde el más cercano corresponde al Patrimonio Cultural Cafetero de Colombia, a 16,32 kilómetros aproximadamente.

- Áreas de carácter nacional

Frente a la información revisada, asociada a zonas de reserva forestal de la Ley 2ª de 1959, las cuales constituyen el patrimonio forestal del país ubicado sobre las siete regiones de mayor vocación forestal; no se reporta el traslape con ninguna de estas, siendo la Reserva Forestal Central y la Reserva Forestal Pacífica las más cercanas al área de influencia del proyecto con 15,46 y 41,09 kilómetros de distancia respectivamente.

- Áreas de carácter regional y local

Con base a los suelos de protección, en relación al Artículo 35 de la Ley 388 de 1997 y los determinantes ambientales establecidos por el Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de Palestina Caldas (Acuerdo No 370 de noviembre 15 de 2023), y aquellas indicadas por la Corporación Autónoma Regional de Caldas (CORPOCALDAS); se encontró que, para la infraestructura proyectada al interior del área del proyecto, se traslapa con 1,30 ha, las cuales representan el 0,82% del área de influencia. Estas zonas se encuentran asociadas a Áreas – fajas forestales protectoras de nacimientos de agua y cauces rurales, Bosques naturales, áreas de restauración ecológica y rehabilitación, establecidas en el POMCA del Río Chinchiná y del Río Campo Alegre y otros directos Cauca.

Frente a los determinantes asociados al Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Campoalegre y otros directos del Cauca (POMCA Campoalegre y otros directos del Cauca), se encontró áreas de conservación y protección ambiental, identificadas en la zonificación ambiental y que confluyen en el área de influencia del proyecto. En relación con el traslape de estas áreas con la infraestructura proyectada, se ha determinado que 0,56 ha coinciden con áreas complementarias para la conservación, representando el 0,05 % del total, y con áreas de importancia ambiental, que corresponden al 0,30 %.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo	
				Ver: 01	143

Por último, frente a las áreas asociadas a Reservas Naturales de la Sociedad Civil (RNSC), no se identificaron traslapes con el área de intervención del proyecto, donde las más cercanas se encuentran a 6,28, 7,9 y 9,7 kilómetros, las cuales se denominan Tinamú, Finca demostrativa Don Miguel y Ecofinca Kañarí, de manera respectiva.

### 3.3.3.3 Áreas de importancia ambiental

- Ecosistemas estratégicos

Dentro de esta categoría se evaluó la presencia de áreas de Bosque seco Tropical y las superficies de agua (lagos, lagunas y/o ciénagas naturales, zonas pantanosas, zonas de recarga de acuíferos, nacimientos, entre otros). En donde no se identificaron traslapes con la primera categoría de bosque seco, ni con áreas de lagos, lagunas y/o ciénagas naturales.

Sin embargo, el área de influencia se encuentra traslape con humedales en 0,01 ha en correspondencia con la capa de humedales V3, en un 1,13 % con zonas de recarga de acuíferos y con seis (6) cuerpos de agua artificiales, catalogando a dos (2) propiamente como cuerpos de agua artificial y los cuatro (4) restantes, como jagüeyes.

- Otras áreas y ecosistemas con prioridad de conservación a nivel nacional, regional y local.

En otras áreas de interés se encuentran las catalogadas dentro del registro único de ecosistemas y áreas ambientales – REAA, la distribución de especies sensibles y la lista roja de ecosistemas (LRE).

Para el área de influencia confluyen las relacionadas con la distribución de especies sensibles asociadas principalmente al orden de aves. De igual forma se identifican, dentro del área de influencia del proyecto, áreas incluidas en la LRE, en la categoría Vulnerable (VU), los cuales se distribuyen en 2,35 ha representado el 1,48% del área de influencia

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo	
				Ver: 01	144

### 3.4 Medio socioeconómico

El desarrollo de la caracterización de este medio se realizó dando cumplimiento a los lineamientos generales establecidos en la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales - MGEPEA (2018) y acorde a los criterios establecidos en los Términos de Referencia HI-TER-1-05 “Estudio de Impacto Ambiental para Proyectos de Conducción de Fluidos por Ductos en el Sector de Hidrocarburos” y HI-TER-1-06 “Estudio de Impacto Ambiental para Proyectos de Terminales de Entrega y Estaciones de Transferencia de Hidrocarburos Líquidos (Infraestructura de Almacenamiento Asociada al Transporte por Ductos)” del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) de 2006.

A través de esta caracterización se pretende detallar los componentes demográfico, espacial, económico, político, organizativo, cultural y las tendencias de desarrollo del área donde se plantea ejecutar el proyecto con la finalidad de identificar la posible incidencia de las actividades definidas para cada una de las etapas del proyecto sobre las particularidades y dinámicas de las poblaciones asentadas en el área de influencia del proyecto.

La estructura de la ruta metodológica para la caracterización del medio socioeconómico abarcó 3 fases comprendidas por: Fase de Pre-campo en la que se realizaron actividades tales como la planificación de la salida de campo, preparación de instrumentos de recolección de información, scouting y definición de área de influencia; seguido de la fase de campo en la que se desarrollaron procesos de participación y socialización con las comunidades del área de influencia del proyecto y se recolectó información primaria; finalmente en la etapa de post- campo se realizó el procesamiento y análisis de la información recolectada en campo y se procedió con la elaboración de los documentos que componen el medio socioeconómico.

#### 3.4.1 Lineamientos de participación

El proceso de participación e información comprendió varios métodos en la planeación para el acercamiento y relacionamiento de los grupos de interés, partiendo desde la definición

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo	
				Ver: 01	145

de área de influencia con base en información cartográfica oficial y posterior verificación durante los recorridos de campo y el relacionamiento con los grupos de interés.

Por tanto, se desarrollaron tres (3) momentos de participación y relacionamiento con la comunidad de la vereda La Muleta y las distintas autoridades involucradas (municipal, departamental y ambiental), dichos espacios se realizaron en espacios diferenciados con el fin de permitir la comprensión de las temáticas establecidas para la ejecución del EIA, así como las actividades referentes al desarrollo del proyecto, dando cumplimiento a los Términos de Referencia HI-TER-1-05 “Estudio de Impacto Ambiental para Proyectos de Conducción de Fluidos por Ductos en el Sector de Hidrocarburos” y HI-TER-1-06 “Estudio de Impacto Ambiental para Proyectos de Terminales de Entrega y Estaciones de Transferencia de Hidrocarburos Líquidos (Infraestructura de Almacenamiento Asociada al Transporte por Ductos” del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) de 2006 y a la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales - MGEPEA (2018).

Conforme con lo anteriormente descrito, para la elaboración del EIA para la Modificación de la Licencia Ambiental para la construcción de la Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG) se detallan a continuación en la Figura 3-31 los momentos de participación y relacionamiento.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	146

**Figura 3-31 Momentos de participación con grupos de interés**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024-2025.

### 3.4.2 Dimensión demográfica

La dimensión demográfica contiene la información relacionada con las dinámicas poblacionales que se presentan en el área de influencia del proyecto, incluyendo información puntual relacionada con la estructura poblacional, elementos característicos de la dinámica demográfica histórica y de tendencia a futuro, así como detalles específicos de la composición por edades, crecimiento poblacional, condiciones de calidad de vida.

Específicamente para este caso, la unidad territorial menor que conforma el área del proyecto es una vereda perteneciente al municipio de Palestina, tal como se observa en la Tabla 3-36.

**Tabla 3-36 Unidades territoriales en el área de influencia del proyecto**

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	VEREDA
Caldas	Palestina	La Muleta

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	147

### 3.4.2.1 Estructura poblacional

De acuerdo con los datos levantados en campo por medio de la **ficha de información socioeconómica - territorial**, se reportó una población total de 369 habitantes pertenecientes al grupo poblacional de campesinos. También, se reportaron 90 familias en la vereda distribuidas en dos tipos: 70% nuclear y 30% extensa. Se reporta de igual manera, que en la vereda no existe población en situación de desplazamiento o en proceso de retorno, así como tampoco se evidencia población migrante relacionada con la existencia de otros proyectos.

En cuanto a la estructura de la población, en los predios intervenidos por el proyecto, se pudo identificar mediante la información recolectada en campo, que el predio La Ínsula es el que cuenta con más habitantes y número de familias. Es importante mencionar que, ninguno de los propietarios y/o encargados manifestó pertenecer a algún grupo étnico.

En la Tabla 3-37 se presenta el número de personas habitantes de los predios La Merced, La Ínsula y Condominio Las Palmas – Lote 4 / Lote 5. Es preciso mencionar, que no se presenta información relacionada al Lote La Reserva debido a que, no fue posible diligenciar la ficha predial con los propietarios. **Por tanto, es importante mencionar, que sobre dicho predio recae una servidumbre legal adquirida por Ecopetrol desde 1995 bajo Escritura No. 707, la cual, hace parte del trazado correspondiente al Gasoducto de Occidente Ramal Palestina – Chinchiná, y actualmente no se registra presencia habitacional activa en el mismo.**

**Tabla 3-37 Estructura poblacional predios intervenidos por el proyecto**

MUNICIPIO	UNIDAD TERRITORIAL	PREDIO	No. DE HABITANTES	No. DE FAMILIAS	TIPO DE FAMILIAS	No. DE VIVIENDAS
Palestina	La Muleta	La Merced	10	3	Nuclear	2
		La Ínsula	60 - 90 Dependiendo de la época (en cosecha se presenta el mayor número)	15	Nuclear / Extensa	9
		Condominio las Palmas – Lote 4 y Lote 5	7	2	Nuclear	8

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	148

MUNICIPIO	UNIDAD TERRITORIAL	PREDIO	No. DE HABITANTES	No. DE FAMILIAS	TIPO DE FAMILIAS	No. DE VIVIENDAS
		Lote de reserva	No reporta habitantes Servidumbre Gasoducto de Occidente Ramal – Palestina a Chinchiná			

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Es importante resaltar que, con base en el análisis del contexto demográfico y la verificación en campo, no se identificó la presencia de comunidades étnicas (pueblos indígenas, comunidades afrodescendientes o comunidades ROM) dentro del área de influencia del proyecto. Asimismo, no se registró la existencia de población en condición de desplazamiento forzado ni de flujos migratorios significativos asociados directa o indirectamente con la ejecución de proyectos de infraestructura, actividades extractivas, conflictos armados u otros eventos externos recientes.

### 3.4.3 Dimensión espacial

Este componente se divide en dos elementos principales, como lo son: los servicios públicos y los servicios sociales, en cuanto al primero, se describe lo concerniente a los servicios públicos de acueducto y alcantarillado, sistemas de recolección y disposición de residuos sólidos, energía eléctrica, gas, telefonía e internet, en cuanto al segundo elemento se detalla lo concerniente a salud, educación, recreación y deporte, vivienda, transporte y vías.

La información que se plasma, corresponde a los resultados entregados por el Censo Nacional de Población y Vivienda de 2018, con proyección a 2024, suministrados por el DANE, además de información consultada en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial - PBOT (2023).

#### 3.4.3.1 Servicios públicos

Los servicios públicos identificados en la vereda La Muleta, municipio de Palestina corresponden a: Acueducto y alcantarillado, recolección de residuos sólidos, energía eléctrica, gas natural domiciliario y telefonía e internet. A continuación, en la Tabla 3-38 se

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	149

detallan las características más relevantes en la prestación de servicios públicos dentro de la vereda:

**Tabla 3-38 Servicios Públicos – Vereda La Muleta**

ACUEDUCTO Y ALACANTARILLADO	ENERGÍA ELÉCTRICA	GAS NATURAL	TELEFONÍA E INTERNET	RECOLECCIÓN DE RESIDUOS
<p>En cuanto al servicio de acueducto la cobertura es del 100%, la comunidad se abastece ruralmente de campo alegrito, cuentan con tubería que conecta a algunos predios y en las fincas grandes, gran parte hace uso de nacederos propios, llegando a representar alrededor del 40%.</p> <p>Respecto al servicio de alcantarillado la cobertura es del 100% no obstante, Los pozos no se encuentran en buenas condiciones, ya que algunos se rebosan en épocas de lluvia.</p>	<p>La cobertura de energía eléctrica es del 100%.</p>	<p>El servicio de gas se divide en uso de gas propano, gas natural y leña. La cobertura de gas natural en la vereda La Muleta es del 30%. En cuanto al 70% restante, el servicio se distribuye en 60% que hace uso de gas propano y 10% que utiliza leña como método de cocción</p>	<p>En cuanto al servicio de telecomunicaciones, en la vereda se cuenta con un 100% en cobertura de telefonía celular y un 60% en cobertura del servicio de internet.</p>	<p>Respecto a la recolección de residuos esta presenta una cobertura del 100% en la vereda La Muleta, la frecuencia de recolección es semanal y se realiza cada viernes.</p>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

La caracterización del componente espacial, específicamente la cobertura de los servicios públicos para los predios intervenidos por el proyecto en la vereda La Muleta, del municipio de Palestina, se realizó a través de la implementación de una **ficha de información socioeconómica - territorial**, diligenciada con los propietarios y administradores entre el 8 y el 10 de abril de 2024 **y actualizada en el mes de junio del 2025**.

- Acueducto, alcantarillado y recolección de residuos sólidos

En la Tabla 3-39 se detalla la información obtenida con los propietarios de cada predio a intervenir en relación con el servicio de acueducto, alcantarillado y recolección de residuos sólidos.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	150

**Tabla 3-39 Servicios de acueducto, alcantarillado y recolección de residuos sólidos  
en los predios intervenidos por el proyecto**

PREDIO	SERVICIO	SISTEMA	OBSERVACIONES
La Ínsula	Acueducto (acceso al recurso hídrico)	Nacimiento de agua el cual se encuentra en el propio predio	Se abastecen de dos nacederos de agua que hay en el predio, no realizan ningún tratamiento, referencian buena calidad del agua. Realizan la conducción del líquido por gravedad desde el nacimiento hasta unos tanques, de allí, cuentan con una bomba y tubería que realiza la distribución hacia las viviendas.
	Alcantarillado (servicio sanitario)	Inodoro conectado a pozo séptico	No cuenta con conexión a alcantarillado
	Sistema de recolección de residuos	Recolección y transporte de residuos sólidos	Los viernes la empresa EMAS recoge la basura en el predio
La Merced	Acueducto (acceso al recurso hídrico)	Nacimiento de agua el cual se encuentra en el predio (este punto se encuentra fuera del área de influencia del proyecto).	Nacimiento de agua del mismo predio, referencian buena calidad del agua. Realizan la conducción del líquido por gravedad desde el nacimiento hasta unos tanques, de allí, cuentan con una bomba y tubería que realiza la distribución hacia las viviendas.
	Alcantarillado (servicio sanitario)	Inodoro conectado a pozo séptico	No cuenta con conexión a alcantarillado
	Sistema de recolección de residuos	Recolección y transporte de residuos sólidos	Los vehículos del servicio de recolección y transporte del municipio, pasan cada 3 días por la canasta comunal, donde son dispuestos los residuos sólidos del predio
Condominio Las Palmas – Lote 4 / Lote 5	Acueducto (acceso al recurso hídrico)	Cuentan con abastecimiento del acueducto público y nacimiento de agua el cual se encuentra en el propio predio	El suministro del recurso hídrico por acueducto es un servicio prestado por la empresa EMPOCALDAS, en cuanto al nacimiento de agua del mismo predio, referencian buena calidad del agua
	Alcantarillado (servicio sanitario)	Inodoro conectado a pozo séptico	No cuenta con conexión a alcantarillado
	Sistema de recolección de residuos	Recolección y transporte de residuos sólidos	Cada tres días la empresa EMAS recoge la basura en el predio

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

- Energía eléctrica, gas y telecomunicaciones

En la Tabla 3-40 se evidencia la información entregada por los propietarios, frente a la cobertura de los servicios de energía eléctrica, gas propano o leña y telecomunicaciones.

**Tabla 3-40 Servicio de energía eléctrica, gas propano o leña y telecomunicaciones  
en los predios intervenidos por el proyecto**

PREDIO	SERVICIO	COSTO	OBSERVACIONES
La Ínsula	Energía eléctrica	\$900.000	El servicio tiene frecuencia continua

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	151

PREDIO	SERVICIO	COSTO	OBSERVACIONES
	Gas propano	\$110.000	Se realiza la compra cilindro de acuerdo a la necesidad de cada familia
	Leña	Ninguno	Se utiliza según la necesidad, se toma leña residual de los cultivos
	Telecomunicaciones (telefonía e internet)	Según el plan elegido	Acceden al servicio mediante el operador CLARO, se reporta una calidad regular del servicio en el predio
La Merced	Energía eléctrica	\$700.000	El servicio tiene frecuencia continua, el pago se realiza cada dos meses
	Gas propano	\$110.000	Se realiza la compra cilindro de acuerdo a la necesidad de cada familia
	Leña	Ninguno	Se utiliza según se requiera, se usa leña residual de los cafetales
	Telecomunicaciones (telefonía e internet)	Según el plan elegido o recargas	Acceden al servicio mediante los operadores CLARO o TIGO, se reporta una calidad regular del servicio en el predio
Condominio Las Palmas – Lote 4 / Lote 5	Energía eléctrica	\$100.000	El servicio tiene frecuencia continua y buena calidad, es prestado por la empresa CHEC S.A. ESP
	Gas Natural domiciliario	\$50.000	La empresa Efigias presta el servicio
	Telecomunicaciones (telefonía e internet)	Según el plan elegido	Acceden al servicio mediante el operador CLARO, se reporta una buena calidad del servicio en el predio.

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 3.4.3.2 Servicios sociales

A continuación, en la Tabla 3-41 se detalla la prestación de los servicios sociales para la Vereda La Muleta.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	152

**Tabla 3-41 Servicios sociales Vereda La Muleta**

EDUCACIÓN	SALUD	RECREACIÓN Y DEPORTE	VIVIENDA	INFRAESTRUCTURA VÍAL
De acuerdo con la información evidenciada en campo con la comunidad, se identifica que la vereda La Muleta cuenta con dos (2) instituciones educativas públicas (Escuela La Merced y Escuela El Salado), sin embargo, Escuela El Salado se encuentra en estado de abandono por lo que en el momento no se utilizan las instalaciones para el servicio educativo.	En la vereda La Muleta no se cuenta con infraestructura de salud, según lo reportado en la ficha de caracterización veredal. Por ende, la comunidad indicó que, al momento de requerir algún servicio de este tipo, asisten al Hospital Departamental Universitario Santa Sofía ubicado en la cabecera municipal de Palestina, mediante un desplazamiento que les puede tomar de 10 a 15 minutos, mientras que para el caso de urgencias vitales asisten directamente a entidades de salud en Manizales, para lo cual, deben hacer un recorrido de aproximadamente 40 a 50 minutos.	De acuerdo con información recopilada mediante el diligenciamiento de la ficha veredal, se logró identificar que la vereda La Muleta no cuenta con infraestructura de recreación y deporte, a excepción de la cancha perteneciente a la escuela La Merced razón por la cual la comunidad acude al parque central del municipio de Palestina para actividades de este tipo.	El tipo de viviendas que predominan en la vereda, son las casas. En cuanto a los materiales constructivos, predomina el ladrillo o bloque en las paredes, cemento, gravilla o baldosa para los pisos y teja de zinc o Eternit con cielo raso para los techos. Es importante mencionar, que estas viviendas, aunque son construcciones típicas de la zona, no cuentan con el reconocimiento (certificación) que indique que son inmuebles parte del Paisaje Cultural Cafetero de Colombia - PCCC.	La vereda La Muleta cuenta con vías secundarias y terciarias, de acuerdo con lo verificado en los recorridos de campo. La vía secundaria que conduce a Chinchiná, la cual sirve de ingreso a la vereda, se encuentra en buen estado y está construida en asfalto. Las vías internas de la vereda son de carácter terciario, el material de construcción es el balastro, su uso es privado y permiten el acceso a cada uno de los predios existentes en la unidad territorial. El medio de transporte utilizado en la vereda corresponde a carro y/o moto particular.

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

- Salud, educación y recreación y deporte

En la Tabla 3-42 se evidencia la información entregada por los propietarios de los predios La Insula, La Merced y Condominio las Palmas, frente a la cobertura de los servicios de salud, educación y recreación y deporte.

**Tabla 3-42 Servicios sociales predios intervenidos por el proyecto**

PREDIO	SALUD	EDUCACIÓN	RECREACIÓN Y DEPORTE
La Ínsula	Al no contar con puesto de salud en la vereda, los residentes de los predios acceden al servicio de salud al Hospital de Palestina o de Chinchiná, este último presta atención de tercer nivel, todos los días.	Asisten a la escuela <a href="#">La Merced (primaria)</a> o a la <a href="#">escuela de la vereda El Naranjal (bachillerato)</a> ., debido a su cercanía con el predio, el cual queda a 15 minutos en carro, adicional a esto se cuenta con ruta escolar.	No se cuenta con infraestructura de recreación y deporte en la vereda, ni en el predio, por lo cual, el propietario indica que asisten los fines de semana a las cabeceras municipales de Palestina o Chinchiná, para hacer actividades de este tipo.
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008
		Resumen Ejecutivo Ver: 01	
		153	

PREDIO	SALUD	EDUCACIÓN	RECREACIÓN Y DEPORTE
La Merced		Asisten a la Escuela La Merced (primaria) o la Escuela ubicada en la vereda La Plata, la cual se encuentra a 15 minutos caminando, adicional a esto también se cuenta con ruta.	El predio cuenta con una piscina como infraestructura de recreación. El propietario no relaciona ninguna otra forma de recreación.
Condominio Las Palmas – Lote 4 / Lote 5		Asisten a la Escuela La Merced, la cual se encuentra a 20 minutos caminando, adicional a esto también se cuenta con ruta.	El predio no cuenta infraestructura de recreación. El propietario no relaciona ninguna otra forma de recreación.

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

- Vivienda

En los predios se identificaron viviendas tipo casas. En cuanto a los materiales constructivos, la Tabla 3-43 muestra el detalle para cada uno de los predios intervenidos por el proyecto. Es importante mencionar, que estas viviendas, aunque son construcciones típicas de la zona, no cuentan con el reconocimiento (certificación) que indique que son inmuebles parte del PCCC.

**Tabla 3-43 Características viviendas existentes en predios intervenidos por el proyecto**

PREDIO	CARACTERÍSTICAS VIVIENDA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
La Ínsula	<p>Los materiales de construcción usados en el predio para las paredes corresponden a ladrillo o bloque, para los pisos se relaciona el uso de cemento, gravilla o baldosa en cemento, y para los techos el uso de teja de barro, teja de zinc o Eternit con cielo raso, o plancha.</p> <p>El administrador señala que en el predio se ubican 9 viviendas, con un área construida de aproximadamente 2,7 Ha.</p> <p>La cantidad de <b>niveles</b> de cada vivienda, de acuerdo con información evidenciada en campo oscila entre uno 1 y 2 pisos.</p>	 <p align="center"><b>Fotografía 3-1 Vivienda predio La Ínsula</b></p> <p align="center">Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.</p>

PREDIO	CARACTERISTICAS VIVIENDA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
<p>La Merced</p>	<p>Los materiales de construcción usados en el predio para las paredes corresponden a ladrillo o bloque, para los pisos se relaciona el uso de cemento, gravilla o baldosa en cemento, y para los techos el uso de teja de barro, plancha o placa de cemento.</p> <p>El propietario indica que en el predio se encuentran <b>3 viviendas que con un área construida aproximada de 0,8</b> y adicional cuentan con <b>5 bodegas de almacenamiento.</b></p> <p>La cantidad de <b>niveles</b> de cada vivienda, de acuerdo con información evidenciada en la etapa de campo es de 1 piso.</p>	 <p align="right">6/4/2024 4:43:11 p. m. Palestina Caldas El Apuque la ínsula Vereda La Muleta</p> <p align="center"><b>Fotografía 3-2 Vivienda predio La Merced</b> Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.</p>
<p>Condominio Las Palmas – Lote 4 / Lote 5</p>	<p>Los materiales de construcción usados en el predio para las paredes corresponden a ladrillo o bloque, para los pisos se relaciona el uso de cemento, gravilla o baldosa en cemento, y para los techos el uso de teja de barro, plancha o placa de cemento.</p> <p>El propietario indica que en el predio se <b>encuentran 8 viviendas que cuentan con habitaciones, baños, salas y cocina independientes.</b></p> <p>La cantidad pisos de cada vivienda, de acuerdo con información evidenciada en la etapa de campo es de 1 a 2 pisos.</p>	 <p align="right">2 de julio de 2024 N 5.000749° W 75.628701° Palestina Caldas Vereda la Muleta</p> <p align="center"><b>Fotografía 3-3 Vivienda predio condominio La Palmas – Lote 4 y Lote 5</b> Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.</p>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

- Transporte y vías

Para el acceso a los predios se cuenta con vías terciarias en afirmado, de acuerdo con lo verificado en los recorridos de campo, su uso es privado y permiten el acceso a cada uno de estos (ver Fotografía 3-4). El medio de transporte utilizado en los predios corresponde a carro y/o moto particular.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	155
---------------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------------------	------------------------------	-----



Fotografía 3-4 Vías internas predios La Ínsula y La Merced

Coordenada: 2110895 N – 4707738 E

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 3.4.4 Dimensión económica

A continuación, se realiza la caracterización económica para la unidad territorial menor del área de influencia.

#### 3.4.4.1 Estructura de la propiedad y formas de tenencia de la tierra

La estructura de la propiedad en la vereda La Muleta, permite identificar la dinámica de organización en cuanto al tamaño de los predios que componen esta unidad territorial. En este sentido, se realizó el levantamiento de información en campo con los representantes de la vereda, lo cual permitió identificar la estructura de la propiedad, como se presenta en la Tabla 3-44, donde se observa la distribución de predios existentes según el tamaño, de acuerdo con lo estipulado en la ficha **de información socioeconómica - territorial**. Según la información, **recopilada se identifica que en esta unidad territorial predomina la propiedad de mediana y gran escala (entre 21 y 100 ha), seguida por la pequeña propiedad (de 11 a 20 ha) y minifundios (entre 1 y 10 ha).**

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	156

**Tabla 3-44 Predios por rangos de tamaño de la propiedad en la unidad territorial  
vereda La Muleta**

UNIDAD TERRITORIAL	RANGO DEL TAMAÑO	DE 1 A 5 ha	DE 6 A 10 ha	DE 11 A 20 ha	DE 21 A 50 ha	DE 51 A 100 ha	DE 101 A 200 ha
Vereda La Muleta	% de predios	10%	10%	15%	20%	25%	20%

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Esta percepción fue contrastada con la información catastral oficial disponible en el PBOT municipal, como se observa en la Tabla 3-45, la cual confirma la predominancia de la mediana propiedad, que representa el 61,60% del área veredal, seguida por el minifundio (18,71%), mientras que los microfundios representan un 10,83%. No se reportan predios clasificados como latifundio.

**Tabla 3-45 Estructura de la propiedad según extensión de los predios, vereda La Muleta**

CLASIFICACIÓN	Nº DE PREDIOS	ÁREA TOTAL (Ha)	ÁREA TOTAL (%)
Microfundio	437	122,35	10,83
Minifundio	37	211,43	18,71
Pequeña propiedad	7	100,04	8,86
Mediana propiedad	15	696	61,60
Latifundio	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>496</b>	<b>1.129,82</b>	<b>100</b>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

– **Análisis con base en la Unidad Agrícola Familiar (UAF)**

Según la información de la Tabla 3-46, se identifican 474 predios (95,56%) por debajo de una (1) UAF (menores a 10 ha), que representan solo el 29,54% del área veredal, mientras que, 22 predios (4,44%) iguales o mayores a una (1) UAF, representan el 70,46% de dicha área. Esto evidencia una situación de alta fragmentación predial en número, pero con una concentración significativa del área útil en pocas unidades mayores, las cuales suelen caracterizarse por tener mayor capacidad productiva y posibilidad de articulación a cadenas agroindustriales.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	157

**Tabla 3-46 Distribución de la propiedad según tamaño de la UAF extensión de los predios, vereda La Muleta**

CLASIFICACIÓN		No. UAF (Res.041/96)	Nº DE PREDIOS	ÁREA TOTAL (Ha)	ÁREA TOTAL (%)
Muy pequeña propiedad	<1 UAF	<10 ha	474	333,78	29,54
Pequeña propiedad	1 a 2 UAF	10 a 20 ha	7	100,04	8,86
Mediana propiedad	2 a 5 UAF	20 a 50 ha	10	358,40	31,72
Gran propiedad	5 a 10 UAF	50 a 100 ha	5	337,6	29,88
Propiedad extensa	>10 UAF	>100 ha	0	0	0
<b>TOTAL</b>			<b>496</b>	<b>1.1294,81</b>	<b>100</b>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

Este análisis sugiere que a pesar de una alta fragmentación en número de predios considerados de muy pequeña propiedad (474), la mayor proporción del área veredal concentra los procesos de desarrollo económico en predios de mediana y gran propiedad (61,6% del área), permitiendo una diversificación productiva significativa para las diferentes industrias que hacen presencia en la zona, no obstante, puede representar una limitante a la hora del acceso equitativo a la tenencia de tierras en el territorio.

- Formas de tenencia de la tierra

La tenencia de la tierra en la unidad territorial menor se configura principalmente sobre la base de relaciones privadas (propiedad y arrendamiento), sin presencia de regímenes colectivos o figuras institucionales de ordenamiento rural especial, lo cual delimita claramente el marco jurídico y operativo de intervención para el presente proyecto.

En relación con los predios a intervenir por el desarrollo de las actividades del proyecto, se determinó que según el IGAC las unidades prediales La Merced y La ínsula se clasifican como mediana propiedad (con extensiones de 90 ha y 113 ha, respectivamente), mientras que el Lote de Reserva corresponde a una pequeña propiedad (con una extensión de 11,82 ha).

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	158

La Tabla 3-50 resume las características más relevantes de los predios, identificando su clasificación, forma de tenencia de los predios y actividades económicas.

**Tabla 3-47 Predios intervenidos por el proyecto**

PREDIO	ESTRUCTURA DEL PREDIO		ACTIVIDADES ECONÓMICAS	FORMA DE TENENCIA DE LA TIERRA	CULTIVOS COSECHADOS	
					ÁREA CULTIVADA	% PARA VENTA
La Ínsula	Mediana propiedad	113 ha	Cultivo café, aguacate, guayaba	Propia, totalmente pagada	90 ha	100%
La Merced	Mediana propiedad	90 ha	Café, banano, plátano	Propia, totalmente pagada	No sabe/No responde	100%
Condominio Las Palmas – Lote 4 /Lote 5	No se pudo establecer	No sabe /No responde	Viviendas habitadas permanentemente y de descanso para propietarios	Propia, totalmente pagada	Sin cultivos reportados	
Lote de Reserva	Pequeña propiedad	11,82 ha	Únicamente se pudo identificar la servidumbre Gasoducto de Occidente Ramal – Palestina a Chinchiná			

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

A partir de lo anterior, es posible inferir que los predios se encuentran por encima de la Unidad Agrícola Familiar (UAF) definida para el municipio de Palestina, que oscila entre 4 y 10 hectáreas (Resolución 041 de 1996). Lo anterior sugiere que estos predios presentan condiciones favorables para garantizar ingresos familiares sostenibles y desarrollar actividades productivas con potencial agroindustrial.

### 3.4.4.2 Procesos productivos

De acuerdo con la información recopilada por medio de la [ficha de información socioeconómica - territorial](#), en la vereda La Muleta la principal actividad económica es la agricultura, con cultivos de café, plátano, banano, guayaba, aguacate y tomate, los cuales son destinados totalmente para venta en ciudades como Bogotá, Manizales y Medellín, **llegando a representar alrededor del 70% del uso del suelo.**

Es importante mencionar, que, si bien no se identificó el desarrollo de actividades productivas asociadas al sector secundario, en la vereda La Muleta se encuentra proyectado el desarrollo de la construcción y puesta en funcionamiento de la Planta Solar San Francisco, la cual le apunta al uso de energías renovables las cuales beneficien a cerca de 7.000 usuarios.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	159

Finalmente, en la vereda La Muleta se vienen potencializando procesos productivos asociados al ecoturismo, esto de la mano del potencial ambiental, así como el atractivo turístico que la zona representa para los visitantes, lo cual se apalanca en la histórica producción cafetera, así como la diversidad de aves con la que se cuenta, alimentando de esta manera el desarrollo de iniciativas como lo son eco hoteles y glamping, los cuales presentan una oferta tentativa para los visitantes.

Los procesos productivos en los predios intervenidos se centran en actividades agrícolas, al igual que en el contexto de la vereda La Muleta. Se identifican cultivos de café, aguacate, guayaba, banano y plátano, asociados a las labores de siembra, cuidado y cosecha, las cuales constituyen la principal fuente de ocupación para los residentes permanentes

#### 3.4.4.3 Mercado laboral

En la vereda La Muleta, el mercado laboral se encuentra estrechamente vinculado a las actividades del sector primario, particularmente al cultivo de café, que representa la principal fuente de ingresos para la población rural. Esta dinámica se caracteriza por el predominio de la contratación informal, bajo esquemas de jornal diario o remuneración por tarea, especialmente durante los picos de cosecha que se presentan en el segundo semestre del año. En este contexto, los recolectores suelen ser pagados por cantidad de café recolectado (por carga o kilo), donde se pueden recibir ganancias entre \$400 y \$600 pesos por kilo o pagos diarios (jornales) de aproximadamente \$60.000 pesos, según acuerdo entre las partes. Por su parte, el personal permanente o encargado de administrar o supervisar percibe ingresos mensuales que varían entre \$1.000.000 y \$2.500.000, dependiendo del tipo de responsabilidad asignada. Adicionalmente, las labores agrícolas se ejecutan principalmente mediante métodos tradicionales, con escasa mecanización y limitada aplicación de tecnología, lo cual influye en la temporalidad y estacionalidad del empleo.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	160

En cuanto a actividades complementarias, en La Muleta se desarrollan iniciativas comerciales y turísticas de pequeña escala, asociadas principalmente a la comercialización de productos agrícolas y a la oferta de experiencias de turismo rural. Se destacan dos emprendimientos ecoturísticos vinculados al avistamiento de aves y la vivencia cafetera: Glamping El Poema y el Ecohotel Palestina. Estas iniciativas, aunque incipientes, han comenzado a diversificar las fuentes de empleo e ingreso para habitantes de la vereda y del municipio en general.

En los predios ubicados en el área de intervención del proyecto se observan patrones laborales similares a los del resto de la vereda La Muleta. Predomina el trabajo agrícola estacional e informal, especialmente durante las cosechas, con esquemas de pago por jornal, que oscila alrededor de \$60.000 pesos por día trabajado. Esta modalidad es común en predios como La Merced y La Ínsula, donde el cultivo de café y otros frutales constituye la principal fuente de ingresos, generando empleos directos e indirectos.

**Tabla 3-48 Predios intervenidos por el proyecto**

PREDIO	ESTRUCTURA DEL PREDIO		ACTIVIDADES ECONÓMICAS	FORMA DE TENENCIA DE LA TIERRA	CULTIVOS COSECHADOS	
					ÁREA CULTIVADA	% PARA VENTA
La Ínsula	Mediana propiedad	113 ha	Cultivo café, aguacate, guayaba, plátano y banano	Propia, totalmente pagada	90 ha	100%
La Merced	Mediana propiedad	90 ha	Café, banano y tomate	Propia, totalmente pagada	-	100%
Condominio Las Palmas – Lote 4 /Lote 5	No se pudo establecer	No sabe /No responde	Viviendas habitadas permanentemente y de descanso para propietarios	Propia, totalmente pagada	Sin cultivos reportados	
Lote de Reserva	Pequeña propiedad	11,82 ha	Únicamente se pudo identificar la servidumbre Gasoducto de Occidente Ramal – Palestina a Chinchiná			

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 3.4.5 Dimensión cultural

En el presente apartado se describen las prácticas culturales de la vereda La Muleta y los predios que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto, describiendo el patrimonio cultural inmaterial (PCI), bienes inmuebles declarados de interés cultural,

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	161

espacios de tránsito y desplazamiento, áreas de uso cultural para la recreación, el turismo y el esparcimiento, modificaciones culturales, bases del sistema sociocultural, uso y manejo del entorno y un análisis del orden espacial y sus redes culturales.

### 3.4.5.1 Comunidades étnicas

- Patrimonio cultural inmaterial (PCI): A continuación, en la Tabla 3-49 se describen los aspectos más relevantes del PCI en la vereda La Muleta, municipio de Palestina y los predios del área de desarrollo del proyecto.

**Tabla 3-49 Representantes del PCI en la unidad territorial del área de influencia**

MUNICIPIO	UNIDAD TERRITORIAL	PRÁCTICAS SOCIALES	TRADICIONES ESTÉTICAS	CREENCIAS	MODOS DE CONOCIMIENTO
Palestina	Vereda La Muleta	Actividades agrícolas y turísticas	Fiestas patronales del municipio de Palestina y eventos religiosos	Católico y cristiana	Centro educativo, comunidad y familia
	Predio La Merced				
	Predio La Ínsula				
	Condominio Las Palmas – Lote 4 / Lote 5				

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

- Bienes inmuebles declarados de interés cultural: De acuerdo con información secundaria, suministrada por el Sistema Nacional de Información Cultural (SINIC), el Registro Único de Áreas Protegidas (RUNAP), la lista de bienes declarados Bien de Interés Cultural del Ámbito Nacional del Ministerio de Cultura y la revisión de información de los PBOT y PDM, la vereda La Muleta no tiene declarados bienes muebles o inmuebles, sin embargo, la unidad territorial se encuentra dentro la lista del Paisaje Cultural Cafetero de la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura).
- Espacios de tránsito y desplazamiento: En el área de influencia, las vías de acceso son empleadas principalmente para la movilización de productos agrícolas puntualmente café, el cual es llevado a municipios aledaños y en algunos casos a otros departamentos y/o países. Frecuentemente las comunidades emplean vías

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	162

terciarias para acceder a las fincas y así desarrollar actividades económicas y transportar elementos básicos domésticos.

- Áreas de uso cultural para la recreación, el turismo y el esparcimiento: De acuerdo con la información primaria recolectada mediante el diligenciamiento de la ficha veredal, los espacios de recreación y esparcimiento en la unidad territorial del área de influencia corresponden a las canchas en las escuelas o sitios privados en las fincas. La vereda adolece de infraestructura adecuada para la práctica del deporte, recreación y/o esparcimiento por lo que se deben desplazar para la recreación a otros municipios aledaños o la cabecera municipal de Palestina para practicar actividades recreativas.
- Modificaciones culturales: Dentro de la cultura comunitaria, los habitantes cuentan con un cúmulo de experiencias basadas en las historias vivenciales de los abuelos y padres, lo que les ha permitido desarrollar una determinada apropiación del territorio. En cuanto a los recursos económicos y sociales, estos tienen una capacidad de ser productivos con los medios y los recursos tradicionales como la siembra del café, de igual forma, es posible evidenciar en algunas fincas que se han adoptado nuevas prácticas relacionadas con el cambio de cultivos como tomates, aguacate y frutales.
- Bases del sistema sociocultural: Las bases que contienen el sistema sociocultural de la vereda La Muleta se centran en la práctica de festividades regionales, religiosas y la cultura cafetera. Es importante resaltar que, esta unidad territorial no cuenta con organizaciones comunitarias base, por lo que, para desarrollar mecanismos de comunicación y relacionamiento con la comunidad, se ejecutaron actividades de relacionamiento con los propietarios de los predios para la recolección de información primaria y brindar información relacionada con el proyecto a ejecutar.
- Uso y manejo del entorno: Teniendo en cuenta el apartado espacial y de servicios públicos, y en consideración de lo expuesto en la Tabla 3-50 se puede observar que

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	163

la comunidad del área de influencia tiene una alta dependencia de los recursos naturales, especialmente el agua. El recurso hídrico es empleado en un 100% en actividades domésticas relacionadas como el consumo humano, preparación de alimentos, lavado de enseres, ducha y en actividades como riego de cultivos. Este recurso es obtenido por la comunidad de la vereda a través de nacederos y de acueductos comunitarios.

En cuanto a la madera, la comunidad destina este recurso principalmente para el uso de leña para cocinar y de arreglos de infraestructura como cercas y corrales.

En cuanto a la fauna, es importante resaltar que, este es otro recurso importante para la vereda La Muleta, ya que reportan que la zona es rica en aves tanto endémicas como migratorias, lo cual ha traído a la región conciencia de conservación y preservación de los hábitats naturales, así como un tipo particular de turismo.

Por su parte, en lo que se refiere a la flora, toda la comunidad reporta el uso de plantas medicinales y ornamentales para adornar sus viviendas y mejorar las condiciones de salud.

**Tabla 3-50 Uso y manejo del entorno en el área de influencia**

MUNICIPIO	VEREDA	RECURSOS NATURALES			
		AGUA	MADERA	FAUNA	FLORA
Palestina	La Muleta	Actividades domésticas, agrícolas y consumo humano	Leña y arreglos vivienda, cercas, corrales, etc.	Conservación	Medicina tradicional, ornamental y sombra

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

- Análisis del orden espacial y sus redes culturales: El territorio se compone por terrenos de grandes extensiones donde se desarrollan actividades económicas que sustentan los hogares a través de la contratación de mano de obra no calificada, sin embargo, esta concentración de tierras que se comporta como un foco generador de ingresos, se ha configurado como un fenómeno tradicional de organización y distribución del territorio llamado “haciendas”, en donde pocas familias

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	164

emparentadas con comerciantes e inmigrantes se hacían dueñas de numerosas hectáreas, creando a hoy un modelo monopolizado de producción y determinadas formas de relacionamiento, poder político y seguridad. Las redes culturales, por su parte, comparten este orden espacial, pero se sustentan en las prácticas sociales, de cooperación vecinal, gastronomía tradicional, festejos y festividades, que integran a los pobladores y que además promueven el sentido de pertenencia de la vereda La Muleta.

### 3.4.5.2 Comunidades no étnicas

Transportadora de Gas Internacional – TGI S.A. ESP realizó la solicitud de procedencia y oportunidad de consulta previa con comunidades étnicas para el proyecto: “Estudio de Impacto Ambiental para la Modificación de Licencia para la Construcción de la Estación de Compresión de Gas Palestina – ECG”, localizado en jurisdicción del municipio de Palestina, en el departamento de Caldas. El área de influencia socioeconómica presentada ante la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa (DANCP) del Ministerio del Interior correspondió a 162,04 hectáreas de acuerdo con las características técnicas, localización y alcance del Proyecto.

En atención a la solicitud realizada a la DANCP expidió la Resolución No. ST-1444 del 30 de octubre de 2024 (ver *ANEXOS\W. SOCIOECONÓMICO\6 Solicitud Info Secundaria\Rta\_Autoridades*), por medio de la cual manifiesta que posterior a el análisis geográfico de los contextos del proyecto y de comunidades étnicas, se estableció que no se evidencia coincidencia entre los mismos, por lo tanto, se determinó que NO procede consulta previa con comunidades indígenas, comunidades negras, afrocolombianas, raizales, palenqueras y Rom para el proyecto “Construcción de la Estación de Compresión de Gas Palestina – (ECG)”.

### 3.4.6 Componente arqueológico

Para la modificación de Licencia para la construcción de la Estación de Compresión de Gas Palestina, se está llevando a cabo un Programa de Arqueología Preventiva, en el marco de

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo	
				Ver: 01	165

la Resolución 0936 del 27 de junio de 2024. Específicamente, se registraron cinco (5) polígonos específicos denominados Estación de Compresión, Derecho de vía, Vía de acceso 1A, Vía de acceso 1B y Vía de acceso 2.

Actualmente se han ejecutado las fases de registro, diagnóstico y prospección, y se desarrollaron actividades de arqueología pública y divulgación, ya que esta es una fase transversal a todo el Programa de Arqueología Preventiva. En curso se encuentra la formulación del Plan de Manejo Arqueológico para su presentación ante el ICANH.

Durante la fase de diagnóstico arqueológico, se identificó que el municipio de Palestina se han realizado investigaciones académicas y Programas de Arqueología Preventiva, que han reportado el hallazgo de bienes y contextos arqueológicos, los cuales dan cuenta de las largas trayectorias de ocupación de estos territorios. El trabajo más relevante corresponde a los hallazgos registrados en el aeropuerto Aero café, un proyecto que inició las labores de prospección arqueológica en el año 2004. Las labores de rescate arqueológico se realizaron desde el año 2005 y se prolongaron hasta el 2012, mientras que el laboratorio se desarrolló entre el 2007 y el 2016. En total, se identificaron 107 sitios arqueológicos, en donde se registraron ocupaciones precerámicas datadas entre el séptimo y sexto milenio a.C. y cuatro periodos cerámicos: Palma (1000 a.C, Torre (<100 – 600 d.C), Palestina (600 – 900 d.C.) y Mirador (900 d.C – 1600 d.C).

Entre estos se encuentra el sitio La Selva – Venteaderos, en donde se identificaron tumbas guaqueadas, pozos de combustión y huellas de poste del periodo tardío Mirador. Los sitios Santa Inés grande y Santa Inés Naranjos, en donde se hallaron basureros prehispánicos, áreas de combustión, tumbas, fogones rituales, fogones domésticos y pozos de almacenamiento. El sitio Monte bonito, en donde se encontraron fogones, vasijas completas del complejo Palestina, una tumba de pozo con cámara lateral y líticos. Por último, en el sitio El Filo, se registraron dos tumbas guaqueadas y una tumba de pozo circular con cámara frontal, estructuras rectangulares, un piso de piedra, vasijas completas y ofrendas con oro.

Por su parte, como resultado de las labores de prospección arqueológica desarrolladas en el marco de la Resolución 0936 del 27 de junio de 2024, las cuales se ejecutaron mediante

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo	
				Ver: 01	166

revisiones superficiales, excavación de pozos de sondeo y de pruebas de barreno, se hallaron materiales arqueológicos correspondientes a fragmentos de cerámica y un lítico, en el polígono específico de la Estación de Compresión. Los materiales se encontraron en una ladera, en una zona de transición entre una unidad geomorfológica de Plano o llanura de inundación (Fpi) y de Lomeríos poco disectados (Dlpd), a profundidades entre los 10 cm y 40 cm.

En el desarrollo del programa de arqueología preventiva del presente proyecto, se realizaron actividades de arqueología pública y divulgación con la comunidad habitante de la vereda La Muleta, adicionalmente, se entregaron folletos de socialización sobre la protección del patrimonio arqueológico. De igual manera se incorporó el componente arqueológico en los espacios de socialización del Estudio de Impacto Ambiental con CORPOCALDAS.

### 3.4.6.1 Resultados de la prospección arqueológica

En los polígonos específicos registrados en la Resolución 0936 del 27 de junio de 2024, realizaron ciento ochenta y cuatro (184) actividades arqueológicas, de las cuales catorce (14) corresponden a recolecciones superficiales, ciento sesenta y dos (162) a pozos de sondeo, y ocho (8) a pruebas de barreno. En la Tabla 3-51 se especifica, para cada polígono específico, la cantidad y tipo de actividades arqueológicas adelantadas.

**Tabla 3-51 Actividades arqueológicas - Polígonos específicos**

No.	NOMBRE_POLÍGONO	ACTIVIDADES ARQUEOLÓGICAS	RECOLECCIÓN SUPERFICIAL	POZOS DE SONDEO	PRUEBAS DE BARRENO
1	Estación de compresión	67	5	59	3
2	Derecho de vía	43	3	39	1
3	Vía de acceso 1A	40	3	35	2
4	Vía de acceso 1B	10	1	8	1
5	Vía de acceso 2	24	2	21	1
<b>TOTAL</b>		<b>184</b>	<b>14</b>	<b>162</b>	<b>8</b>

Fuente: CONSGA BIC SAS, 2025.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	167

Como resultado del desarrollo de esta actividad, en el polígono específico Estación de Compresión se identificaron materiales arqueológicos en cuatro pozos de sondeo distribuidos. Las evidencias arqueológicas se registraron en la parte central del polígono, sobre las unidades de Lomeríos poco disectados (Dld) y Flujo Lahárico aterrazado (Vfla), en una zona de ladera en el límite de un área inundable que se extiende hacia el sur y sureste del polígono específico. Los materiales fueron registrados a profundidades que oscilan entre los 10 cm y los 40 cm.

En los demás polígonos específicos (Derecho de vía, Vía de acceso 1A, Vía de acceso1B y Vía de acceso 2) no se registraron evidencias arqueológicas.

### 3.4.7 Dimensión político-organizativa

La vereda La Muleta no cuenta con instancias de participación, asociaciones o comités ambientales activas al momento, debido a que la unidad territorial no cuenta con una conformación de Junta de Acción Comunal, **sin embargo, es importante mencionar que ASOJUNTAS juega un papel preponderante en el fortalecimiento y fomento de espacios de participación e interlocución entre actores comunitarios y la administración municipal, de igual manera, en la vereda hay personas que forman parte del Comité de Cafeteros de Palestina, así como de organizaciones gremiales como lo es ASOFRUHOPAL, organizaciones que cuentan con representatividad en el municipio de Palestina brindando acompañamiento técnico a productores del área, lo cual abre escenarios que fortalecen el tejido social de la vereda La Muleta.**

De acuerdo con la información recopilada en la **ficha de información socioeconómica - territorial**, en relación con los proyectos que se tiene pensado desarrollar actualmente en la unidad territorial, se espera por parte de la comunidad que el municipio realice el mejoramiento y mantenimiento de los pozos sépticos y la construcción de una zona de recreación en la unidad territorial.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	168

### 3.4.8 Tendencia del desarrollo

El Plan de Desarrollo Territorial (2024 – 2027), se enfoca principalmente en los sectores económico, social, cultural y educativo, inculcando el respeto a los derechos de los ciudadanos, tales como la vida, la igualdad, la equidad, la intimidad, el libre desarrollo de su personalidad, la participación democrática, el trabajo, la salud, la educación y la paz. En la Tabla 3-52 se resumen las líneas estratégicas consignadas en el Plan de Desarrollo territorial de Palestina.

**Tabla 3-52 Estructura del Plan de Desarrollo Territorial “Manos Limpias Para Gobernar 2020-2023”**

LÍNEA ESTRATÉGICA	OBJETIVO	COMPONENTE
Territorio incluyente y con bienestar social	Generar oportunidades para que los Palestinos se equiparen en el acceso y disfrute de servicios esenciales. Esto con el fin de consolidar un municipio incluyente que promueve, garantiza y restituye los derechos de su población.	Educación
		Salud
		Deporte y recreación
		Cultura
		Grupos vulnerables y víctimas
Territorio ambientalmente sostenible para el desarrollo económico	Trazar el apunte al progreso en el marco de la sostenibilidad ambiental, la adecuada gestión del riesgo de desastres en el territorio, el aprovechamiento responsable de recursos naturales, la adopción de un modelo agropecuario en armonía con los retos del desarrollo social y económico, y de un modelo turístico responsable frente al Paisaje Cultural Cafetero.	Agropecuario
		Ambiental
		Gestión del riesgo
		Promoción del desarrollo
Territorio ordenado y con prospección urbanística	Realizar el mejoramiento de la infraestructura de movilidad y conectividad, y del equipamiento público, así como gestionar ante el gobierno departamental y nacional la construcción de macroproyectos en el sector transporte que dinamicen el desarrollo de Palestina.	Servicios públicos
		Vivienda
		Transporte
		Equipamiento

Fuente: Plan de desarrollo Territorial – PDT, 2024 – 2027

### 3.4.9 Información sobre población reasentada

Durante el desarrollo de las actividades constructivas y operativas de la Estación de compresión de Gas Palestina (ECG), no se requiere reasentamiento de población, de igual forma, en las actividades de campo programadas para la recopilación de información primaria necesaria para la construcción del EIA, no se identificó población alguna que deba ser sujeta a procesos de reasentamiento, conforme las actividades y alcances del proyecto.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	169

### 3.5 Paisaje

Para la caracterización de las unidades de paisaje en esta zona se tienen en cuenta dos (2) factores principales que son:

**Coberturas vegetales.** Las coberturas en el área de influencia del proyecto presentan una distribución heterogénea, siendo estas conformadas en su mayoría por pastos limpios con algunos parches con coberturas de arbustales como vegetación secundaria alta y mosaicos de cultivos, se presentan igualmente algunos corredores con estructura lineal con coberturas de canales y la red vial, y otras estructuras como tejidos urbanos, cultivos entre otros.

**Unidades geomorfológicas.** En el área de influencia los elementos presentan dos (2) orígenes principalmente, antrópico y denudacional, principalmente superficies de explanación para vías e infraestructura. Se presentan también algunos elementos de origen estructural y fluvial correspondientes al cauce actual de quebradas.

Las Unidades de Paisaje se establecen como la superposición espacial de estas dos (2) capas siendo unidades de geomorfológicas y coberturas vegetales, ejercicio realizado mediante herramientas de información geográfica (SIG). Como resultado, se obtiene un total de 40 unidades de paisaje las cuales se pueden identificar en la Figura 3-32.y en la Tabla 3-53.

**Tabla 3-53 Unidades de Paisaje**

NOMENCLATURA	NOMBRE DE LA UNIDAD DE PAISAJE	ÁREA (ha)
UP_01	Tejido urbano continuo	2,49
UP_02	Explotación de hidrocarburos	0,08
UP_03	Cauce aluvial	3,93
UP_04	Aguacate en Flujo lahárico aterrazado	13,12
UP_05	Tomate en Lomeríos poco disectados	2,30
UP_06	Tomate en Flujo lahárico aterrazado	0,06
UP_07	Mosaico de cultivos en Lomeríos poco disectados	3,32
UP_08	Mosaico de cultivos en Flujo lahárico aterrazado	9,14
UP_09	Tejido urbano discontinuo	3,95
UP_10	Red vial y territorios asociados	2,96
UP_11	Terrenos en preparación en Lomeríos poco disectados	2,93
UP_12	Plátano en Lomeríos poco disectados	0,13
UP_13	Plátano en Flujo lahárico aterrazado	1,76
UP_14	Café en Lomeríos poco disectados	5,99

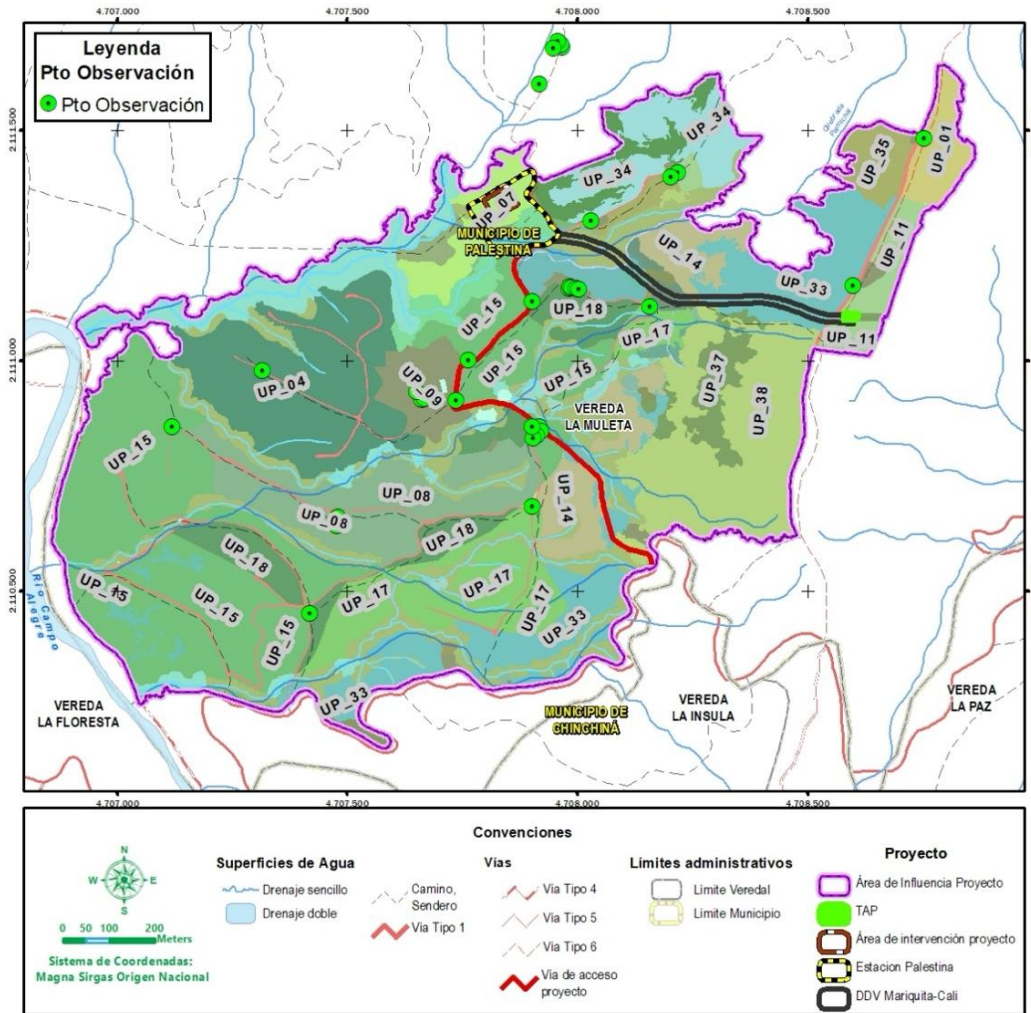
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	170

UP_15	Café en Flujo lahárico aterrazado	29,06
UP_16	Café en Planicie aluvial confinada	0,00
UP_17	Guayaba en Lomeríos poco disectados	8,42
UP_18	Guayaba en Flujo lahárico aterrazado	6,22
UP_19	Pastos limpios en Lomeríos poco disectados	0,63
UP_20	Pastos limpios en Flujo lahárico aterrazado	0,04
UP_21	Pastos enmalezados en Planicie aluvial confinada	13,78
UP_22	Pastos enmalezados en Lomeríos poco disectados	0,64
UP_23	Pastos enmalezados en Flujo lahárico aterrazado	1,12
UP_24	Plátano en Planicie aluvial confinada	0,66
UP_25	Guaduales en Planicie aluvial confinada	6,94
UP_26	Guaduales en Lomeríos poco disectados	0,19
UP_27	Jagüey	0,20
UP_28	Vegetación secundaria baja en Lomeríos poco disectados	0,15
UP_29	Pastos enmalezados en Plano o llanura de inundación	2,07
UP_30	Terrenos en preparación en Planicie aluvial confinada	0,53
UP_31	Cuerpo de agua artificial	0,01
UP_32	Canal artificial	0,20
UP_33	Café en Lomeríos disectados	13,58
UP_34	Tomate en Lomeríos disectados	4,69
UP_35	Plátano en Lomeríos disectados	2,85
UP_36	Guayaba en Lomeríos disectados	0,27
UP_37	Pastos enmalezados en Lomeríos disectados	2,71
UP_38	Guaduales en Lomeríos disectados	12,87
<b>TOTAL</b>		<b>159,99</b>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	171

Figura 3-32 Unidades de Paisaje



**Leyenda**

**Unidad Paisaje**

- UP\_01, Tejido urbano continuo
- UP\_02, Explotación de hidrocarburos
- UP\_03, Cauce aluvial
- UP\_04, Aguacate en Flujo lahárico aterrazado
- UP\_05, Tomate en Lomeríos poco disectados
- UP\_06, Tomate en Flujo lahárico aterrazado
- UP\_07, Mosaico de cultivos en Lomeríos poco disectados
- UP\_08, Mosaico de cultivos en Flujo lahárico aterrazado
- UP\_09, Tejido urbano discontinuo
- UP\_10, Red vial y territorios asociados
- UP\_11, Terrenos en preparación en Lomeríos disectados
- UP\_12, Plátano en Lomeríos poco disectados
- UP\_13, Plátano en Flujo lahárico aterrazado
- UP\_14, Café en Lomeríos poco disectados
- UP\_15, Café en Flujo lahárico aterrazado
- UP\_16, Café en Planicie aluvial confinada
- UP\_17, Guayaba en Lomeríos poco disectados
- UP\_18, Guayaba en Flujo lahárico aterrazado
- UP\_19, Pastos limpios en Lomeríos poco disectados
- UP\_20, Pastos limpios en Flujo lahárico aterrazado
- UP\_21, Pastos enmalezados en Planicie aluvial confinada
- UP\_22, Pastos enmalezados en Lomeríos poco disectados
- UP\_23, Pastos enmalezados en Flujo lahárico aterrazado
- UP\_24, Plátano en Planicie aluvial confinada
- UP\_25, Guadales en Planicie aluvial confinada
- UP\_26, Guadales en Lomeríos poco disectados
- UP\_27, Jaguey
- UP\_28, Vegetación secundaria baja en Lomeríos disectados
- UP\_29, Pastos enmalezados en Plano o llanura de inundación
- UP\_30, Terrenos en preparación en Planicie aluvial confinada
- UP\_31, Cuerpo de agua artificial
- UP\_32, Canal artificial
- UP\_33, Café en Lomeríos disectados
- UP\_34, Tomate en Lomeríos disectados
- UP\_35, Plátano en Lomeríos disectados
- UP\_36, Guayaba en Lomeríos disectados
- UP\_37, Pastos enmalezados en Lomeríos disectados
- UP\_38, Guadales en Lomeríos disectados

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	172
---------------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------------------	------------------------------	-----

Tal como se observa en la Figura 3-32, las unidades de paisaje más representativas son Café el Flujo lahárlico aterrazado; Pastos enmalezados en Planicie aluvial confinada; Aguacate en Flujo lahárlico aterrazado, Guaduales en Lomeríos disectados y Café en Lomeríos poco disectados, lo cual indica la modificación que han sufrido las coberturas naturales por transformaciones antrópicas asociadas a la práctica de actividades productivas.

### 3.6 Servicios ecosistémicos

En el análisis de servicios ecosistemas para el Estudio de Impacto Ambiental para la Modificación de Licencia Ambiental para la “Construcción de la Estación de Compresión de Gas – ECG” se identificó 19 servicios ecosistémicos identificados por la comunidad del área de influencia, se logra apreciar que el 47% del área concuerda en que los servicios de aprovisionamiento, regulación, soporte y cultura poseen un estado bueno, seguido por el 46% con calificaciones regular y finalmente, el restante manifiesta un estado en deterioro con un 7%. Aunque es importante mencionar que actualmente en el área se encuentra una amplia proporción de ecosistemas de que proveen diversos beneficios a la comunidad entre ellos alimentación por agricultura, fertilidad del suelo, polinización, entre otros que permiten la permanencia de otros servicios ecosistémicos.

Los ecosistemas naturales tienen la mayor relevancia en la oferta y mantenimiento de los servicios ecosistémicos, en los que tiene que ver con biodiversidad y su estado es “bueno”, el factor de riesgo está asociado con la fragmentación al extender la frontera ganadera a las áreas de vegetación nativa que permite el equilibrio, pero no alterar estas zonas los servicios podrían mantenerse.

Los ecosistemas que ofrecen una mayor oferta de servicios son los de tipo natural (vegetación secundaria, mosaicos de cultivos, limpios y enmalezados), generando servicios de aprovisionamiento, soporte, regulación y culturales, indicando que, las calificaciones más altas de manera independiente por servicio se concentraron en dichos servicios ecosistémicos Se destaca la importancia que tienen los pastos en la oferta de servicios de aprovisionamiento, así como los cuerpos de agua artificiales, ecosistemas que tienen un

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo	
				Ver: 01	173

bajo porcentaje de cobertura en el área, pero que son vitales en la oferta de recursos alimenticios y aprovisionamiento de agua para la actividad ganadera en la región.

La construcción y puesta en operación del proyecto no depende de ninguna manera de los servicios ecosistémicos del área, sin embargo, la modificación de licencia para la Construcción de la Estación de Compresión de Gas Palestina, podría generar impactos negativos sobre los servicios actuales. En particular, aquellos servicios de aprovisionamiento, que son fundamentales para el sustento de la comunidad, así como los relacionados con el soporte y la regulación. Por ello, desde el proyecto se promoverá la implementación de medidas adecuadas para mitigar estos posibles efectos sobre los servicios ecosistémicos.

### 3.7 Zonificación ambiental del proyecto

La Zonificación Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental para la Modificación de Licencia para la construcción y operación de una (1) Estación Compresora de Gas (ECG) Palestina, se desarrolló según la Guía Metodológica para la Zonificación Ambiental de Áreas de Interés Petrolero (ECOPETROL S.A., 2015), la cual fue adaptada por CONSGA BIC SAS con base en las características propias del área de influencia del proyecto.

La metodología implementada realiza una integración de las principales variables del componente abiótico, biótico y socioeconómico, con el fin de priorizar las áreas que presentan mayor grado de sensibilidad e importancia ambiental. Esta metodología se basa en la superposición de la información geoespacial de cada uno de los componentes de estudio, aplicando cuatro (4) procesos principales:

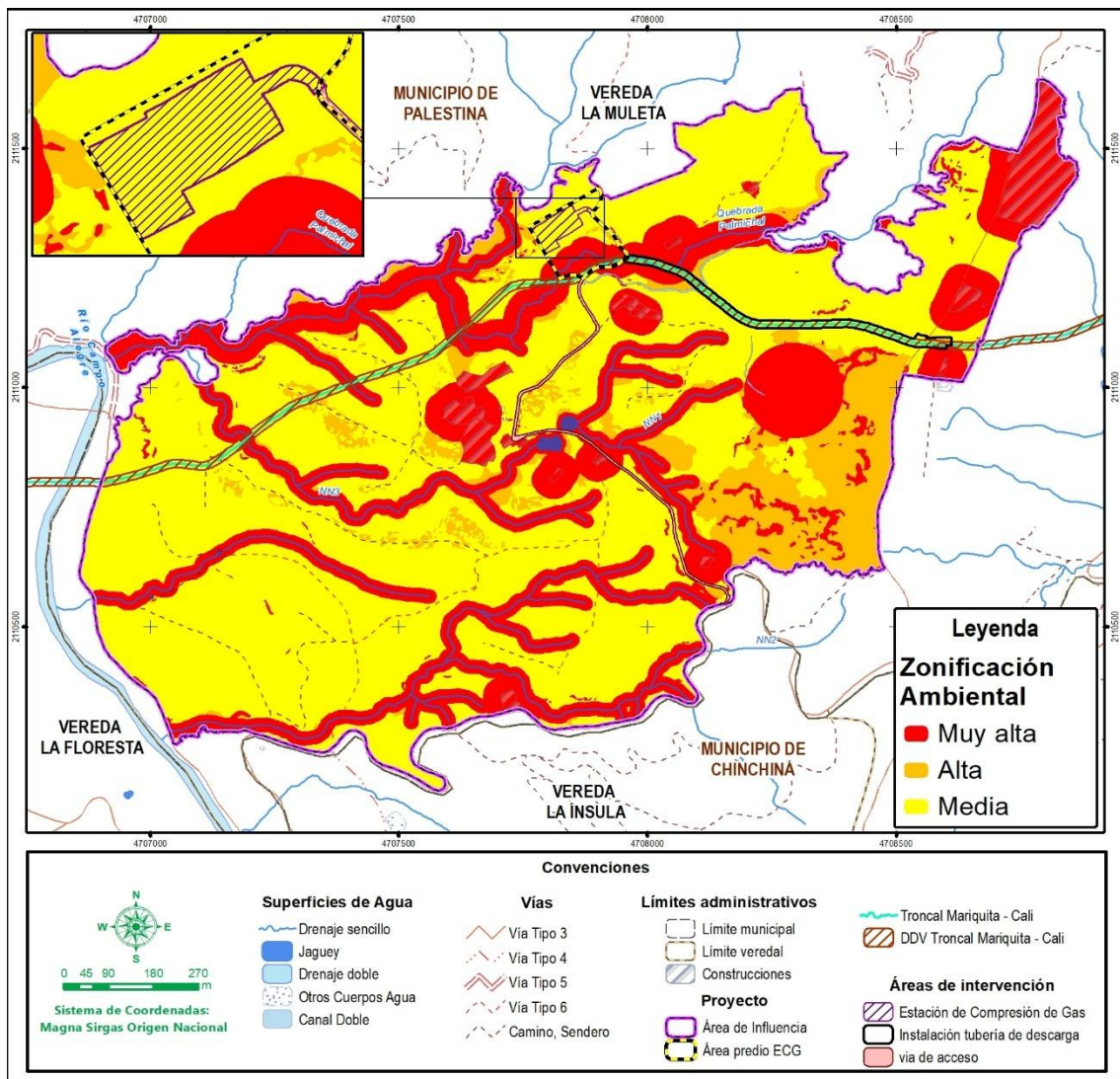
- Agrupación y georreferenciación de atributo.
- Superposición de la información contenida.
- Obtención de mapas intermedios.
- Superposición ponderada.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	174

La descripción metodológica detallada de la zonificación ambiental del proyecto se encuentra como anexo en la ruta *Anexos/5. Metodologías*.

Una vez realizado el análisis de sensibilidad e importancia para cada uno de los medios y realizada la superposición topológica por valores máximos entre las zonificaciones abiótica, biótica, socioeconómica y legal, se obtuvo la zonificación ambiental del proyecto, cuya representación espacial se muestra en la Figura 3-33.

**Figura 3-33 Zonificación Ambiental del Proyecto**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	175

Adicionalmente en la siguiente Tabla 3-54 se presenta la extensión en hectáreas y los porcentajes de cada una de las categorías de la zonificación ambiental del proyecto.

**Tabla 3-54 Áreas Zonificación ambiental del proyecto**

SENSIBILIDAD AMBIENTAL	ÁREA DE INFLUENCIA		ÁREA DE INTERVENCIÓN	
	Área (Ha)	%	Área (Ha)	%
Muy Alta	48,91	30,57%	1,01	26,72%
Alta	15,83	9,89%	0,37	9,79%
Media	95,25	59,53%	2,4	63,49%
<b>TOTAL</b>	<b>159,99</b>	<b>100%</b>	<b>3,78</b>	<b>100%</b>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

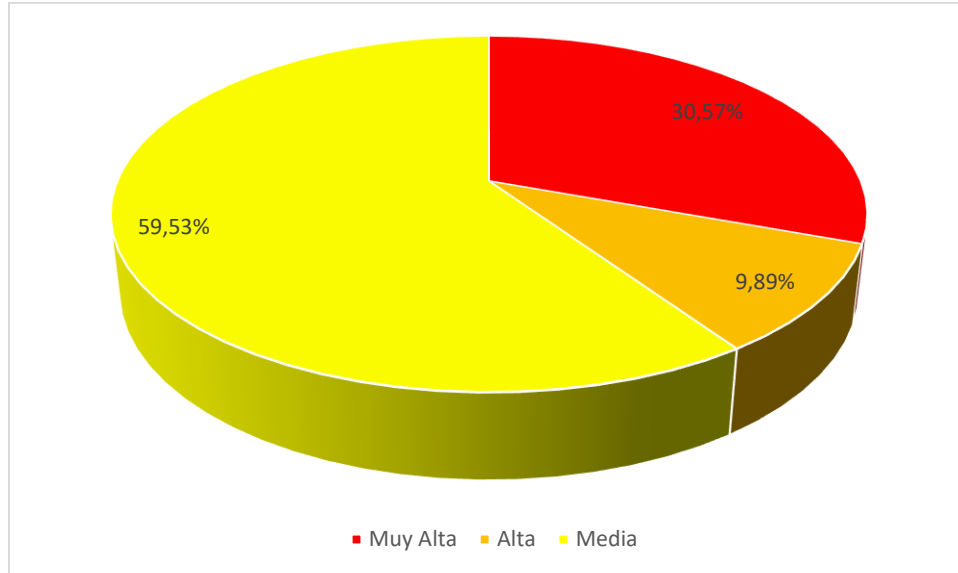
Teniendo en cuenta la información anteriormente expuesta, se identifica que el **59,53% (95,25 ha)** del área de influencia y el **63,49% (2,4 ha)** del área de intervención del proyecto están clasificadas con categoría **Media**. Asimismo, el **9,89% (15,83 ha)** del área de influencia y el **9,79% (0,37 ha)** del área de intervención tienen categoría con sensibilidad ambiental **Alta**.

Finalmente, la categoría muy alta representa el **30,57% (48,91 ha)** del área de influencia y el **26,72% (1,01 ha)** del área de intervención, asociado principalmente por la de cuerpos de agua lenticos y lóticos los cuales constituyen áreas de importancia ecológica, debido a la prestación de servicios ecosistémicos de regulación, así como también, la presencia de infraestructura socioeconómica en el proyecto.

La distribución porcentual de las categorías de zonificación ambiental en el Área de influencia y Área de Intervención se muestran se presentan en la Figura 3-34 y Figura 3-35.

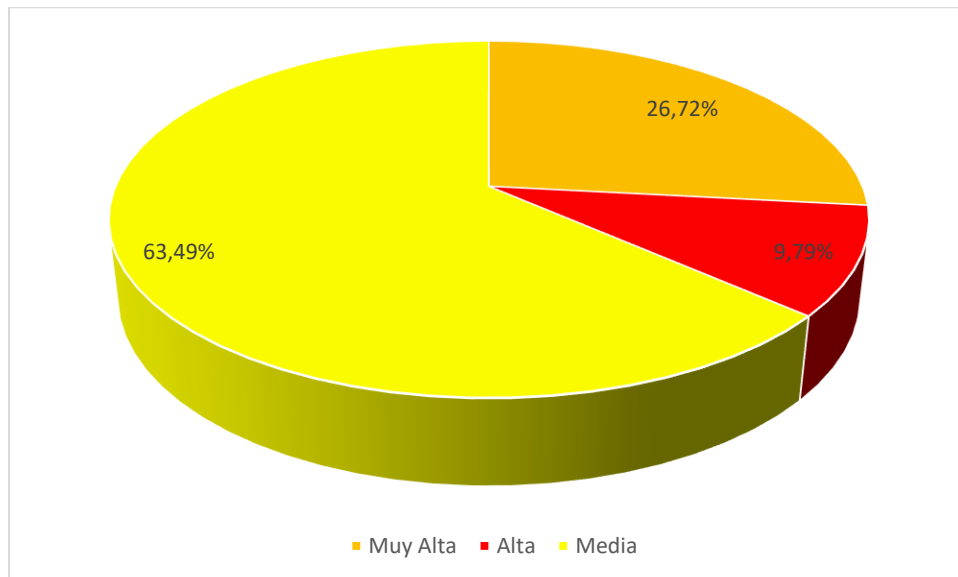
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	176

**Figura 3-34 Porcentajes - Zonificación Ambiental en el Área de Influencia**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

**Figura 3-35 Porcentajes - Zonificación Ambiental en el Área de Intervención ECG**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	177

---

## 4 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

---

### 4.1 Aguas Superficiales

La estación de compresión de gas Palestina No requiere concesión de aguas superficiales, por tal motivo no es necesario realizar la caracterización requerida para este caso. Esto se debe a que, el aporte de agua necesario para las etapas de construcción, operación y desmantelamiento y abandono se realizará mediante proveedores autorizados, lo que permitirá contar con el recurso necesario para la ejecución del proyecto. Por lo anterior NO se solicita permiso de exploración ni concesión de aguas superficiales.

El caudal requerido para las estrategias de desarrollo definidas para la modificación de licencia para la construcción de la estación de compresión de Gas Palestina (ECG), se describe según el uso del agua establecido en el Artículo 2.2.3.3.2.1 del Decreto 1076 del 2015.

De acuerdo con lo mencionado en el *Capítulo 02.DESCRIP PROY, numeral 2.2 Características técnicas del proyecto, Tabla 2-6*, se solicita autorización para las siguientes operaciones:

- Construcción estación Compresora de gas
- Operación y mantenimiento de línea de flujo de descarga
- Construcción, Adecuación y/o mantenimiento de vías existentes
- Distribución de energía eléctrica

Dichas operaciones comprenden en uso de agua para las etapas de construcción, la cuál será adquirida por medio de terceros autorizados. En etapa de operación solo se requerirá el uso de agua para las necesidades domésticas del personal de la estación compresora de gas, la cual también será adquirida a través de un tercero.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo	
				Ver: 01	178

#### 4.1.1 Demanda Total

La cantidad de agua para uso doméstico e industrial requerido para el proyecto, sustentado a partir de las demandas en las diferentes etapas del proyecto, se presentan en la Tabla 4-1, según la cual para el proyecto se requiere 56,4 m<sup>3</sup> para las actividades de construcción estimado en el cronograma propuesto en el *capítulo 02.DESCRIP PROY, tabla 2-9*. Adicionalmente bajo el supuesto de que va a estar activo todo el personal necesario para las actividades de construcción se estima una demanda doméstica máxima de 15,6 m<sup>3</sup>/día.

**Tabla 4-1 Caudales totales requeridos por el proyecto**

USO DEL AGUA DE ACUERDO CON LA ACTIVIDAD DEL PROYECTO		ORIGEN DEL AGUA	CAUDAL TOTAL (m <sup>3</sup> /día)		VOLUMEN TOTAL (m <sup>3</sup> )	
ACTIVIDAD	USO DEL AGUA		CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN
Todo el conjunto de actividades relacionadas a las estrategias de desarrollo del proyecto	Industrial	Compra a terceros	NA	NA	56,4	0
	Doméstico		15,6	0,12	*3.276	NA
TOTAL			15,6	0,12	3.332,4	-

\*Consumo doméstico para los 210 días de etapa constructiva

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

#### 4.2 Aguas Subterránea

La estación de compresión de gas Palestina Noo requiere exploración y concesión de aguas subterráneas, por tal motivo no es necesario realizar la caracterización requerida para este caso. Esto se debe a que, el aporte de agua necesario para las etapas de construcción, operación y desmantelamiento y abandono se realizará mediante proveedores autorizados, lo que permitirá contar con el recurso necesario para la ejecución del proyecto. Por lo anterior NO se solicita permiso de exploración ni concesión de aguas subterráneas.

#### 4.3 Vertimientos

Durante las etapas constructiva y operativa del proyecto de construcción de la Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG), no se requiere tramitar ningún permiso de vertimientos de agua residuales domésticas - ARD y no domésticas -ARnD, a cuerpos de

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	179

agua o al suelo, dado que la recolección y disposición final de estas aguas residuales se realizará por medio de un tercero que cuente con los respectivos permisos y autorizaciones por parte de la autoridad ambiental.

#### 4.4 Ocupaciones de Cauce

En el marco del presente Estudio de Impacto Ambiental realizado para la modificación de la Licencia Ambiental del Gasoducto de Occidente para construir y operar una Estación Compresora de Gas (ECG), se solicita a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) modificar el Artículo Vigésimo de la Resolución N°874 del 18 de agosto de 1995, en el sentido de adicionar una (1) ocupación de cauce permanente para la adecuación de la vía principal que conduce a la ECG, la cual se solicita para cruce de cuerpos de agua con una franja de movilidad de 100 metros aguas arriba y 100 metros aguas abajo desde el punto de referencia, ubicado sobre la Quebrada Palmichal en las coordenadas que se presentan en la Tabla 4-2 y en la ubicación espacial mostrada en la Figura 4-1.

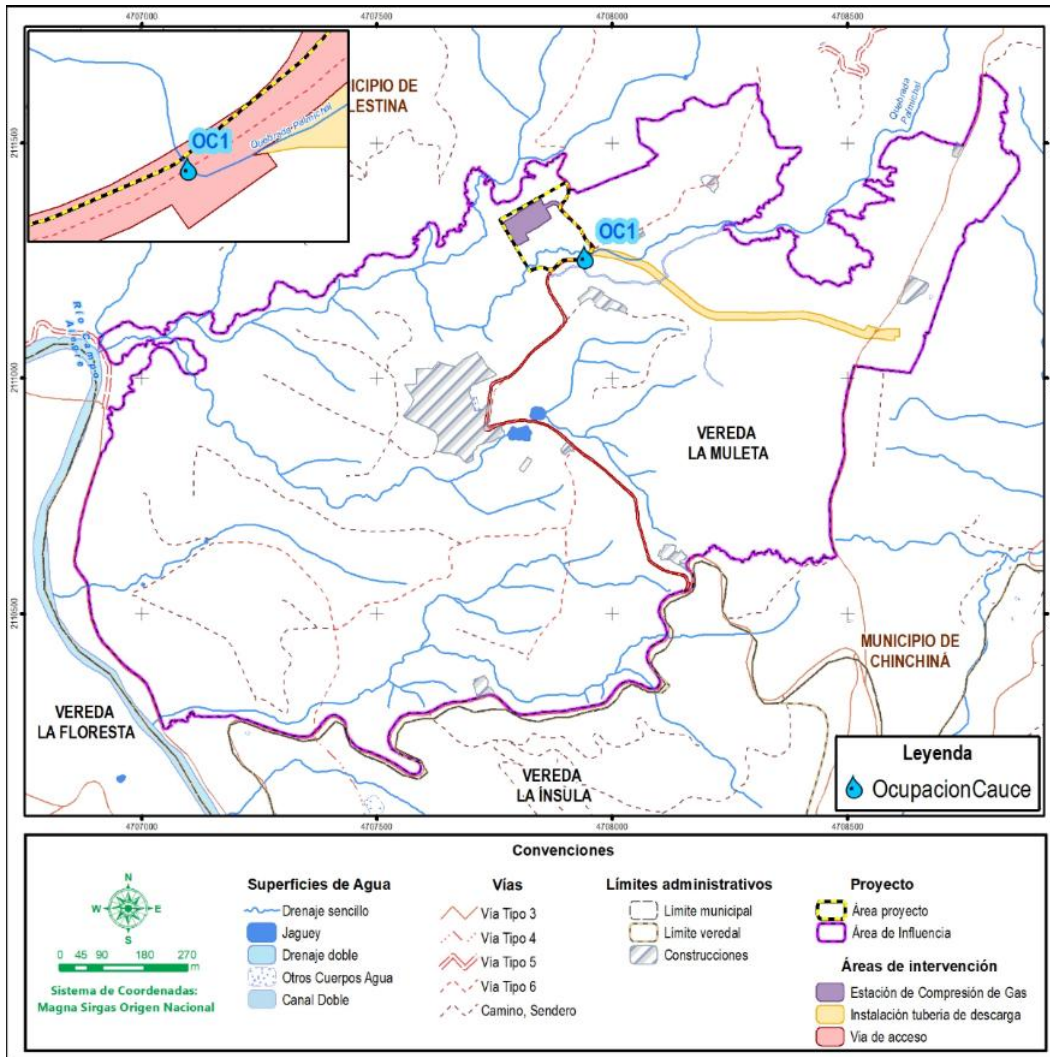
**Tabla 4-2. Coordenadas Ocupación de Cauce**

ID_OCUPACIÓN	COOR_ESTE	COOR_NORTE
OC1	4.707.942,38	2.111.258,84

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	180

Figura 4-1 Localización general Ocupación de cauce



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

#### 4.5 Materiales de Construcción

Los materiales requeridos para la ejecución del presente proyecto incluyen agua para uso industrial (en bloque), madera, concreto, acero, arena, grava y material de arrastre. En relación con el agua cruda requerida para el uso industrial en el desarrollo del proyecto, la demanda de este recurso se concentrará en la etapa del Corredor Línea de Flujo - Gas (succión y descarga), específicamente para la realización de la prueba hidrostática.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	181
---------------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------------------	------------------------------	-----

Adicionalmente, dado que la construcción de la nueva Estación de Compresión de Gas Palestina se realizará en la vereda La Muleta, en el municipio de Palestina (Departamento de Caldas) el Ministerio de Cultura mediante oficio con radicado No. MC38512S2024 del 15 de octubre del 2024 señala que el proyecto se encuentra dentro del área de Paisaje Cultural Cafetero de Colombia – PCCC, por lo cual la infraestructura deberá cumplir con las características arquitectónicas y elementos esenciales que conforman el PCCC. En consecuencia, será necesario adquirir los materiales estructurales que permitirán que la estructura se integre adecuadamente al entorno. (Ver Anexos IAA. PCCC).

#### 4.6 Aprovechamiento Forestal

Para el desarrollo de las actividades constructivas de las tres estrategias contempladas para el proyecto, se requiere la remoción de máximo de **20** individuos, con un volumen total de **33,8939** m<sup>3</sup> y un volumen comercial de **21,8854** m<sup>3</sup> (Tabla 4-3).

**Tabla 4-3 Cálculo de Volumen total requerido**

ESTRATEGIA	ESPECIE	No. INDIVIDUOS	VOL. TOTAL (m <sup>3</sup> )	VOL. COM (m <sup>3</sup> )	BIOMASA (Ton)	CARBONO (Ton)
Área de intervención Instalación tubería de descarga	<i>Cecropia angustifolia</i>	2	0,1133	0,0744	0,07541	0,0377
	<i>Urera baccifera</i>	1	0,0235	0,0118	0,0128268	0,0064
Área de intervención vía de acceso	<i>Cedrela aff. montana</i>	1	1,6267	1,0845	1,508309	0,75416
	<i>Coussapoa villosa</i>	2	3,7322	2,2401	3,6275751	1,8138
	<i>Guadua angustifolia</i>	4	0,261	0	0,2008846	0,1004
	<i>Psidium friedrichsthalianum</i>	1	0,0836	0,0223	0,1999418	0,01000
	<i>Samanea saman</i>	5	24,4311	16,2443	46,190299	23,095148
	<i>Schizolobium parahyba</i>	1	3,1285	1,8771	2,594747	1,2974
	<i>Solanum sp.</i>	1	0,0644	0,0193	0,0386265	0,0193
Estación de Compresión de Gas - Área Zodme	<i>Cecropia angustifolia</i>	2	0,4296	0,3116	0,4092918	0,20465
<b>Total general</b>		<b>20</b>	<b>33,8939</b>	<b>21,8854</b>	<b>54,8579173</b>	<b>27,428958</b>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

En la Tabla 4-4 se presentan los 14 individuos susceptibles a actividades silviculturales de poda identificados dentro del área de intervención de la vía de acceso a la Estación compresora.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	182

**Tabla 4-4 Individuos arbóreos manejo silvicultural de podas**

FAMILIA	ESPECIE	N. COMÚN	ID	% PODA	ESTADO FITOSANITARIO	COORDENADAS		OBSERVACIONES
						ESTE	NORTE	
Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	C21	10	Afectado	4708066,106	2110639,074	-
			C22	10	Sano	4708061,957	2110653,319	-
			C24	7	Sano	4708048,404	2110701,3	-
			C38	15	Afectado	4708055.614	2110734.569	-
			K3	15	Sano	4707733,34	2110900,559	-
			V31	8	Sano	4708043.958	2110754.412	Torcido
			V34	12	Sano	4708034.53	2110754.56	-
			V35	10	Sano	4707995.109	2110799.516	Torcido
			V46	15	Sano	4707954.974	2110832.529	Torcido
			Y21	10	Sano	4707800,498	2110907,617	-
Mytaceae	<i>Psidium guajava</i>	Guayabo	C30	8	Sano	4708062.843	2110685.248	Torcido
Urticaceae	<i>Coussapoa villosa</i>	Matapalo	V40	8	Sano	4707979.422	2110815.728	Torcido
			V43	7	Sano	4707969.044	2110824.614	-
Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	K1	10	Sano	4707869,225	2111108,739	-

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

## 4.7 Medidas de manejo para especies de flora en veda

### 4.7.1 Flora arbórea

Dentro del censo de aprovechamiento **NO** se identificaron individuos pertenecientes a especies en veda nacional, conforme a la Resolución No. 0801 (INDERENA, 1977), ni en veda regional según la Resolución No 810 del 26 de agosto de (1996) expedida por la Corporación Autónoma Regional de Caldas (CORPOCALDAS). Asimismo, de acuerdo con lo establecido en la Resolución No 0126 del 06 de febrero de (2024) del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible-MADS, no se reportaron individuos en amenaza a nivel nacional.

### 4.7.2 Flora vascular

Se registraron un total de **1.564** especímenes de flora vascular en veda, distribuidos entre dos (2) familias, **tres (3)** géneros y **siete (7)** especies, todos hallados en hábito epífita, y asociados a **20** forófitos destinados a aprovechamiento forestal. Dentro de las especies registradas, *Tillandsia recurvata* destacó como la más abundante, con 1.197 individuos, lo que representa un **76,53%** de la abundancia relativa. Le siguió *Tillandsia clavigera* con 157

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	183
---------------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------------------	------------------------------	-----

individuos (10,04%). En contraposición, la especie menos abundante fue *Tillandsia* sp. 1, con únicamente el registro de un (1) individuo, equivalente al 0,06% de la abundancia relativa.

En términos de frecuencia, la especie *Tillandsia recurvata* fue identificada en nueve (9) de los 20 forófitos censados, representando el 31,03% del total de árboles muestreados. En contraste, las especies *Tillandsia* sp. 1 y *Tillandsia polystachya* fueron las menos frecuentes, con una frecuencia relativa de apenas 3,45% cada una, ya que solo se registraron en un (1) único árbol censado. Los datos descritos anteriormente se detallan en la Tabla 4-5.

**Tabla 4-5 Abundancia y frecuencia de las especies vasculares en veda de hábito epífita registradas en los forófitos objeto de aprovechamiento forestal**

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	ABUNDANCIA	ABUNDANCIA RELATIVA (%)	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA (%)
Bromeliaceae	<i>Racinaea</i>	<i>Racinaea tenuispica</i>	117	7,48	5	17,24
	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia clavigera</i>	157	10,04	8	27,59
		<i>Tillandsia recurvata</i>	1.197	76,53	9	31,03
		<i>Tillandsia</i> sp. 1	1	0,06	1	3,45
		<i>Tillandsia usneoides</i>	8	0,51	2	6,90
		<i>Tillandsia polystachya</i>	11	0,70	1	3,45
Orchidaceae	<i>Epidendrum</i>	<i>Epidendrum purum</i>	73	4,68	3	10,34
Total general			1.564	100,00	-	100,00

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025

Por otro lado, se llevó a cabo un censo en el tramo de las vías proyectadas para su adecuación, donde se identificaron catorce (14) individuos arbóreos que requerirán manejo silvicultural por poda. En este proceso, se registraron un total de 1.422 ejemplares de especies vasculares, clasificados en dos (2) familias, cinco (5) géneros y nueve (9) especies, según se detalla en la Tabla 4-6. Es importante destacar que el análisis se enfocó en las especies presentes en los estratos del dosel (interno, medio y externo), dado que las acciones de poda impactarán directamente las ramas ubicadas en estas zonas.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	184

**Tabla 4-6 Abundancia y frecuencia de las especies vasculares en veda registradas en forófitos objeto de manejo silvicultural de poda.**

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	ABUNDANCIA	ABUNDANCIA RELATIVA (%)	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA (%)
Bromeliaceae	<i>Racinaea</i>	<i>Racinaea tenuispica</i>	302	21,24	9	20,93
	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia clavigera</i>	158	11,11	9	20,93
		<i>Tillandsia polystachia</i>	65	4,56	3	6,98
		<i>Tillandsia recurvata</i>	382	26,86	8	18,60
		<i>Tillandsia usneoides</i>	116	8,16	2	4,65
Orchidaceae	<i>Epidendrum</i>	<i>Epidendrum porquerense</i>	27	1,90	1	2,33
		<i>Epidendrum purum</i>	295	20,75	8	18,60
	<i>Oncidium</i>	<i>Oncidium</i> sp.	20	1,41	1	2,33
	<i>Polystachya</i>	<i>Polystachya foliosa</i>	57	4,01	2	4,65
Total general			1.422	100,00	-	100,00

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025

De acuerdo con el censo realizado en el área de intervención del proyecto, se registraron **siete (7)** especies en los forófitos destinados a aprovechamiento forestal y nueve (9) en aquellos sujetos a manejo silvicultural de poda (véase Tabla 4-7), todas ellas con potencial para ser rescatadas, trasladadas y reubicadas. En lo que respecta a las actividades de poda, se estima que la cantidad de individuos rescatados estará directamente relacionada con el alcance establecido para el manejo silvicultural.

**Tabla 4-7 Estimado de individuos a rescatar en los forófitos con objeto de aprovechamiento forestal registrados en el área de intervención del proyecto.**

ESPECIE DE FLORA VASCULAR EN VEDA	ABUNDANCIA TOTAL	PORCENTAJE DE RESCATE (%)	ESTIMADO DE INDIVIDUOS A RESCATAR
<i>Epidendrum purum</i>	128	80	102
<i>Racinaea tenuispica</i>	117	80	94
<i>Tillandsia clavigera</i>	157	80	126
<i>Tillandsia recurvata</i>	1.197	60	718
<i>Tillandsia</i> sp. 1	1	100	1
<i>Tillandsia usneoides</i>	8	100	8
<i>Tillandsia polystachia</i>	16	100	16
<i>Polystachya foliosa</i>	21	90	19
<i>Epidendrum porquerense</i>	73	90	66
<i>Rodriguezia</i> sp.	9	100	9
<b>Total general</b>	<b>1.727</b>	<b>-</b>	<b>1.113</b>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	185

**Tabla 4-8 Estimado de individuos a rescatar en los forófitos con objeto de manejo silvicultural por poda registrados en el área de intervención del proyecto.**

ESPECIE DE FLORA VASCULAR EN VEDA	ABUNDANCIA TOTAL	PORCENTAJE DE RESCATE (%)	ESTIMADO DE INDIVIDUOS RESCATAR
<i>Epidendrum porquerense</i>	27	90	24
<i>Epidendrum purum</i>	295	70	207
<i>Oncidium</i> sp.	20	100	20
<i>Polystachya foliosa</i>	57	90	51
<i>Racinaea tenuispica</i>	302	70	211
<i>Tillandsia clavigera</i>	158	80	126
<i>Tillandsia polystachia</i>	65	90	59
<i>Tillandsia recurvata</i>	382	70	267
<i>Tillandsia usneoides</i>	116	80	93
<b>Total</b>	<b>1.422</b>	<b>-</b>	<b>1.058</b>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

En el *Capítulo 7. Plan de Manejo Ambiental* | 7.2 Medio Biótico (07.PMA\_MB), se presentan las fichas de manejo en las que se describen las medidas orientadas al rescate, traslado y reubicación de los organismos pertenecientes a especies vasculares de hábito epífita registradas en el área de intervención del proyecto.

#### 4.7.3 Flora no vascular

En el área de intervención del proyecto se identificaron **37** especies de flora no vascular y líquenes epífitos, distribuidas en **24** familias y **treinta (30)** géneros. La cobertura total registrada fue de **12.533** cm<sup>2</sup>, siendo la hepática *Lejeunea capensis* la especie más predominante con **4.469** cm<sup>2</sup>.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	186

**Tabla 4-9 Cobertura y frecuencia de las especies no vasculares y líquenes de hábito epífita registrados en el área de intervención del proyecto.**

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	COBERTURA (cm <sup>2</sup> )	COBERTURA RELATIVA (%)	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA (%)
Arthoniaceae	<i>Cryptothecia</i>	<i>Cryptothecia striata</i>	1.766	14,09	16	14,29
	<i>Herpothallon</i>	<i>Herpothallon rubrocinctum</i>	110	0,88	4	3,57
Bartramiaceae	<i>Philonotis</i>	<i>Philonotis uncinata</i>	38	0,30	2	1,79
Brachytheciaceae	<i>Sciuro-hypnum</i>	<i>Sciuro-hypnum plumosum</i>	36	0,29	1	0,89
Bryaceae	<i>Epipterygium</i>	<i>Epipterygium immarginatum</i>	632	5,04	1	0,89
	<i>Gemmabryum</i>	<i>Gemmabryum apiculatum</i>	66	0,53	1	0,89
Caliciaceae	<i>Dirinaria</i>	<i>Dirinaria applanata</i>	1.397	11,14	12	10,71
Coenogoniaceae	<i>Coenogonium</i>	<i>Coenogonium magdalenae</i>	113	0,90	3	2,68
		<i>Coenogonium</i> sp.	252	2,00	2	1,79
Collemataceae	<i>Leptogium</i>	<i>Leptogium</i> cf. <i>denticulatum</i>	125	1,00	2	1,79
		<i>Leptogium</i> sp.	40	0,32	1	0,89
Dicranaceae	<i>Campylopus</i>	<i>Campylopus</i> aff. <i>edithae</i>	114	0,91	2	1,79
		<i>Campylopus argyrocaulon</i>	704	5,62	1	0,89
		<i>Campylopus cavifolius</i>	90	0,72	1	0,89
Fabroniaceae	<i>Fabronia</i>	<i>Fabronia ciliaris</i>	257	2,05	3	2,68
Fissidentaceae	<i>Fissidens</i>	<i>Fissidens hornschuchii</i>	15	0,12	1	0,89
Frullaniaceae	<i>Frullania</i>	<i>Frullania gibbosa</i>	280	2,23	7	6,25
		<i>Frullania rio-janeirensis</i>	47	0,38	1	0,89
Graphidaceae	<i>Glyphis</i>	<i>Glyphis cicatricosa</i>	15	0,12	1	0,89
	<i>Graphis</i>	<i>Graphis librata</i>	20	0,16	1	0,89
Lecanoraceae	<i>Lecanora</i>	<i>Lecanora achroelloides</i>	36	0,29	1	0,89
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea</i>	<i>Lejeunea capensis</i>	4.469	35,66	15	13,39
		<i>Lejeunea flava</i>	181	1,44	3	2,68
Leucophanaceae	<i>Octoblepharum</i>	<i>Octoblepharum albidum</i>	227	1,81	5	4,46
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria</i>	<i>Metzgeria ciliata</i>	12	0,10	1	0,89
Myriniaceae	<i>Helicodontium</i>	<i>Helicodontium capillare</i>	562	4,48	2	1,79
Parmeliaceae	<i>Parmotrema</i>	<i>Parmotrema</i> cf. <i>hababianum</i>	31	0,25	1	0,89
		<i>Parmotrema praesorediosum</i>	227	1,81	7	6,25
	<i>Usnea</i>	<i>Usnea</i> sp. 2	81	0,65	2	1,79
Pertusariaceae	<i>Pertusaria</i>	<i>Pertusaria</i> sp.	25	0,20	1	0,89
Physciaceae	<i>Physcia</i>	<i>Physcia tenuis</i>	46	0,37	1	0,89
	<i>Polyblastidium</i>	<i>Polyblastidium japonicum</i>	88	0,70	2	1,79
Pottiaceae	<i>Streptopogon</i>	<i>Streptopogon amphidiaceus</i>	72	0,57	1	0,89
Ramalinaceae	<i>Bacidia</i>	<i>Bacidia heterochroa</i>	32	0,26	1	0,89
	<i>Ramalina</i>	<i>Ramalina celsa</i>	34	0,27	1	0,89

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	COBERTURA (cm <sup>2</sup> )	COBERTURA RELATIVA (%)	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA (%)
Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum</i>	<i>Sematophyllum chlorocormum</i>	283	2,26	4	3,57
Teloschistaceae	<i>Teloschistes</i>	<i>Teloschistes flavicans</i>	10	0,08	1	0,89
Total general			12.533	100,00	-	100,00

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	188

En cuanto a las medidas de manejo destinadas a las especies no vasculares, se sugiere implementar una retribución por pérdida de especies no vasculares en cada unidad ecosistémica impactada durante la ejecución del proyecto. Los detalles de estas medidas se encuentran en la ficha *PMA-B-CV-02. Manejo de flora no vascular en veda*, incluida en el *Capítulo 7. Plan de Manejo Ambiental|7.2 Medio Biótico (07.PMA\_MB)*.

Teniendo en cuenta lo anterior, se estableció que el cálculo del área a retribuir es de **0,0453** hectáreas, dentro del cual, para el ecosistema de Guaduales se aplicó un factor de retribución de 0,5 por su importancia en la contribución a la protección del suelo en la región. A continuación, la Tabla 4-10 presenta este análisis.

**Tabla 4-10 Cálculo del área de retribución por afectación de la flora no vascular y sus respectivos hábitats**

ECOSISTEMA	ÁREA MÁXIMA DE INTERVENCIÓN (Ha)	FACTOR DE RETRIBUCIÓN	ÁREA POR RETRIBUIR (Ha)
Café del Orobioma subandino Cauca medio.	0,5723	0	*0,0000
Canales del Hidrobioma Cauca medio.	0,0058	0	*0,0000
Explotación de hidrocarburos del Orobioma Subandino Cauca medio.	0,0523	0,01	0,0005
Guaduales del Orobioma subandino Cauca medio.	0,0050	0,5	0,0025
Guayaba del Orobioma subandino Cauca medio.	0,0002	0	*0,0000
Mosaico de cultivos del Orobioma subandino Cauca medio.	1,1547	0	*0,0000
Pastos enmalezados del Orobioma subandino Cauca medio.	1,1776	0,03	0,0353
Pastos limpios del Orobioma subandino Cauca medio.	0,2080	0,01	0,0021
Plátano del Orobioma subandino Cauca medio.	0,0889	0	*0,0000
Red vial y territorios asociados del Orobioma subandino Cauca medio.	0,4425	0,01	0,0044
Tejido urbano discontinuo del Orobioma subandino Cauca medio.	0,0402	0,01	0,0004
Terrenos en preparación del Orobioma subandino Cauca medio.	0,0292	0	*0,0000
<b>Total</b>	<b>3,7774</b>	<b>-</b>	<b>0,0453</b>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

Para implementar estas medidas, se llevarán a cabo iniciativas de enriquecimiento mediante actividades de rehabilitación ecológica, con el objetivo de generar nuevos hábitats para estas especies. Los avances obtenidos deberán registrarse en los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA).

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	189

#### 4.7.4 Solicitud del permiso

TGI S. A. ESP presenta a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) una solicitud de autorización para implementar las medidas de manejo propuestas, orientadas a la protección de las especies vasculares, como bromelias y orquídeas, y no vasculares, como briófitos y líquenes, presentes en el área del proyecto. Estas especies cuentan con protección a nivel nacional. Como parte de la solicitud, se han incluido fichas de manejo diseñadas para garantizar la adecuada preservación de las especies afectadas por las actividades de aprovechamiento forestal del proyecto. Esta solicitud se encuentra en el *Numeral 4. 6 Aprovechamiento Forestal y 4.7 Medidas de manejo para especies de flora en veda.*

#### 4.8 Emisiones Atmosféricas

Teniendo en cuenta que durante la ejecución de actividades del Proyecto Modificación de Licencia para la construcción de la Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG) no se van a generar las fuentes de emisiones relacionadas con Descargas de humos, gases, vapores, polvos o partículas por ductos o chimeneas de establecimientos industriales, comerciales o de servicio, Quema de combustibles, en operación ordinaria, de campos de explotación de petróleo y gas, por lo cual este proyecto no requiere la solicitud del permiso de emisiones atmosféricas.

#### 4.9 Residuos Sólidos

En el marco del Estudio de Impacto Ambiental para la Modificación de Licencia para la construcción de la Estación de Compresión de Gas Palestina, se establecen los lineamientos para el manejo integral de residuos sólidos acorde con las actividades a realizar y con la finalidad de prevenir, reducir y controlar su generación, aumentar el aprovechamiento, y garantizar su adecuada disposición final.

Lo anterior, mediante la clasificación en la fuente en puntos ecológicos ubicados en las instalaciones del proyecto con su respectiva señalización e identificación, para posteriormente ser llevados al sitio de almacenamiento temporal para su recolección, transporte, tratamiento y disposición final a través de terceros autorizados.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	190
---------------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------------------	------------------------------	-----

#### 4.10 Permiso Individual de Recolección de Especies Silvestres de la Biodiversidad

Según lo dispuesto en La Circular Externa No. 00001, emitida por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA, 2022) (Ver *Anexo O / USO Y APORVECHAMIENTO/ CIRCULAR EXTERNA No 00001*) donde se precisa la aplicación en el marco del licenciamiento ambiental de las actividades de recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad, en consecuencia y según la interpretación normativa del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, tal como se detalla en la Circular Externa No. 00001, cuando se requiere la recolección de especímenes con fines de manejo en proyectos que se encuentran en la fase de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) o en la etapa de evaluación, **no se debe incluir la solicitud de un permiso**, En su lugar, se deben incorporar medidas de manejo específicas en el EIA (Tales medidas se encuentran en el capítulo *07.PMA\_GEN*). Estas medidas deben abordar aspectos relacionados con la prevención, mitigación, corrección y/o compensación, según sea necesario, derivados de los procesos de captura, remoción o extracción temporal o definitiva de especímenes de la diversidad biológica durante la ejecución del proyecto, obra o actividad.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	191

## 5 EVALUACIÓN AMBIENTAL

El análisis de evaluación ambiental se desarrolló de acuerdo con lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental del expediente LAM0299, el cual fue actualizado mediante la Resolución No. 1551 del 2022, además, se realizó con base a los Términos de Referencia HI-TER-1-05 “Conducción de fluidos por ductos en el sector de hidrocarburos”, así como los HI-TER-1-06 “Terminales de entrega y estaciones de transferencia de hidrocarburos líquidos” y según los lineamientos señalados en la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales acogida por Resolución No. 1402 de 2018 de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

En este orden de ideas, el documento se desarrolla con la finalidad de identificar, valorar y analizar los posibles impactos ambientales que se pueden generar con el desarrollo de las actividades del proyecto para la construcción de la Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG) (escenario con proyecto), en cada una de sus etapas de actividades transversales, construcción, operativa y post-operativa para cada uno de los componentes que integran los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

Asimismo, la presente evaluación ambiental comprende un análisis previo de las actividades más relevantes que se desarrollan en el área de influencia del proyecto y los impactos ambientales asociados a estas (escenario sin proyecto), con el fin de evaluar los cambios que sufrirían los parámetros ambientales en dos escenarios.

### 5.1 Evaluación Ambiental

El análisis de los impactos ambientales generados por las diferentes actividades de la Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG) sobre los diferentes componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, se realizó con base en la caracterización ambiental con el objetivo de valorar el estado actual de los sistemas naturales, estimar su tendencia considerando la implementación del proyecto, las condiciones ambientales y actividades antrópicas que se desarrollan en la región, así como las dinámicas socioeconómicas locales y regionales.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	192
---------------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------------------	------------------------------	-----

### 5.1.1 Escenario sin proyecto

La identificación y descripción de las actividades del escenario sin proyecto que pueden causar impactos en el medio ambiente se realizó contemplando la información primaria recopilada durante la visita realizada al territorio para conocer de cerca las actividades humanas que actualmente se llevan a cabo en la región y el efecto que pueden tener en el entorno. En la Tabla 5-1 presenta las actividades identificadas para el escenario sin proyecto.

**Tabla 5-1 Actividades Identificadas y Evaluadas en el Escenario Sin Proyecto**

ETAPA	ACTIVIDADES
Sector Primario	Agricultura
Sector Secundario	Industria del café
	Operación del sector petrolero
Sector Terciario	Turismo
Otras Actividades Impactantes	Disposición de residuos sólidos
	Infraestructura eléctrica
	Captación de agua

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

#### 5.1.1.1 Importancia de los Impactos Ambientales – Escenario Sin Proyecto

Para el escenario sin proyecto se evaluaron treinta y cinco (35) impactos ambientales, quince (15) para el medio abiótico, diez (10) en el medio biótico y finalmente diez (10) para el medio socioeconómico, relacionados con siete (7) actividades que actualmente se realizan en el área de influencia del proyecto.

En el escenario sin proyecto se obtuvieron en total ciento veintinueve (121) interacciones entre actividad e impacto ambiental evaluado, donde ciento once (111) son de carácter negativo, de las cuales el 7,3% tienen una importancia ambiental irrelevante, el 78,9% moderada, 5,7% severos y 0% críticos; en cuanto a los impactos con naturaleza positiva únicamente diez (10) están categorizados como importantes lo que corresponde al 8,1% del total global.

En ese sentido se presenta la Tabla 5-2 y en la Figura 5-1 en las que se detalla lo anteriormente expuesto.

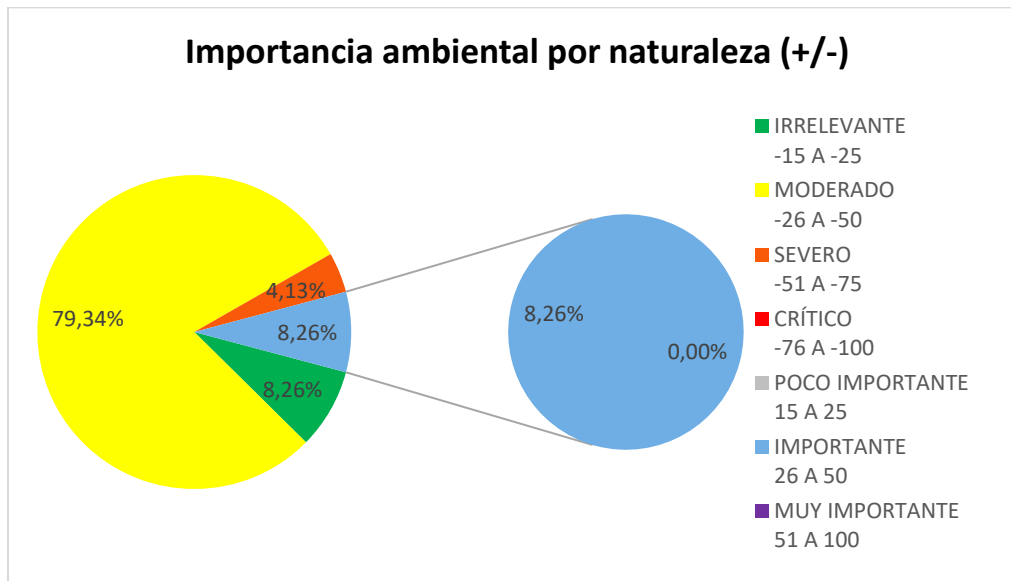
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	193

Tabla 5-2 Importancia de los impactos

TIPO DE IMPORTANCIA AMBIENTAL POR NATURALEZA DETERMINADA PARA LOS IMPACTOS EN EL ESCENARIO SIN PROYECTO							
No. DE IMPACTOS	IMPACTOS DE NATURALEZA NEGATIVA				IMPACTOS DE NATURALEZA POSITIVA		
IMPORTANCIA	IRRELEVANTE -17 A -25	MODERADO -26 A -50	SEVERO -51 A -75	CRÍTICO -76 A -100	POCO IMPORTANTE 17 A 25	IMPORTANTE 26 A 50	MUY IMPORTANTE 51 A 100
TOTAL	10	96	5	0	0	10	0
	111				10		
INTERACCIONES	121						
%	7,3%	78,9%	5,7%	0,0%	0,0%	8,1%	0,0%
TOTAL %	91,7%				8,3%		

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Figura 5-1 Resultados gráficos de importancia de los impactos por naturaleza



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

### 5.1.2 Escenario con proyecto

Dentro del proceso de implementación del proyecto se contemplan cuatro (4) etapas correspondientes a: Actividades transversales, etapa constructiva, etapa operativa y etapa post operativa, las cuales se componen de actividades específicas que definen el marco del proyecto para un total de cuarenta y siete (47) actividades.

A continuación, en la Tabla 5-3 se presentan las etapas y actividades establecidas para el proyecto, de igual forma en el capítulo 02.DESCRIP PROY, se presenta de manera

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo	
				Ver: 01	194

detallada la información de estas actividades, así como las cantidades de materiales y/o áreas a requerir.

**Tabla 5-3 Actividades con Proyecto**

ETAPA	ACTIVIDAD	
ACTIVIDADES TRANSVERSALES	Información y comunicación con comunidades y autoridades locales	
	Negociación de tierras, predios y servidumbres	
	Contratación de mano de obra calificada y no calificada	
	Adquisición de bienes y servicios	
	Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal	
	Gestión de residuos sólidos domésticos e industriales	
	Gestión de residuos líquidos domésticos e industriales	
CONSTRUCTIVA	Construcción, adecuación y mantenimiento de vías	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal
		Movimiento de tierras (cortes y rellenos)
		Nivelación y compactación
		Conformación de terraplenes y taludes
		Obras de drenaje
		Obras geotécnicas
	Estación Compresora de Gas	Construcción de la ZODME
		Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal
		Movimiento de tierras (cortes, rellenos y excavaciones)
		Nivelación y compactación
		Conformación de terraplenes y taludes
		Construcción de cimentaciones en concreto para equipos y tuberías
		Instalación de estructuras metálicas
		Obras de drenaje
		Obras geotécnicas
		Obras eléctricas
		Montaje de infraestructura y equipos Eléctricos ECG
		Montaje de infraestructura y equipos ECG
	Corredor Línea de Flujo - Gas (Succión y descarga)	Construcción de vías internas y andenes
		Construcción de cerramiento
		Obras de Conexión a Tubería principal Existente
		Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal
		Manejo de tubería (acopio, tendido y doblado)
		Zanjado y enterrado
		Soldadura, prueba radiográfica y pintura
		Cruce de Vías (PHD)
	Prueba Hidrostática	
		Obras de Conexión al TAP
Obras geotécnicas		
	Ahoyado e hincado de postes	

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	195

ETAPA	ACTIVIDAD	
	Distribución de energía eléctrica	Instalación y tendido del Cableado
		Conexión a la red Eléctrica
OPERATIVA	Estación Compresora de Gas	Operación de la Estación Compresora de Gas (ECG)
	Línea de Flujo	Operación de la línea de flujo (succión y descarga)
	Mantenimiento	Equipos e infraestructura
		Línea de flujo
POST-OPERATIVA	Desmantelamiento, restauración y abandono	Desmantelamiento de equipos e infraestructura
		Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas
		Abandono de áreas intervenidas
		Cierre de plan de gestión social

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

### 5.1.2.1 Importancia de los Impactos Ambientales – Escenario Con Proyecto

Para el escenario con proyecto evaluaron treinta y cinco (35) impactos ambientales los cuales se relacionaron a cuarenta y siete (47) actividades subdivididas en las etapas: Actividades transversales, constructiva, operativa y post-operativa; que al realizar la identificación y valoración de impactos, se obtuvieron en total **trescientos veintidós (322)** interacciones distribuyéndose entre **doscientas ochenta y cinco (285)** de carácter negativo y treinta y siete (37) de carácter positivo, es decir, **88,5% y 11,5%**, respectivamente.

De las **doscientas ochenta y cinco (282)** interacciones entre impacto – actividad con carácter negativo, se obtuvieron ciento catorce (114) con importancia irrelevante (**35,4%**), **ciento sesenta y seis (166)** con moderada siendo la más representativa con el **51,6%** del total, cinco (5) con importancia severa (1,6%) y cero (0) críticas.

En cuanto a las treinta y siete (37) interacciones con carácter positivo, treinta y seis (36) tienen importancia ambiental importante (11,3%) y una (1) con importancia de muy importante (0,3%).

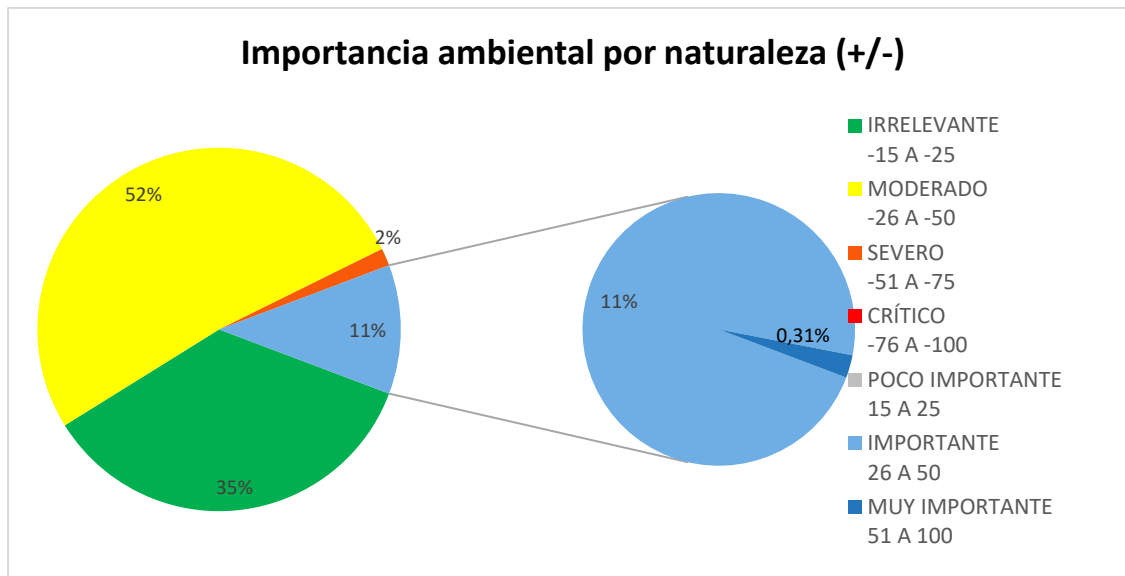
En la Tabla 5-4 y en la Figura 5-2 se presenta el resultado de la importancia ambiental de los impactos considerados en el proyecto “Estación Compresora de Gas (ECG).

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	196

**Tabla 5-4 Importancia de los Impactos – Escenario con proyecto**

TIPO DE IMPORTANCIA AMBIENTAL POR NATURALEZA DETERMINADA PARA LOS IMPACTOS EN EL ESCENARIO SIN PROYECTO							
No. DE IMPACTOS	IMPACTOS DE NATURALEZA NEGATIVA				IMPACTOS DE NATURALEZA POSITIVA		
	IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	POCO IMPORTANTE	IMPORTANTE	MUY IMPORTANTE
	-17 A -25	-26 A -50	-51 A -75	-76 A -100	15 A 25	26 A 50	51 A 110
TOTAL	114	166	5	0	0	36	1
	285				36		
INTERACCIONES	322						
%	35,4%	51,6%	1,6%	0,0%	0,0%	11,3%	0,3%
TOTAL %	88,5%				11,5%		

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

**Figura 5-2 Resultados gráficos de importancia de los impactos por naturaleza**


Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

## 5.2 Evaluación Económica Ambiental

La valoración económica ambiental, es un procedimiento que se vale de distintas técnicas cualitativas y/o cuantitativas, que buscan asignar un valor monetario a las alteraciones positivas y negativas generadas por el desarrollo de un proyecto. Convirtiéndose así, en una herramienta útil para la toma de decisiones sobre la viabilidad ambiental del proyecto.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	197

Para realizar la evaluación económica ambiental, el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible – MADS, propone diferentes metodologías que pueden utilizarse según los requerimientos y alcances de cada proyecto. Para la Modificación de Licencia Ambiental del proyecto “Construcción de la Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG)”, la metodología se enfoca en reconocer dentro del grupo de impactos ambientales identificados, aquellos (impactos) que toman mayor relevancia por sus efectos adversos o favorables sobre los servicios ecosistémicos existentes en el área de influencia directa del proyecto, toda vez que la alteración de algunos de estos factores podrían afectar la calidad de vida de la sociedad total o parcialmente.

Entonces, el proceso de evaluación económica se realiza conforme se muestra en la Figura 5-3, estructura que se fundamenta en la (*Figura 4 del documento “Criterios Técnicos para el uso de Herramientas Económicas en los proyectos, obras o Actividades objeto de Licenciamiento Ambiental”*).

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo	
				Ver: 01	198

**Figura 5-3 Estructura metodológica en el desarrollo de la evaluación económica ambiental**



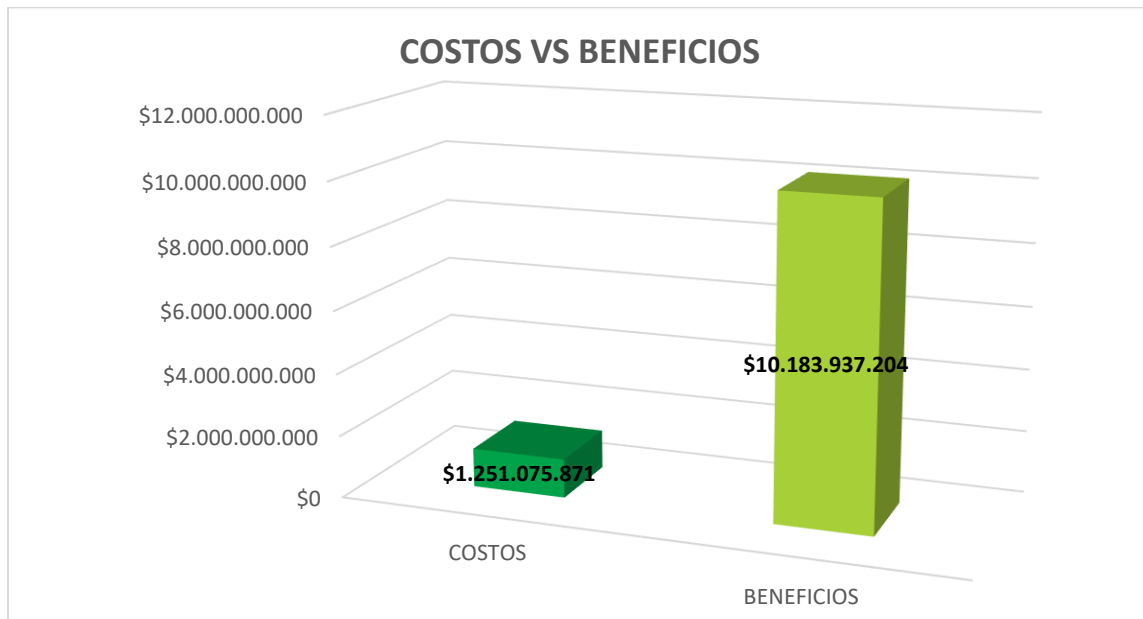
Fuente: Criterios técnicos para el Uso de Herramientas Económicas en los Proyectos, Obras o Actividades Objeto de Licenciamiento Ambiental, Adaptado; CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Del proceso de valoración económica se tiene como resultado del total de costos, que los impactos “Cambio en el uso, aptitud, acceso y disfrute del suelo, Cambio en el uso del suelo, Impacto sobre la fauna por aumento en los niveles de la presión sonora, Afectación de individuos de fauna silvestre por choque eléctrico, Atropellamiento de fauna silvestre y Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna silvestre” son los que mayor valor presentan, seguido por los impactos “Cambios en la calidad y fragilidad del paisaje, Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje, Cambio en las características fisicoquímicas del suelo, Cambio en la conectividad ecológica funcional, Pérdida del horizonte orgánico”, por último, los impactos que menos costos representan son “Cambio en los niveles de ruido y Cambios en la calidad y fragilidad del paisaje, Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje”.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	199

En ese sentido se presenta a continuación, en la Figura 5-4 la relación del valor presente neto (VPN) del proyecto entre costos y beneficios de los impactos anteriormente mencionados, en la que se evidencia que los costos del proyecto corresponden a un valor de \$1.624.584.984 mientras que los beneficios derivados de la ejecución del proyecto corresponden a \$10.183.937.204.

**Figura 5-4 Comparación del VPN de costos y beneficios económicos de los impactos (\$ millones)**

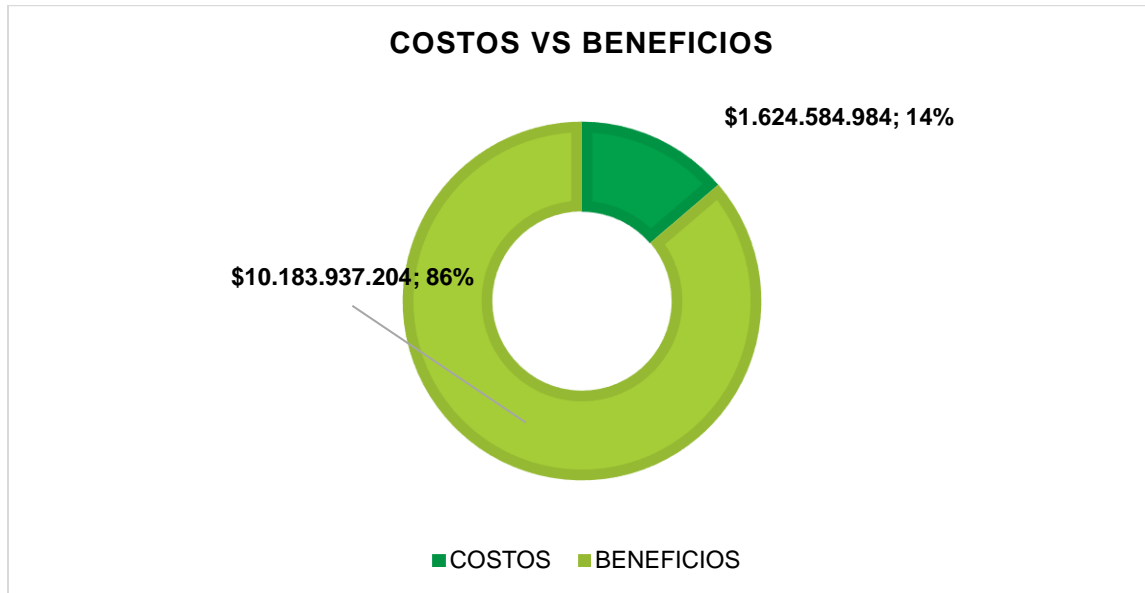


Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Por su parte, dentro de los beneficios es el correspondiente a “Cambio en la oferta de bienes y servicios locales” el que mayor valor representa, teniendo en cuenta la inversión generada por el proyecto, seguido por “Cambio en las tendencias del empleo en el corto plazo”. En la Figura 5-5 se puede observar que los beneficios del proyecto corresponden a un **89%** mientras que los costos a un **11%**.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	200

Figura 5-5 Comparación De Costos Y Beneficios Económicos Ambientales



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Tras el análisis de externalidades tanto negativas como positivas, se obtiene un Valor Presente Neto a 21 años de duración del proyecto positivo **\$8.932.861.333**. También, la relación beneficios-costos es mayor a uno (**8,14**), lo que indica que, por cada costo o externalidad negativa, el proyecto está creando **7,14** externalidades positivas adicionales.

El proyecto, presenta resultados que revisados desde los criterios de decisión señalados por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, siendo estos VPN (valor presente neto) y RBC (relación beneficio costo), positivos, aun cuando se someten a diferentes escenarios de sensibilidad. Se considera que la Modificación de Licencia Ambiental del proyecto “Construcción de la Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG)” genera ganancias al bienestar social.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	201

## 6 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

La zonificación de manejo ambiental se realizó según los lineamientos establecidos en los Términos de Referencia HI-TER-1-05 de 2010, HI-TER-1-06 de 2006, y de la Guía Metodológica de Zonificación Ambiental (ECOPETROL S.A., 2015), adaptada por CONSGA BIC SAS. La metodología utilizada se muestra en *Anexos\E. METODOLOGÍAS*.

En este sentido, la zonificación de manejo ambiental definida para el proyecto consta de dos (2) categorías, definidas por la sensibilidad e importancia de los elementos ambientales presentes en el área de influencia y las actividades del proyecto.

- **Áreas de Exclusión:** son aquellas áreas que, por su fragilidad, sensibilidad e importancia socioambiental y legal, se hace necesaria la restricción de algunas actividades del proyecto, se caracterizan por ser áreas evaluadas con Muy Alta sensibilidad e importancia ambiental.
- **Áreas de intervención con restricción:** son aquellas áreas en las que se debe realizar un manejo especial y se deben establecer grados de restricción y condiciones para la ejecución de las actividades del proyecto; se definen como áreas con Alta y Media sensibilidad e importancia ambiental.

Considerando la interacción entre la zonificación ambiental y las actividades del proyecto, se obtuvo como resultado un total de tres (3) unidades de Manejo ambiental: áreas de exclusión, áreas de intervención con restricción alta y áreas de intervención con restricción media, las cuales se describen en la Tabla 6-1.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo	
				Ver: 01	202

Tabla 6-1. Zonificación de manejo ambiental del proyecto.

ZONIFICACIÓN DE MANEJO	ELEMENTOS CON SENSIBILIDAD E IMPORTANCIA MUY ALTA	RESTRICCIÓN ASOCIADA	RESTRICCIONES	
			ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
Áreas de Exclusión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zonas con muy alta amenaza a la inundación y zonas de interés hidrológico correspondientes con los principales cuerpos de agua lenticos y lóticos.</li> <li>- <b>Áreas Forestales Protectoras de Pendientes</b></li> <li>- Bosques de guadua</li> <li>- Infraestructura socioeconómica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ronda de 30 metros para <b>drenajes principales.</b></li> <li>- <b>Ronda de 15 metros para drenajes secundarios.</b></li> <li>- <b>Ronda de protección de 100 metros para cuerpos de agua naturales y nacederos</b></li> <li>- <b>Áreas con pendientes superiores a 45° o al 100%</b> (Decreto 1449 de 1977, Artículo 3; Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, EOT Municipio de Palestina Acuerdo No 370 Revisión General PBOT, POMCA del Río Campoalegre, Artículo 2.2.1.1.18.2. Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015)</li> <li>- <b>Áreas con cobertura Bosque de guadua.</b> (Resolución No. 185 de agosto 26 de 2008 – Norma unificada de la guadua)</li> </ul>	<p><b>ACTIVIDADES TRANSVERSALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Información y comunicación con comunidades y autoridades locales</li> <li>- Negociación de tierras, predios y servidumbres</li> <li>- Contratación de mano de obra calificada y no calificada</li> <li>- Adquisición de bienes y servicios</li> <li>- Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal</li> </ul> <p><b>CONSTRUCCIÓN</b></p> <p><b>CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN Y MANTENIMIENTO DE VÍAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal</li> <li>- Movimiento de tierras (cortes y rellenos)</li> <li>- Conformación de terraplenes y taludes</li> <li>- Obras de drenaje</li> <li>- Obras geotécnicas</li> </ul> <p><b>CORREDOR LÍNEA DE FLUJO – GAS (SUCCIÓN Y DESCARGA)*</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Obras de Conexión a Tubería principal Existente</li> <li>- Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal</li> <li>- Manejo de tubería (acopio, tendido y doblado)</li> <li>- Zanjado y enterrado</li> <li>- Soldadura, prueba radiográfica y pintura</li> <li>- Cruce de Vías (PHD)</li> <li>- Prueba Hidrostática</li> <li>- Obras de Conexión al TAP</li> <li>- Obras geotécnicas</li> </ul> <p><b>DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ahoyado e hincado de postes</li> <li>- Instalación y tendido del Cableado</li> </ul>	<p><b>ACTIVIDADES TRANSVERSALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestión de residuos sólidos domésticos e industriales</li> <li>- Gestión de residuos líquidos domésticos e industriales</li> </ul> <p><b>CONSTRUCCIÓN</b></p> <p><b>ESTACIÓN COMPRESORA DE GAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Construcción de la ZODME</li> <li>- Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal</li> <li>- Movimiento de tierras (cortes, rellenos y excavaciones)</li> <li>- Nivelación y compactación</li> <li>- Conformación de terraplenes y taludes</li> <li>- Construcción de cimentaciones en concreto para equipos y tuberías</li> <li>- Instalación de estructuras metálicas</li> <li>- Obras de drenaje</li> <li>- Obras geotécnicas</li> <li>- Obras eléctricas</li> <li>- Montaje de infraestructura y equipos Eléctricos ECG</li> <li>- Montaje de infraestructura y equipos ECG</li> <li>- Construcción de vías internas y andenes</li> <li>- Construcción de cerramiento</li> </ul> <p><b>OPERACIÓN</b></p> <p><b>ESTACIÓN COMPRESORA DE GAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Operación de la Estación Compresora de Gas (ECG).</li> </ul> <p><b>MANTENIMIENTO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos e infraestructura.</li> </ul>

ZONIFICACIÓN DE MANEJO	ELEMENTOS CON SENSIBILIDAD E IMPORTANCIA MUY ALTA	RESTRICCIÓN ASOCIADA	RESTRICCIONES	
			ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ronda de protección de 10 m de radio alrededor de límite de Jagüeyes, estanques piscícolas, Lagunas de oxidación.</li> <li>- Ronda de protección de 100 metros infraestructura social. <b>Ley 1523 de 2012 (Gestión del Riesgo de Desastres)</b></li> <li>- Ronda de protección de 41 metros a condominios, viviendas agrupadas, y viviendas cercanas a la estación compresora y línea de flujo</li> <li>- Ronda de protección de 35 metros a viviendas cercanas a la vía de ingreso</li> <li>- Protección puntual al perímetro de la infraestructura no habitable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conexión a la red Eléctrica</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>OPERACIÓN</b></p> <p><b>LINEA DE FLUJO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Operación de la línea de flujo (succión y descarga)</li> </ul> <p><b>MANTENIMIENTO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Línea de flujo</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>POST-OPERATIVA</b></p> <p><b>DESMANTELAMIENTO, RESTAURACIÓN Y ABANDONO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmantelamiento de equipos e infraestructura</li> <li>- Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas</li> <li>- Abandono de áreas intervenidas</li> <li>- Cierre de plan de gestión social</li> </ul>	

ZONIFICACIÓN DE MANEJO	ELEMENTOS CON SENSIBILIDAD E IMPORTANCIA MUY ALTA	RESTRICCIÓN ASOCIADA	RESTRICCIONES	
			ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
	<p>* Se aclara que las actividades asociadas al Corredor línea de flujo – gas (succión y descarga) se realizarán sobre en el DDV de vía existente del Expediente LAM0299 operado actualmente por TGI. S.A. ESP.</p> <p><b>NOTA:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Las actividades permitidas están relacionadas a actividades temporales y/o lineales.</li> <li>Las actividades no permitidas están relacionadas a actividades poligonales.</li> <li>Los impactos ambientales asociados a las actividades permitidas en esta categoría, se les deberá aplicar las respectivas medidas de manejo establecidas en el capítulo 7. Plan de Manejo Ambiental (07.PMA_GEN) del presente EIA.</li> </ol>			

ONIFICACIÓN DE MANEJO	ELEMENTO SEGÚN SENSIBILIDAD E IMPORTANCIA	RESTRICCIÓN ASOCIADA	RESTRICCIONES	
			ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
Áreas de intervención con restricción Alta	Alta y baja amenaza de inundación, potencial de recarga y vulnerabilidad de contaminación de acuíferos y aptitud del suelo. Coberturas de la tierra. infraestructura socioeconómica, disponibilidad de servicios públicos y sociales, organizaciones comunitarias Básicas como Juntas de Acción Comunal y zonas con potencial arqueológico	POMCA del Rio Chinchiná y POMCA del Rio Campo Alegre categoría Vulnerable (VU) de la Lista Roja de Ecosistemas Implementación de las medidas de manejo planteadas en el PMA y PSM del Proyecto.	<p><b>ACTIVIDADES TRANSVERSALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Información y comunicación con comunidades y autoridades locales</li> <li>- Negociación de tierras, predios y servidumbres</li> <li>- Contratación de mano de obra calificada y no calificada</li> <li>- Adquisición de bienes y servicios</li> <li>- Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal</li> <li>- Gestión de residuos sólidos domésticos e industriales</li> <li>- Gestión de residuos líquidos domésticos e industriales</li> </ul> <p><b>CONSTRUCCIÓN</b></p> <p><b>ESTACIÓN COMPRESORA DE GAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Construcción de la ZODME</li> <li>- Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal</li> <li>- Movimiento de tierras (cortes, rellenos y excavaciones)</li> <li>- Nivelación y compactación</li> <li>- Conformación de terraplenes y taludes</li> <li>- Construcción de cimentaciones en concreto para equipos y tuberías</li> <li>- Instalación de estructuras metálicas</li> <li>- Obras de drenaje</li> <li>- Obras geotécnicas</li> <li>- Obras eléctricas</li> <li>- Montaje de infraestructura y equipos Eléctricos ECG</li> <li>- Montaje de infraestructura y equipos ECG</li> <li>- Construcción de vías internas y andenes</li> <li>- Construcción de cerramiento</li> </ul> <p><b>CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN Y MANTENIMIENTO DE VÍAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal</li> <li>- Movimiento de tierras (cortes y rellenos)</li> <li>- Conformación de terraplenes y taludes</li> </ul>	NA
Áreas de intervención con restricción Media				

ONIFICACIÓN DE MANEJO	ELEMENTO SEGÚN SENSIBILIDAD E IMPORTANCIA	RESTRICCIÓN ASOCIADA	RESTRICCIONES	
			ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obras de drenaje</li> <li>- Obras geotécnicas</li> </ul> <p><b>CORREDOR LÍNEA DE FLUJO - GAS (SUCCIÓN Y DESCARGA)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Obras de Conexión a Tubería principal Existente</li> <li>- Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal</li> <li>- Manejo de tubería (acopio, tendido y doblado)</li> <li>- Zanjado y enterrado</li> <li>- Soldadura, prueba radiográfica y pintura</li> <li>- Cruce de Vías (PHD)</li> <li>- Prueba Hidrostática</li> <li>- Obras de Conexión al TAP</li> <li>- Obras geotécnicas</li> </ul> <p><b>DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ahoyado e hincado de postes</li> <li>- Instalación y tendido del Cableado</li> <li>- Conexión a la red Eléctrica</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>OPERACIÓN</b></p> <p><b>ESTACIÓN COMPRESORA DE GAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Operación de la Estación Compresora de Gas (ECG).</li> </ul> <p><b>LÍNEA DE FLUJO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Operación de la línea de flujo (succión y descarga)</li> </ul> <p><b>MANTENIMIENTO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos e infraestructura</li> <li>- Línea de flujo</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>POST-OPERATIVA</b></p> <p><b>DESMANTELAMIENTO, RESTAURACIÓN Y ABANDONO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmantelamiento de equipos e infraestructura</li> </ul>	

ONIFICACIÓN DE MANEJO	ELEMENTO SEGÚN SENSIBILIDAD E IMPORTANCIA	RESTRICCIÓN ASOCIADA	RESTRICCIONES	
			ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconfiguración de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas</li> <li>- Abandono de áreas intervenidas</li> <li>- Cierre de plan de gestión social</li> </ul>	
	<p><b>NOTA:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las actividades permitidas están relacionadas a actividades temporales, lineales y poligonales.</li> <li>2. Los impactos ambientales asociados a las actividades permitidas en esta categoría, se les deberá aplicar las respectivas medidas de manejo establecidas.</li> </ol>			

Fuente. CONSGA BIC S.A.S., 2025.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo
			PO-CO-2024-008	Ver: 01 208

En la siguiente tabla se muestran la extensión en hectáreas y los porcentajes de cada una de las categorías de la zonificación de manejo ambiental del proyecto.

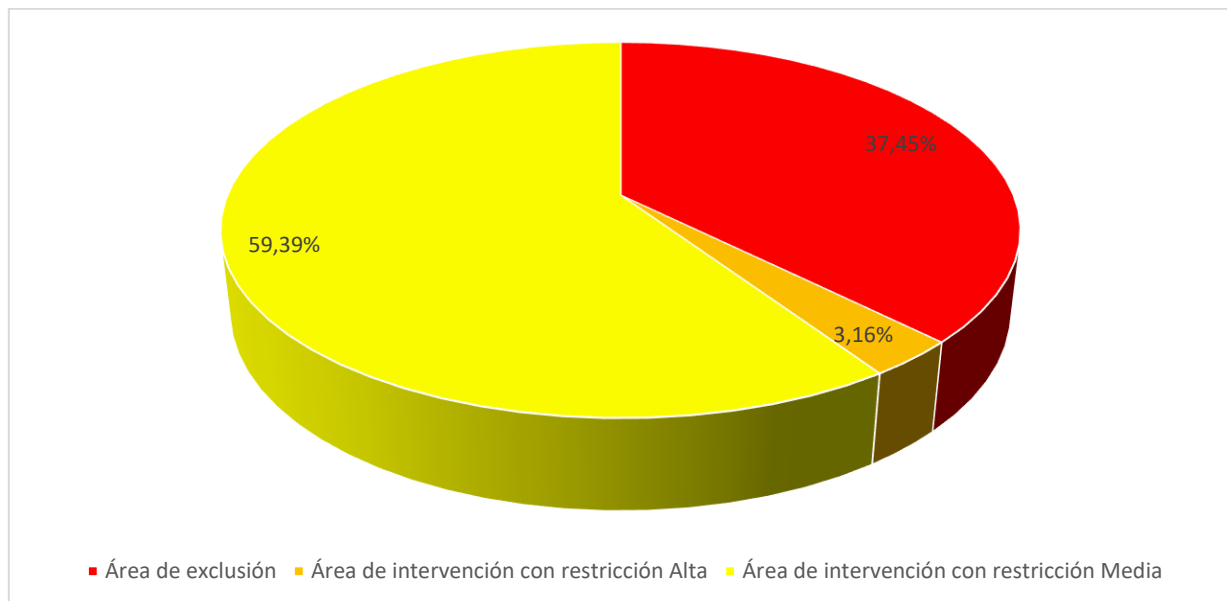
**Tabla 6-2. Áreas de la zonificación de manejo del proyecto.**

CATEGORÍA	ÁREA DE INFLUENCIA		ÁREA DE INTERVENCIÓN	
	Área (Ha)	%	Área (Ha)	%
Área de exclusión	59,92	37,45%	1,02	26,98%
Área de intervención con restricción Alta	5,05	3,16%	0,36	9,52%
Área de intervención con restricción Media	95,02	59,39%	2,4	63,49%
<b>TOTAL</b>	<b>159,99</b>	<b>100%</b>	<b>3,78</b>	<b>100%</b>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S, 2025.

De acuerdo con las actividades requeridas por el proyecto y el grado de sensibilidad ambiental en el área de influencia, a continuación, se presenta la Zonificación de Manejo Ambiental para la construcción, operación y desmantelamiento de la Estación de Compresión de Gas (ECG) Palestina, en la que se determinó que en el área de influencia el **37,45% (59,92 ha)** corresponden a áreas de exclusión, el **3,16% (5,05 ha)** y el **59,39% (95,02 ha)** a áreas de intervención con restricción Alta y Media (Ver Tabla 6-2 y Figura 6-3).

**Figura 6-1 Zonificación de Manejo Ambiental - Área de Influencia**

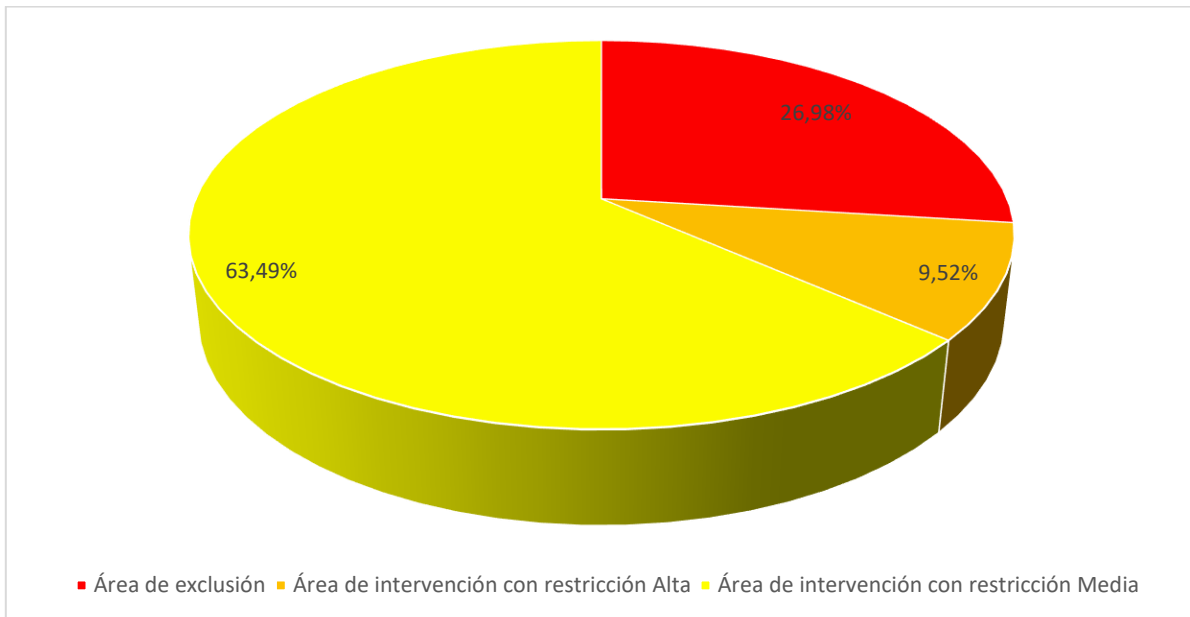


Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	209
---------------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------------------	------------------------------	-----

En relación con el área a intervenir por el proyecto, el **26,98% (1,02 ha)** presenta exclusión, el **9,52% (0,36 ha)** y el **63,49% (2,4 ha)** corresponde a áreas de intervención con restricción Alta y Media, lo que conlleva a ejecutar las actividades planteadas por el proyecto con la implementación de las medidas de manejo estipuladas en el capítulo 7. *Plan de Manejo Ambiental (07.PMA\_MAB, 07.PMA\_MB, 07.PMA\_MCS)* que permitirán prevenir, minimizar y controlar los impactos ambientales que se puedan manifestar. (Ver Tabla 6-2 y Figura 6-2).

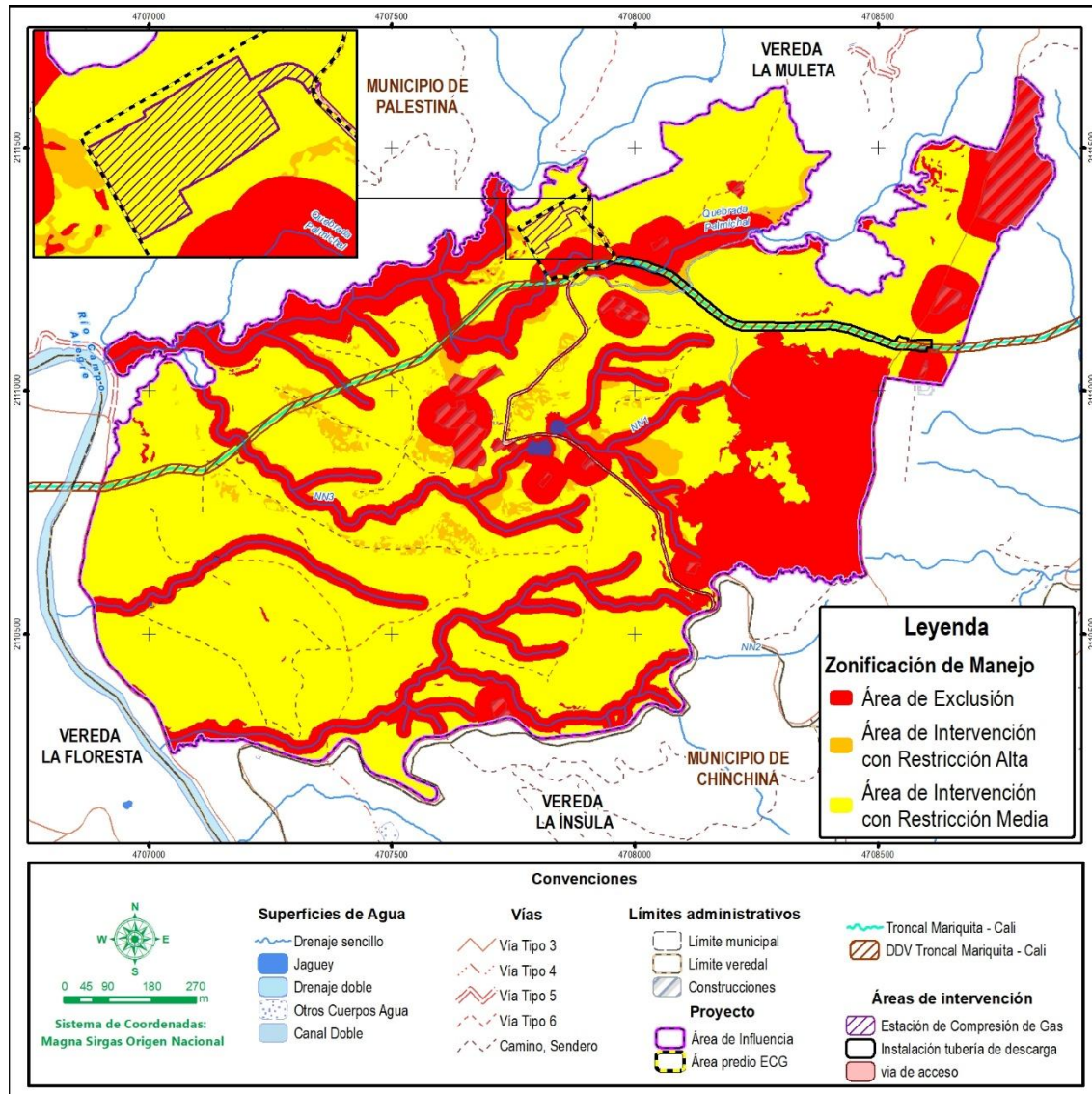
**Figura 6-2 Zonificación de Manejo Ambiental - Área de Intervención**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	210

Figura 6-3. Zonificación de Manejo Ambiental del Proyecto.



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	211

## 7 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) del Estudio de Impacto Ambiental para la Modificación de Licencia para la Construcción de la Estación de Compresión de Gas Palestina, contempla las medidas y criterios técnicos para que, cuando se desarrollen las actividades contempladas en el proyecto, se prevengan, minimicen, corrijan o compensen los impactos sobre el ambiente y las comunidades, realizando un uso apropiado de los recursos naturales y socioeconómicos, evitando afectaciones innecesarias y restaurando o recuperando las zonas afectadas por las actividades asociadas al Estación de Compresión de Gas (ECG) Palestina.

El capítulo tiene como alcance general, brindar las herramientas necesarias para el buen manejo de los elementos constituyentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, durante el desarrollo de las actividades definidas para el proyecto en respuesta a la etapa de construcción y post construcción, a las actividades y a la demanda uso y/o aprovechamiento de recursos naturales requeridos para la ejecución de este.

Finalmente da cumplimiento a las normas legales colombianas aplicables a este tipo de proyectos, considerando los lineamientos dados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, a través de los términos de referencia para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental para Proyectos de Conducción de Fluidos por Ductos en el Sector de Hidrocarburos HI-TER-1-05, los términos de referencia para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental para Terminales de Entrega y Estaciones de Transferencia de Hidrocarburos Líquidos (Infraestructura De Almacenamiento Asociada Al Transporte Por Ductos HI-TER-1-06 y la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (MADS & ANLA, 2018) adoptada mediante la Resolución No. 1402 del 25 de julio de 2018.

### 7.1 Programas del Plan de Manejo Ambiental

El presente Plan de Manejo Ambiental está conformado por 25 fichas ambientales relacionadas con los medios abiótico, biótico y socioeconómico y con la etapa de desmantelamiento y abandono. El medio abiótico está conformado por once (11) fichas de

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	212
---------------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------------------	------------------------------	-----

manejo ambiental las cuales están agrupadas dentro de cuatro (4) programas, así: Programa de manejo del suelo, programa de manejo del recurso hídrico, programa de manejo del recurso aire y Programa de desmantelamiento y abandono.

Por otro lado, el medio biótico está conformado por un total de nueve (9) fichas de manejo ambiental las cuales están agrupadas dentro de cuatro (4) programas, así: Programa de manejo del suelo, programa de revegetalización, programa de manejo del recurso hídrico, programa de conservación de especies vegetales y faunísticas en peligro crítico, veda o no identificadas. Finalmente, el medio socioeconómico está conformado por cinco (5) fichas de manejo asociadas a los siguientes programas: Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto, programa de información y participación comunitaria, programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional, programa de capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto y programa de compensación social.

En la Tabla 7-1 se relacionan las fichas de manejo que componen los diferentes programas del medio abiótico, biótico y socioeconómico así como la ficha que compone el Plan de desmantelamiento y abandono de acuerdo a lo establecido en los Términos de Referencia HI-TER 1-05, HI-TER-1-06 y en el artículo 1 de la Resolución N° 01551 del 18 de julio de 2022 por la cual se actualiza el Plan de Manejo Ambiental para el “Gasoducto de Occidente (Mariquita – Cali) y 47 Ramales de Distribución localizados en 47 municipios en los departamentos de Tolima, Caldas, Risaralda, Quindío y Valle del Cauca”.

**Tabla 7-1 Programas del Plan de Manejo Ambiental objeto de modificación de licencia ambiental para la Estación de Compresión de Gas (ECG) Palestina**

FICHAS MODIFICACIÓN EIA PALESTINA				
MEDIO	PROGRAMA	CÓDIGO DE FICHA	NOMBRE DE LA FICHA	
Abiótico	Programa de Manejo del Suelo	1	ASM-1	Manejo y disposición de materiales sobrantes

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	213

FICHAS MODIFICACIÓN EIA PALESTINA				
MEDIO	PROGRAMA	CÓDIGO DE FICHA	NOMBRE DE LA FICHA	
		2	ASM-2	Manejo de taludes
		3	ASM-3	Manejo paisajístico
		4	ASM-4	Manejo de materiales de construcción
		5	AMS-5	Manejo de escorrentía
		6	AMS-6	Manejo de residuos sólidos y especiales
		7	AMS-7	Manejo de residuos líquidos
		8	AMH-1	Manejo de residuos líquidos
	Programa de Manejo del Recurso Hídrico	9	AMH-3	Manejo de cruces de cuerpos de agua
	Programa Manejo de Recurso Aire	10	AMA-1	Manejo de fuentes de emisiones y ruido
	Programa de Desmantelamiento y Abandono	11	ABSDA-1	Proyecto de desmantelamiento y abandono
	Biótico	Programa de Manejo del Suelo	12	BMS-1
13			BMS-2	Manejo de flora
14			BMS-3	Manejo de fauna
15			BMS-4	Manejo de aprovechamiento forestal
Programa de Revegetalización y/o Reforestación.		16	BR-1	Revegetalización
Programa de Manejo del Recurso Hídrico		17	BRH-1	Manejo de ecosistemas acuáticos
Programa de Conservación de Especies Vegetales y Faunísticas en Peligro Crítico en Veda o No Identificadas		18	BCV-1	Manejo de especies de flora arbórea y faunísticas en veda, endémicas y/o amenazadas
		19	BCV-2	Manejo de flora no vascular en veda
		20	BCV-3	Manejo de flora vascular en veda (no arbórea)
Socioeconómico		Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto	21	SECP-1
	Programa de información y participación comunitaria	22	SIPC-1	Información y participación comunitaria
	Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional.	23	SCGI-1	Apoyo a la capacidad de gestión institucional.
	Programa de capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto	24	SCECC-1	Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto
	Programa de compensación social	25	SCS-1	Compensación social

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Teniendo en cuenta lo anterior, en la Tabla 7-2 y Tabla 7-3 se presentan los costos y cronogramas asociados a cada ficha de manejo objeto de modificación.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	214

**Tabla 7-2 Costos asociados al Plan de Manejo Ambiental objeto de modificación de  
licencia ambiental para la Estación de Compresión de Gas (ECG) Palestina**

<b>COSTOS PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b>				
<b>PROGRAMA</b>	<b>CÓDIGO DE FICHA</b>	<b>FICHA DE MANEJO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>	
<b>MEDIO ABIÓTICO</b>				
Programa de Manejo del Suelo	1	ASM-1	Manejo y disposición de materiales sobrantes	<b>\$26.024.500</b>
	2	ASM-2	Manejo de taludes	<b>\$733,717,400</b>
	3	ASM-3	Manejo paisajístico	<b>\$ 33.337.487</b>
	4	ASM-4	Manejo de materiales de construcción	<b>\$113.816.000</b>
	5	AMS-5	Manejo de escorrentía	<b>\$1.207.500.000</b>
	6	AMS-6	Manejo de residuos sólidos y especiales	<b>\$ 18.570.000</b>
	7	AMS-7	Manejo de residuos líquidos	<b>\$13.800.000</b>
Programa de Manejo del Recurso Hídrico	8	AMH-1	Manejo de residuos líquidos	<b>\$24.100.000</b>
	9	AMH-3	Manejo de cruces de cuerpos de agua	<b>\$1.311.800.000</b>
Programa Manejo de Recurso Aire	10	AMA-1	Manejo de fuentes de emisiones y ruido	<b>\$3.600.000</b>
Programa de Desmantelamiento y Abandono	11	ABSDA-1	Proyecto de desmantelamiento y abandono	<b>\$ 53.338.006</b>
<b>MEDIO BIÓTICO</b>				
Programa de Manejo del Suelo	12	BMS-1	Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote	<b>\$137.319.948</b>
	13	BMS-2	Manejo de flora	<b>\$19.083.712</b>
	14	BMS-3	Manejo de fauna	<b>\$ 10.648.000</b>
	15	BMS-4	Manejo de aprovechamiento forestal	<b>\$22.262.250</b>
Programa de Revegetalización y/o Reforestación.	16	BR-1	Revegetalización	<b>\$784.865</b>
Programa de Manejo del Recurso Hídrico	17	BRH-1	Manejo de ecosistemas acuáticos	<b>\$25.000.000</b>
Programa de Conservación de Especies Vegetales y Faunísticas en Peligro Crítico en Veda o No Identificadas	18	BCV-1	Manejo de especies de flora arbórea y faunísticas en veda, endémicas y/o amenazadas	<b>\$7.462.638</b>
	19	BCV-2	Manejo de flora no vascular en veda	<b>\$8.834.910</b>
	20	BCV-3	Manejo de flora vascular en veda (no arbórea)	<b>\$9.772.573</b>
<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>				
Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto	21	SECP-1	Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto	<b>\$ 70.250.000</b>
Programa de información y participación comunitaria	22	SIPC-1	Información y participación comunitaria	<b>\$ 28.500.000</b>
Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional.	23	SCGI-1	Apoyo a la capacidad de gestión institucional.	<b>\$ 28.500.000</b>
Programa de capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto	24	SCECC-1	Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto	<b>\$ 28.500.000</b>
Programa de compensación social	25	SCS-1	Compensación social	-

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	215

**Tabla 7-3 Cronogramas Asociados al Plan de Manejo Ambiental**

MEDIO	PROGRAMA	FICHA DE MANEJO	ETAPA DE APLICACIÓN	ACTIVIDADES TRANSVERSALES	ETAPA CONSTRUCTIVA	ETAPA OPERATIVA	ETAPA POST-OPERATIVA
ABIÓTICO	PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSO SUELO	AMS-1 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBANTES	Constructiva, operativa y Post- operativa		X	X	X
		ASM -2 MANEJO DE TALUDES	Constructiva, operativa y Post- operativa		X	X	X
		AMS-3 MANEJO PAISAJÍSTICO	Todas las etapas del proyecto	X	X	X	X
		AMS-4 MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	Todas las etapas del proyecto	X	X	X	X
		AMS-5 MANEJO DE ESCORRENTÍA	Etapas constructiva y Post- operativa		X	X	
		AMS-6. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y ESPECIALES	Todas las etapas del proyecto	X	X	X	X
	PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSO HÍDRICO	AMH-1. MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS	Todas las etapas del proyecto	X	X	X	X
		AMH-2 MANEJO DE CRUCES DE CUERPOS DE AGUA	Etapas constructiva, operativa y post-operativa		X	X	X
	PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSO AIRE	AMA -1 MANEJO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y EMISIONES DE RUIDO	Todas las etapas del proyecto	X	X	X	X
	PROGRAMA DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO	ABSDA-1. PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO	Etapas post operativa				X

MEDIO	PROGRAMA	FICHA DE MANEJO	ETAPA DE APLICACIÓN	ACTIVIDADES TRANSVERSALES	ETAPA CONSTRUCTIVA	ETAPA OPERATIVA	ETAPA POST-OPERATIVA	
BIÓTICO	PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO	BMS-1 MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE	Etapa constructiva		X			
		BMS-2 MANEJO DE FLORA Y MANEJO DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS Y ÁREAS PROTEGIDAS	Etapa constructiva y operativa		X	X		
		BMS-3 MANEJO DE FAUNA	Actividades transversales, etapa constructiva y etapa post operativa	X	X		X	
		BMS-4 MANEJO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL	Etapa constructiva y operativa		X	X		
	PROGRAMA DE REVEGETALIZACIÓN	BR-1 REVEGETALIZACIÓN	Etapa constructiva, operativa y post operativa		X	X	X	
	PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO	BRH-1 MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO	Etapa constructiva			X		
	PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS EN PELIGRO CRÍTICO EN VEDA O NO IDENTIFICADAS	BCV-1 MANEJO DE ESPECIES DE FLORA ARBÓREA Y FAUNÍSTICA EN VEDA, ENDÉMICAS Y/O AMENAZADAS	Etapa constructiva, operativa y post operativa			X	X	X
		BCV-2 MANEJO DE FLORA NO VASCULAR EN VEDA	Todas las etapas del proyecto	X	X	X	X	

MEDIO	PROGRAMA	FICHA DE MANEJO	ETAPA DE APLICACIÓN	ACTIVIDADES TRANSVERSALES	ETAPA CONSTRUCTIVA	ETAPA OPERATIVA	ETAPA POST-OPERATIVA
		BCV-3 MANEJO DE FLORA VASCULAR EN VEDA (NO ARBÓREA)	Etapa constructiva		X		
SOCIOECONÓMICO	PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO	SECP-1 EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO	Todas las etapas del proyecto	X	X	X	X
	PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA	SIPC-1 INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA	Todas las etapas del proyecto	X	X	X	X
	PROGRAMA DE APOYO A LA CAPACIDAD DE GESTIÓN INSTITUCIONAL.	SCGI-1 APOYO A LA CAPACIDAD DE GESTIÓN INSTITUCIONAL	Etapa constructiva		X		
	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN, EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN A LA COMUNIDAD ALEDAÑA AL PROYECTO	SCECC-1 CAPACITACIÓN, EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN A LA COMUNIDAD ALEDAÑA AL PROYECTO	Actividades transversales y etapa constructiva	X	X		
	PROGRAMA DE COMPENSACIÓN SOCIAL	SCS-1. COMPENSACIÓN SOCIAL	Actividades transversales y etapa constructiva	X	X		

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

## 8 PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

### 8.1 Plan de Seguimiento y Monitoreo

En este capítulo se presentan los programas de seguimiento y monitoreo del estudio de impacto ambiental para la conducción de fluidos en la estación de compresión de gas Palestina (ECG), contemplando todas sus etapas, con el propósito de revisar la validez y confiabilidad de los programas y medidas propuestas en el plan de manejo ambiental para los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

La estructura general de las fichas del programa de Seguimiento y Monitoreo de la ECG Palestina, consta de lo siguiente:

- Programa de manejo asociado: Relaciona aquellos programas del Plan de Manejo Ambiental, que guardan una relación directa con el programa de seguimiento y monitoreo que se está desarrollando.
- Fichas de manejo ambiental asociadas: Relaciona aquellas fichas del Plan de Manejo Ambiental que guardan una relación directa con el programa de seguimiento y monitoreo que se está desarrollando.
- Objetivo: Establece lo que en general se quiere lograr con la adopción del programa de seguimiento y monitoreo.
- Meta: Corresponde al resultado esperado tras la implementación de las estrategias presentadas para lograr el objetivo, es cuantificable y debe establecerse en un tiempo determinado.
- Lugar de aplicación: Indica los sitios en los cuales se deben desarrollar las acciones de seguimiento y monitoreo.
- Población beneficiada: Conjunto o grupo de personas a las cuales beneficia la aplicación del programa de seguimiento y monitoreo.
- Evaluación ambiental: Presenta la relación entre impactos negativos, medidas de manejo y medidas de seguimiento (Ver Tabla 8-1).
- Indicador de seguimiento: Se presenta la fórmula que permitirá verificar el correcto desempeño de las acciones de seguimiento propuestas (Ver Tabla 8-2).
- Costos: Precisa el valor de cada actividad de seguimiento y monitoreo.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	219
---------------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------------------	------------------------------	-----

- Cronograma: Define el momento de ejecución de cada acción de seguimiento, de acuerdo con las etapas del proyecto.

**Tabla 8-1 Evaluación Ambiental**

EVALUACIÓN AMBIENTAL					
ETAPA DEL PROYECTO	ID IMPACTO	IMPACTO	ID MEDIDA DE MANEJO	ID MEDIDA DE SEGUIMIENTO	TIPO DE MEDIDA
Actividades transversales Constructiva Operativa Desmantelamiento y abandono	Código del impacto	Se identifican aquellos impactos que fueron relacionados con las fichas del Plan de Manejo Ambiental.	Código de la medida de manejo	Código de la medida de seguimiento	El tipo de medida en todos los casos es de "seguimiento" puesto que estas medidas están encaminadas a verificar la efectividad de los subprogramas planteados en el Plan de Manejo Ambiental.
MONITOREO Y SEGUIMIENTO					
COMPONENTE	ASPECTO AMBIENTAL / ELEMENTO AMBIENTAL	ACCIONES DE SEGUIMIENTO	PARAMETROS	FRECUENCIA DE LA ACCIÓN	
Concebidos como los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el desarrollo de un proyecto	Atributo del medio ambiental que puede ser descrito mediante parámetros	Actividades y procedimientos requeridos para realizar seguimiento socio ambiental de la actividad impactante	Indica aquellos parámetros de carácter puntual que deben tenerse en cuenta a la hora de realizar el seguimiento y monitoreo. Dichos parámetros pueden o no aplicar en todas las fichas.	Frecuencia para realizar la acción, debe tener relación directa con el indicador	

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

**Tabla 8-2 Indicadores**

INDICADORES						
MEDIDA	ID_IND_MED	TIPO DE INDICADOR	INDICADOR DE SEGUIMIENTO	VALOR ESPERADO	FRECUENCIA DE MEDICIÓN DEL INDICADOR	SOPORTE DE CUMPLIMIENTO PARA INFORME ICA
Acción establecida para la medida de seguimiento	Código del indicador (Plan-Medio-Programa-Numero-Medida-Indicador)	Cumplimiento Eficacia Efectividad	$x = \frac{\text{---}}{\text{---}} * 100$	Valor mínimo de cumplimiento de la actividad	Indica la periodicidad con la cual se deberá realizar la medición del indicador.	Se presentan los diferentes tipos de soportes con los cuales se tendrá la certeza de haber implementado cada una de las acciones propuestas.

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	220

Teniendo en cuenta los términos de referencia para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental para Proyectos de Conducción de Fluidos por Ductos en el Sector Hidrocarburos – HI-TER-1-05, los términos de referencia para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental para Terminales de Entrega y Estaciones de Transferencia de Hidrocarburos Líquidos (Infraestructura de Almacenamiento Asociada al Transporte por Ductos) – HI-TER-1-06 y la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA, 2018) adoptada mediante la Resolución No. 1402 del 25 de julio de 2018, se establecieron doce (12) fichas que abarcan cada uno de los subprogramas que componen los programas de cada medio (abiótico, biótico y socioeconómico) del Plan de Manejo Ambiental, tal como se muestra en la Tabla 8-3.

**Tabla 8-3 Programas y fichas de seguimiento y monitoreo**

MEDIO	PROGRAMA	CÓDIGO DE FICHA		NOMBRE DE LA FICHA/SUBPROGRAMA
Abiótico	Seguimiento y monitoreo al medio abiótico	1	SMA-1	Aguas Residuales y Recursos Hídricos Superficiales
		2	SMA-2	Emisiones atmosféricas y calidad de aire y ruido
		3	SMA-3	Sistemas de manejo, tratamiento y disposición de residuos sólidos
		4	SMA-4	Suelo
		5	SMA-5	Paisaje
Biótico	Seguimiento y monitoreo al medio biótico	6	BMS-1	Flora y fauna (Incluyendo especies endémicas o en cualquier categoría de amenaza)
		7	BMS-2	Recursos hidrobiológicos
		8	BMS-3	Programas de revegetalización y/o reforestación y compensaciones
Socioeconómico	Seguimiento a los programas de manejo del medio socioeconómico	9	SSM-1	Manejo de los impactos sociales del proyecto
		10	SSM-2	Efectividad de los programas del plan de gestión social
		11	SSM-3	Participación e información oportuna de las comunidades
		12	SSM-4	Atención de inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	221

## 8.2 Seguimiento y Monitoreo de Calidad del Medio

En este capítulo se presentan los programas de seguimiento y monitoreo de la calidad del medio de la modificación de la Licencia para la construcción de la Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG).

El seguimiento y monitoreo a la calidad del medio permite analizar la magnitud real de las alteraciones generadas por el proyecto en los medios abiótico, biótico y socioeconómico, de acuerdo con la valoración de impactos y de esta manera verificar la efectividad de las medidas de manejo ambiental implementadas.

Las fichas del programa de calidad del medio tienen la siguiente estructura:

- **Objetivo:** Señala de manera específica y precisa que se quiere lograr con el monitoreo de la calidad del medio.
- **Meta:** Corresponde al resultado esperado tras la implementación de las estrategias presentadas para lograr el objetivo, es cuantificable y debe establecerse en un tiempo determinado.
- **Lugar de aplicación:** Indica los sitios en los cuales se deben desarrollar las acciones de seguimiento y monitoreo de la calidad del medio.
- **Población beneficiada:** Conjunto o grupo de personas a las cuales beneficia la aplicación del programa de seguimiento y monitoreo de la calidad del medio.
- **Evaluación ambiental:** Presenta la relación entre impactos negativos, medidas de manejo y medidas de seguimiento (Ver Tabla 8-4).

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	222
---------------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------------------	------------------------------	-----

**Tabla 8-4 Evaluación Ambiental**

EVALUACIÓN AMBIENTAL					
ID IMPACTO	IMPACTO	ID MEDIDA DE MANEJO	TIPO DE MEDIDA DE MANEJO	ID MEDIDA DE SEGUIMIENTO	TIPO DE MEDIDA DE SEGUIMIENTO
Código del impacto	Alteración adversa del ambiente atribuida al proyecto.	Código de la medida de manejo	Prevención Mitigación Corrección Compensación	Código de la medida de seguimiento	Seguimiento Control Monitoreo
MONITOREO Y SEGUIMIENTO					
COMPONENTE	ASPECTO AMBIENTAL / ELEMENTO AMBIENTAL	ACCIONES DE SEGUIMIENTO		PARAMETROS	FRECUENCIA DE LA ACCIÓN
Concebidos como los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el desarrollo de un proyecto	Atributo del medio ambiental que puede ser descrito mediante parámetros	Actividades y procedimientos requeridos para realizar seguimiento socio ambiental de la actividad impactante		Indica aquellos parámetros de carácter puntual que deben tenerse en cuenta a la hora de realizar el seguimiento y monitoreo. Dichos parámetros pueden o no aplicar en todas las fichas.	Frecuencia para realizar la acción, debe tener relación directa con el indicador

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

- Seguimiento y monitoreo: Se describen las acciones y los indicadores de seguimiento para evaluar la calidad del medio (Ver Tabla 8-5).

**Tabla 8-5 Seguimiento y monitoreo**

SEGUIMIENTO Y MONITOREO			
COMPONENTE	ASPECTO AMBIENTAL / ELEMENTO AMBIENTAL	ACCIÓN DE SEGUIMIENTO	PARÁMETROS (SI APLICA)
Concebidos como los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser alterados por el desarrollo de un proyecto.	Atributo del medio ambiental que puede ser descrito mediante parámetros	Medidas enfocadas al seguimiento y/o monitoreo a la calidad del medio sobre las acciones definidas en el PMA y PSM	Indica aquellos parámetros de carácter puntual que deben tenerse en cuenta a la hora de realizar el seguimiento y monitoreo.
INDICADORES			
NOMBRE	Acción de seguimiento		
ID IND MED	Código del indicador		
INDICADOR	Formula		
DESCRIPCIÓN	Metodología de medición o cálculo		
FUENTES DE INFORMACIÓN	Documentos del EIA		
RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN O CÁLCULO	Encargado de aplicar el indicador formulado (sección, dependencia o persona)		
CRITERIOS PARA ANÁLISIS DE INTERPRETACIÓN	Definición de criterios para analizar e interpretar los resultados del indicador		
FRECUENCIA DE MEDICIÓN O CÁLCULO	Frecuencia para medir o calcular el indicador		

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	223

En la Tabla 8-6 se definen los programas propuestos de seguimiento y monitoreo a la calidad del medio abiótico, biótico y socioeconómico.

**Tabla 8-6 Programas y fichas de seguimiento y monitoreo para calidad del medio**

MEDIO	PROGRAMA	CÓDIGO DE FICHA	NOMBRE DE LA FICHA	FICHA PSM ASOCIADA	
Abiótico	Seguimiento y monitoreo de la calidad para el medio abiótico	1	CMA-1	Agua superficial	SMA-1
		2	CMA-2	Atmósfera	SMA-2
		3	CMA-3	Calidad del suelo	SMA-3 SMA-4
		4	CMA-4	Calidad del paisaje	SMA-5
Biótico	Seguimiento y monitoreo de la calidad del medio biótico	5	CMB-1	Flora	BMS-1
		6	CMB-2	Fauna	BMS-1
		7	CMB-3	Ecosistemas Acuáticos	BMS-2
Socioeconómico	Seguimiento y monitoreo de la calidad del medio socioeconómico	8	CMSE-1	Socioeconómico	SSM-1 SSM-2 SSM-3 SSM-4

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	224

## 9 PLAN DE CONTINGENCIAS

El Plan de Contingencias desarrollado para el presente Estudio de Impacto Ambiental para la modificación de Licencia Ambiental para la construcción de la Estación de Compresión de Gas Palestina – ECG establece las medidas a implementar para conocer y modificar o mitigar el nivel riesgo, según los lineamientos establecidos en los Términos de Referencia expedidos por la autoridad Ambiental, y según lo establece el Decreto 2157 de 2017, desde el marco de análisis e identificación de elementos vulnerables, amenazas, y el manejo y reducción de la contingencia. La priorización de acciones a implementar, hace necesario contar con herramientas que permitan tener un plan de choque frente a la ejecución de respuesta ante la materialización de un evento amenazante.

La ejecución del presente plan de Contingencias, se elaboró considerando como lineamiento principal, los artículos expuestos en el Decreto 2157 de 2017 y seguidamente del Plan de Gestión del Riesgo de Desastre elaborado por T.G.I. S.A. E.S.P., en su licencia actual, en el cual se realizará la revisión de los eventos identificados y el análisis de consecuencia efectuado para la identificación, planificación y análisis de riesgos.

### 9.1 Análisis de riesgos

Según lo establecido en la Ley 1523 del 2012, el “Conocimiento del Riesgo” es el proceso de la gestión del riesgo compuesto por los escenarios de riesgo, el análisis y evaluación del riesgo, el monitoreo y seguimiento de este y de cada uno de sus componentes, así como la comunicación para promover una mayor conciencia del riesgo que alimenta los procesos de reducción del riesgo y manejo de la emergencia.

Para identificar y describir las amenazas de tipo natural, operativo y socio culturales presentes en la zona donde se planea realizar los ajustes técnicos de las obras e infraestructura del proyecto, se consultó la información desarrollada en la caracterización ambiental del presente estudio de impacto ambiental y en el plan de gestión del riesgo de desastre vigente de la licencia ambiental expedida mediante Resolución 1313 de 1996, así como, la consultada por entidades públicas como IDEAM, Sistema Nacional de Parques y Dirección para la Gestión de Riesgo, INGEOMINAS, Entre otros.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	225
---------------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------------------	------------------------------	-----

Dado lo anterior y siguiendo con lo estipulado por el Decreto 2157 de diciembre de 2017, para este proyecto se consideraron amenazas de tipo natural tales como: sismos, deslizamientos, tormentas eléctricas, avenidas torrenciales, incendios forestales y erosiones, dado que son situaciones que pueden llegar afectar la construcción y/o operación, así mismo, se efectuó una revisión aquellas que son antrópicas y que alterarían considerablemente la operación como: explosiones, derrames, o aquellas sociales que afectarían la ejecución de la misma.

Dentro de las tres (3) categorías de amenaza (natural, antrópicas, y social), se realiza la identificación de los siniestros, presentando las situaciones más comunes o amenazas más conocidas y las de lejana probabilidad de ocurrencia para el área de influencia del proyecto, la cual corresponde a la zona donde se podrían manifestar los impactos generados principalmente por las actividades de construcción y operación; también está relacionada con el sitio del proyecto.

Una vez identificados estos eventos se procede a la calificación de la amenaza<sup>1</sup> que se representa por la probabilidad de ocurrencia de esta; la estimación de la probabilidad de ocurrencia se relaciona con la cantidad de veces por unidad de tiempo que el evento amenazante se puede manifestar alterando las condiciones operativas del proyecto y/o el entorno.

Teniendo en cuenta las actividades relacionadas en la Estación Compresora de Gas Palestina (ECG), se identifican las amenazas o eventos de tipo exógeno y endógeno que se podrían presentar y generar daño (consecuencias) a los elementos expuestos, de acuerdo con su localización. Con base en ello, se definen eventos iniciantes que pueden derivar determinados eventos amenazantes, los cuales son objeto de la valoración del riesgo. A continuación, en la Tabla 9-1, se presentan los eventos identificados para las fases de Construcción, operativa y post operativa.

<sup>1</sup> La calificación asociada a la calificación expuesta puede evidenciar en la GDB del presente capítulo junto con los anexos y memorias de cálculo

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	226
---------------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------------------	------------------------------	-----

**Tabla 9-1 Identificación de eventos amenazas asociados a la ECG**

EVENTO INICIANTE	EVENTO AMENAZANTE	UBICACIÓN
Sismo	Aumento de las temperaturas de la estación	Infraestructura y equipos de la ECG
	Daño en infraestructura	Accesos a la ECG
	Incendio	Área de Influencia
Inundación	Interrupción y/o suspensión de actividades de producción	Accesos a la ECG
Tormenta Eléctrica / Actividad Cerámica	Incendio	Accesos a la ECG
	Explosión	Infraestructura y equipos de la ECG
Avenidas Torrenciales	Colapso de techos y/o daño en infraestructuras	Accesos a la ECG
		Infraestructura y equipos de la ECG
Atentados	Perdida de contención de sustancias peligrosas	Infraestructura y equipos de la ECG
	Aumento de las temperaturas de la estación	Accesos a la ECG
	Daño en Infraestructura	Obras de conexión a tubería principal
	Paro de Operaciones	Líneas eléctricas
	Incendio	Accesos a la ECG
	Explosión	Líneas de flujo
Hurto	Perdida de contención de sustancias peligrosas	Líneas de flujo
	Incendio	Accesos a la ECG
	Interrupción y/o suspensión de actividades de producción	
	Explosión	
	Incendios no Operacionales	Infraestructura y equipos de la ECG
Incendios Forestales	Incendios Forestales	
Movimientos en Masa	Deslizamientos	Accesos a la estación ECG
		Líneas de flujo
		Infraestructura y equipos de la ECG
Pérdida de contención de combustible o sustancias químicas por rotura de líneas flujos, equipos de producción o facilidades de la estación	Derrames	Líneas de flujo
	Incendio en áreas operativas	Tuberías
	Explosión	Accesos a la ECG
Accidentes	Colisión con tiberías, líneas o equipos	Vías internas y accesos a la ECG
	Incendio	Infraestructura y equipos de la ECG
	Perdida de contención de sustancias peligrosas	
	Accidentes Laborales	
Eventos Masivos	Interrupción y/o suspensión de actividades de producción	Accesos a la estación ECG

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	227

## 9.2 Planes estratégicos, operativos, informativos

El presente numeral corresponde a los planes estratégicos e informativos asociados al Plan de Contingencias (en adelante PDC) que definen los términos de referencia para la modificación de licencia para la construcción de la estación de compresión de Gas Palestina (ECG), el cual constituye una herramienta de consulta para el control, atención y respuesta a eventos amenazantes y situaciones de emergencia que se puedan presentar, garantizando de esta forma un control efectivo.

Siguiendo los lineamientos establecidos en el Decreto 1868 de 2021 Protocolo II, el presente Plan de Contingencia, se encuentra organizado en tres componentes específicos a saber: Componente Estratégico, Plan Operativo y Plan Informativo, los cuales son desarrollados en el presente documento (Figura 9-1)

**Figura 9-1 Componentes Especificos del PDC**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	228

---

## 10 PLAN DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL

---

El Plan de abandono y restauración final, cuyo objetivo principal es lograr el reacondicionamiento de las áreas e infraestructuras intervenidas, al final de la etapa operativa, por la ejecución de las estrategias de desarrollo autorizadas y se garanticen mejores o por lo menos las mismas condiciones a las inicialmente encontradas.

Este plan incluye la implementación de las actividades de clausura y abandono final tales como: el desmantelamiento (infraestructura, estructuras temporales, líneas de flujo y eléctricas, equipos y maquinaria), abandono, reconformación y limpieza del área intervenida, manejo y disposición final de residuos y la revegetalización del área afectada.

Finalmente, se pretende realizar un monitoreo y seguimiento de las acciones implementadas para el abandono y restauración final del proyecto, con el fin de evaluar su efectividad y la adecuada implementación de las medidas adoptadas a través de las fichas: PDA 1: propuesta de uso final del suelo, PDA 2: Retiro de infraestructura, campamentos, instalaciones y residuos, PDA 3: Manejo de conformación morfológica y paisajística, PDA 4: Estrategias de comunicación con comunidades y autoridades. (Figura 10-1).

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	229

Figura 10-1 Estructura del Plan de Desmantelamiento, Restauración y Abandono



Fuente: CONSGA BIG S.A.S. 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	230

## 11 PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%

De acuerdo con lo determinado por los términos de referencia HI-TER-05 y HI-TER-06, por el uso del recurso hídrico tomado de fuente natural (superficial y/o subterráneo), se debe presentar una propuesta técnico-económica para la inversión del 1%, de conformidad con la normatividad vigente, dentro del Estudio de Impacto Ambiental para los proyectos de conducción de fluidos por ductos en el sector hidrocarburos. No obstante, según lo establecido respecto a la demanda del recurso hídrico para el proyecto, a continuación, se presenta la justificación de la no necesidad de plan de inversión del 1%.

La Ley 99 de 1993 establece, en el párrafo único del Artículo 43, que “...*Todo proyecto que involucre en su ejecución el uso del agua, tomada directamente de fuentes naturales, bien sea para consumo humano, recreación, riego o cualquier otra actividad industrial o agropecuaria, deberá destinar no menos de un 1% del total de la inversión para la recuperación, preservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica que alimenta la respectiva fuente hídrica...*”.

Por su parte el Decreto 2099 de 2016, Artículo 1, que modifica el artículo 2.2.9.3.1.1 Campo de Aplicación del Decreto 1076 de 2015, establece que: “*Todo proyecto que requiera licencia ambiental y que involucre en su ejecución el uso del agua, tomada directamente de fuentes naturales para cualquier actividad, deberá destinar no menos del 1% del total de la inversión para la recuperación, preservación, conservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica que alimenta la respectiva fuente hídrica, de conformidad con lo dispuesto en párrafo 1 del Artículo 43 de la Ley 99 de 1993*”.

Así mismo, establece en el Artículo 2.2.9.3.1.3 de los Proyectos Sujetos a la Inversión de no Menos del 1% que “*Para efectos de la aplicación del presente capítulo se considera que el titular de un proyecto deberá destinar no menos del 1% del total de la inversión, cuando cumpla con la totalidad de las siguientes condiciones:*

*Que el agua sea tomada directamente de una fuente natural superficial o subterránea.*

*Que el proyecto requiera licencia ambiental.*

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	231
---------------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------------------	------------------------------	-----

*Que el proyecto, obra o actividad involucre en cualquiera de las etapas de su ejecución el uso del agua.*

*Que el agua tomada se utilice en alguno de los siguientes usos: consumo humano, recreación, riego o cualquier otra actividad”.*

Teniendo en cuenta lo expuesto y de acuerdo con lo descrito con en el *Capítulo 2.02.DESCRIP PROY* y en el *Capítulo 4 04.APROV REC*, en los numerales *4.1 Aguas superficiales* y *4.2 Aguas subterráneas*, dado que no se considera captación de aguas superficiales o subterráneas en ninguna de las etapas del proyecto, ya que se contempla el suministro del recurso a partir de proveedores autorizados, es decir, este proyecto, no está sujeto al pago de la inversión de no menos del 1%, puesto que no se demanda el uso del agua tomada directamente de fuentes naturales (superficiales y/o subterráneas) y, adicionalmente, no se cumple con de las condiciones establecidas por el Decreto 2099 de 2016 en su Artículo 2.2.9.3.1.3.para ser sujeto a la inversión.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Resumen Ejecutivo Ver: 01	232
---------------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------------------	------------------------------	-----

## 12 PLAN DE COMPENSACIÓN POR AFECTACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO

Teniendo en cuenta que el desarrollo del proyecto de construcción de la Estación de Compresión de Gas Palestina contempla la generación de impactos residuales generados sobre el medio biótico, se proyecta el plan de compensación a partir de las directrices dadas por el Manual de Compensaciones del Componente Biótico, adoptado por la Resolución No. 0256 de 2018 y modificada por la Resolución No. 1428 de 2018, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

En el plan de compensación se desarrollan los aspectos relacionados con el ¿Qué compensar?, identificando los ecosistemas susceptibles a ser impactados, según las intervenciones proyectadas para la implementación del proyecto, así mismo, se consideran los impactos residuales que conforme a la jerarquía de la mitigación no pudieron ser prevenidos, mitigados y/o corregidos, garantizando así que las acciones de compensación contribuyan efectivamente a la no pérdida neta de biodiversidad; el ¿Cuánto compensar?, a partir de la aplicación de los factores de compensación, para las áreas intervenidas; el ¿Dónde compensar? respetando el ámbito geográfico y la equivalencia ecosistémica, e identificando los sitios con mayor potencial para implementar la compensación; y el ¿Cómo compensar?, estableciendo y desarrollando las acciones de compensación, los modos y mecanismos de implementación del plan, para lograr cumplir con los objetivos en términos ecológicos que persigue la compensación. En la Tabla 12-1, se especifican los alcances del plan de compensación en cuánto al qué, cuánto, dónde y cómo compensar.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	233

**Tabla 12-1 Alcance del plan de compensación del componente biótico.**

ALCANCE DEL PLAN DE COMPENSACIÓN																					
¿Qué compensar?	<p>Los impactos residuales derivados de la ejecución de las actividades proyectadas enmarcadas por el Estudio de Impacto Ambiental para la construcción de la Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG).</p> <p>Se estima la intervención de un (1) ecosistema natural, un (1) ecosistema seminatural y siete (7) de ecosistemas transformados, por la implementación de las actividades propuestas por el proyecto, con un área proyectada a intervenir de 3,24 ha sobre ecosistemas compensables.</p>																				
¿Cuánto compensar?	<p>Teniendo en cuenta que el proyecto está situado sobre el Orobioma Subandino Cauca medio, se establece un factor de compensación de 7,5 para ecosistemas naturales, de 3,75 para ecosistemas seminaturales y de 1 para ecosistemas transformados tal y como se muestra a continuación:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #008000; color: white;">ECOSISTEMAS IMPACTADO</th> <th style="background-color: #008000; color: white;">FACTOR</th> <th style="background-color: #008000; color: white;">¿ÁREA A COMPENSAR? (ha)</th> <th style="background-color: #008000; color: white;">¿CUÁNTO COMPENSAR? (ha)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ecosistemas transformados</td> <td>1</td> <td>3,23</td> <td>3,23</td> </tr> <tr> <td>Ecosistemas naturales</td> <td>7,5</td> <td>0,005</td> <td>0,0378</td> </tr> <tr> <td>Ecosistema seminatural</td> <td>3,75</td> <td>0,0008</td> <td>0,0029</td> </tr> <tr> <td><b>Total</b></td> <td></td> <td><b>3,24</b></td> <td><b>3,27</b></td> </tr> </tbody> </table> <p>Por lo tanto, por los impactos residuales generados al medio biótico por la implementación del proyecto, en total deberán ser compensadas 3,27 ha.</p>	ECOSISTEMAS IMPACTADO	FACTOR	¿ÁREA A COMPENSAR? (ha)	¿CUÁNTO COMPENSAR? (ha)	Ecosistemas transformados	1	3,23	3,23	Ecosistemas naturales	7,5	0,005	0,0378	Ecosistema seminatural	3,75	0,0008	0,0029	<b>Total</b>		<b>3,24</b>	<b>3,27</b>
ECOSISTEMAS IMPACTADO	FACTOR	¿ÁREA A COMPENSAR? (ha)	¿CUÁNTO COMPENSAR? (ha)																		
Ecosistemas transformados	1	3,23	3,23																		
Ecosistemas naturales	7,5	0,005	0,0378																		
Ecosistema seminatural	3,75	0,0008	0,0029																		
<b>Total</b>		<b>3,24</b>	<b>3,27</b>																		
¿Dónde compensar?	<p>En áreas ecológicamente equivalentes dentro de la Subzona hidrográfica Río Otún y el Bioma Orobioma Subandino Cauca medio. Se proponen áreas que resultan de un análisis de importancia ambiental a partir de la superposición de capas de interés, priorizando zonas que oferten los mayores beneficios ecológicos y ambientales y que vayan en coherencia con el paisaje cultural cafetero.</p>																				
¿Cómo compensar?	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #008000; color: white;">Acciones</td> <td>Restauración ecológica con enfoque de rehabilitación</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #008000; color: white;">Modos</td> <td>Compra de predios y usufructo</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #008000; color: white;">Mecanismos</td> <td>Compensaciones directas</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #008000; color: white;">Formas</td> <td>Individual</td> </tr> </table>	Acciones	Restauración ecológica con enfoque de rehabilitación	Modos	Compra de predios y usufructo	Mecanismos	Compensaciones directas	Formas	Individual												
Acciones	Restauración ecológica con enfoque de rehabilitación																				
Modos	Compra de predios y usufructo																				
Mecanismos	Compensaciones directas																				
Formas	Individual																				
Valor	<b>\$ 193.209.659,91- 135,0729 SMLMV</b>																				
Tiempo de implementación	<p>El tiempo de implementación será de cuatro (4) años incluyendo monitoreo y seguimiento por tres (3) años.</p>																				

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Las estrategias expuestas en este plan estarán a cargo de la sociedad TRANSPORTADORA DE GAS DEL INTERIOR S.A ESP– TGI, quien asumirá a través de los avances de obras y los Informes de Cumplimiento Ambiental ICA, el cumplimiento de las obligaciones asociadas con la compensación del componente biótico.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	234

## BIBLIOGRAFÍA

- Agencia de Desarrollo Rural - ADR. (2019). *Plan Integral de Desarrollo Agropecuario y Rural con enfoque territorial Tomo II - Departamento de Caldas*.  
<https://www.adr.gov.co/wp-content/uploads/2021/07/Caldas-Tomo-II.pdf>
- Alcaldía Municipal de Palestina. (2020). *Plan Desarrollo Territorial "Manos Limpias Para Gobernar 2020-2023"*. Palestina.
- Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes, D., & Martin, S. (1998). *Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements*. Roma: FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Ambalagan. (1992). *Estabilidad de Taludes*.
- CAR. (29 de octubre de 1998). *Acuerdo número 16 de 1998 por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial de la Cuenca Alta del Río Bogotá*. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca.
- CENICAFÉ. (09 de 26 de 2024). *Registros Históricos*.  
<https://agroclima.cenicafe.org/web/guest/registros-historicos>
- CITES. (2024). *Apéndices I, II y III*. Ginebra.
- CORPOCALDAS. (26 de Agosto de 1996). Resolución No. 810 de 1996: Por la cual se expide el regimen de administración del recurso forestal de la Corporación Autónoma Regional de Caldas - CORPOCALDAS. Manizales, Colombia: Corporación Autónoma Regional de Caldas.
- CORPOCALDAS. (2016). *Resolución 411, por medio de la cual se adopta el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Chinchina y se dictan otras disposiciones*. Corpocaldas. Corporación Autónoma Regional de Caldas.
- CORPOCALDAS. (2023). *Resolución 2023-0021, por medio de la cual se aprueba el Plan de Ordenación y Manejo - POMCA- de la Cuenca Hidrográfica del Río Campoalegre y otros directos al Cauca (Código 2613-02)*. Corpocaldas. Corporación Autónoma Regional de Caldas.
- Custodio, E., & Llamas, M. (1996). *Hidrología Subterránea. Tomo I*. Omega.
- ECOPETROL S.A. (2015). *Guía para la zonificación ambiental de áreas de interés petrolero*. Bogota D.C.: ECOPETROL S.A.
- ECOPETROL S.A. (2015). *Guía para la zonificación ambiental de áreas de interés petrolero*. Bogotá D.C.: ECOPETROL S.A.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	235

- Foster, S., & Hirata, R. (1991). *Determinación del riesgo de contaminación de aguas subterráneas*. Lima.
- Holdridge, L. (1947). Determination of world Plant Formations From Simple Climatic Data. *Science*, 105, 365-368. .1126/science.105.2727.367
- IAvH. (2003). INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS - IAvH. *Convenio de las Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica (Ley 165 de 1994) y Protocolo de Cartagena sobre Seguridad en la Biotecnología*. Bogotá D.C, Colombia: 118 p.
- IDEAM. (2006). Atlas de viento y energía eólica de Colombia. En C. F. Carlos Costa, *Anexos* (pág. 105). Bogotá: UPME e IDEAM.
- IDEAM. (2010). Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. *Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000*. Bogotá D. C, 72 p: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).
- IDEAM. (2014). *Estudio Nacional del Agua 2014*. Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- IDEAM. (25 de 04 de 2024). *Tiempo y Clima*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia: <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/radiacion-solar-ultravioleta>
- IDEAM, IAvH, INVEMAR, & IGAC. (2017). *Mapa de Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia Escala 1:100.000*. Bogotá D.C: Memoria técnica.
- IGAC & ICA. (1985). *Zonificación agroecológica de Colombia*. Bogotá D.C.
- IGAC. (2012). *Mapa a nivel nacional de vocación de la tierra a escala 1:100.000*. Bogotá D.C.: Instituto Geográfico Agustín Codazzi .
- IGAC. (2016). *Resolución 1575 de 2016*. Bogotá, Colombia: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- IGAC. (18 de 06 de 2024). *Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)*. <https://antiguo.igac.gov.co/es/noticias/primer-taller-de-conceptualizacion-sobre-coberturas-y-usos-de-la-tierra>
- IGAC, & CORPOICA. (2001). *Evaluación de la vocación actual de uso de las tierras de Colombia a escala 1:500.000*. Instituto Geográfico Agustín Codazzi & Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	236

- INDERENA. (24 de Junio de 1977). Resolución 0801 de 1977: Por la cual se declara planta protegida una especie de flora silvestre y se establece una veda. Bogotá D.C., Colombia: Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables - INDERENA.
- INGEOMINAS. (2004). *Atlas de Aguas Subterráneas de Colombia Escala 1:500.000*. Bogotá: Instituto Nacional de Investigaciones Geológico-Mineras.
- Instituto Colombiano de la Reforma Agraria - INCORA. (1996). *Resolución No. 041 de 1996. Determinación de extensiones para las UAFs.*
- IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2024-1.
- MADS & ANLA. (2018). *Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales*. Bogotá D.C.
- MADS. (06 de Febrero de 2024). Resolución No 0126: Por la cual se establece el listado oficial de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera. Bogotá D.C., Colombia: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Manizales cómo vamos. (2023). *Informe de calidad de vida de Caldas (2018-2022)*. <https://manizalescomovamos.org/caldas-como-vamos/municipios/palestina/>
- MCS. (2024). *MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE MODIFICACIÓN DE LICENCIA DE LA ESTACIÓN DE COMPRESIÓN DE GAS PALESTINA (ECG)*. Bogotá, D.C: MCS CONSULTORÍA Y MONITOREO AMBIENTAL S.A.S.
- MCS. (2024). *MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL ESTACIÓN DE COMPRESIÓN DE GAS PALESTINA (ECG) MODIFICACIÓN DE LICENCIA*. Bogotá D.C: MCS CONSULTORÍA Y MONITOREO AMBIENTAL S.A.S.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. (2018). *Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales*. <https://www.andi.com.co/Uploads/Metodolog%C3%ADa%20Estudios%20Ambientales%202018.pdf>
- NASA, National Aeronautics and Space Administration. (2024). *NASA POWER | Prediction Of Worldwide Energy Resources*. 28 de 08 de 2024, <https://power.larc.nasa.gov/>
- ONU, O. d. (1992). *Convenio sobre la diversidad biológica - CDB*. <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	237

- Orjuela, C., Ariza, A., Giraldo, N., Orjuela Jauregui, C., & Quintero, D. (2019). *Arqueología en el gasoducto Loop Armenia descubriendo 3000 años de historia*. Bogotá D.C.: Transportadora de Gas Internacional S.A ESP.
- Osorio, K. (2018). *Programa de arqueología preventiva en la Parcelación "El Libano" municipio de Palestina, departamento de Caldas*.
- Ramírez, A., & Viña, G. (1998). *Limnología Colombiana. Aportes a su conocimiento y estadísticas de análisis*. Santafé de Bogotá.
- Secretaría Municipal de Planeación. (2023). *Revisión General del Plan Básico de Ordenamiento Territorial Municipio de Palestina - Caldas*. Alcaldía Municipal de Palestina.  
[https://palestinacaldas.micolombiadigital.gov.co/sites/palestinacaldas/content/files/000674/33700\\_02-a-revision-general-del-plan-basico-de-ordenamiento-territorial-pag-513--910.pdf](https://palestinacaldas.micolombiadigital.gov.co/sites/palestinacaldas/content/files/000674/33700_02-a-revision-general-del-plan-basico-de-ordenamiento-territorial-pag-513--910.pdf)
- SGC, S. G. (2013). *Documento metodológico de la zonificación de susceptibilidad y amenaza por movimientos en masa*. Escala 1:100.000, Versión No. 2. Bogotá.
- SGC, Servicio Geológico Colombiano. (2018). *Sistema de consulta de la amenaza sísmica de Colombia*. Bogotá.
- Streble, H., & Krauter, D. (1987). *Atlas de los microorganismos de agua dulce: la vida en una gota de agua*.
- Suárez, J. (2012). *Deslizamientos y estabilidad de taludes en zonas tropicales*. Bucaramanga: Geotecnología S.A.S.
- Van Vuuren, S. J., Taylor, J., & Van Ginkel, C. (2006). *Freshwater algae*.
- Weather Spark. (2025). *Climate and Average Weather Year Round in Colombia*.  
[https://weatherspark.com/countries/CO#google\\_vignette](https://weatherspark.com/countries/CO#google_vignette)
- Zinck, J. (1988). *Geopedología. Elementos de geomorfología para estudios de suelos y de riesgos naturales*. ITC Faculty of Geo Information Science and Earth Observation Enschede, The Netherlands.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Resumen Ejecutivo	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	238