



TGI
Grupo Energía Bogotá

AMBIENTAL

2. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

TABLA DE CONTENIDO

2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	1
2.1	Localización	1
2.1.1	Vértices áreas de Intervención	6
2.1.2	Área de influencia	18
2.1.3	Vías de acceso	20
2.1.3.1	Acceso transporte aéreo	21
2.1.3.2	Acceso transporte terrestre	22
2.1.3.3	Acceso Área de intervención	24
2.2	Características del Proyecto	28
2.2.1	Línea de conducción principal y ramales	46
2.2.1.1	Justificación del trazado	49
2.2.1.2	Características fisicoquímicas del Gas	49
2.2.1.3	Actividades del proyecto	50
2.2.1.4	Requerimientos de recursos	50
2.2.1.4.1	Áreas y materiales	51
2.2.1.4.2	Demanda de recursos Naturales	51
2.2.1.4.3	Requerimiento de personal y equipos	51
2.2.1.5	Descripción del trazado y zonificación geotécnica	51
2.2.1.6	Cruces de cuerpos de agua	52
2.2.1.7	Otros cruces (Vías, otros ductos, infraestructura productiva)	52
2.2.2	Estaciones intermedias y terminales	52
2.2.2.1	Actividades Pre-Constructivas	52
2.2.2.1.1	Información y comunicación con comunidades y autoridades locales	52
2.2.2.1.2	Negociación de tierras, predios y servidumbres	53
2.2.2.1.3	Contratación de mano de obra calificada y no calificada	54
2.2.2.1.4	Adquisición de bienes y servicios	54
2.2.2.1.5	Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal	54
2.2.2.1.6	Gestión de residuos sólidos domésticos e industriales	55
2.2.2.1.7	Gestión de residuos líquidos domésticos e industriales	56
2.2.2.2	Etapas Constructivas	57
2.2.2.2.1	Construcción Estación Compresora de Gas	57
2.2.2.2.1.1	Justificación Estación Compresora de Gas	57
2.2.2.2.1.2	Procesos de producción	57
2.2.2.2.1.3	Localización General - Estación Compresora de Gas ECG Palestina	57
2.2.2.2.1.4	Interacción con otros proyectos existentes o por realizar	63
2.2.2.2.1.5	Planimetría general	69
2.2.2.2.1.6	Métodos Constructivos	78
2.2.2.2.1.7	Volumen Estimado de Movimiento de Tierras	84
2.2.2.2.1.8	Estimativos de maquinaria, equipos	86
2.2.2.2.1.9	Instalaciones que pueden generar radiación térmica o luminosidad	87
2.2.2.2.1.10	Requerimientos de personal	87
2.2.2.2.1.11	Fuentes de emisiones	88
2.2.2.2.1.12	Asentamientos Humanos e infraestructura social, económica y cultural a intervenir	91
2.2.2.2.1.13	Demanda de recursos naturales	91
2.2.2.2.1.14	Actividades de mantenimiento	93
2.2.2.2.2	Construcción corredor línea de succión y descarga	93
2.2.2.2.2.1	Justificación Línea de descarga	93
2.2.2.2.2.2	Localización General	94
2.2.2.2.2.3	Perfil y Plano general	95
2.2.2.2.2.4	Métodos Constructivos	96
2.2.2.2.2.5	Volumen Estimado de Movimiento de Tierras	104

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	I

2.2.2.2.2.6	Requerimientos de personal	105
2.2.2.2.2.7	Asentamientos Humanos	106
2.2.2.2.2.8	Cruces de cuerpos de agua	107
2.2.2.2.2.9	Restauración del derecho de vía Existente (DDV).....	108
2.2.2.2.3	Construcción, Adecuación y/o mantenimiento de la vía de acceso	108
2.2.2.2.3.2	Especificaciones técnicas de la vía de acceso	112
2.2.2.2.3.3	Perfil y plano de la vía	119
2.2.2.2.3.4	Métodos Constructivos	120
2.2.2.2.3.5	Volumen Estimado Movimientos de tierras	126
2.2.2.2.3.6	Requerimientos de personal	127
2.2.2.2.3.7	Otras actividades	127
2.2.2.2.3.8	Cruce con Cuerpos de Agua	130
2.2.2.2.4	Distribución de Energía eléctrica.....	134
2.2.2.2.4.1	Localización Línea Eléctrica	134
2.2.2.2.4.2	Requerimientos de personal	136
2.2.2.2.4.3	Demanda de recursos naturales	136
2.2.2.2.4.4	Método Constructivo de línea Eléctrica.....	136
2.2.2.2.4.5	Actividades de Mantenimiento	137
2.2.2.3	Etapa de Operación.....	138
2.2.2.3.1	Operación Compresora de Gas	138
2.2.2.3.2	Operación de la línea de flujo.....	138
2.2.2.3.3	Mantenimiento	139
2.2.2.3.3.1	Equipos e infraestructura	139
2.2.2.3.3.2	Línea de Flujo.....	139
2.2.3	Abandono y Restauración final	139
2.2.3.1	Abandono y restauración parcial o final	139
2.2.3.2	Abandono y restauración definitiva	141
BIBLIOGRAFÍA.....		143

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	II

LISTADO DE FIGURAS

Figura 2-1 Localización General	2
Figura 2-2 Área a Intervenir Proyecto ECG Palestina	5
Figura 2-3 Áreas de influencia para la ECG	20
Figura 2-4 Ruta de movilización Bogotá – Palestina (Caldas).....	23
Figura 2-5 Perfil Ruta Bogotá – Palestina (Caldas)	24
Figura 2-6 Líneas de Gas asociadas a las área del proyecto.....	30
Figura 2-7 Estructura Organizacional	45
Figura 2-8 Línea de conducción Principal y sus Ramales	48
Figura 2-9 Localización Área Estación Compresora Palestina	59
Figura 2-10 Estabilidad geotécnica del área de influencia del proyecto.....	62
Figura 2-11 Trazado del expediente LAM0674	65
Figura 2-12 Localización títulos mineros.....	66
Figura 2-13 Área de superposición CHEC S.A. E.S.P. BIC - ECG Palestina.....	67
Figura 2-14 Área superpuesta Aerocafé-ECG Palestina	68
Figura 2-15 Plot Plan general ECG Palestina	69
Figura 2-16 Red de cunetas ECG Palestina	70
Figura 2-17 Cuneta Perimetral	71
Figura 2-18 Disipador de energía.....	72
Figura 2-19 Localización ZODME	75
Figura 2-20 Geometría del ZODME	76
Figura 2-21 Sección Longitudinal del ZODME	77
Figura 2-22 Sección Transversal del ZODME	77
Figura 2-23 Sección típica de relleno en suelo reforzado	80
Figura 2-24 Sección Longitudinal Cortes y rellenos ECG Palestina.....	85
Figura 2-25 Sección transversal Cortes y rellenos ECG Palestina.....	86
Figura 2-26 Localización general Ocupación de cauce	92
Figura 2-27 Localización cruce de la Tubería de descarga con Drenaje Existente.....	95
Figura 2-28 Perfil Longitudinal Tubería de descarga	96
Figura 2-29 Maquina perforadora JT3020 Mach 1/All Terrain	99
Figura 2-30 Diseño Tipo Canal de Recolección.....	101
Figura 2-31 Diseño Tipo descole	102
Figura 2-32 Diseño Tipo disipador de energía	103
Figura 2-33 Diseño Tipo disipador de energía 2.....	103
Figura 2-34 Sección típica excavación línea de descarga.....	105
Figura 2-35 Asentamientos Humanos.....	107

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	III

Figura 2-36 Vía de acceso y movilización.....	110
Figura 2-37 Sección típica vía a construir	113
Figura 2-38 Tramos a Construir vía de acceso	115
Figura 2-39 Tramos a adecuar de la vía de acceso.....	117
Figura 2-40 Tramos en mantenimiento vía de acceso.....	118
Figura 2-41 Perfil Longitudinal Vía de acceso y movilización	119
Figura 2-42 Tipo de señalización vial a emplear.....	130
Figura 2-43 Localización Ocupación de Cauce	131
Figura 2-44 Localización Línea de Conexión	135

LISTADO DE TABLAS

Tabla 2-1 Unidades Territoriales presentes en el área de intervención	5
Tabla 2-2 Vértices del Proyecto	6
Tabla 2-3 Unidades Territoriales presentes en el área de influencia del proyecto.....	19
Tabla 2-4 Distancia en Km entre Bogotá – Palestina (Caldas).....	24
Tabla 2-5 Descripción Vía Acceso al Proyecto (VAP01)	25
Tabla 2-6 Estrategias de Desarrollo.....	31
Tabla 2-7 Vía para adecuación y mantenimiento.....	32
Tabla 2-8 Etapas, Subetapas y actividades del proyecto	33
Tabla 2-9 Cronograma de Actividades Constructivas.....	43
Tabla 2-10 costos anuales de operación	44
Tabla 2-11 costos anuales de operación	44
Tabla 2-12 Características Físicoquímicas del Gas.....	49
Tabla 2-13 Clasificaciones establecidas para el cálculo de la zonificación geotécnica	60
Tabla 2-14 Rango para la asignación de la zonificación geotécnica	61
Tabla 2-15 Rangos para la asignación de la zonificación geotécnica	62
Tabla 2-16 Proyectos certificados traslapados con el área de influencia de la ECG Palestina	64
Tabla 2-17 Volúmenes cortes y rellenos ECG	84
Tabla 2-18 Maquinaria estimada.....	86
Tabla 2-19 Cantidad máxima de equipos	87
Tabla 2-20 Requerimiento de Personal Construcción ECG	87
Tabla 2-21 Maquinaria para construcción de la ECG Palestina	89
Tabla 2-22 Equipos que pueden generar ruido.....	90
Tabla 2-23. Ocupación de Cauce a solicitar	91
Tabla 2-24 Cálculo de volumen, biomasa y carbono acumulado por estrategia	93

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	IV

Tabla 2-25 Volúmenes cortes y rellenos Línea de descarga	104
Tabla 2-26 Estimación de Personal para la construcción de líneas de Flujo	106
Tabla 2-27 Vía para construcción, adecuación y mantenimiento	111
Tabla 2-28 Especificaciones técnicas tramos vía a Construir	112
Tabla 2-29 Peso Bruto vehicular (PBV)	113
Tabla 2-30 Especificaciones técnicas tramos vía a adecuar	116
Tabla 2-31 Especificaciones técnicas vías en mantenimiento	119
Tabla 2-32 Volumen estimado de movimiento de tierras	127
Tabla 2-33 Estimación de Personal para actividades asociadas a las vías	127
Tabla 2-34 Coordenadas Ocupación de Cauce	131
Tabla 2-35 Infraestructura Conexión línea eléctrica	135
Tabla 2-36 Estimación de Personal para la construcción de líneas eléctricas	136

LISTADO DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 2-1 Aeropuerto internacional el Dorado	22
Fotografía 2-2 Aeropuerto Nacional La Nubia – Manizalez – Caldas	22
Fotografía 2-3 Aeropuerto internacional Matecaña – Pereira – Risaralda	22
Fotografía 1 -4 Punto de cruce de agua sobre vía de acceso	133
Fotografía 2-5 Punto de cruce de agua sobre vía de acceso	133

LISTADO DE ANEXOS

- ANEXO A. CARTOGRAFÍA
- ANEXO D. SUPERPOSICIÓN DE PROYECTOS
- ANEXO F. DESCRIPCIÓN TÉCNICA
- ANEXO V. DOCUMENTOS LEGALES
- ANEXO O. USO Y APROVECHAMIENTO

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	V

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

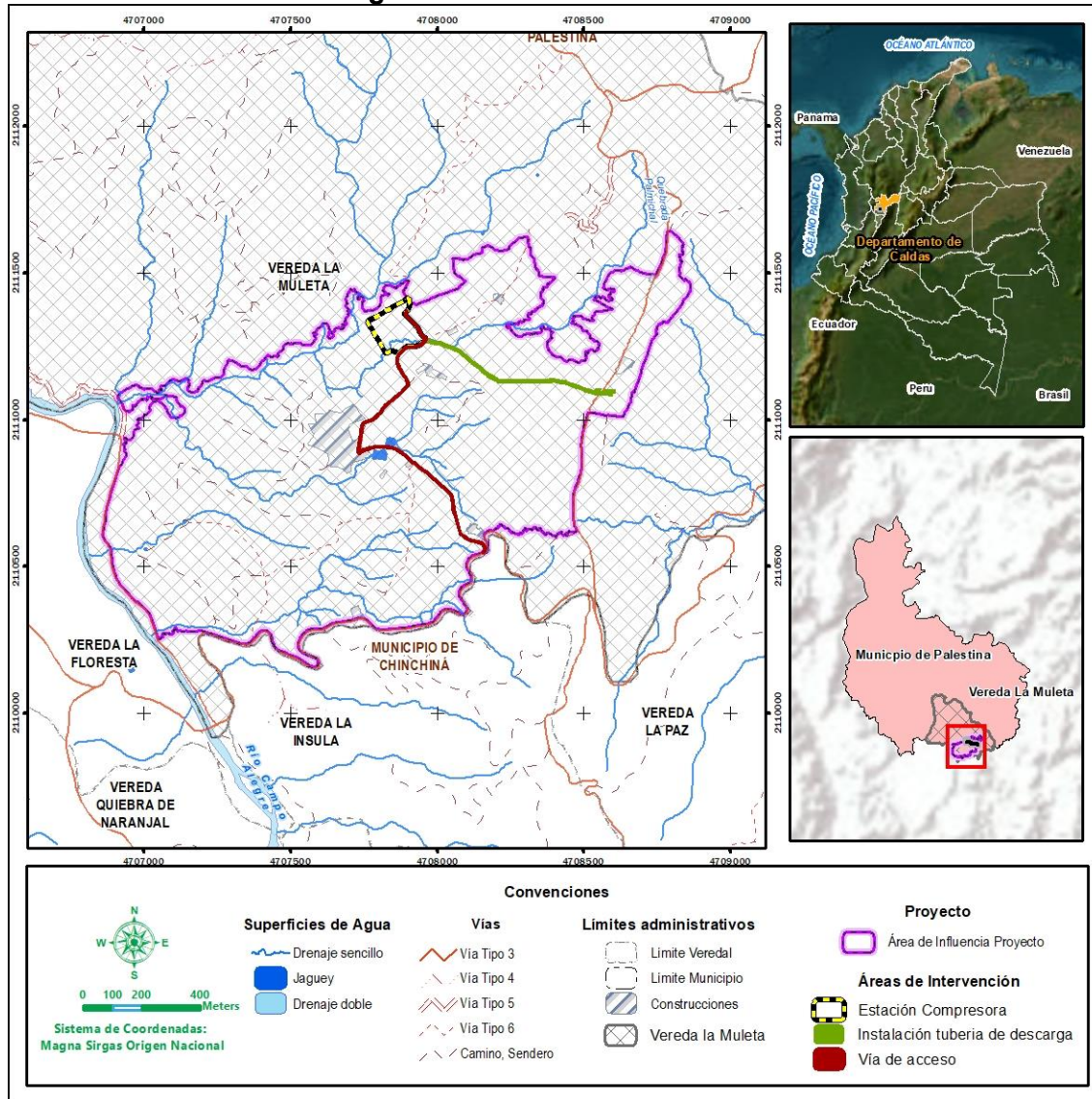
2.1 Localización

El Gasoducto de Occidente (Mariquita – Cali) con 740 Km de extensión incluidos sus 47 ramales de distribución que llevan gas a 48 municipios de los departamentos de Tolima, Risaralda, Quindío, Valle del Cauca y Caldas; en este último se encuentra el TAP Palestina (localizado en el municipio con el mismo nombre) aproximadamente en el PK 107+607 desde el inicio de la troncal principal en el municipio de Mariquita; de esta infraestructura parte el ramal Dosquebradas desde el Municipio de Palestina, pasando por los municipios de Chinchiná, Santa Rosa de Cabal y hasta Dosquebradas (Risaralda). Este sistema hace parte del distrito VII (Centro Operativo Manizales).

La Estación Compresora de Gas de Palestina y sus actividades asociadas se localizarán en el área rural de la Vereda La Muleta aproximadamente a 2 Km al Sur del Centro Poblado principal del municipio de Palestina, como se muestra en la Figura 2-1.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	1

Figura 2-1 Localización General



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

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.

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

899.999.068-1, Licencia Ambiental, para el proyecto “Gasoducto de Occidente y 47 ramales de distribución” expediente LAM0299.

Adicional a la Licencia Ambiental del expediente se tienen los siguientes antecedentes documentales:

- 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.
- 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.
- 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.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	3

- 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 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 Que 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” todo lo anterior se adjunta al 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; estas tres actividades principales se muestran en la Figura 2-2; por otra parte

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	4

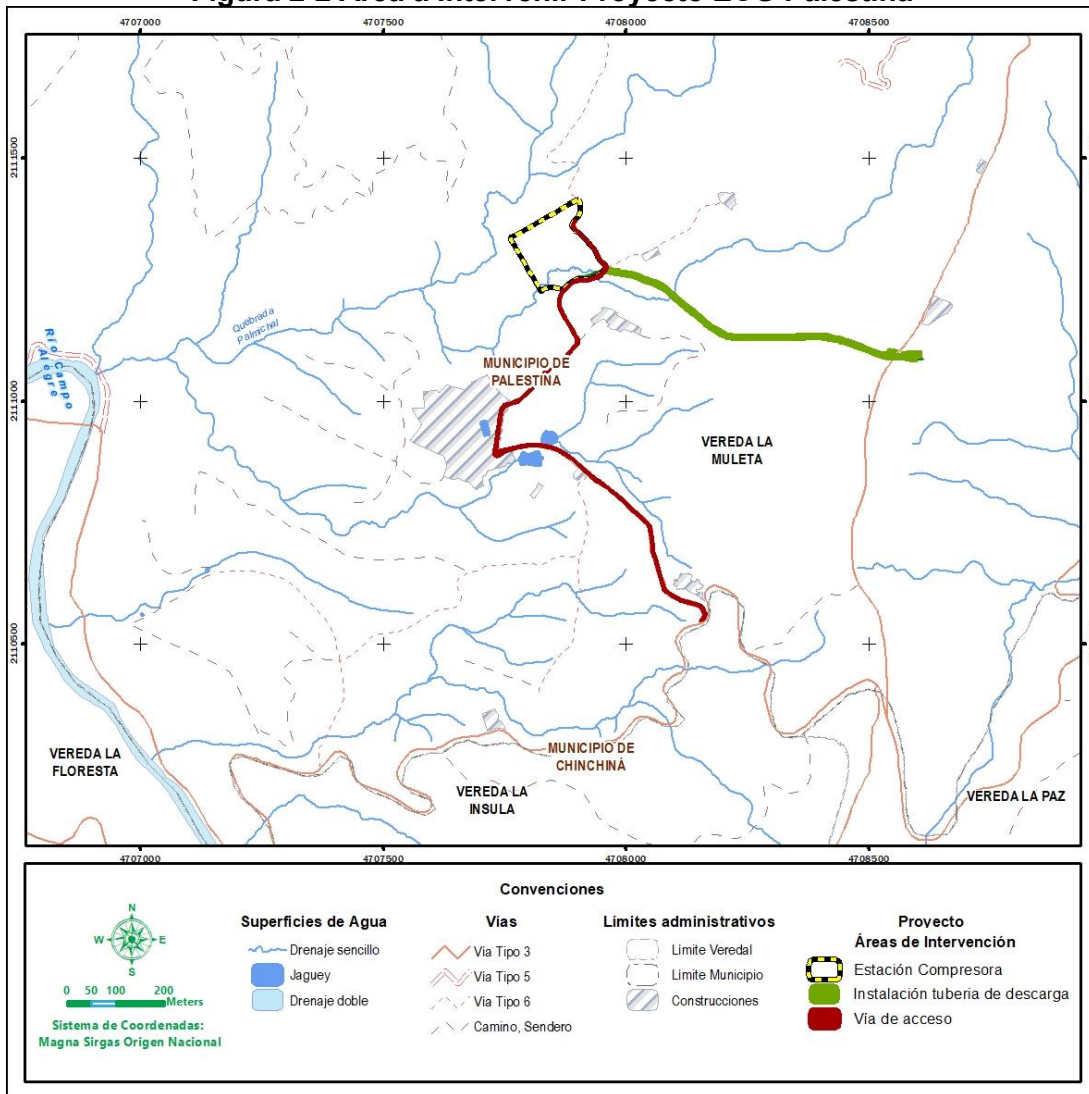
en la Tabla 2-1 se lista la unidad territorial que hace parte el área de intervención del proyecto.

Tabla 2-1 Unidades Territoriales presentes en el área de intervención

UNIDAD TERRITORIAL MENOR	UNIDADES TERRITORIALES MAYORES	
Vereda	Municipio	Departamento
La Muleta	Palestina	Caldas

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

Figura 2-2 Área a Intervenir Proyecto ECG Palestina



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	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	5

2.1.1 Vértices áreas de Intervención

A continuación, en la Tabla 2-2 se muestran los vértices de las áreas a intervenir (Figura 2-2) como son los de la Estación de Compresión de Gas (ECG) Palestina, Derecho de vía del Gasoducto Mariquita-Cali que se usará para la instalación de la Tubería de descarga y la vía de acceso y movilización del Proyecto.

Tabla 2-2 Vértices del Proyecto

VERTICE	COORDENADAS CTM 12		VERTICE	COORDENADAS CTM 12		VERTICE	COORDENADAS CTM 12	
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE		ESTE	NORTE
Área Estación Palestina (Área Proyecto - lote 2 Ha)								
VAP_001	4707902	2111415	VAP_118	4707911	2111339	VAP_235	4707940	2111259
VAP_002	4707903	2111413	VAP_119	4707915	2111336	VAP_236	4707940	2111259
VAP_003	4707904	2111412	VAP_120	4707915	2111335	VAP_237	4707940	2111259
VAP_004	4707904	2111412	VAP_121	4707915	2111335	VAP_238	4707931	2111255
VAP_005	4707904	2111412	VAP_122	4707917	2111333	VAP_239	4707931	2111255
VAP_006	4707904	2111411	VAP_123	4707918	2111332	VAP_240	4707930	2111255
VAP_007	4707904	2111411	VAP_124	4707919	2111331	VAP_241	4707930	2111254
VAP_008	4707905	2111410	VAP_125	4707921	2111329	VAP_242	4707930	2111254
VAP_009	4707905	2111410	VAP_126	4707923	2111327	VAP_243	4707930	2111254
VAP_010	4707905	2111410	VAP_127	4707924	2111326	VAP_244	4707923	2111252
VAP_011	4707905	2111410	VAP_128	4707925	2111325	VAP_245	4707922	2111252
VAP_012	4707905	2111410	VAP_129	4707925	2111325	VAP_246	4707922	2111252
VAP_013	4707905	2111409	VAP_130	4707925	2111325	VAP_247	4707920	2111252
VAP_014	4707905	2111409	VAP_131	4707926	2111325	VAP_248	4707920	2111252
VAP_015	4707905	2111409	VAP_132	4707928	2111322	VAP_249	4707919	2111252
VAP_016	4707905	2111409	VAP_133	4707929	2111321	VAP_250	4707919	2111251
VAP_017	4707905	2111409	VAP_134	4707929	2111320	VAP_251	4707919	2111251
VAP_018	4707906	2111407	VAP_135	4707930	2111319	VAP_252	4707918	2111252
VAP_019	4707906	2111406	VAP_136	4707932	2111317	VAP_253	4707917	2111252
VAP_020	4707906	2111406	VAP_137	4707932	2111317	VAP_254	4707910	2111252
VAP_021	4707906	2111406	VAP_138	4707934	2111315	VAP_255	4707910	2111252
VAP_022	4707906	2111406	VAP_139	4707934	2111314	VAP_256	4707909	2111252
VAP_023	4707906	2111406	VAP_140	4707934	2111314	VAP_257	4707906	2111252
VAP_024	4707906	2111406	VAP_141	4707934	2111314	VAP_258	4707903	2111252
VAP_025	4707906	2111406	VAP_142	4707935	2111313	VAP_259	4707903	2111252
VAP_026	4707906	2111406	VAP_143	4707935	2111312	VAP_260	4707902	2111252
VAP_027	4707906	2111405	VAP_144	4707935	2111312	VAP_261	4707901	2111252
VAP_028	4707906	2111404	VAP_145	4707936	2111311	VAP_262	4707901	2111252

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto
			PO-CO-2024-008	Ver: 01 6

VERTICE	COORDENADAS CTM 12		VERTICE	COORDENADAS CTM 12		VERTICE	COORDENADAS CTM 12	
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE		ESTE	NORTE
VAP_029	4707906	2111402	VAP_146	4707936	2111310	VAP_263	4707899	2111251
VAP_030	4707906	2111400	VAP_147	4707937	2111310	VAP_264	4707897	2111251
VAP_031	4707906	2111400	VAP_148	4707937	2111310	VAP_265	4707897	2111251
VAP_032	4707907	2111397	VAP_149	4707937	2111309	VAP_266	4707897	2111251
VAP_033	4707907	2111397	VAP_150	4707937	2111309	VAP_267	4707897	2111251
VAP_034	4707907	2111397	VAP_151	4707938	2111308	VAP_268	4707896	2111251
VAP_035	4707907	2111397	VAP_152	4707938	2111307	VAP_269	4707896	2111251
VAP_036	4707907	2111396	VAP_153	4707939	2111306	VAP_270	4707896	2111251
VAP_037	4707907	2111396	VAP_154	4707940	2111303	VAP_271	4707896	2111251
VAP_038	4707907	2111396	VAP_155	4707940	2111302	VAP_272	4707896	2111251
VAP_039	4707906	2111393	VAP_156	4707940	2111302	VAP_273	4707896	2111251
VAP_040	4707906	2111393	VAP_157	4707941	2111301	VAP_274	4707896	2111251
VAP_041	4707906	2111392	VAP_158	4707941	2111299	VAP_275	4707895	2111250
VAP_042	4707906	2111392	VAP_159	4707941	2111298	VAP_276	4707894	2111250
VAP_043	4707906	2111392	VAP_160	4707942	2111298	VAP_277	4707894	2111250
VAP_044	4707906	2111390	VAP_161	4707942	2111298	VAP_278	4707893	2111250
VAP_045	4707905	2111389	VAP_162	4707942	2111298	VAP_279	4707892	2111249
VAP_046	4707905	2111388	VAP_163	4707943	2111296	VAP_280	4707892	2111249
VAP_047	4707905	2111388	VAP_164	4707943	2111295	VAP_281	4707892	2111249
VAP_048	4707905	2111388	VAP_165	4707943	2111295	VAP_282	4707891	2111248
VAP_049	4707905	2111387	VAP_166	4707944	2111295	VAP_283	4707891	2111248
VAP_050	4707904	2111387	VAP_167	4707944	2111295	VAP_284	4707891	2111248
VAP_051	4707903	2111385	VAP_168	4707944	2111294	VAP_285	4707891	2111248
VAP_052	4707902	2111383	VAP_169	4707945	2111293	VAP_286	4707891	2111248
VAP_053	4707902	2111382	VAP_170	4707946	2111292	VAP_287	4707890	2111248
VAP_054	4707902	2111382	VAP_171	4707946	2111292	VAP_288	4707890	2111248
VAP_055	4707901	2111381	VAP_172	4707946	2111291	VAP_289	4707890	2111247
VAP_056	4707901	2111381	VAP_173	4707947	2111291	VAP_290	4707890	2111247
VAP_057	4707901	2111381	VAP_174	4707948	2111290	VAP_291	4707889	2111247
VAP_058	4707901	2111381	VAP_175	4707948	2111290	VAP_292	4707889	2111247
VAP_059	4707901	2111380	VAP_176	4707948	2111290	VAP_293	4707886	2111244
VAP_060	4707897	2111376	VAP_177	4707950	2111288	VAP_294	4707884	2111243
VAP_061	4707897	2111376	VAP_178	4707952	2111287	VAP_295	4707884	2111243
VAP_062	4707896	2111375	VAP_179	4707952	2111286	VAP_296	4707884	2111243
VAP_063	4707896	2111374	VAP_180	4707952	2111286	VAP_297	4707884	2111243
VAP_064	4707895	2111374	VAP_181	4707953	2111286	VAP_298	4707883	2111242
VAP_065	4707895	2111373	VAP_182	4707953	2111285	VAP_299	4707883	2111242
VAP_066	4707894	2111372	VAP_183	4707955	2111284	VAP_300	4707883	2111242
VAP_067	4707892	2111370	VAP_184	4707956	2111284	VAP_301	4707883	2111242

 Elaboró:
 CONSGA BIC S.A.S

 Revisó: TGI S.A.
 ESP

 Aprobó: TGI S.A.
 ESP

 Código Proyecto
 PO-CO-2024-008

 Cap. 2. Descripción del
 Proyecto
 Ver: 01 | 7

VERTICE	COORDENADAS CTM 12		VERTICE	COORDENADAS CTM 12		VERTICE	COORDENADAS CTM 12	
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE		ESTE	NORTE
VAP_068	4707891	2111370	VAP_185	4707956	2111284	VAP_302	4707883	2111242
VAP_069	4707891	2111370	VAP_186	4707956	2111284	VAP_303	4707883	2111242
VAP_070	4707891	2111369	VAP_187	4707956	2111283	VAP_304	4707883	2111242
VAP_071	4707891	2111369	VAP_188	4707956	2111283	VAP_305	4707883	2111242
VAP_072	4707891	2111369	VAP_189	4707957	2111282	VAP_306	4707882	2111241
VAP_073	4707891	2111368	VAP_190	4707958	2111281	VAP_307	4707882	2111241
VAP_074	4707891	2111368	VAP_191	4707958	2111281	VAP_308	4707882	2111241
VAP_075	4707891	2111368	VAP_192	4707958	2111281	VAP_309	4707880	2111239
VAP_076	4707890	2111368	VAP_193	4707958	2111281	VAP_310	4707873	2111232
VAP_077	4707890	2111367	VAP_194	4707958	2111281	VAP_311	4707871	2111230
VAP_078	4707890	2111367	VAP_195	4707958	2111280	VAP_312	4707871	2111230
VAP_079	4707890	2111366	VAP_196	4707959	2111278	VAP_313	4707870	2111230
VAP_080	4707890	2111366	VAP_197	4707959	2111278	VAP_314	4707870	2111230
VAP_081	4707890	2111366	VAP_198	4707959	2111278	VAP_315	4707864	2111232
VAP_082	4707890	2111366	VAP_199	4707959	2111278	VAP_316	4707863	2111232
VAP_083	4707889	2111365	VAP_200	4707959	2111277	VAP_317	4707860	2111233
VAP_084	4707889	2111365	VAP_201	4707959	2111277	VAP_318	4707854	2111235
VAP_085	4707889	2111364	VAP_202	4707959	2111277	VAP_319	4707853	2111235
VAP_086	4707889	2111364	VAP_203	4707959	2111277	VAP_320	4707848	2111235
VAP_087	4707889	2111364	VAP_204	4707959	2111277	VAP_321	4707842	2111235
VAP_088	4707889	2111364	VAP_205	4707959	2111277	VAP_322	4707840	2111235
VAP_089	4707889	2111364	VAP_206	4707959	2111276	VAP_323	4707839	2111234
VAP_090	4707889	2111364	VAP_207	4707959	2111276	VAP_324	4707834	2111233
VAP_091	4707889	2111363	VAP_208	4707959	2111275	VAP_325	4707832	2111232
VAP_092	4707889	2111363	VAP_209	4707959	2111275	VAP_326	4707824	2111227
VAP_093	4707889	2111363	VAP_210	4707959	2111275	VAP_327	4707807	2111257
VAP_094	4707889	2111363	VAP_211	4707958	2111275	VAP_328	4707800	2111269
VAP_095	4707889	2111363	VAP_212	4707958	2111275	VAP_329	4707788	2111291
VAP_096	4707889	2111363	VAP_213	4707958	2111275	VAP_330	4707775	2111312
VAP_097	4707889	2111362	VAP_214	4707957	2111273	VAP_331	4707775	2111313
VAP_098	4707889	2111362	VAP_215	4707956	2111272	VAP_332	4707773	2111316
VAP_099	4707889	2111361	VAP_216	4707955	2111272	VAP_333	4707770	2111321
VAP_100	4707889	2111361	VAP_217	4707954	2111270	VAP_334	4707764	2111332
VAP_101	4707890	2111361	VAP_218	4707953	2111269	VAP_335	4707763	2111333
VAP_102	4707890	2111360	VAP_219	4707953	2111269	VAP_336	4707761	2111337
VAP_103	4707890	2111360	VAP_220	4707952	2111268	VAP_337	4707765	2111339
VAP_104	4707891	2111358	VAP_221	4707952	2111268	VAP_338	4707791	2111354
VAP_105	4707891	2111357	VAP_222	4707952	2111268	VAP_339	4707825	2111373
VAP_106	4707891	2111357	VAP_223	4707952	2111268	VAP_340	4707841	2111383

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	8

VERTICE	COORDENADAS CTM 12		VERTICE	COORDENADAS CTM 12		VERTICE	COORDENADAS CTM 12	
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE		ESTE	NORTE
VAP_107	4707891	2111357	VAP_224	4707949	2111266	VAP_341	4707847	2111386
VAP_108	4707891	2111357	VAP_225	4707947	2111264	VAP_342	4707882	2111406
VAP_109	4707892	2111357	VAP_226	4707945	2111263	VAP_343	4707897	2111415
VAP_110	4707892	2111357	VAP_227	4707945	2111262	VAP_344	4707897	2111414
VAP_111	4707892	2111356	VAP_228	4707943	2111261	VAP_345	4707900	2111416
VAP_112	4707894	2111355	VAP_229	4707942	2111260	VAP_346	4707900	2111416
VAP_113	4707894	2111354	VAP_230	4707941	2111259	VAP_347	4707900	2111416
VAP_114	4707895	2111353	VAP_231	4707941	2111259	VAP_348	4707901	2111416
VAP_115	4707895	2111353	VAP_232	4707941	2111259	VAP_349	4707901	2111416
VAP_116	4707898	2111351	VAP_233	4707941	2111259	VAP_350	4707902	2111415
VAP_117	4707900	2111349	VAP_234	4707940	2111259	VDDV_233	4708192	2111134
Derecho de Vía de 16" del Gasoducto Mariquita-Cali (por donde irá la tubería de descarga de 4")								
VDDV_001	4708028	2111264	VDDV_117	4708584	2111105	VDDV_234	4708192	2111134
VDDV_002	4708039	2111260	VDDV_118	4708584	2111105	VDDV_235	4708181	2111141
VDDV_003	4708048	2111257	VDDV_119	4708589	2111105	VDDV_236	4708181	2111141
VDDV_004	4708051	2111256	VDDV_120	4708589	2111105	VDDV_237	4708170	2111148
VDDV_005	4708063	2111251	VDDV_121	4708589	2111105	VDDV_238	4708169	2111148
VDDV_006	4708063	2111251	VDDV_122	4708590	2111105	VDDV_239	4708160	2111156
VDDV_007	4708075	2111246	VDDV_123	4708591	2111105	VDDV_240	4708159	2111156
VDDV_008	4708076	2111245	VDDV_124	4708592	2111105	VDDV_241	4708159	2111156
VDDV_009	4708086	2111238	VDDV_125	4708592	2111105	VDDV_242	4708151	2111163
VDDV_010	4708087	2111238	VDDV_126	4708596	2111105	VDDV_243	4708150	2111164
VDDV_011	4708096	2111229	VDDV_127	4708596	2111105	VDDV_244	4708142	2111171
VDDV_012	4708106	2111221	VDDV_128	4708597	2111105	VDDV_245	4708133	2111178
VDDV_013	4708112	2111215	VDDV_129	4708597	2111105	VDDV_246	4708123	2111186
VDDV_014	4708115	2111213	VDDV_130	4708600	2111105	VDDV_247	4708115	2111192
VDDV_015	4708116	2111213	VDDV_131	4708601	2111105	VDDV_248	4708115	2111192
VDDV_016	4708122	2111207	VDDV_132	4708602	2111104	VDDV_249	4708112	2111195
VDDV_017	4708125	2111205	VDDV_133	4708602	2111104	VDDV_250	4708105	2111201
VDDV_018	4708133	2111198	VDDV_134	4708602	2111104	VDDV_251	4708105	2111201
VDDV_019	4708143	2111190	VDDV_135	4708606	2111104	VDDV_252	4708102	2111204
VDDV_020	4708152	2111183	VDDV_136	4708606	2111104	VDDV_253	4708098	2111207
VDDV_021	4708152	2111183	VDDV_137	4708607	2111104	VDDV_254	4708096	2111209
VDDV_022	4708161	2111176	VDDV_138	4708607	2111104	VDDV_255	4708086	2111217
VDDV_023	4708161	2111176	VDDV_139	4708608	2111104	VDDV_256	4708077	2111225
VDDV_024	4708163	2111174	VDDV_140	4708608	2111104	VDDV_257	4708067	2111232
VDDV_025	4708170	2111168	VDDV_141	4708609	2111104	VDDV_258	4708057	2111236
VDDV_026	4708179	2111161	VDDV_142	4708609	2111104	VDDV_259	4708046	2111240
VDDV_027	4708189	2111155	VDDV_143	4708609	2111104	VDDV_260	4708045	2111241
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 2. Descripción del Proyecto Ver: 01 9				

VERTICE	COORDENADAS CTM 12		VERTICE	COORDENADAS CTM 12		VERTICE	COORDENADAS CTM 12	
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE		ESTE	NORTE
VDDV_028	4708199	2111149	VDDV_144	4708609	2111104	VDDV_261	4708045	2111241
VDDV_029	4708209	2111144	VDDV_145	4708610	2111104	VDDV_262	4708034	2111245
VDDV_030	4708219	2111141	VDDV_146	4708610	2111104	VDDV_263	4708034	2111245
VDDV_031	4708230	2111140	VDDV_147	4708610	2111104	VDDV_264	4708022	2111249
VDDV_032	4708241	2111140	VDDV_148	4708610	2111104	VDDV_265	4708010	2111253
VDDV_033	4708251	2111140	VDDV_149	4708610	2111104	VDDV_266	4708000	2111256
VDDV_034	4708253	2111140	VDDV_150	4708610	2111104	VDDV_267	4707988	2111258
VDDV_035	4708265	2111140	VDDV_151	4708610	2111104	VDDV_268	4707975	2111259
VDDV_036	4708276	2111140	VDDV_152	4708610	2111104	VDDV_269	4707965	2111260
VDDV_037	4708287	2111140	VDDV_153	4708610	2111103	VDDV_270	4707963	2111261
VDDV_038	4708296	2111140	VDDV_154	4708610	2111103	VDDV_271	4707959	2111261
VDDV_039	4708307	2111140	VDDV_155	4708610	2111097	VDDV_272	4707954	2111261
VDDV_040	4708317	2111140	VDDV_156	4708610	2111088	VDDV_273	4707953	2111261
VDDV_041	4708328	2111140	VDDV_157	4708610	2111088	VDDV_274	4707952	2111261
VDDV_042	4708339	2111140	VDDV_158	4708610	2111088	VDDV_275	4707949	2111260
VDDV_043	4708349	2111141	VDDV_159	4708603	2111088	VDDV_276	4707949	2111260
VDDV_044	4708360	2111141	VDDV_160	4708601	2111088	VDDV_277	4707949	2111260
VDDV_045	4708360	2111141	VDDV_161	4708600	2111087	VDDV_278	4707949	2111260
VDDV_046	4708370	2111141	VDDV_162	4708600	2111081	VDDV_279	4707948	2111260
VDDV_047	4708370	2111141	VDDV_163	4708600	2111080	VDDV_280	4707949	2111261
VDDV_048	4708380	2111142	VDDV_164	4708598	2111080	VDDV_281	4707949	2111261
VDDV_049	4708391	2111142	VDDV_165	4708594	2111081	VDDV_282	4707950	2111261
VDDV_050	4708392	2111142	VDDV_166	4708594	2111081	VDDV_283	4707952	2111263
VDDV_051	4708403	2111142	VDDV_167	4708594	2111081	VDDV_284	4707952	2111263
VDDV_052	4708405	2111142	VDDV_168	4708593	2111081	VDDV_285	4707953	2111263
VDDV_053	4708417	2111141	VDDV_169	4708591	2111081	VDDV_286	4707953	2111264
VDDV_054	4708417	2111141	VDDV_170	4708590	2111081	VDDV_287	4707953	2111264
VDDV_055	4708430	2111138	VDDV_171	4708583	2111082	VDDV_288	4707953	2111264
VDDV_056	4708440	2111136	VDDV_172	4708578	2111083	VDDV_289	4707954	2111264
VDDV_057	4708443	2111135	VDDV_173	4708577	2111083	VDDV_290	4707954	2111264
VDDV_058	4708443	2111135	VDDV_174	4708575	2111084	VDDV_291	4707954	2111265
VDDV_059	4708453	2111132	VDDV_175	4708566	2111084	VDDV_292	4707954	2111265
VDDV_060	4708453	2111132	VDDV_176	4708552	2111084	VDDV_293	4707954	2111265
VDDV_061	4708465	2111128	VDDV_177	4708549	2111084	VDDV_294	4707954	2111265
VDDV_062	4708465	2111128	VDDV_178	4708548	2111084	VDDV_295	4707954	2111265
VDDV_063	4708475	2111124	VDDV_179	4708547	2111084	VDDV_296	4707954	2111265
VDDV_064	4708487	2111120	VDDV_180	4708546	2111084	VDDV_297	4707955	2111265
VDDV_065	4708499	2111116	VDDV_181	4708545	2111084	VDDV_298	4707955	2111265
VDDV_066	4708499	2111116	VDDV_182	4708535	2111086	VDDV_299	4707955	2111265

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	10

VERTICE	COORDENADAS CTM 12		VERTICE	COORDENADAS CTM 12		VERTICE	COORDENADAS CTM 12	
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE		ESTE	NORTE
VDDV_067	4708508	2111112	VDDV_183	4708535	2111086	VDDV_300	4707955	2111265
VDDV_068	4708509	2111112	VDDV_184	4708526	2111088	VDDV_301	4707955	2111265
VDDV_069	4708519	2111108	VDDV_185	4708526	2111088	VDDV_302	4707955	2111266
VDDV_070	4708519	2111108	VDDV_186	4708515	2111092	VDDV_303	4707955	2111266
VDDV_071	4708520	2111107	VDDV_187	4708514	2111092	VDDV_304	4707957	2111267
VDDV_072	4708530	2111104	VDDV_188	4708513	2111093	VDDV_305	4707957	2111267
VDDV_073	4708535	2111103	VDDV_189	4708503	2111097	VDDV_306	4707958	2111268
VDDV_074	4708535	2111103	VDDV_190	4708493	2111101	VDDV_307	4707958	2111268
VDDV_075	4708535	2111103	VDDV_191	4708481	2111105	VDDV_308	4707958	2111269
VDDV_076	4708536	2111105	VDDV_192	4708469	2111109	VDDV_309	4707959	2111269
VDDV_077	4708536	2111105	VDDV_193	4708460	2111113	VDDV_310	4707959	2111269
VDDV_078	4708539	2111109	VDDV_194	4708448	2111117	VDDV_311	4707959	2111269
VDDV_079	4708540	2111110	VDDV_195	4708439	2111119	VDDV_312	4707960	2111270
VDDV_080	4708542	2111112	VDDV_196	4708437	2111120	VDDV_313	4707960	2111271
VDDV_081	4708543	2111112	VDDV_197	4708426	2111122	VDDV_314	4707960	2111271
VDDV_082	4708544	2111112	VDDV_198	4708414	2111125	VDDV_315	4707960	2111272
VDDV_083	4708554	2111109	VDDV_199	4708403	2111126	VDDV_316	4707960	2111272
VDDV_084	4708555	2111109	VDDV_200	4708392	2111126	VDDV_317	4707961	2111272
VDDV_085	4708558	2111108	VDDV_201	4708381	2111126	VDDV_318	4707961	2111273
VDDV_086	4708558	2111108	VDDV_202	4708381	2111126	VDDV_319	4707961	2111273
VDDV_087	4708560	2111107	VDDV_203	4708371	2111125	VDDV_320	4707961	2111273
VDDV_088	4708562	2111107	VDDV_204	4708370	2111125	VDDV_321	4707961	2111274
VDDV_089	4708559	2111103	VDDV_205	4708370	2111125	VDDV_322	4707961	2111275
VDDV_090	4708559	2111102	VDDV_206	4708360	2111125	VDDV_323	4707961	2111275
VDDV_091	4708559	2111102	VDDV_207	4708350	2111125	VDDV_324	4707961	2111275
VDDV_092	4708558	2111102	VDDV_208	4708339	2111124	VDDV_325	4707961	2111276
VDDV_093	4708558	2111102	VDDV_209	4708329	2111124	VDDV_326	4707961	2111276
VDDV_094	4708558	2111102	VDDV_210	4708328	2111124	VDDV_327	4707961	2111276
VDDV_095	4708558	2111102	VDDV_211	4708318	2111124	VDDV_328	4707961	2111276
VDDV_096	4708558	2111101	VDDV_212	4708318	2111124	VDDV_329	4707961	2111277
VDDV_097	4708558	2111101	VDDV_213	4708307	2111124	VDDV_330	4707964	2111277
VDDV_098	4708557	2111101	VDDV_214	4708302	2111124	VDDV_331	4707965	2111277
VDDV_099	4708557	2111100	VDDV_215	4708296	2111124	VDDV_332	4707966	2111276
VDDV_100	4708557	2111100	VDDV_216	4708287	2111124	VDDV_333	4707966	2111276
VDDV_101	4708557	2111100	VDDV_217	4708280	2111124	VDDV_334	4707969	2111276
VDDV_102	4708557	2111100	VDDV_218	4708279	2111124	VDDV_335	4707972	2111276
VDDV_103	4708564	2111100	VDDV_219	4708276	2111124	VDDV_336	4707977	2111275
VDDV_104	4708565	2111100	VDDV_220	4708266	2111124	VDDV_337	4707978	2111275
VDDV_105	4708567	2111103	VDDV_221	4708265	2111124	VDDV_338	4707987	2111274

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	11

VERTICE	COORDENADAS CTM 12		VERTICE	COORDENADAS CTM 12		VERTICE	COORDENADAS CTM 12	
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE		ESTE	NORTE
VDDV_106	4708567	2111104	VDDV_222	4708264	2111124	VDDV_339	4707990	2111274
VDDV_107	4708568	2111104	VDDV_223	4708253	2111124	VDDV_340	4707990	2111273
VDDV_108	4708571	2111104	VDDV_224	4708241	2111124	VDDV_341	4708002	2111271
VDDV_109	4708571	2111104	VDDV_225	4708241	2111124	VDDV_342	4708003	2111271
VDDV_110	4708578	2111104	VDDV_226	4708240	2111124	VDDV_343	4708014	2111269
VDDV_111	4708578	2111104	VDDV_227	4708230	2111124	VDDV_344	4708015	2111269
VDDV_112	4708578	2111104	VDDV_228	4708229	2111124	VDDV_345	4708027	2111265
VDDV_113	4708578	2111105	VDDV_229	4708217	2111126	VDDV_346	4708028	2111264
VDDV_114	4708578	2111105	VDDV_230	4708216	2111126	VVA_455	4707873	2111170
VDDV_115	4708579	2111105	VDDV_231	4708204	2111129	VVA_456	4707872	2111171
VDDV_116	4708583	2111105	VDDV_232	4708203	2111129	VVA_457	4707868	2111179
Vía de Acceso y Movilización (VAP01)								
VVA_001	4707949	2111261	VVA_228	4708163	2110567	VVA_458	4707865	2111183
VVA_002	4707948	2111260	VVA_229	4708164	2110566	VVA_459	4707863	2111188
VVA_003	4707949	2111260	VVA_230	4708164	2110566	VVA_460	4707863	2111190
VVA_004	4707949	2111260	VVA_231	4708165	2110566	VVA_461	4707862	2111193
VVA_005	4707949	2111260	VVA_232	4708165	2110566	VVA_462	4707861	2111197
VVA_006	4707949	2111260	VVA_233	4708165	2110566	VVA_463	4707860	2111201
VVA_007	4707950	2111259	VVA_234	4708164	2110562	VVA_464	4707860	2111201
VVA_008	4707949	2111259	VVA_235	4708163	2110558	VVA_465	4707860	2111204
VVA_009	4707949	2111259	VVA_236	4708163	2110558	VVA_466	4707860	2111208
VVA_010	4707949	2111258	VVA_237	4708163	2110558	VVA_467	4707860	2111211
VVA_011	4707948	2111258	VVA_238	4708161	2110555	VVA_468	4707861	2111214
VVA_012	4707942	2111254	VVA_239	4708161	2110554	VVA_469	4707862	2111216
VVA_013	4707941	2111255	VVA_240	4708161	2110554	VVA_470	4707863	2111219
VVA_014	4707941	2111256	VVA_241	4708160	2110554	VVA_471	4707864	2111221
VVA_015	4707941	2111256	VVA_242	4708160	2110554	VVA_472	4707864	2111222
VVA_016	4707941	2111256	VVA_243	4708160	2110554	VVA_473	4707865	2111225
VVA_017	4707938	2111254	VVA_244	4708160	2110553	VVA_474	4707866	2111225
VVA_018	4707937	2111254	VVA_245	4708159	2110552	VVA_475	4707866	2111226
VVA_019	4707933	2111252	VVA_246	4708158	2110552	VVA_476	4707869	2111229
VVA_020	4707928	2111250	VVA_247	4708158	2110552	VVA_477	4707870	2111230
VVA_021	4707925	2111250	VVA_248	4708158	2110551	VVA_478	4707870	2111230
VVA_022	4707922	2111249	VVA_249	4708158	2110551	VVA_479	4707871	2111231
VVA_023	4707921	2111249	VVA_250	4708156	2110551	VVA_480	4707882	2111241
VVA_024	4707916	2111248	VVA_251	4708156	2110550	VVA_481	4707882	2111241
VVA_025	4707911	2111248	VVA_252	4708156	2110550	VVA_482	4707882	2111241
VVA_026	4707906	2111248	VVA_253	4708156	2110550	VVA_483	4707883	2111242
VVA_027	4707902	2111248	VVA_254	4708155	2110550	VVA_484	4707883	2111242
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S		Revisó: TGI S.A. ESP		Aprobó: TGI S.A. ESP		Código Proyecto PO-CO-2024-008		Cap. 2. Descripción del Proyecto Ver: 01 12

VERTICE	COORDENADAS CTM 12		VERTICE	COORDENADAS CTM 12		VERTICE	COORDENADAS CTM 12	
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE		ESTE	NORTE
VVA_028	4707898	2111247	VVA_255	4708155	2110550	VVA_485	4707883	2111242
VVA_029	4707896	2111247	VVA_256	4708154	2110550	VVA_486	4707883	2111242
VVA_030	4707894	2111246	VVA_257	4708154	2110550	VVA_487	4707883	2111242
VVA_031	4707893	2111245	VVA_258	4708153	2110550	VVA_488	4707883	2111242
VVA_032	4707891	2111244	VVA_259	4708153	2110550	VVA_489	4707883	2111242
VVA_033	4707874	2111228	VVA_260	4708152	2110550	VVA_490	4707883	2111242
VVA_034	4707873	2111228	VVA_261	4708152	2110550	VVA_491	4707884	2111243
VVA_035	4707872	2111226	VVA_262	4708153	2110550	VVA_492	4707884	2111243
VVA_036	4707870	2111224	VVA_263	4708154	2110551	VVA_493	4707884	2111243
VVA_037	4707868	2111221	VVA_264	4708154	2110551	VVA_494	4707884	2111243
VVA_038	4707867	2111219	VVA_265	4708155	2110552	VVA_495	4707889	2111247
VVA_039	4707866	2111217	VVA_266	4708155	2110553	VVA_496	4707890	2111248
VVA_040	4707865	2111215	VVA_267	4708156	2110553	VVA_497	4707893	2111250
VVA_041	4707865	2111215	VVA_268	4708156	2110554	VVA_498	4707895	2111250
VVA_042	4707865	2111213	VVA_269	4708157	2110555	VVA_499	4707896	2111251
VVA_043	4707864	2111210	VVA_270	4708157	2110556	VVA_500	4707896	2111251
VVA_044	4707864	2111208	VVA_271	4708157	2110557	VVA_501	4707896	2111251
VVA_045	4707864	2111204	VVA_272	4708157	2110557	VVA_502	4707896	2111251
VVA_046	4707864	2111201	VVA_273	4708158	2110558	VVA_503	4707896	2111251
VVA_047	4707865	2111198	VVA_274	4708158	2110558	VVA_504	4707896	2111251
VVA_048	4707866	2111194	VVA_275	4708158	2110559	VVA_505	4707896	2111251
VVA_049	4707867	2111189	VVA_276	4708158	2110559	VVA_506	4707897	2111251
VVA_050	4707869	2111185	VVA_277	4708158	2110561	VVA_507	4707897	2111251
VVA_051	4707871	2111182	VVA_278	4708159	2110562	VVA_508	4707897	2111251
VVA_052	4707871	2111181	VVA_279	4708159	2110563	VVA_509	4707897	2111251
VVA_053	4707875	2111173	VVA_280	4708159	2110564	VVA_510	4707899	2111251
VVA_054	4707876	2111172	VVA_281	4708158	2110567	VVA_511	4707899	2111252
VVA_055	4707888	2111154	VVA_282	4708158	2110568	VVA_512	4707900	2111252
VVA_056	4707889	2111152	VVA_283	4708157	2110571	VVA_513	4707903	2111252
VVA_057	4707895	2111141	VVA_284	4708156	2110573	VVA_514	4707904	2111252
VVA_058	4707895	2111140	VVA_285	4708154	2110576	VVA_515	4707906	2111252
VVA_059	4707900	2111133	VVA_286	4708154	2110576	VVA_516	4707910	2111252
VVA_060	4707901	2111131	VVA_287	4708153	2110577	VVA_517	4707911	2111252
VVA_061	4707902	2111129	VVA_288	4708152	2110578	VVA_518	4707916	2111252
VVA_062	4707903	2111127	VVA_289	4708150	2110579	VVA_519	4707920	2111253
VVA_063	4707903	2111125	VVA_290	4708147	2110580	VVA_520	4707924	2111254
VVA_064	4707903	2111123	VVA_291	4708145	2110581	VVA_521	4707927	2111254
VVA_065	4707902	2111121	VVA_292	4708121	2110587	VVA_522	4707931	2111256
VVA_066	4707902	2111119	VVA_293	4708116	2110588	VVA_523	4707936	2111257

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto
			PO-CO-2024-008	Ver: 01 13

VERTICE	COORDENADAS CTM 12		VERTICE	COORDENADAS CTM 12		VERTICE	COORDENADAS CTM 12	
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE		ESTE	NORTE
VVA_067	4707901	2111118	VVA_294	4708111	2110590	VVA_524	4707940	2111260
VVA_068	4707901	2111118	VVA_295	4708107	2110592	VVA_525	4707940	2111260
VVA_069	4707898	2111114	VVA_296	4708107	2110592	VVA_526	4707943	2111262
VVA_070	4707893	2111108	VVA_297	4708107	2110592	VVA_527	4707944	2111262
VVA_071	4707887	2111102	VVA_298	4708106	2110593	VVA_528	4707948	2111264
VVA_072	4707886	2111101	VVA_299	4708106	2110593	VVA_529	4707949	2111266
VVA_073	4707880	2111094	VVA_300	4708095	2110599	VVA_530	4707951	2111268
VVA_074	4707874	2111089	VVA_301	4708094	2110599	VVA_531	4707952	2111270
VVA_075	4707873	2111089	VVA_302	4708094	2110600	VVA_532	4707953	2111273
VVA_076	4707867	2111084	VVA_303	4708081	2110609	VVA_533	4707953	2111275
VVA_077	4707866	2111083	VVA_304	4708079	2110610	VVA_534	4707953	2111277
VVA_078	4707860	2111079	VVA_305	4708077	2110612	VVA_535	4707953	2111279
VVA_079	4707846	2111068	VVA_306	4708076	2110614	VVA_536	4707953	2111280
VVA_080	4707846	2111068	VVA_307	4708075	2110616	VVA_537	4707952	2111282
VVA_081	4707844	2111067	VVA_308	4708056	2110682	VVA_538	4707952	2111282
VVA_082	4707835	2111059	VVA_309	4708055	2110685	VVA_539	4707952	2111283
VVA_083	4707834	2111059	VVA_310	4708053	2110694	VVA_540	4707951	2111284
VVA_084	4707830	2111055	VVA_311	4708053	2110698	VVA_541	4707949	2111286
VVA_085	4707827	2111052	VVA_312	4708052	2110701	VVA_542	4707948	2111288
VVA_086	4707827	2111051	VVA_313	4708051	2110716	VVA_543	4707944	2111292
VVA_087	4707824	2111049	VVA_314	4708051	2110718	VVA_544	4707941	2111297
VVA_088	4707824	2111048	VVA_315	4708051	2110719	VVA_545	4707938	2111302
VVA_089	4707821	2111044	VVA_316	4708050	2110719	VVA_546	4707936	2111307
VVA_090	4707814	2111035	VVA_317	4708050	2110721	VVA_547	4707934	2111311
VVA_091	4707809	2111028	VVA_318	4708049	2110728	VVA_548	4707931	2111315
VVA_092	4707809	2111027	VVA_319	4708049	2110728	VVA_549	4707928	2111320
VVA_093	4707805	2111024	VVA_320	4708047	2110736	VVA_550	4707926	2111322
VVA_094	4707805	2111024	VVA_321	4708047	2110740	VVA_551	4707911	2111337
VVA_095	4707802	2111020	VVA_322	4708045	2110744	VVA_552	4707895	2111353
VVA_096	4707801	2111019	VVA_323	4708044	2110746	VVA_553	4707893	2111355
VVA_097	4707798	2111017	VVA_324	4708044	2110747	VVA_554	4707891	2111356
VVA_098	4707793	2111011	VVA_325	4708043	2110747	VVA_555	4707890	2111358
VVA_099	4707789	2111008	VVA_326	4708043	2110747	VVA_556	4707890	2111360
VVA_100	4707788	2111007	VVA_327	4708043	2110747	VVA_557	4707889	2111362
VVA_101	4707783	2111003	VVA_328	4708043	2110747	VVA_558	4707889	2111363
VVA_102	4707782	2111002	VVA_329	4708043	2110747	VVA_559	4707889	2111363
VVA_103	4707781	2111002	VVA_330	4708043	2110748	VVA_560	4707889	2111363
VVA_104	4707779	2111001	VVA_331	4708041	2110751	VVA_561	4707889	2111363
VVA_105	4707771	2110998	VVA_332	4708041	2110751	VVA_562	4707889	2111363

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto
			PO-CO-2024-008	Ver: 01 14

VERTICE	COORDENADAS CTM 12		VERTICE	COORDENADAS CTM 12		VERTICE	COORDENADAS CTM 12	
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE		ESTE	NORTE
VVA_106	4707767	2110996	VVA_333	4708040	2110751	VVA_563	4707889	2111364
VVA_107	4707753	2110991	VVA_334	4708040	2110751	VVA_564	4707889	2111364
VVA_108	4707751	2110989	VVA_335	4708040	2110752	VVA_565	4707889	2111364
VVA_109	4707750	2110989	VVA_336	4708038	2110754	VVA_566	4707889	2111364
VVA_110	4707749	2110988	VVA_337	4708017	2110772	VVA_567	4707889	2111365
VVA_111	4707748	2110987	VVA_338	4708016	2110773	VVA_568	4707889	2111366
VVA_112	4707747	2110986	VVA_339	4707988	2110799	VVA_569	4707890	2111368
VVA_113	4707746	2110984	VVA_340	4707986	2110801	VVA_570	4707890	2111368
VVA_114	4707745	2110982	VVA_341	4707959	2110823	VVA_571	4707890	2111369
VVA_115	4707745	2110982	VVA_342	4707955	2110826	VVA_572	4707890	2111369
VVA_116	4707745	2110981	VVA_343	4707941	2110834	VVA_573	4707891	2111369
VVA_117	4707744	2110979	VVA_344	4707937	2110837	VVA_574	4707892	2111371
VVA_118	4707742	2110964	VVA_345	4707918	2110853	VVA_575	4707894	2111374
VVA_119	4707742	2110963	VVA_346	4707916	2110855	VVA_576	4707895	2111373
VVA_120	4707739	2110946	VVA_347	4707887	2110882	VVA_577	4707896	2111372
VVA_121	4707739	2110946	VVA_348	4707883	2110884	VVA_578	4707897	2111371
VVA_122	4707738	2110940	VVA_349	4707880	2110887	VVA_579	4707897	2111371
VVA_123	4707737	2110928	VVA_350	4707865	2110896	VVA_580	4707897	2111371
VVA_124	4707737	2110927	VVA_351	4707859	2110899	VVA_581	4707895	2111369
VVA_125	4707735	2110916	VVA_352	4707854	2110901	VVA_582	4707894	2111367
VVA_126	4707734	2110908	VVA_353	4707842	2110905	VVA_583	4707894	2111366
VVA_127	4707734	2110908	VVA_354	4707838	2110906	VVA_584	4707893	2111365
VVA_128	4707733	2110902	VVA_355	4707834	2110906	VVA_585	4707893	2111364
VVA_129	4707733	2110902	VVA_356	4707819	2110908	VVA_586	4707893	2111362
VVA_130	4707733	2110901	VVA_357	4707815	2110909	VVA_587	4707893	2111361
VVA_131	4707733	2110901	VVA_358	4707811	2110909	VVA_588	4707893	2111361
VVA_132	4707733	2110901	VVA_359	4707802	2110909	VVA_589	4707893	2111361
VVA_133	4707734	2110900	VVA_360	4707801	2110909	VVA_590	4707894	2111360
VVA_134	4707734	2110900	VVA_361	4707798	2110908	VVA_591	4707894	2111360
VVA_135	4707734	2110900	VVA_362	4707794	2110908	VVA_592	4707894	2111359
VVA_136	4707734	2110899	VVA_363	4707776	2110904	VVA_593	4707894	2111359
VVA_137	4707735	2110899	VVA_364	4707775	2110904	VVA_594	4707894	2111359
VVA_138	4707735	2110899	VVA_365	4707773	2110904	VVA_595	4707895	2111359
VVA_139	4707735	2110899	VVA_366	4707771	2110903	VVA_596	4707895	2111358
VVA_140	4707736	2110899	VVA_367	4707771	2110903	VVA_597	4707895	2111358
VVA_141	4707736	2110899	VVA_368	4707767	2110902	VVA_598	4707896	2111357
VVA_142	4707736	2110899	VVA_369	4707767	2110902	VVA_599	4707898	2111355
VVA_143	4707762	2110905	VVA_370	4707762	2110900	VVA_600	4707901	2111352
VVA_144	4707763	2110905	VVA_371	4707757	2110899	VVA_601	4707911	2111342

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	15

VERTICE	COORDENADAS CTM 12		VERTICE	COORDENADAS CTM 12		VERTICE	COORDENADAS CTM 12	
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE		ESTE	NORTE
VVA_145	4707763	2110905	VVA_372	4707750	2110895	VVA_602	4707912	2111341
VVA_146	4707770	2110907	VVA_373	4707750	2110895	VVA_603	4707913	2111340
VVA_147	4707770	2110907	VVA_374	4707738	2110889	VVA_604	4707919	2111334
VVA_148	4707772	2110908	VVA_375	4707737	2110888	VVA_605	4707925	2111328
VVA_149	4707778	2110909	VVA_376	4707736	2110888	VVA_606	4707929	2111324
VVA_150	4707778	2110909	VVA_377	4707736	2110888	VVA_607	4707930	2111323
VVA_151	4707778	2110909	VVA_378	4707735	2110887	VVA_608	4707931	2111322
VVA_152	4707786	2110910	VVA_379	4707734	2110887	VVA_609	4707931	2111321
VVA_153	4707786	2110910	VVA_380	4707733	2110887	VVA_610	4707932	2111321
VVA_154	4707788	2110911	VVA_381	4707732	2110887	VVA_611	4707933	2111319
VVA_155	4707789	2110911	VVA_382	4707731	2110888	VVA_612	4707934	2111319
VVA_156	4707791	2110911	VVA_383	4707730	2110888	VVA_613	4707934	2111318
VVA_157	4707791	2110911	VVA_384	4707729	2110889	VVA_614	4707935	2111317
VVA_158	4707794	2110912	VVA_385	4707728	2110890	VVA_615	4707935	2111317
VVA_159	4707794	2110912	VVA_386	4707728	2110891	VVA_616	4707937	2111313
VVA_160	4707794	2110912	VVA_387	4707727	2110892	VVA_617	4707940	2111308
VVA_161	4707796	2110912	VVA_388	4707727	2110893	VVA_618	4707941	2111305
VVA_162	4707797	2110912	VVA_389	4707727	2110894	VVA_619	4707942	2111304
VVA_163	4707798	2110912	VVA_390	4707728	2110899	VVA_620	4707944	2111299
VVA_164	4707798	2110912	VVA_391	4707728	2110899	VVA_621	4707946	2111296
VVA_165	4707799	2110912	VVA_392	4707728	2110900	VVA_622	4707946	2111295
VVA_166	4707802	2110913	VVA_393	4707730	2110917	VVA_623	4707950	2111292
VVA_167	4707811	2110913	VVA_394	4707731	2110917	VVA_624	4707953	2111288
VVA_168	4707815	2110913	VVA_395	4707733	2110936	VVA_625	4707957	2111286
VVA_169	4707819	2110912	VVA_396	4707733	2110936	VVA_626	4707958	2111285
VVA_170	4707835	2110910	VVA_397	4707736	2110955	VVA_627	4707958	2111284
VVA_171	4707839	2110910	VVA_398	4707736	2110956	VVA_628	4707959	2111283
VVA_172	4707844	2110909	VVA_399	4707737	2110961	VVA_629	4707960	2111281
VVA_173	4707855	2110905	VVA_400	4707740	2110980	VVA_630	4707961	2111279
VVA_174	4707859	2110903	VVA_401	4707740	2110983	VVA_631	4707961	2111278
VVA_175	4707863	2110902	VVA_402	4707740	2110983	VVA_632	4707961	2111277
VVA_176	4707867	2110899	VVA_403	4707741	2110985	VVA_633	4707961	2111276
VVA_177	4707882	2110890	VVA_404	4707742	2110987	VVA_634	4707961	2111276
VVA_178	4707886	2110888	VVA_405	4707743	2110989	VVA_635	4707961	2111276
VVA_179	4707889	2110885	VVA_406	4707745	2110991	VVA_636	4707961	2111276
VVA_180	4707919	2110858	VVA_407	4707746	2110992	VVA_637	4707961	2111275
VVA_181	4707921	2110856	VVA_408	4707747	2110993	VVA_638	4707961	2111275
VVA_182	4707940	2110841	VVA_409	4707749	2110994	VVA_639	4707961	2111275
VVA_183	4707944	2110838	VVA_410	4707755	2110996	VVA_640	4707961	2111274

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto
			PO-CO-2024-008	Ver: 01 16

VERTICE	COORDENADAS CTM 12		VERTICE	COORDENADAS CTM 12		VERTICE	COORDENADAS CTM 12	
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE		ESTE	NORTE
VVA_184	4707957	2110829	VVA_411	4707756	2110997	VVA_641	4707961	2111273
VVA_185	4707961	2110826	VVA_412	4707759	2110998	VVA_642	4707961	2111273
VVA_186	4707988	2110804	VVA_413	4707775	2111004	VVA_643	4707961	2111273
VVA_187	4707991	2110802	VVA_414	4707778	2111005	VVA_644	4707961	2111272
VVA_188	4708018	2110776	VVA_415	4707780	2111006	VVA_645	4707960	2111272
VVA_189	4708020	2110775	VVA_416	4707786	2111011	VVA_646	4707960	2111272
VVA_190	4708042	2110755	VVA_417	4707799	2111023	VVA_647	4707960	2111271
VVA_191	4708045	2110752	VVA_418	4707806	2111030	VVA_648	4707960	2111271
VVA_192	4708048	2110748	VVA_419	4707807	2111031	VVA_649	4707960	2111270
VVA_193	4708050	2110744	VVA_420	4707811	2111037	VVA_650	4707959	2111269
VVA_194	4708051	2110739	VVA_421	4707821	2111050	VVA_651	4707959	2111269
VVA_195	4708054	2110721	VVA_422	4707824	2111054	VVA_652	4707959	2111269
VVA_196	4708055	2110717	VVA_423	4707832	2111062	VVA_653	4707958	2111269
VVA_197	4708056	2110701	VVA_424	4707834	2111064	VVA_654	4707958	2111268
VVA_198	4708056	2110698	VVA_425	4707835	2111064	VVA_655	4707958	2111268
VVA_199	4708057	2110695	VVA_426	4707855	2111080	VVA_656	4707957	2111267
VVA_200	4708059	2110686	VVA_427	4707858	2111082	VVA_657	4707957	2111267
VVA_201	4708060	2110683	VVA_428	4707871	2111092	VVA_658	4707955	2111266
VVA_202	4708078	2110621	VVA_429	4707877	2111097	VVA_659	4707955	2111266
VVA_203	4708079	2110618	VVA_430	4707877	2111097	VVA_660	4707955	2111265
VVA_204	4708081	2110615	VVA_431	4707890	2111111	VVA_661	4707955	2111265
VVA_205	4708083	2110612	VVA_432	4707895	2111117	VVA_662	4707955	2111265
VVA_206	4708086	2110610	VVA_433	4707895	2111118	VVA_663	4707955	2111265
VVA_207	4708091	2110607	VVA_434	4707895	2111118	VVA_664	4707955	2111265
VVA_208	4708096	2110603	VVA_435	4707895	2111118	VVA_665	4707954	2111265
VVA_209	4708097	2110603	VVA_436	4707896	2111120	VVA_666	4707954	2111265
VVA_210	4708097	2110603	VVA_437	4707896	2111120	VVA_667	4707954	2111265
VVA_211	4708109	2110596	VVA_438	4707896	2111121	VVA_668	4707954	2111265
VVA_212	4708113	2110594	VVA_439	4707897	2111123	VVA_669	4707954	2111265
VVA_213	4708117	2110592	VVA_440	4707897	2111123	VVA_670	4707954	2111265
VVA_214	4708122	2110591	VVA_441	4707897	2111123	VVA_671	4707954	2111264
VVA_215	4708150	2110584	VVA_442	4707897	2111125	VVA_672	4707954	2111264
VVA_216	4708152	2110583	VVA_443	4707897	2111126	VVA_673	4707953	2111264
VVA_217	4708154	2110582	VVA_444	4707897	2111126	VVA_674	4707953	2111264
VVA_218	4708156	2110581	VVA_445	4707897	2111126	VVA_675	4707953	2111264
VVA_219	4708158	2110580	VVA_446	4707897	2111129	VVA_676	4707953	2111263
VVA_220	4708159	2110578	VVA_447	4707896	2111132	VVA_677	4707952	2111263
VVA_221	4708160	2110576	VVA_448	4707895	2111134	VVA_678	4707952	2111263
VVA_222	4708161	2110574	VVA_449	4707892	2111138	VVA_679	4707950	2111261

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto
			PO-CO-2024-008	Ver: 01 17

VERTICE	COORDENADAS CTM 12		VERTICE	COORDENADAS CTM 12		VERTICE	COORDENADAS CTM 12	
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE		ESTE	NORTE
VVA_223	4708162	2110569	VVA_450	4707892	2111139	VVA_680	4707949	2111261
VVA_224	4708162	2110568	VVA_451	4707891	2111139	VVA_681	4707949	2111261
VVA_225	4708162	2110568	VVA_452	4707885	2111150			
VVA_226	4708162	2110568	VVA_453	4707884	2111152			
VVA_227	4708163	2110567	VVA_454	4707883	2111154			

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

2.1.2 Área de influencia

El Estudio de Impacto Ambiental para la modificación de la licencia Ambiental para la construcción de la Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG) toma como base los Términos de Referencia para conducción de fluidos por ductos en el sector de hidrocarburos (HI-TER-1-05) adoptados por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT (Actualmente Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS) mediante la Resolución 1275 del 30 de junio de 2006 y los Términos de Referencia para Terminales De Entrega y Estaciones de Transferencia de Hidrocarburos Líquidos (HI-TER-1-06) adoptados mediante la Resolución 1253 del 30 de junio de 2006; además, por la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales – MADS, 2018, acogida mediante Resolución 1402 del 25 de julio de 2018 del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Sostenible (MADS), acorde a estos lineamientos se determinó el área de influencia del proyecto, cuyos criterios de delimitación corresponden a las áreas a intervenir por el proyecto y la espacialización de los impactos ambientales significativos que se puedan llegar a presentar durante la ejecución de las actividades constructivas, operativas y de desmantelamiento de la Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG).

Con base a lo anterior, el Área de Influencia de la Estación de Compresión de Gas Palestina se definió a partir de la superposición topológica de:

- Área de influencia del medio Abiótico.
- Área de influencia del medio Biótico.
- Área de influencia del medio Socioeconómico.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	18

En la Figura 2-3 se presenta el área de influencia Fisicobiótica del proyecto la cual tiene una extensión de 159,99 ha, mientras que en la Tabla 2-3 se listan las unidades territoriales que conforman el área de influencia del proyecto. La descripción detallada del proceso de delimitación del Área de influencia del proyecto se encuentra en el *Capítulo 3.1 Área de Influencia*.

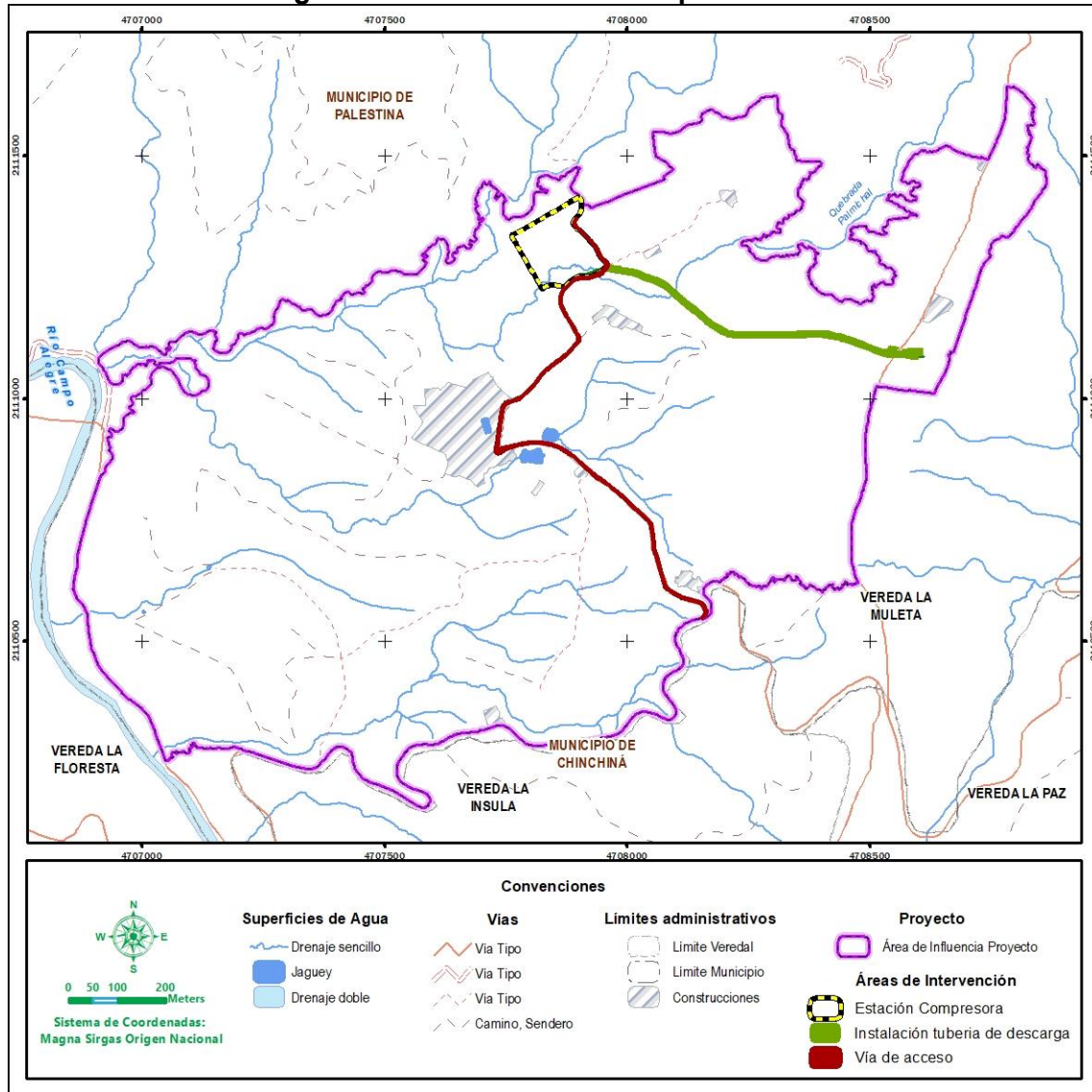
Tabla 2-3 Unidades Territoriales presentes en el área de influencia del proyecto

UNIDAD TERRITORIAL MENOR	UNIDADES TERRITORIALES MAYORES	
Vereda	Municipio	Departamento
La Muleta	Palestina	Caldas

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	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	19

Figura 2-3 Áreas de influencia para la ECG



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

2.1.3 Vías de acceso

La movilización de personal, maquinaria y equipos para la construcción de la infraestructura de la Estación de Compresión de Gas Palestina se efectuará por vía terrestre desde diversas ciudades del país. Los vehículos utilizados en estos desplazamientos cumplirán estrictamente con los límites de velocidad y carga establecidos para las vías de tránsito, así como con la normativa colombiana vigente. El transporte de personal se realizará mediante

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	20

medios aéreos y/o terrestres adecuados y acondicionados para este propósito, cumpliendo con todas las normativas de HSE establecidas por TGI.

A continuación, se detallan las características generales de los medios de transporte que facilitarán el acceso desde la ciudad de Bogotá D.C. hacia el área de construcción de la Estación Compresora, ubicada en la jurisdicción del municipio de Palestina, en el departamento de Caldas.

2.1.3.1 Acceso transporte aéreo

Una de las opciones para llegar al área de construcción de la Estación Compresora de Palestina es por vía aérea, partiendo desde el Aeropuerto Internacional El Dorado o el Aeropuerto Nacional Puente Aéreo, en la ciudad de Bogotá con vuelo directo hasta el aeropuerto Nacional La Nubia en la Ciudad de Manizales Departamento de Caldas con un tiempo estimado de 60 minutos. Desde Manizales es necesario tomar transporte terrestre a la vereda La Muleta del municipio de Palestina. También en el departamento de Caldas con un recorrido aproximado de 50 minutos; el centro poblado de Palestina está a tan solo 10 minutos en camioneta a través de una vía secundaria a la ECG.

Como segunda opción y partiendo también desde el Aeropuerto Internacional El Dorado o el Aeropuerto Nacional Puente Aéreo, en la ciudad de Bogotá se puede realizar un vuelo directo hasta el aeropuerto Internacional Matecaña en la Ciudad de Pereira, Departamento de Risaralda con un tiempo estimado de 60 minutos. Desde el aeropuerto se moviliza en transporte terrestre a la vereda la Muleta del municipio de Palestina con un recorrido aproximado de 60 minutos y de allí los 10 minutos en camioneta para así llegar a la ECG.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	21



Fotografía 2-1 Aeropuerto internacional el Dorado

Fuente: Periódico digital El Espectador



**Fotografía 2-2 Aeropuerto Nacional La Nubia –
Manizales – Caldas**

Fuente: Aerocivil



**Fotografía 2-3 Aeropuerto internacional Matecaña
– Pereira – Risaralda**

Fuente: aeromate.gov.co

2.1.3.2 Acceso transporte terrestre

Teniendo en cuenta la ubicación del área donde se construirá la ECG Palestina, la cual está cerca al Centro Urbano del municipio de Palestina y las principales rutas y medios de transporte terrestre para fines de logística y movilización de personal, equipos y maquinaria asociada a la construcción, operación y mantenimiento de infraestructura para el desarrollo del proyecto; se describe a continuación la ruta de movilización para el proyecto desde la ciudad de Bogotá.

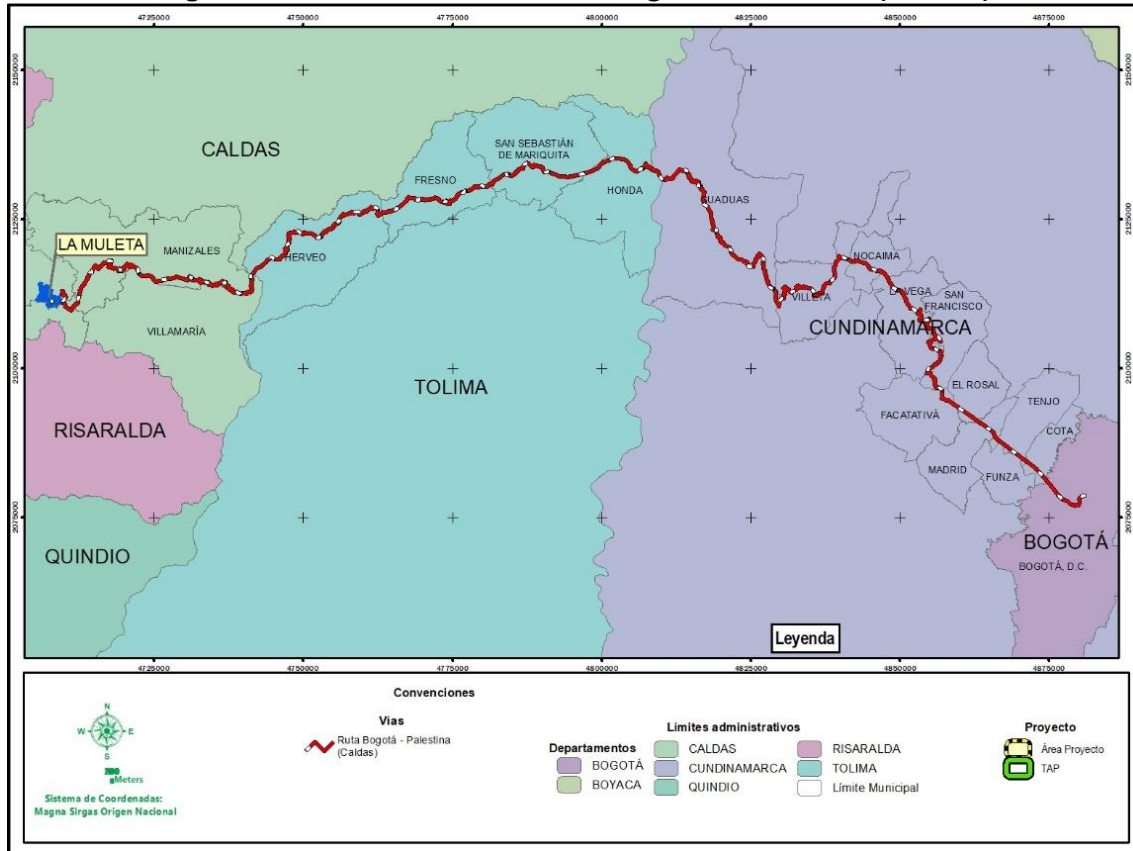
– Ruta de movilización Bogotá – Palestina (Caldas)

Para llegar al centro poblado del Municipio Palestina en el departamento de Caldas se parte de la ciudad de Bogotá, tomando la ruta nacional 50 pasando los poblados de El Rosal, La

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	22

Vega, Villeta, Guaduas, Honda, Mariquita, Fresno hasta llegar a Manizales con un recorrido de 309 Km para luego tomar la salida y tomar la carretera 29 hasta Chinchiná y de ahí hasta Palestina (lugar de ubicación de la Estación), este recorrido se muestra en la Figura 2-2 y se detalla en la Tabla 2-4.

Figura 2-4 Ruta de movilización Bogotá – Palestina (Caldas)



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

Las vías nacionales 50 y 29, hasta Chinchiná presentan buenas condiciones de tránsito y el trazado se desarrolla por una topografía que varía entre terreno ondulado, montañoso y escarpado como se muestra en la Tabla 2-5. Cuenta con 2 carriles de circulación y en algunos tramos tiene 3 carriles, así mismo cuenta con señalización vertical y horizontal y obras de arte para el manejo de aguas de escorrentía.

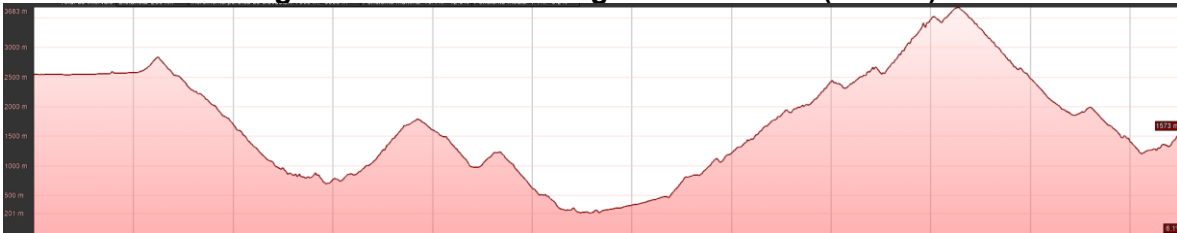
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	23

Tabla 2-4 Distancia en Km entre Bogotá – Palestina (Caldas)

TRAMO DE VÍA										
Bogotá	22	56	81	113	145	166	191	270	304	309
	El Rosal	34	59	91	123	144	169	248	282	287
		La Vega	25	58	90	111	136	215	249	254
			Villeta	33	65	86	111	190	224	229
				Guaduas	32	53	78	157	191	196
					Honda	21	46	125	159	164
						Mariquita	25	104	138	143
							Fresno	79	113	118
								Manizales	34	39
									Chinchiná	5
										Palestina

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

Figura 2-5 Perfil Ruta Bogotá – Palestina (Caldas)



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

En general, se encuentra en buenas condiciones de estructura, sin embargo, en el tramo de la vía nacional 29 por sus características geológicas y geotécnicas, suelen presentarse fenómenos de remoción en masa detonados por lluvia, lo cual conlleva a daños en la vía.




2.1.3.3 Acceso Área de intervención

Para el acceso a las áreas de intervención se contempla la vía que se muestra en la Tabla 2-5, la cual será la única vía de acceso al proyecto y sobre la cual se realizará el tránsito de equipos, maquinaria y vehículos requeridos para el desarrollo del proyecto, la vía VAP01 tiene una longitud de 1,26 Km la cual inicia desde la conexión con la vía intermunicipal que va desde Marsella hasta Chinchiná y termina en el área del proyecto.








Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	24

Esta vía en la mayor parte del trazado está en condiciones adecuadas para el funcionamiento ya que el ancho y características permiten el paso adecuado de los vehículos que se utilizarán durante las actividades y diferentes etapas del proyecto; para la mayor parte del recorrido solo es necesario realizar algunas actividades de mantenimiento de la calzada. La descripción completa de la vía se observa en la Tabla 2-5.








Tabla 2-5 Descripción Vía Acceso al Proyecto (VAP01)

VAP01							
LONG-TOT		PUNTOS INICIAL Y FINAL			ESTADO		
1,26 km		Punto Inicial: Conexión con la vía municipal Chinchiná -Marsella Punto Final: Área Construcción Estación Compresora de Gas Palestina			BUENO		
TIPO DE VÍA		TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN		TOPOGRAFÍA	ANCHO DE VÍA (m)		
IGAC		Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo y Doble Troque.		PLANA	5 M		
Vías tipo 5							
TRAYECTO DE VÍA							
La vía en la mayor parte de su recorrido cuenta con buenas características que permiten el paso adecuado de los vehículos; se evidencian individuos arbóreos a los dos costados de la vía pero que no impiden el paso de ningún tipo de vehículo mencionado, Así mismo se evidencian la presencia de algunas obras de arte para el manejo de escorrentías en buen estado y unas obras de arte para la conexión de un cuerpo de agua artificial.							
PERFIL LONGITUDINAL							
Vía municipal Chinchiná-Marsella						Área de Influencia ECG	
ABSCISA	PUNTO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS ORIGEN ÚNICO		FOTOGRAFÍA		
			ESTE	NORTE			
K0+000	Inicio Vía	La vía Inicia en conexión con la vía municipal que va desde Chinchiná a Marsella	4708165	2110562			
K0+005	Inicio de Estructura lateral	Del lado izquierdo de la vía inicia una estructura lateral	4708164	2110561			






Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	25

ABSCISA	PUNTO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS ORIGEN ÚNICO		FOTOGRAFÍA
			ESTE	NORTE	
K0+020	Fin de Estructura lateral	En este punto del lado izquierdo de la vía finaliza la estructura lateral	4708157	2110574	
K0+050	Obra de arte	Se identifica una obra de arte para el manejo de escorrentías	4708126	2110588	
K0+060	Obra de arte	Se identifica una obra de arte para el manejo de escorrentías	4708117	2110591	
K0+123	Obra de arte	Se identifica una obra de arte para el manejo de escorrentías	4708074	2110631	
K0+123	Estado de la vía	La vía en este punto se encuentra con una estructura estable, presenta algo de pérdida de materiales finos, presencia de huecos, pero nada de eso dificulta el paso normal de los vehículos.	4708074	2110631	
K0+205	Estado de la vía	La vía en este punto se encuentra con una estructura estable, presenta algo de pérdida de materiales finos, presencia de huecos, pero nada de eso dificulta el paso normal de los vehículos.	4708053	2110710	
K0+238	Estado de la vía	La vía en este punto se encuentra con una estructura estable, presenta algo de pérdida de materiales finos, presencia de huecos, pero nada de eso dificulta el paso normal de los vehículos y manteniendo un ancho aproximado de entre 4 y 5 metros.	4708053	2110710	

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	26

ABSCISA	PUNTO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS ORIGEN ÚNICO		FOTOGRAFÍA
			ESTE	NORTE	
K0+253	Obra de arte	Se identifica una obra de arte para el manejo de escorrentías, en buen estado, con algo de maleza y material de arrastre, pero no impiden su total funcionamiento.	4708040	2110754	
K0+310	Obra de arte	Se identifica una obra de arte para el manejo de escorrentías, en regular estado, con maleza y material de arrastre, que impiden su total funcionamiento.	4707996	2110792	
K0+371	Obra de arte	Canal lateral para el manejo de escorrentías.	4707949	2110831	
K0+371	Estado de la vía	La vía en este punto se encuentra con una estructura estable, presenta algo de pérdida de materiales finos, presencia de huecos, pero nada de eso dificulta el paso normal de los vehículos y mantiene un ancho aproximado de entre 4 y 5 metros.	4707949	2110831	
K0+381	Obra de arte	Se identifica una obra de arte para el manejo de escorrentías, en regular estado, con maleza y material de arrastre, que impiden su total funcionamiento.	4708040	2110754	
K0+391	Cruce y Estado de la vía	Cruce con vía de plantaciones con el ancho apropiado para el tránsito de vehículos y en condiciones similares a la vía de acceso que se encuentra con una estructura estable, presenta algo de pérdida de materiales finos, presencia de huecos, pero nada de eso dificulta el paso de vehículos y mantiene un ancho aproximado de entre 4 y 5 metros.	4707949	2110831	
K0+512	Cruce con entrada Finca y Estado de la vía	Cruce con entrada a finca; la vía de acceso se mantiene con estructura estable, algo de pérdida de materiales finos, presencia de huecos, pero nada de eso dificulta el paso de vehículos y mantiene un ancho aproximado de entre 4 y 5 m.	4707839	2110907	

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	27

ABSCISA	PUNTO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS ORIGEN ÚNICO		FOTOGRAFÍA
			ESTE	NORTE	
K0+522	Obra de arte	Se identifica una obra de arte para la conexión entre un cuerpo de agua artificial (jaguey), en buen estado, y funcionando constantemente.	4708040	2110754	
K0+615	Cruce con entrada Finca y Estado de la vía	Cruce con entrada a finca; la vía de acceso se mantiene con estructura estable, la vía da un giro a la derecha donde se presenta un cambio en la estructura y ancho de la vía, pero nada de eso dificulta el paso de vehículos, desde este punto se mantiene un ancho de 3 m aproximado.	4707738	2110895	
K0+634	Obra de arte	Se identifica una obra de arte para el manejo de escorrentías, la cual consta de un paso francés (estructura en concreto con tubos transversales)	4707739	2110913	
K0+647	Cruce con entrada Finca y Estado de la vía	En este tramo la vía muestra un cambio en la estructura ya que se evidencia parches de capa vegetal; a pesar de eso la vía mantiene una estructura estable y ancho de 3 m aproximado. Que permite el paso de un vehículo.	4707738	2110895	
K0+837	Cruce con entrada Finca y Estado de la vía	La vía sigue evidenciando parches de capa vegetal; a pesar de eso la vía mantiene una estructura estable y ancho de 3 m aproximado. Que permite el paso de un vehículo.	4707850	2111071	

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

2.2 Características del Proyecto

La Transportadora de Gas Internacional – TGI S.A. ESP (en adelante TGI S.A. ESP), es una empresa encargada de transportar gas natural a través de una red de tubería de acero de alta resistencia y con alta presión (gasoductos), que a partir del 17 de mayo de 2017 asume la operación directa de las labores de operación y mantenimiento del Gasoducto

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	28

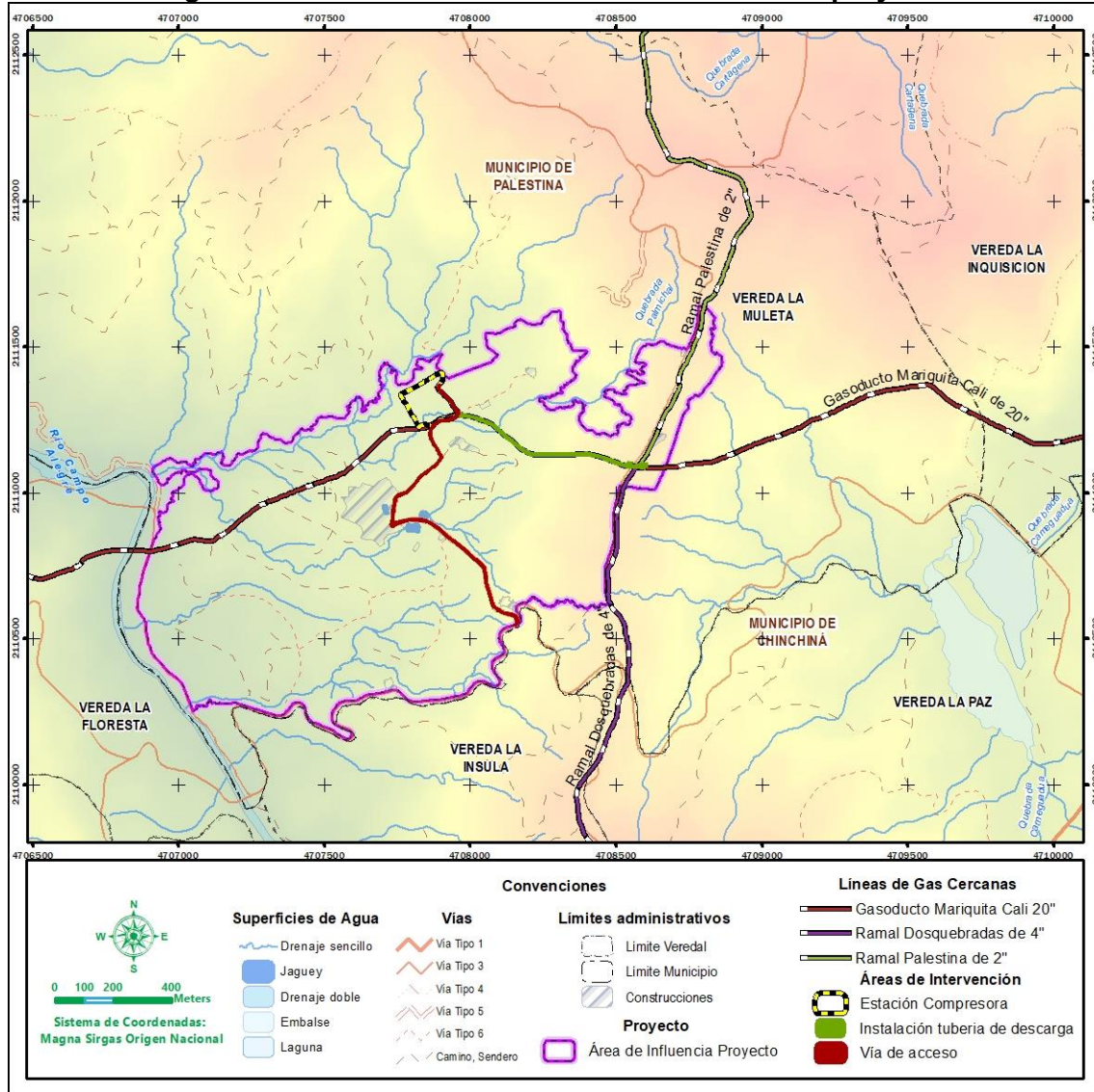
Occidente (Mariquita – Cali) y 47 ramales de distribución, el cual hace parte de la red nacional de Gasoductos.

El Gasoducto Mariquita – Cali es una obra lineal de 338,45 km de longitud en su línea Troncal, con 47 ramales, cuyas longitudes suman 753,02 km. El gasoducto fue construido en un derecho de vía - DDV de 16 metros de ancho para la línea troncal y 8 metros para los ramales de distribución y los cuales licenciados bajo el expediente LAM0299.

Dentro de esta infraestructura se encuentra el Ramal Dosquebradas, con una tubería de 4” el cual parte desde el TAP de desviación que se localiza en la abscisa PK107+607 del Gasoducto de Occidente Mariquita — Cali; en este TAP se deriva también el Ramal Palestina de 2”, Así mismo, Siguiendo el recorrido del Gasoducto Mariquita-Cali unos 800m aguas abajo, en dirección Oeste del TAP se plantea construir la Estación Compresora de Gas Palestina, como se muestra en la Figura 2-6.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	29

Figura 2-6 Líneas de Gas asociadas a las área del proyecto



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

- **Objetivos del proyecto**

- ◊ **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.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	30

- ◇ Objetivos específicos
 - Realizar la instalación de los equipos necesarios para la operación de la Estación de Compresión de Gas Palestina, con el fin de asegurar el funcionamiento eficiente y seguro de la misma.
 - Construir e instalar una tubería de succión de 6” con una longitud máxima de 143 m y sobre el DDV una tubería de descarga de 4” con una longitud máxima de 830 m y que conectará a la ECG con el TAP.
 - Construir una línea eléctrica de 13,2 kV con longitud máxima de 36 m que suministrará energía a la estación, asegurando que la instalación cumpla con los requisitos de capacidad y seguridad para el funcionamiento continuo de los equipos.
 - **Adequar, 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 transporte de maquinaria, equipos y materiales durante las diferentes etapas del proyecto (construcción, operación y desmantelamiento).**

- Características técnicas del proyecto

En la Tabla 2-6 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).

Tabla 2-6 Estrategias de Desarrollo

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 S.A. ESP 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 0,52 Ha.</p> <p>Además, la ECG contará con Zonas de Manejo de Escombros y Material de Excavación – ZODME que tendrá un área de 0,19 ha.</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>

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 2. Descripción del Proyecto Ver: 01 31
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	--

ID	ESTRATEGIA DE DESARROLLO	DESCRIPCIÓN																																																												
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), tuneleado, 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 1.261 m, 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 Tabla 2-7 Vía para adecuación y mantenimiento, se listan las abscisas de los tramos sobre la vía que se proyecta usar como ingreso al área del proyecto.</p> <p align="center">Tabla 2-7 Vía para adecuación y mantenimiento</p> <table border="1" data-bbox="479 968 1365 1486"> <thead> <tr> <th rowspan="2">TRAMO VÍA</th> <th rowspan="2">ID INFRA</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><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><4</td> <td>5</td> <td>515</td> </tr> <tr> <td colspan="7">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 INFRA	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 INFRA	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 PO-CO-2024-008	Cap. 2. Descripción del Proyecto Ver: 01 32
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	--

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 2-8 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 2-6.

Tabla 2-8 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 proceso de ejecución de las medidas de manejo.</p> <p>Para esto se desarrollan momentos de participación de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El primero momento consiste en socializar el proyecto licenciado a las comunidades y las autoridades locales y regionales. - El segundo espacio se llevará a cabo la 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. - Finalmente se realiza el tercer momento, que consiste 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. <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 PO-CO-2024-008	Cap. 2. Descripción del Proyecto Ver: 01 33
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	--

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 desglobar 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, víveres 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"> - El transporte de concretos, agregados sueltos, materiales de construcción, entre otros. - Transporte de capa orgánica removida, suelo y subsuelo proveniente de las excavaciones y/o movimientos de tierras. - Movilización de maquinaria y equipos. - Movilización de personal o mano de obra calificada y no calificada. - El transporte de agua por medio de carrotaques. <p>Todo vehículo que se utilice para transporte de agua deberá cumplir con los requisitos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rótulos de material. • Certificado de prueba hidrostática o neumática vigente. • GPS instalado y en funcionamiento. <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	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	34

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"> - En la etapa constructiva, se generarán residuos propios de la construcción. - En la etapa operativa, solo se generarán residuos sólidos producto del mantenimiento de la línea o de la estación misma. - 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. <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	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	35

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
CONSTRUCTIVA	construcción, adecuación y mantenimiento de vías	8	<p>Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal</p> <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	<p>Movimiento de tierras (cortes y rellenos)</p> <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	<p>Nivelación y compactación</p> <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	<p>Conformación de terraplenes y taludes</p> <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 compactaran 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	<p>Obras de drenaje</p> <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	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	36

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 en sitio, 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 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 4038 m³ . 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 compactaran 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	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	37

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"> • 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. • 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.
20	Instalación de estructuras metálicas	<p>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.</p>
21	Obras de drenaje	<p>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</p>
22	Obras geotécnicas	<p>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.</p>
23	Obras eléctricas	<p>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.</p>
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	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	38

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Corredor Línea de Flujo - Gas (Succión y descarga)	25	Montaje de infraestructura y equipos ECG	<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. Entre los equipos de proceso a instalar se tienen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unidad de compresión con Motor Eléctrico, Compresor de gas. recíprocante y aerofriador. • Estaca de venteo (será únicamente para situaciones de emergencia). • Scrubber. • Filtros de succión y descarga del gas comprimido. • Vasijas de condensados. • Vasija de aceite lubricante para Compresor.
	26	Construcción de vías internas y andenes	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 construidos in-situ o prefabricados.
	27	Construcción de cerramiento	<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>
	28	Obras de Conexión a Tubería principal Existente	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.
	29	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	<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	Manejo de tubería (acopio, tendido y doblado)	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.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	39

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 pegas soldadas en línea regular y en los cruces de corrientes de agua principales, la inspección se hará al 100% de las pegas. 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	<p>El 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 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 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 conexionado, 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	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	40

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 ECOLOGICO 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	40	<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 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 Dosquebradas 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. contarán con monitoreo permanente.</p> <p>Se cuenta con estaca de venteo de gas con arresta llama, para los casos de contingencia en los que se requiera alivio del sistema de compresión, venteo y/o despresurización del sistema.</p>
	Línea de Flujo	41	<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 (Gasoducto Mariquita - Cali de 20") hacia la ECG, para luego llevar e inyectar el gas por la tubería de descarga al ramal de Dosquebradas.</p>

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	41

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	Mantenimiento	42 Equipos e infraestructura	<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>
		43 Línea de flujo	<p>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.</p>
POST-OPERATIVA	Desmantelamiento, restauración y abandono	44 Desmantelamiento de equipos e infraestructura	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
		45 Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas	<p>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 adecuara 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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	42

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	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.

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

- Necesidad de recursos sociales y culturales

Para el desarrollo de las actividades del proyecto en el área de estudio, la afectación de infraestructura se limita al empleo de las vías de acceso existentes, no se contempla intervención de asentamientos humanos, infraestructura social, económica y cultural.

- 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 2-9.

Tabla 2-9 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.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	43

- 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 2-10 los cuales están en millones de pesos COP.

Tabla 2-10 costos anuales de operación

ESTACIÓN DE COMPRESIÓN DE GAS PALESTINA	
Gestión Técnica	4.735,6
Gestión Del Proyecto	3.538,1
Ingenierías	1.197,5
Gestión Ambiental	3.121,7
Compras	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
Paquete Filtro Descarga Pal-Fd-001	900,4
Construcción	10.501,2
Precomisionamiento, comisionamiento y arranque	637,4
Gestión Predial	621,2
Contingencia	1.937,9
Escalación	1.550,3
TOTAL, COSTO ESTIMADO PROYECTO	42.246,7

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 2-11 se encuentran en pesos colombianos COP.

Tabla 2-11 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.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	44

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

- Estructura Organizacional del Proyecto

La Transportadora de Gas Internacional S.A. ESP (TGI S.A. ESP), para el desarrollo de todas sus operaciones, cuenta con la estructura organizacional que se presenta en la Figura 2-7 Las actividades de Gestión del Cumplimiento Ambiental se implementan bajo las directrices de la Vicepresidencia Técnica y la Gerencia de Proyectos, teniendo como objetivo la salud integral del trabajador y la minimización de impactos causados al medio ambiente y el entorno social, bajo el cumplimiento de lo establecido en los Planes de Manejo Ambiental, las Licencias Ambientales y las políticas mismas de la operadora.

Cada empresa contratista que se haga partícipe en el proyecto hace parte de las políticas contractuales de la operadora.

Figura 2-7 Estructura Organizacional



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	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	45

2.2.1 Línea de conducción principal y ramales

El Gasoducto Mariquita – Cali cuenta con una extensión total de 770 kilómetros en tubería de acero, de los cuales 344 corresponden a la red troncal y 426 a ramales; su diámetro es de 20 pulgadas en la tubería principal y en los diferentes ramales se tienen diámetros menores (desde 2 pulgadas) como por ejemplo el ramal de Dosquebradas que es de 4”, los anteriores se muestran en la Figura 2-8.

Para la operación del gasoducto, la empresa TGI cuenta con el Distrito VII, con sede en el Centro Operacional de Gas en Manizales, cuya jurisdicción va desde Mariquita hasta Cartago y el Distrito VIII, con sede en el Centro con sede en el Centro Operacional de Gas en Guadalajara de Buga, cuya jurisdicción va desde Cartago hasta Jamundí.

El Gasoducto de Occidente y 47 ramales de distribución, Mariquita – Cali es un sistema de transporte de gas está compuesto por los siguientes elementos:

- Línea principal de 344 kilómetros de longitud y 20" (pulgadas) de diámetro nominal.
- Dieciséis (16) válvulas de bloqueo automáticas colocadas cada 24 kilómetros aproximadamente, con su respectivo sistema de venteo antes y después de la misma, el cual permite desocupar el tramo del gasoducto.
- Seis (6) trampas de raspadores, una de despacho inicial, cuatro de despacho y recibo y una de recibo final.
- Un (1) Loop que se desprende a la altura del PK 218+826 de la línea principal y va paralelo al Ramal Armenia, conocido como el Loop Zarzal – Armenia; en tubería de 8 pulgadas de diámetro nominal y 35,858 kilómetros de longitud.
- Cuarenta y siete (47) ramales que se desprenden de 30 Estaciones de Derivación (Tie Ins) ubicadas en la troncal, cuyos diámetros varían entre 2" y 12" de acuerdo con el caudal de gas a transportar y una longitud total de aproximadamente 753,02 km.
- Cuarenta y siete (47) City Gates o Estaciones de Recepción o Entrega a las poblaciones.
- Sistema eléctrico general que comprende alumbrado, punto a tierra, protección catódica, pararrayos y plantas eléctricas de emergencia.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	46

- Sistema de instrumentación de campo, comunicaciones y control y adquisición de datos (SCADA).
- Dos bases de operación y mantenimiento, ubicadas en Manizales y Guadalajara de Buga.
- Un Centro de Operaciones ubicado en Bogotá (CPC) y otro alternativo ubicado en Manizales.

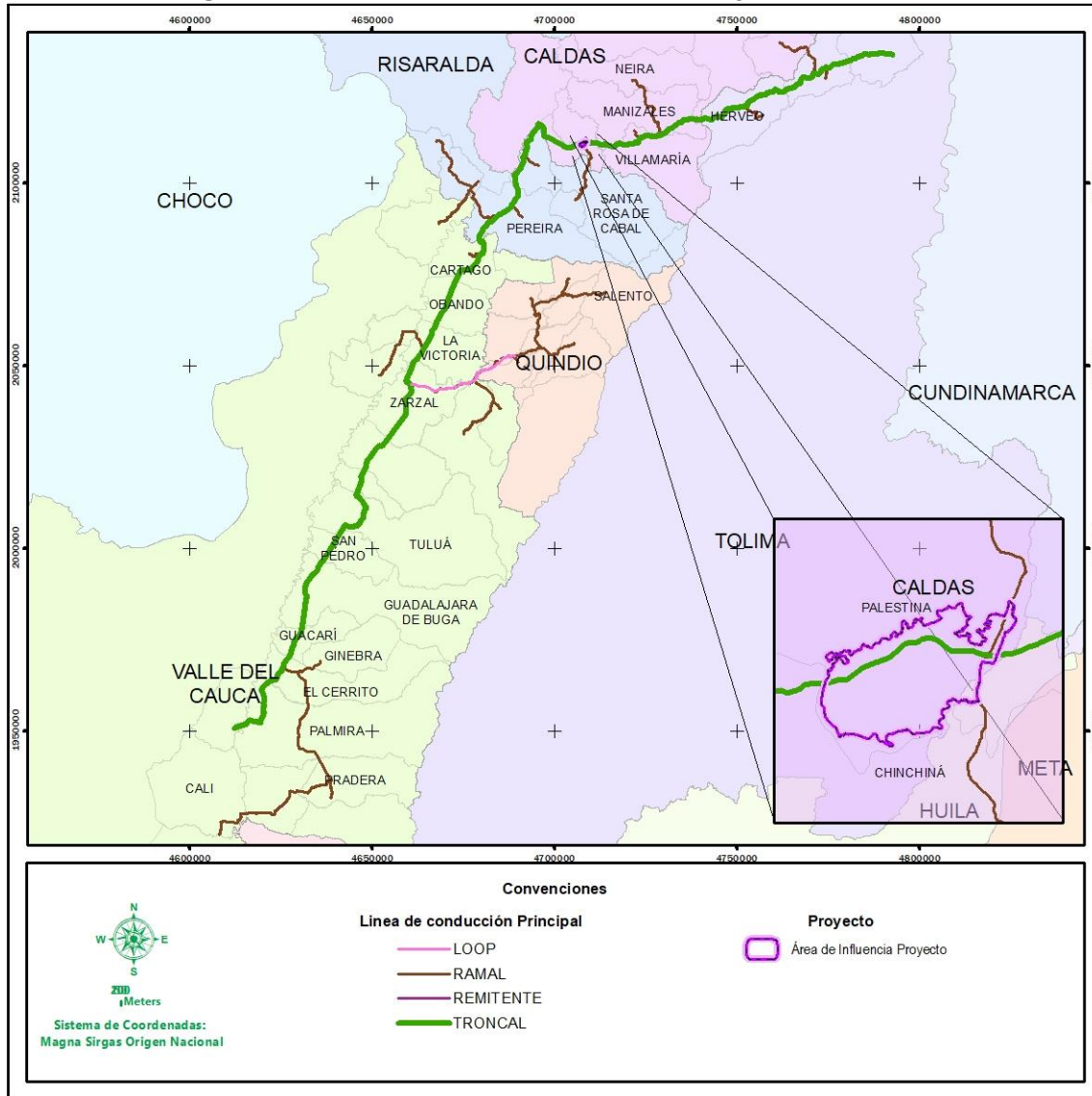
El gasoducto fue construido en un derecho de vía de 16 metros de ancho para la línea troncal y 8 metros para los ramales de distribución; fue construida en tubería de acero carbón de diámetro de 20" y los ramales en diámetros de 2", 3", 4", 6" y 10". La tubería está protegida contra la corrosión con un revestimiento externo F.B.E. (Fusión Bond Epoxy).

Por otro lado, el sistema presenta 47 ramales; los cuales cuentan con estaciones de entrega (Termovalle) y de recibo (Termoencali). En cada una de las estaciones se llevan a cabo procesos de filtración, calentamiento de gas, regulación de presión, medición y odorización del gas.

Al inicio de cada ramal van instalados elementos como, juntas de aislamiento, una trampa de despacho de raspadores, una válvula de seccionamiento automática -dependiendo de la longitud (mayor a 24 km), válvulas de seccionamiento intermedias -se registran cuatro en total (al igual que en la línea troncal, las válvulas de seccionamiento automático tienen válvulas de venteo). El ramal termina en una estación de recepción o entrega (City Gate).

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	47

Figura 2-8 Línea de conducción Principal y sus Ramales



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

Teniendo en cuenta todo lo anterior es importante precisar que la modificación de la licencia para la construcción de la estación de compresión de Gas (ECG) Palestina, no cobija cambios sobre la línea de conducción principal ni de los ramales.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	48

2.2.1.1 Justificación del trazado

La actual modificación de licencia no contempla cambios ni actualizaciones en el trazado de la línea de conducción principal, tampoco en ninguno de los 47 ramales; es de aclarar que la instalación de la tubería de descarga se realizará por el Derecho de Vía autorizado con el que cuenta el gasoducto principal; por tal motivo no se realizará ningún tipo de intervención o afectación sobre áreas de asentamientos humanos, infraestructura social, económica y cultural.

En cuanto a la Interacción con otros proyectos existentes o por realizar, esta información se analiza en el *2.2.2.2.1.4 Interacción con otros proyectos existentes o por realizar* puntualmente para la superposición de proyectos con el área de influencia de las áreas de intervención puntuales para la actual modificación de licencia.

2.2.1.2 Características fisicoquímicas del Gas

A continuación, en la Tabla 2-12 se describen los principales compuestos de gas transportado por la línea de flujo principal de 20"; el porcentaje molar de cada uno de estos compuestos y los parámetros fisicoquímicos más relevantes del gas.

Tabla 2-12 Características Fisicoquímicas del Gas

COMPUESTO	%MOLAR	COMPUESTO	%MOLAR
Metano	83,027	Isopentano	0,088
Etano	9,808	Pentano	0,049
Propano	3,596	Hexano	0,028
Isobutano	0,523	CO2	1,793
Butano	0,526	Nitrógeno	0,562
Parámetros Fisicoquímicos			
Gravedad Específica	0,67	Viscosidad (cP)	0,01
		Peso Molecular	19,57

Fuente: TGI S.A. ESP, 2025

Adicionalmente, acerca del Gas que se transporta en el ducto principal del Gasoducto Mariquita – Cali es muy importante tener en cuenta el punto de inflamación y la temperatura de autoignición son valores estimados para un gas natural que tiene un porcentaje de metano entre 74 - 98%: los cuales están entre -187.8 (°C) para el Punto de Inflamación y 537(°C) para la temperatura de Autoignición.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	49

2.2.1.3 Actividades del proyecto

No se solicitan actividades adicionales a las expuestas en la Tabla 2-8 o modificaciones sobre las actividades relacionadas con la línea de conducción principal o alguno de sus ramales.

- **Actividades previas a la construcción**

Así como se ha reiterado, para la línea principal no se proyectan ningún tipo de actividades en el desarrollo de la construcción de la ECG Palestina; vale aclarar que las actividades previas del proyecto asociadas a la actual modificación de licencia se desarrollan en el numeral 2.2.2 en cada una de las etapas.

- **Etapas de Construcción**

Así mismo; como se aclara en el numeral anterior para la línea de conducción principal no se considera ningún tipo de actividades constructivas, todo lo referente a la Construcción, adecuación y/o mantenimiento de vías existentes, Construcción Estación Compresora de gas; Construcción, operación y mantenimiento de línea de flujo de descarga y Distribución de energía eléctrica, se detalla Tabla 2-8 Etapas, Subetapas y actividades del proyecto; así como en el numeral 2.2.2 donde se hace un desarrollo más puntual de cada una de las estrategias

- **Etapas de Operación**

Teniendo en cuenta que para la línea de conducción principal el Gasoducto Mariquita – Cali no se realizará ningún tipo de intervención que pueda afectar su operación, esta etapa seguirá funcionando de manera normal y sin interrupciones.

2.2.1.4 Requerimientos de recursos

Sobre la línea de conducción principal y sus 47 ramales se realizarán intervenciones y/o adecuaciones que no requieren el uso de requerimientos de recursos relacionados a materiales de construcción.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	50

2.2.1.4.1 Áreas y materiales

Teniendo en cuenta que no se realizarán actividades sobre la línea principal no será necesario la utilización de área de manejo para cruces, ni extender tubería, tampoco para ninguna actividad adicional.

2.2.1.4.2 Demanda de recursos Naturales

No es necesario el aprovechamiento de recursos naturales por fuera de las áreas que hacen parte de las actividades asociadas a esta modificación de licencia, en particular sobre la línea de Conducción principal.

Por otra parte, para los requerimientos de recursos naturales asociados a la actual modificación de licencia se describen y desarrollan en el numeral 2.2.2.2.1.13 Demanda de recursos naturales.

2.2.1.4.3 Requerimiento de personal y equipos

Teniendo en cuenta lo descrito en el numeral 2.2.1.4 sobre la no utilización de recursos naturales, se reitera para este numeral que no será necesario el uso de ningún tipo de maquinaria ni personal ya que no se realizarán actividades.

2.2.1.5 Descripción del trazado y zonificación geotécnica

La información relacionada con la descripción del trazado no se presenta debido a que en la modificación de licencia no se están solicitado ajustes sobre la línea de conducción principal y tampoco sobre ninguno de los 47 ramales.

La información de la zonificación geotécnica del área de influencia definida para las actividades asociadas a la construcción de la Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG) se encuentra en el numeral 2.2.2.2.1.3.1.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	51

2.2.1.6 Cruces de cuerpos de agua

No se requieren cruces de agua asociados a la línea de conducción principal y tampoco sobre ninguno de los 47 ramales.

Sin embargo, en las estrategias de desarrollo objeto de la actual modificación de licencia, se requiere una (1) Ocupación de cauce relacionada con la adecuación de la vía de ingreso, y la cual se desarrollará en el numeral 2.2.2.2.3.7.

2.2.1.7 Otros cruces (Vías, otros ductos, infraestructura productiva)

La troncal del Gasoducto Mariquita Cali y la actual modificación de licencia para la construcción de la Estación de Compresión de Gas Palestina, no contempla realizar cruces con vías, ductos, o infraestructura productiva ya que no habrá cambios en su trazado actual.

2.2.2 Estaciones intermedias y terminales

2.2.2.1 Actividades Pre-Constructivas

Estas actividades pre-constructivas o “Actividades Transversales al Proyecto” como se listan en la Tabla 2-8 Etapas, Subetapas y actividades del proyecto, se componen de:

2.2.2.1.1 Información y comunicación con comunidades y autoridades locales

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 **proceso de ejecución de las medidas de manejo**.

Para esto se desarrollan momentos de participación **de la siguiente manera:**

- El primero momento consiste en **socializar** el proyecto **licenciado** a las comunidades y las autoridades **locales y regionales**.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	52

- El segundo espacio se llevará a cabo la **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.**
- Finalmente se realiza el tercer momento, que consiste **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.**

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.

2.2.2.1.2 Negociación de tierras, predios y servidumbres

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 la cual se determina respecto a la cobertura de la tierra, la actualización de los diagnósticos y las fichas prediales requeridas.

Por otro lado se debe realizar la topografía del predio, con el fin de realizar los trámites pertinentes para desenglobar el predio donde se realizará la compra del área donde se construirá la ECG.

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.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	53

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.

2.2.2.1.3 Contratación de mano de obra calificada y no calificada

Contempla la contratación de mano de obra calificada y No calificada para el desarrollo de las actividades del proyecto.

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 que para el caso de este proyecto será el municipio de Palestina – Caldas.

2.2.2.1.4 Adquisición de bienes y servicios

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, víveres y materiales en la medida que sean requeridos por el proyecto.

2.2.2.1.5 Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal

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:

- El transporte de concretos, agregados sueltos, materiales de construcción, entre otros.
- Transporte de capa orgánica removida, suelo y subsuelo proveniente de las excavaciones y/o movimientos de tierras.
- Movilización de maquinaria y equipos.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 2. Descripción del Proyecto Ver: 01	54
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	--	----

- Movilización de personal o mano de obra calificada y no calificada.
- El transporte de agua por medio de carrotanques.

Todo vehículo que se utilice para transporte de agua deberá cumplir con los requisitos de:

- Rótulos de material.
- Certificado de prueba hidrostática o neumática vigente.
- GPS instalado y en funcionamiento.
- los cuáles serán responsabilidad de la empresa transportadora y el propietario del vehículo y el carrotanque.

2.2.2.1.6 Gestión de residuos sólidos domésticos e industriales

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:

- En la etapa constructiva, se generarán residuos propios de la construcción **(RCD) y Residuos No Peligrosos (Domésticos)**.
- En la etapa operativa, solo se generarán residuos sólidos producto del mantenimiento de la línea o de la estación misma.
- En la etapa de desmantelamiento, 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.

Estos residuos serán clasificados en **Residuos No Peligrosos, Peligrosos y Especiales de acuerdo con lo establecido en la normatividad ambiental vigente, además el manejo y disposición se realizará acorde a lo establecido en el Plan de Gestión Integral de Residuos de TGI S.A ESP (Anexos\O. USO Y APROVECHAMIENTO\9. Residuos Sólidos\9.1 PL-ASI-007_PGIR). y el Capítulo 0.4. APROV REC.** 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.

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

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	55

domésticos. Los residuos no peligrosos generados en los frentes de obra del sistema son: papel, cartón, plástico, residuos orgánicos y material vegetal.

Los residuos peligrosos y especiales 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.

2.2.2.1.7 Gestión de residuos líquidos domésticos e industriales.

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.

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.

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.

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.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	56

2.2.2.2 Etapa Constructiva

En este numeral se describen las estrategias de desarrollo y sus respectivas actividades que son objeto de la modificación de licencia, para la construcción de la Estación Compresora de Gas Palestina

2.2.2.2.1 Construcción Estación Compresora de Gas

2.2.2.2.1.1 Justificación Estación Compresora de Gas

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

Por lo anterior y con base a los cálculos hidráulicos realizados, se determinó que la construcción de la nueva estación de compresión de Gas Palestina se ubicará en la vereda La Muleta del municipio de Palestina (Departamento Caldas), esto con el fin de extraer gas del Gasoducto Principal Mariquita-Cali y descargarlo en el Ramal Dosquebradas, la cual hace parte de la infraestructura de TGI S.A. ESP asociada al Distrito VII.

2.2.2.2.1.2 Procesos de producción

Esta actividad no se contempla dentro del alcance de la presente solicitud de modificación de licencia ambiental.

2.2.2.2.1.3 Localización General - Estación Compresora de Gas ECG Palestina

Como resultado del crecimiento sostenido en la demanda de Gas Natural por parte de los usuarios a lo largo del Ramal Dosquebradas, se identificó la necesidad de fortalecer el sistema de transporte mediante el incremento en la capacidad de suministro hacia el City Gate Dosquebradas, garantizando una presión mínima de entrega de 250 PSIG. En atención a esta necesidad operativa, se plantea la

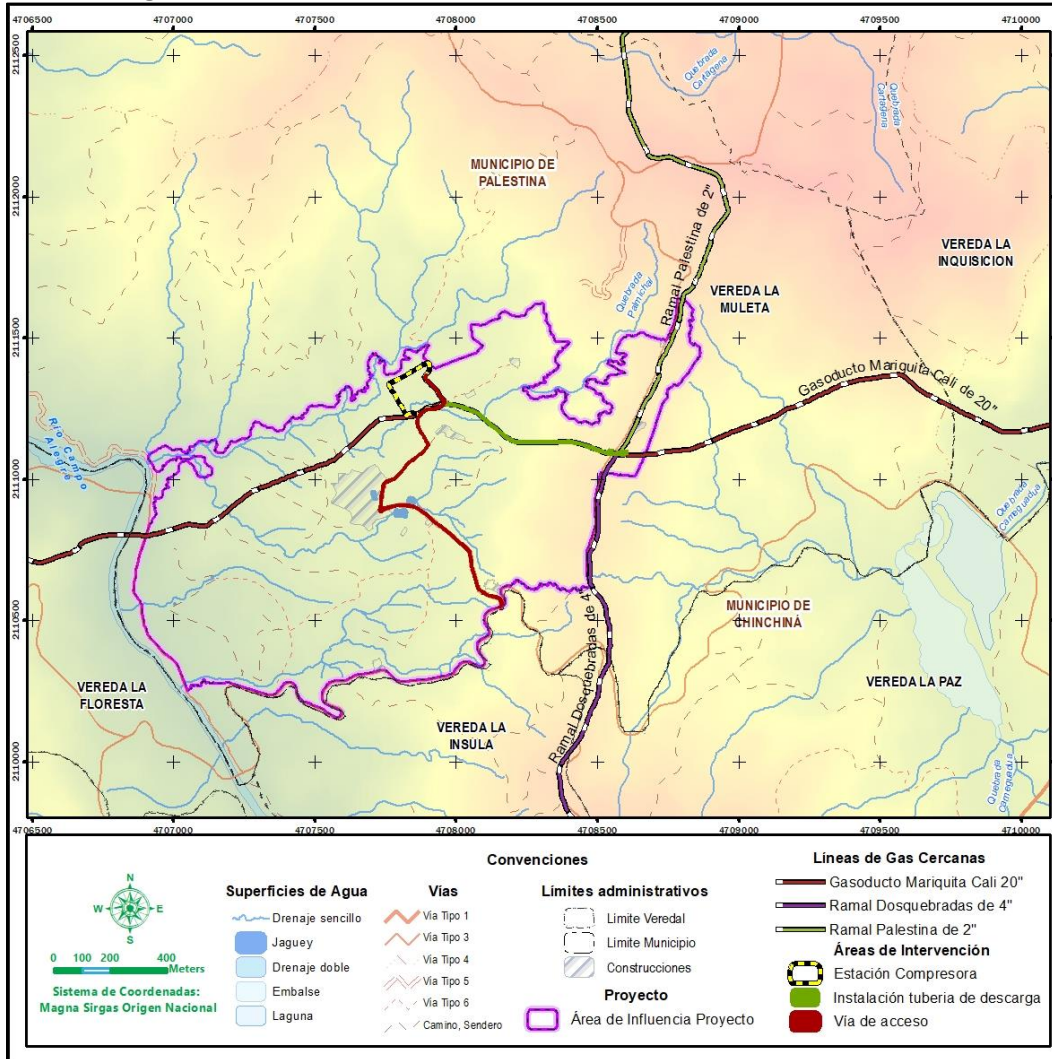
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 2. Descripción del Proyecto Ver: 01	57
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	--	----

construcción de la nueva Estación Compresora de Gas ECG Palestina, como infraestructura complementaria al sistema actual.

Durante la fase de factibilidad del proyecto, se desarrollaron talleres de análisis de alternativas en el área próxima al punto de conexión TAP, en los cuales se evaluaron criterios técnicos, logísticos, ambientales y legales. Como resultado, TGI realizó la adquisición de una extensión de terreno de 2 hectáreas en el predio La Merced para la instalación de la ECG Palestina; puesto que ofrece condiciones topográficas favorables, de accesibilidad, viabilidad jurídica para su uso y compatibilidad con las necesidades constructivas y operativas del proyecto; sin embargo, se plantea la construcción de la ECG en 0,52ha y un ZODME de 0,19 ha. Lo anterior se ilustra en la Figura 2-9.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	58

Figura 2-9 Localización Área Estación Compresora Palestina



Fuente: TGI S.A. ESP, 2024

2.2.2.2.1.3.1 Consideraciones geotécnicas generales

Para la evaluación de estabilidad geotécnica se consideran las propiedades físico-mecánicas que presentan un suelo o roca, las condiciones del terreno, así como detonantes que potencializan la inestabilidad en una zona específica. Para el área de estudio, la evaluación geotécnica se tomó a partir de la caracterización de los componentes de geología, edafología, geomorfología, hidrología, meteorología, amenaza sísmica y pendientes los cuales se desarrolla en el Capítulo 3 Caracterización del área de influencia Numeral 3.2 Medio Abiótico (03.2.8.ABIOT(GEOT)).

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	59

A continuación, en la Tabla 2-13 se presentan las diferentes variables que hacen parte del análisis geotécnico del área, así como también sus posibles ponderaciones.

Tabla 2-13 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.

A partir de lo anterior, es posible señalar que la estabilidad depende de distintos factores endógenos y exógenos que se afectan en un sitio o área. Sus características pueden ser definidas a través de métodos directos o indirectos, los cuales permitirán identificar el grado de estabilidad geotécnica del área de estudio.

Asimismo, es importante mencionar que la metodología empleada para realizar la zonificación geotécnica del área de influencia para la modificación de Licencia Ambiental del proyecto de Palestina corresponde a una adaptación realizada por CONSGA BIC S.A.S. de la metodología de Ambalagan (1992), presentada por Jaime Suarez en el Libro “Estabilidad de taludes en zonas Tropicales” (Suárez, 2012).

Con base en las calificaciones de las variables presentadas anteriormente Tabla 2-13, la estabilidad geotécnica se obtiene en rangos de zonificación, los cuales son el resultado de sumar las diferentes posibilidades. Como resultado, la clasificación se da en categorías que varían entre muy estable a muy inestable, como se puede observar en la Tabla 2-14 Rango para la asignación de la zonificación geotécnica.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	60

Tabla 2-14 Rango para la asignación de la zonificación geotécnica

ESTABILIDAD GEOTÉCNICA		
Categoría	Valor	Rango
Muy Alta	0 – 7	Muy Estable
Alta	8 – 14	Estable
Moderada	15 – 21	Relativamente Estable
Baja	22 – 28	Inestable
Muy Baja	29 -35	Muy Inestable

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

El desarrollo de cada uno de las variables que constituyen la caracterización geotécnica dentro del área de influencia del proyecto se realiza según lo solicitado por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2006), en los Términos de referencia HI-TER-1-05 para la conducción de fluidos por ductos en el sector de hidrocarburos, el cual establece realizar la zonificación y cartografía geotécnica con base en información geológica, edafológica, geomorfológica, hidrológica, meteorológica, amenaza sísmica y pendientes los cuales se desarrolla en el Capítulo 3 Caracterización del área de influencia Numeral 3.2 Medio Abiótico, del presente estudio

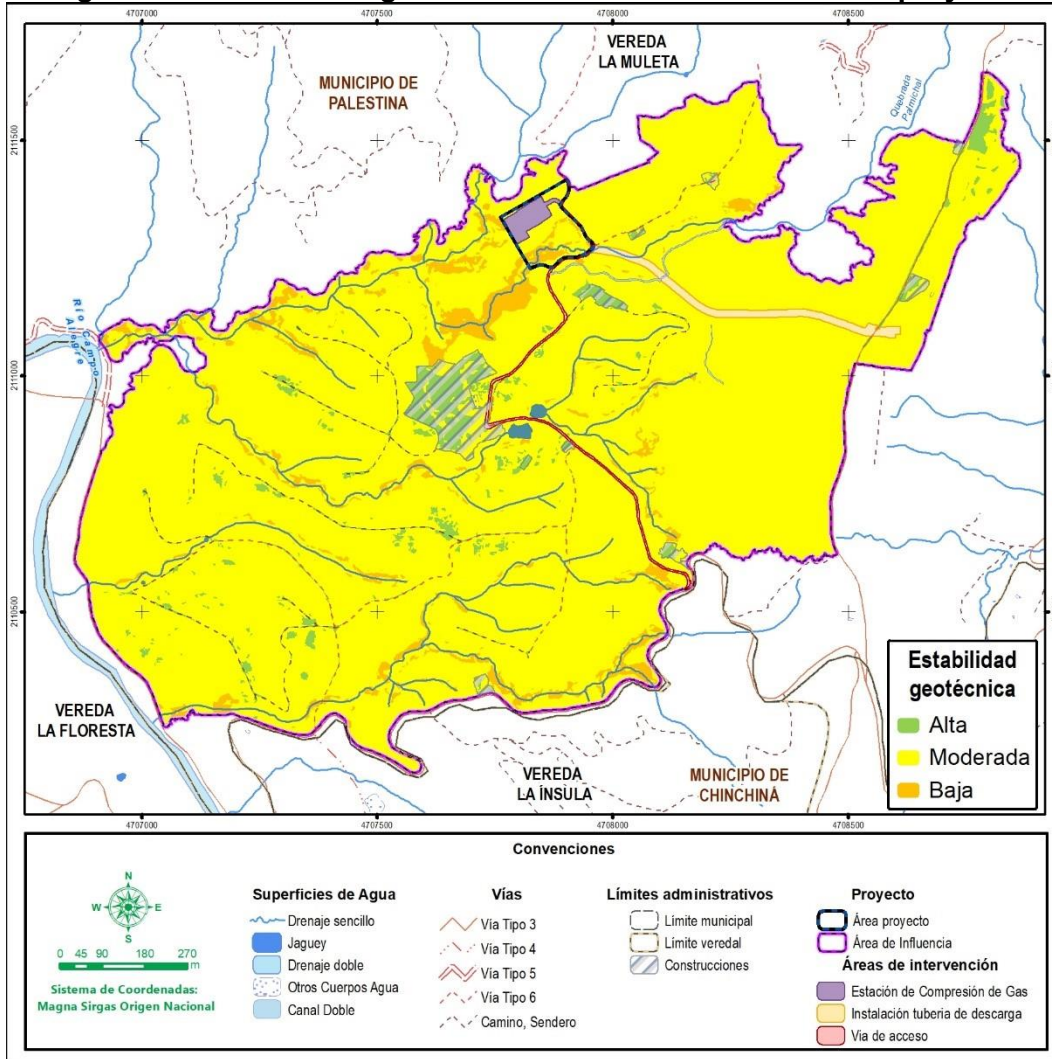
2.2.2.2.1.3.2 Descripción geotécnica del trazado

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 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 2-15 se especifican las áreas en hectáreas y el porcentaje del área cubierto de cada rango de estabilidad del terreno. Así mismo, en la Figura 2-10 se presenta la distribución espacial de la estabilidad geotécnica para el área de influencia del proyecto.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	61

Figura 2-10 Estabilidad geotécnica del área de influencia del proyecto



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

Tabla 2-15 Rangos para la asignación de la zonificación geotécnica

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

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

2.2.2.2.1.4 Interacción con otros proyectos existentes o por realizar

Atendiendo el artículo 2.2.2.3.6.4 del Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente No. 1076 de 2015, se informa a la Autoridad Ambiental de Licencias Ambientales (ANLA) el análisis de superposición de las áreas de los proyectos licenciados existentes en el área de influencia e intervención del proyecto EGC Palestina, el cual permite identificar el manejo y la responsabilidad individual de los impactos ambientales generados por los proyectos superpuestos, así como también, la coexistencia de los mismos; para ello, se desarrolló la consulta de las bases de datos: Datos Abiertos Colombia, Agencia Nacional de Minería - ANM, Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), Ventanilla Única de Trámites Ambientales – VITAL y el visor geográfico del Sistema de Información Ambiental de Colombia – SIAC.

Teniendo en cuenta lo anterior, en la Tabla 2-16 se presentan los proyectos que las diferentes entidades certificaron que se traslapan con **el área de influencia físico biótica** del proyecto EGC Palestina.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto
			PO-CO-2024-008	Ver: 01 63

Tabla 2-16 Proyectos certificados trasladados 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	0**	0**
ANM	839-17**	Samuel Delgado Pinilla	Explotación para materiales de construcción	N/A*	Minería	ACTIVO	0**	0**
	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	0**	0**
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

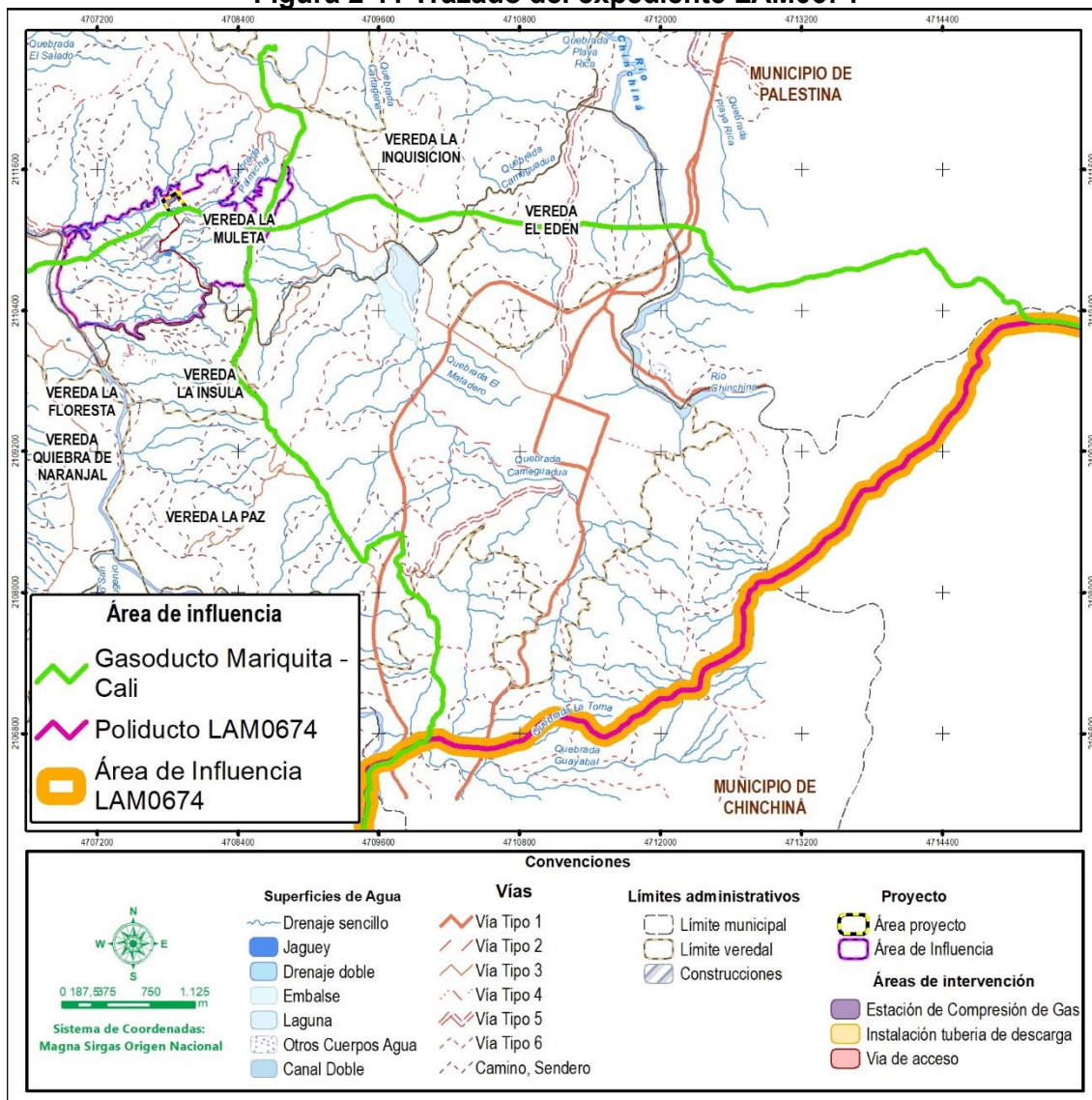
*Este expediente no cuenta con instrumento técnico, ni con instrumento ambiental aprobado, por lo que no puede adelantar actividades de explotación en el área concedida.

**Los proyectos que presentan traslape de 0 ha es debido a que, aunque fueron certificados, se superponen con el área de influencia socioeconómica, más no con el área de influencia físico-biótica.

Fuente: CONSGA BIC S.A.S, 2025

De acuerdo con el trazado del expediente LAM0674 - **Construcción Variante Poliducto Salgar-Mariquita y Poliducto Caldas-Salgar-Cartago** (ver Tabla 2-16) entregado como insumo en el ICA No. 18 del mismo expediente, se evidencia que el área de influencia no se superpone con el área de influencia del presente proyecto objeto de modificación de licencia (ver Figura 2-11), así mismo, en la visita de campo no se evidenció infraestructura que pueda relacionarse con el expediente.

Figura 2-11 Trazado del expediente LAM0674

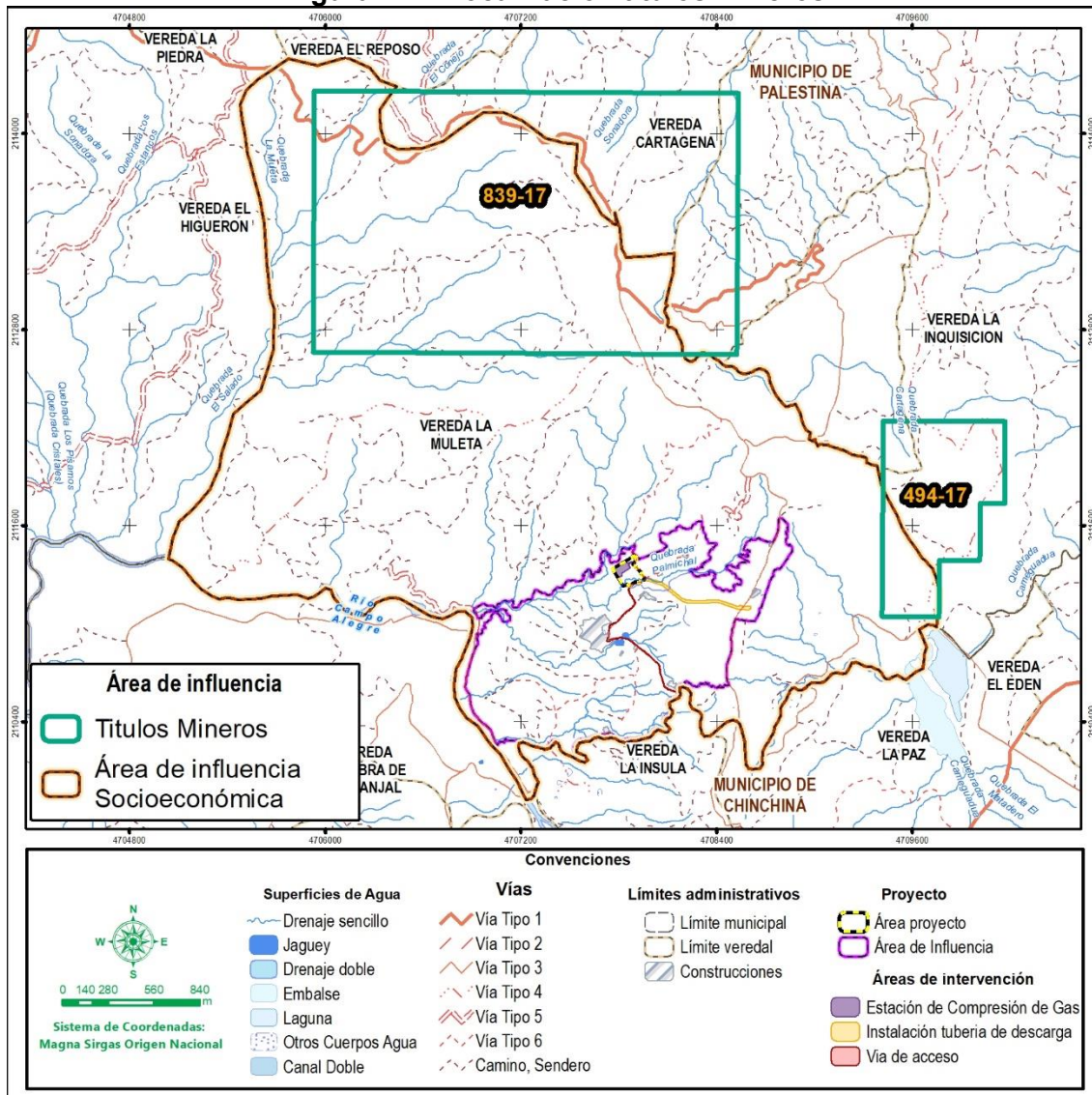


Fuente: CONSGA BIC S.A.S, 2024

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	65

Por otra parte, en lo referente a la superposición con el área de los títulos mineros certificados por la Agencia Nacional de Minería (ANM) solo corresponde al traslape con el área de influencia socioeconómica (**Explotación para materiales de construcción - 839-17 y Explotación para materiales de construcción - 494-17**), sin embargo, no existe superposición con el área de influencia físico-biótica como se muestra en la Figura 2-12.

Figura 2-12 Localización títulos mineros



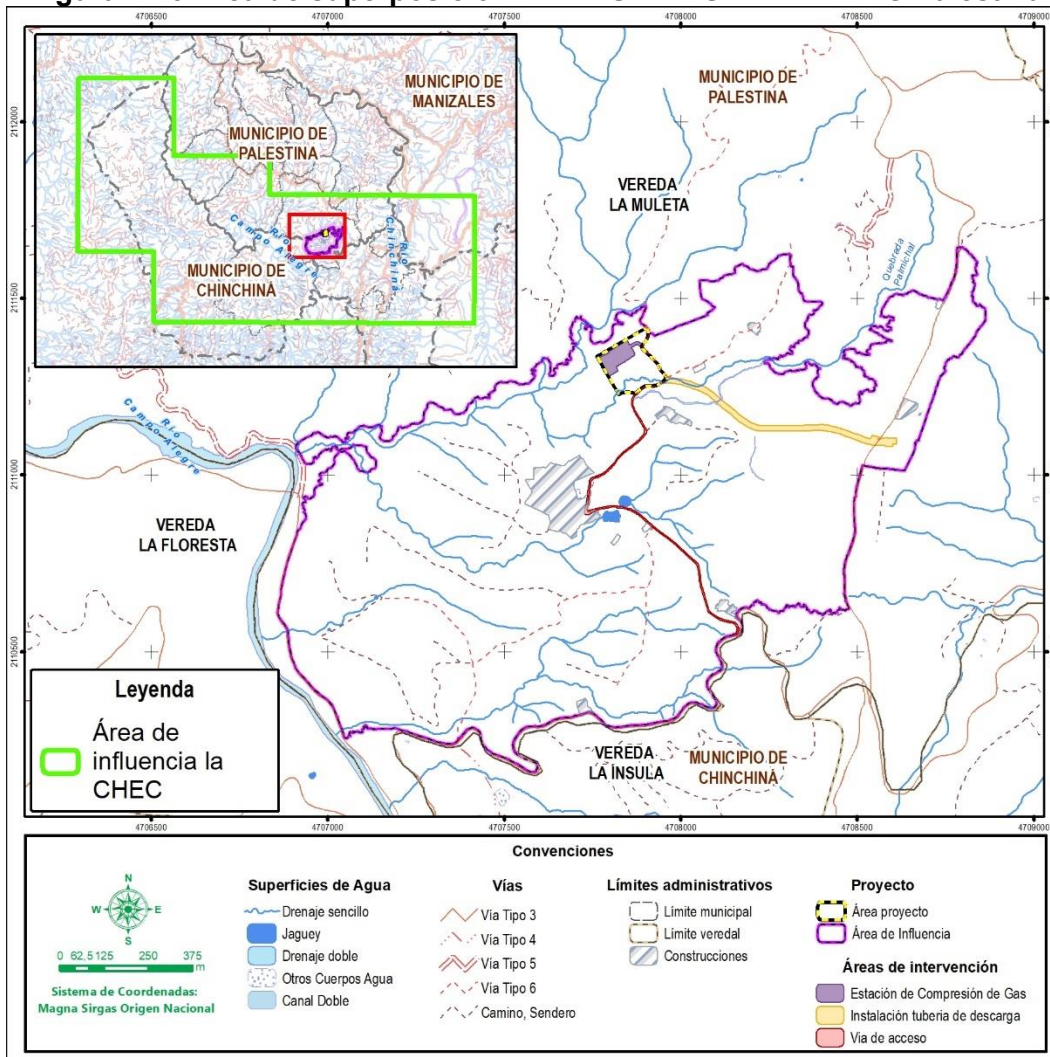
Fuente: CONSGA BIC S.A.S, 2024

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	66

A partir de lo certificado por las diferentes entidades, se determina que los proyectos de la Central Hidroeléctrica de Caldas (CHEC) - **LAM2583** y el Aeropuerto del Café (Aerocafé) - **500-22-1086** son los que efectivamente se superponen con el área de influencia del proyecto como se puede ver en las Figura 2-13 y Figura 2-14.

De acuerdo con la localización del proyecto Central Hidroeléctrica de Caldas-CHEC S.A. E.S.P. BIC se identifica traslape de 159,99 ha, es decir, el 100% del área de influencia definida para la ECG Palestina, como se presenta en la Figura 2-13.

Figura 2-13 Área de superposición CHEC S.A. E.S.P. BIC - ECG Palestina

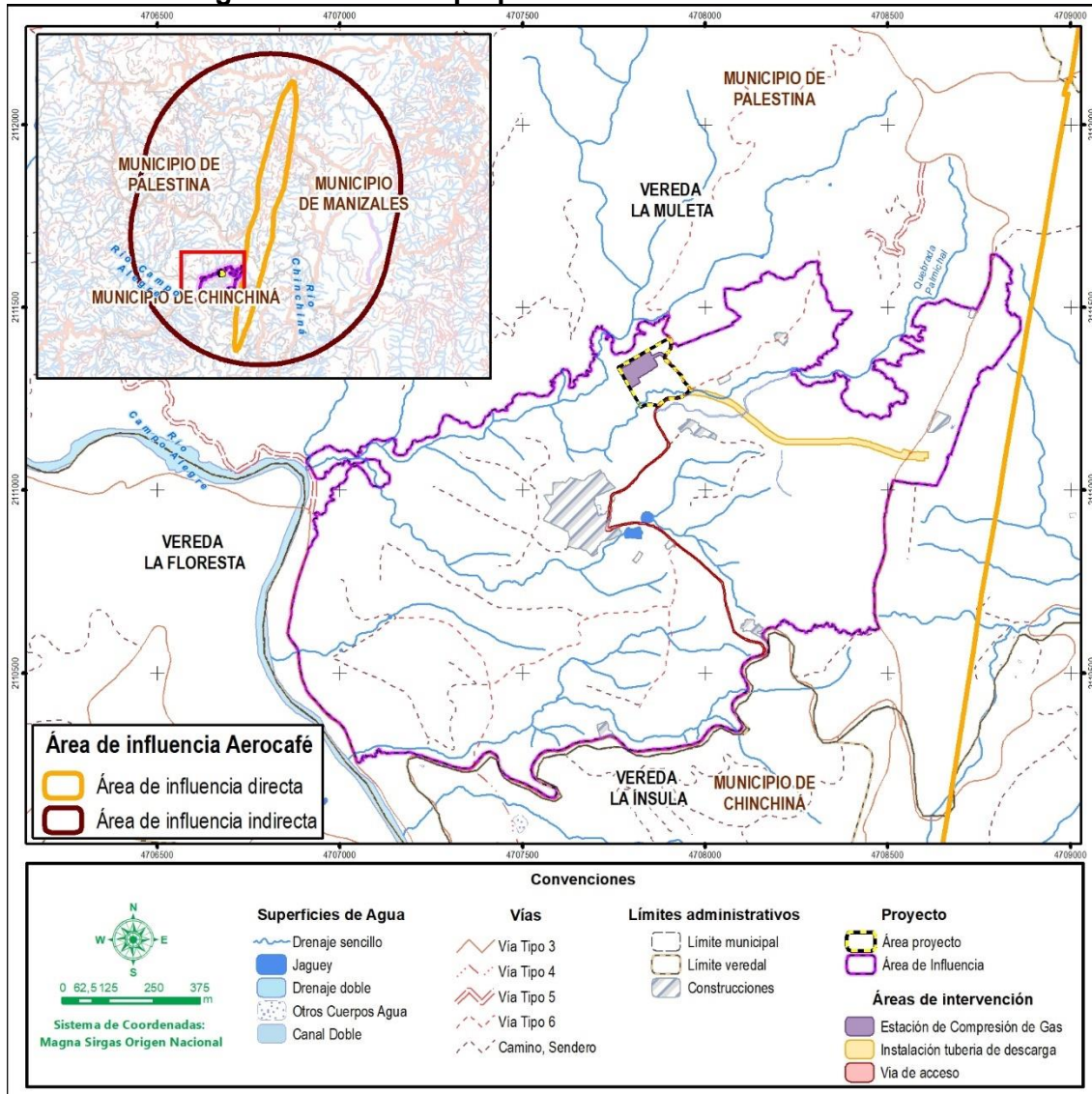


Fuente: CONSGA BIC SAS, 2024

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	67

Por otra parte, de acuerdo con la localización del proyecto Aeropuerto del Café y su área de influencia se identifica que el traslape es de 159,99 ha, es decir, el 100% del área de influencia definida para la ECG Palestina, como se presenta en la Figura 2-14.

Figura 2-14 Área superpuesta Aero-café-ECG Palestina



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

En **ANEXOS\ D. SUPERPOSICIÓN PROYECTOS**, se presenta el análisis detallado respecto a la interacción con otros proyectos licenciados por las diferentes autoridades, en donde se presenta la responsabilidad individual y manejo de los

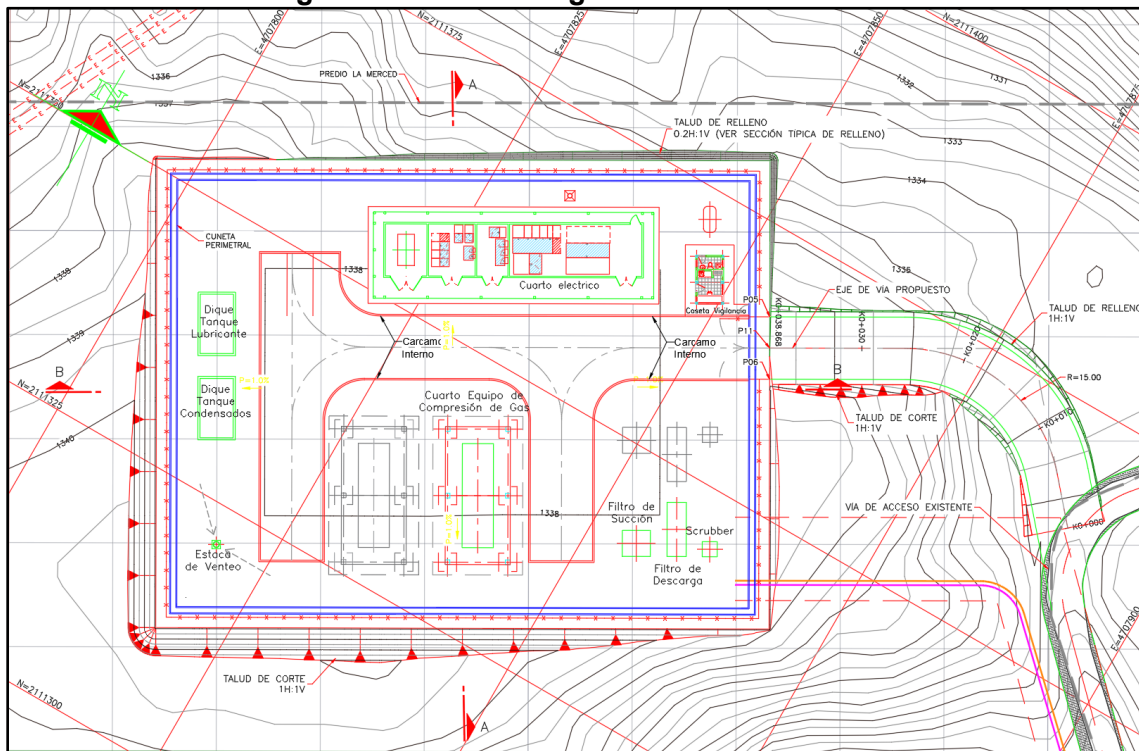
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	68

posibles impactos que se pudiesen presentar por el desarrollo en conjunto de los proyectos.

2.2.2.2.1.5 Planimetría general

Las actividades principales del Estudio de Impacto Ambiental para la Modificación de licencia es la construcción de la Estación Compresora de Gas la cual cuenta con un diseño detallado el cual se puede encontrar en la ruta [ANEXOS\F. DESCRIPCIÓN TÉCNICA\1. DISEÑOS\PAL-ECG-551002343-CIV-PL-006_1-B2.pdf](#), de este diseño se muestra un detalle en la Figura 2-15.

Figura 2-15 Plot Plan general ECG Palestina



Fuente: TGI S.A. ESP, 2024

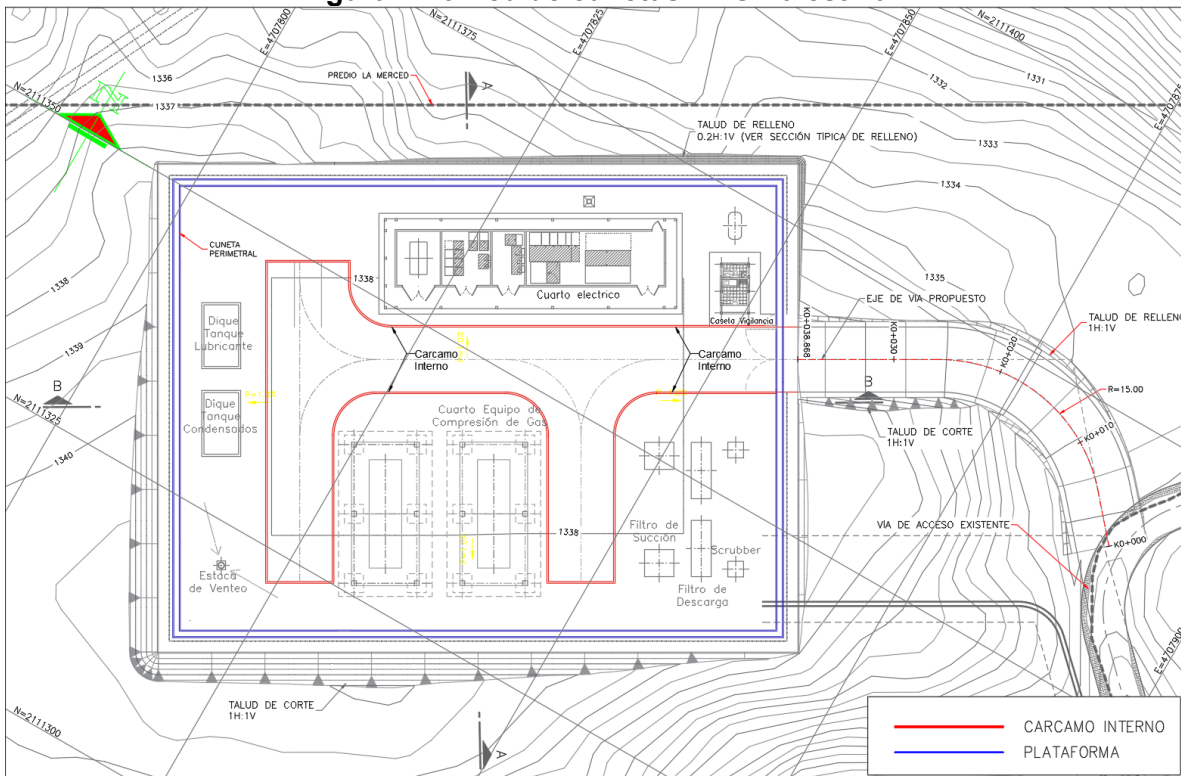
Para la construcción de la ECG Palestina se deben tener en cuenta algunos aspectos particulares sumado al proceso constructivo que se describe en el numeral 2.2.2.2.1.6; estos aspectos particulares son:

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto
			PO-CO-2024-008	Ver: 01 69

2.2.2.2.1.5.1 Redes de drenaje

A continuación, se describe la conformación de obras de drenaje y control de escorrentía como se muestra en la Figura 2-16, el mapa de donde se extrae la figura se encuentra en la ruta [ANEXOS\F. DESCRIPCIÓN TÉCNICA\1. DISEÑOS\PAL-ECG-551002343-CIV-PL-006_2-B1.pdf](#).

Figura 2-16 Red de cunetas ECG Palestina



Fuente: TGI S.A. ESP, 2024

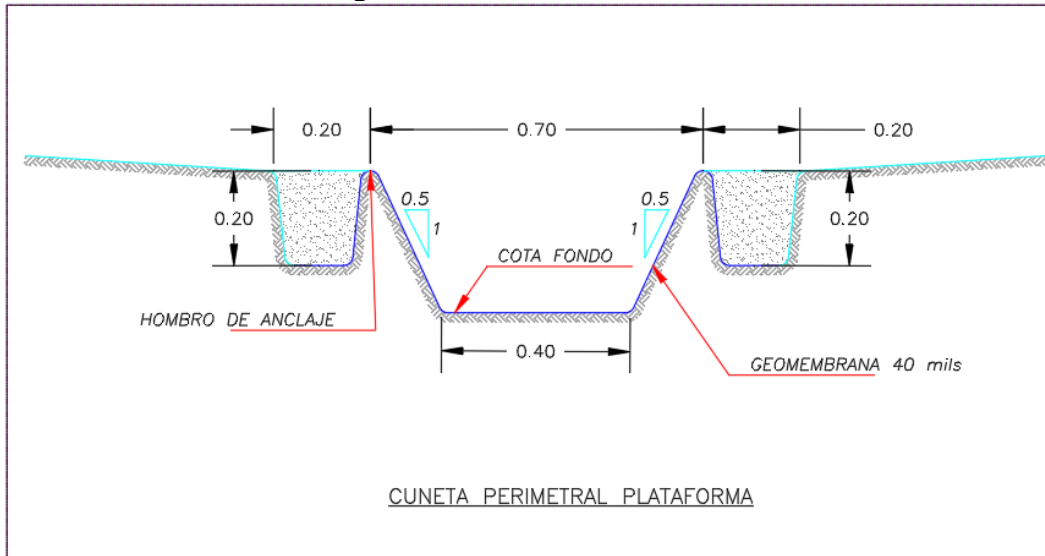
◇ Cunetas Perimetrales

Como parte del sistema de drenaje de la Estación Palestina para la Estación de Compresión de Gas y una vez conformada la rasante de esta, se procederá con la construcción de cunetas para el manejo de aguas lluvias en el terraplén como se muestra en la Figura 2-16 las cuales serán de sección trapezoidal; de acuerdo con el tamaño de la plataforma se proyectará el drenaje hacia uno o dos puntos con descarga direccionada al desarenador proyectado.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	70

Se construirán en concreto con una pendiente mínima del 0,1% hacia los sitios de descole y tendrán una profundidad mínima de 10 cm al inicio del drenaje o según se necesite en cada zona de la ECG. El hombro interior de la cuneta deberá estar nivelado con la rasante de la Estación para garantizar el drenaje como se muestra en la Figura 2-17.

Figura 2-17 Cuneta Perimetral



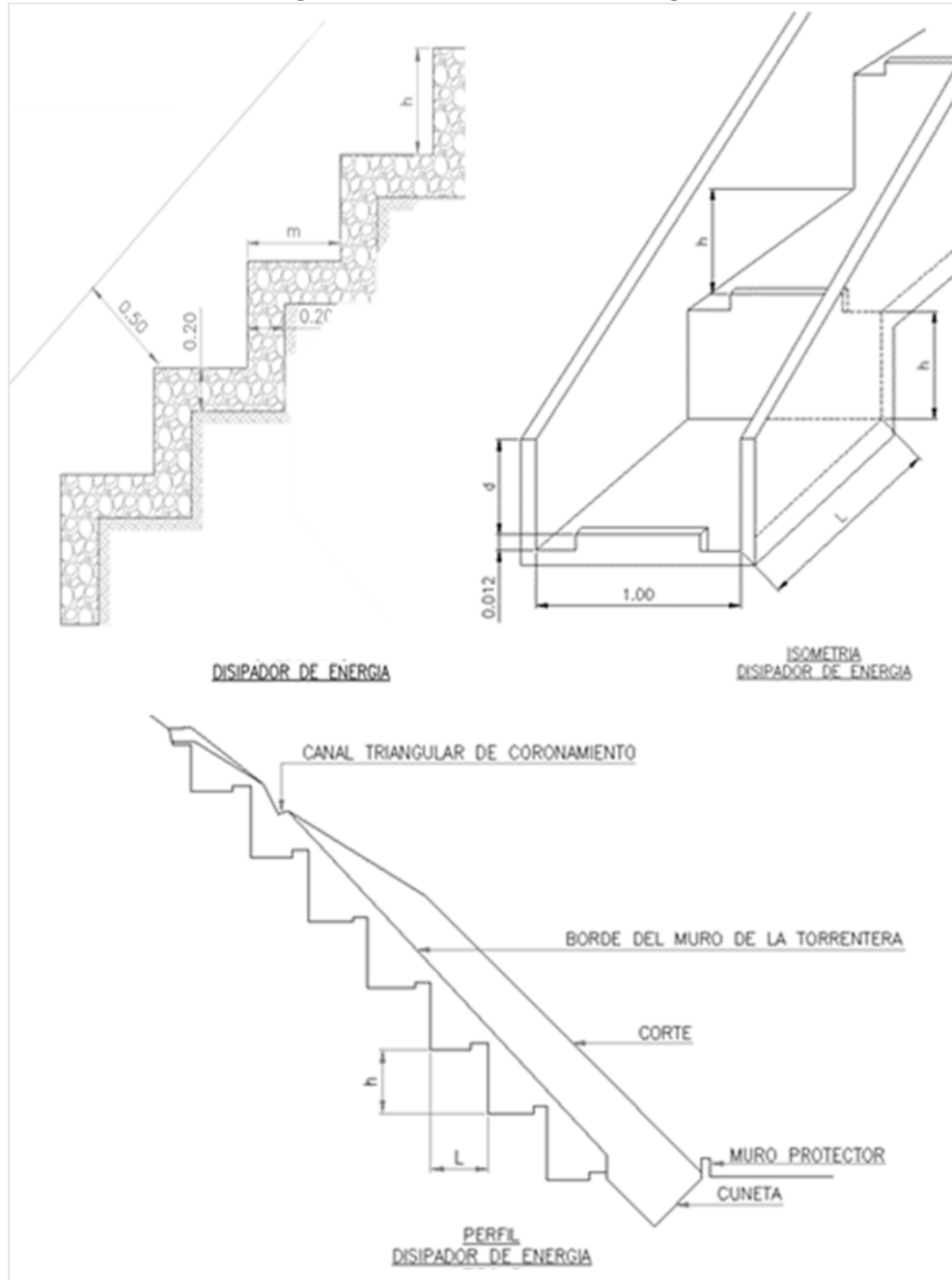
Fuente: TGI S.A. ESP, 2024

◇ Estructura de disipación de energía de agua lluvia

Se construyen aguas abajo de las cunetas de aguas lluvia y/o de los desarenadores con el objeto de disminuir la energía del agua y mitigar los posibles procesos de erosión causados por el caudal de agua captado de la superficie de la plataforma de la estación y/o cunetas del proyecto. El manejo de aguas de escorrentía en zonas de alta pendiente se realiza con disipadores en piedra pegada, sacos suelos, o con escalones en concreto como los que aparecen a continuación tal y como se muestra en la Figura 2-18.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	71

Figura 2-18 Disipador de energía



Fuente: TGI S.A. ESP, 2024

◇ Desarenadores

Como parte del sistema de aguas lluvias de la plataforma de la Estación Compresora de Gas de Palestina se construirá un desarenador en concreto reforzado o metálico, cuya

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	72

estructura tendrá las funciones de retener las partículas de las aguas superficiales que puedan sedimentarse, además de retener las grasas, aceites y sustancias cuya densidad sea menor que la del agua. Estas estructuras se encuentran en el punto de entrega de las cunetas perimetrales de aguas lluvias de la plataforma.

◇ Áreas de tratamiento y disposición de residuos

La estación dispondrá de un centro de acopio de residuos sólidos para el almacenamiento y/o acumulación, el cual estará adaptado para recibir los desechos que en fase de operación se generen, así como los materiales en desuso (partes de equipos, filtros usados, etc.).

Este espacio estará señalizado, siguiendo el código de colores, adoptado por TGI y/o la Resolución 2184 de diciembre de 2019 que regula el código de colores para los residuos en todo el territorio de Colombia.

Las especificaciones para el manejo de residuos sólidos se presentan en el *Capítulo 4. Uso y aprovechamiento de recursos numeral 4.9 Residuos Sólidos*.

2.2.2.2.1.5.2 Zonas de almacenamiento de Aceite Lubricante

La zona de almacenamiento de aceite lubricante el cual es de uso exclusivo de la ECG, tendrá las siguientes especificaciones:

- Estará localizado en un área construida con cimentaciones en concreto reforzado para el almacenamiento de los insumos químicos, aditivos y materiales que se requieran de forma permanente en las operaciones de la ECG. La placa será lo suficientemente amplia para cubrir el tamaño del tanque de almacenamiento de lubricantes,
- Tendrá una vía de acceso adecuada para el tránsito y uso.
- El área de almacenamiento contará con los estándares establecidos en las hojas de seguridad de los productos y contará además con todos los elementos y equipos para la atención de posibles emergencias o contingencias, tales como: kit ambiental, extintores, diques (geomembrana), etc.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 2. Descripción del Proyecto Ver: 01	73
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	--	----

- Piso tablestacado: aquí se irá acopiando el material a ser utilizado; se tendrá en cuenta que todo el material que genere emisiones de partículas permanecerá totalmente cubierto con lonas o plástico o en su defecto se aplicarán medidas necesarias para evitar la dispersión de partículas en estos acopios temporales.
- Las zonas de materiales contarán con su debida señalización.
- Almacenamiento de aceites lubricantes: El Tanque de aceite lubricante será instalados sobre una estructura para facilitar su manipulación, con protección ambiental para retener cualquier goteo o derrame y así evitar filtraciones en el suelo. Todo esto dentro del dique de contención.

En caso de utilizar los diques se contará con válvulas de evacuación y cierre ante una contingencia y el piso estará aislado con geomembrana. Además, tendrá rotulación donde se indique el contenido, peligrosidad y precauciones necesarias de empleo, de conformidad a las normas de seguridad específicas. El área debe estar debidamente señalizada, y tener los elementos de atención de emergencias necesarios.

2.2.2.2.1.5.3 Estaca de Venteo

Se contará con un sistema de venteo de gas con el fin de despresurizar el sistema en caso de una sobrepresión en el sistema de compresión o en el caso de despresurización por apagado de los compresores. El sistema contará con una Estaca de venteo elevada, tuberías de interconexión con los sistemas de alivio de presión de los paquetes de compresión y otros equipos mayores (trampas de raspa tubos, scrubbers, etc.), un separador de condensados y medición de flujo.

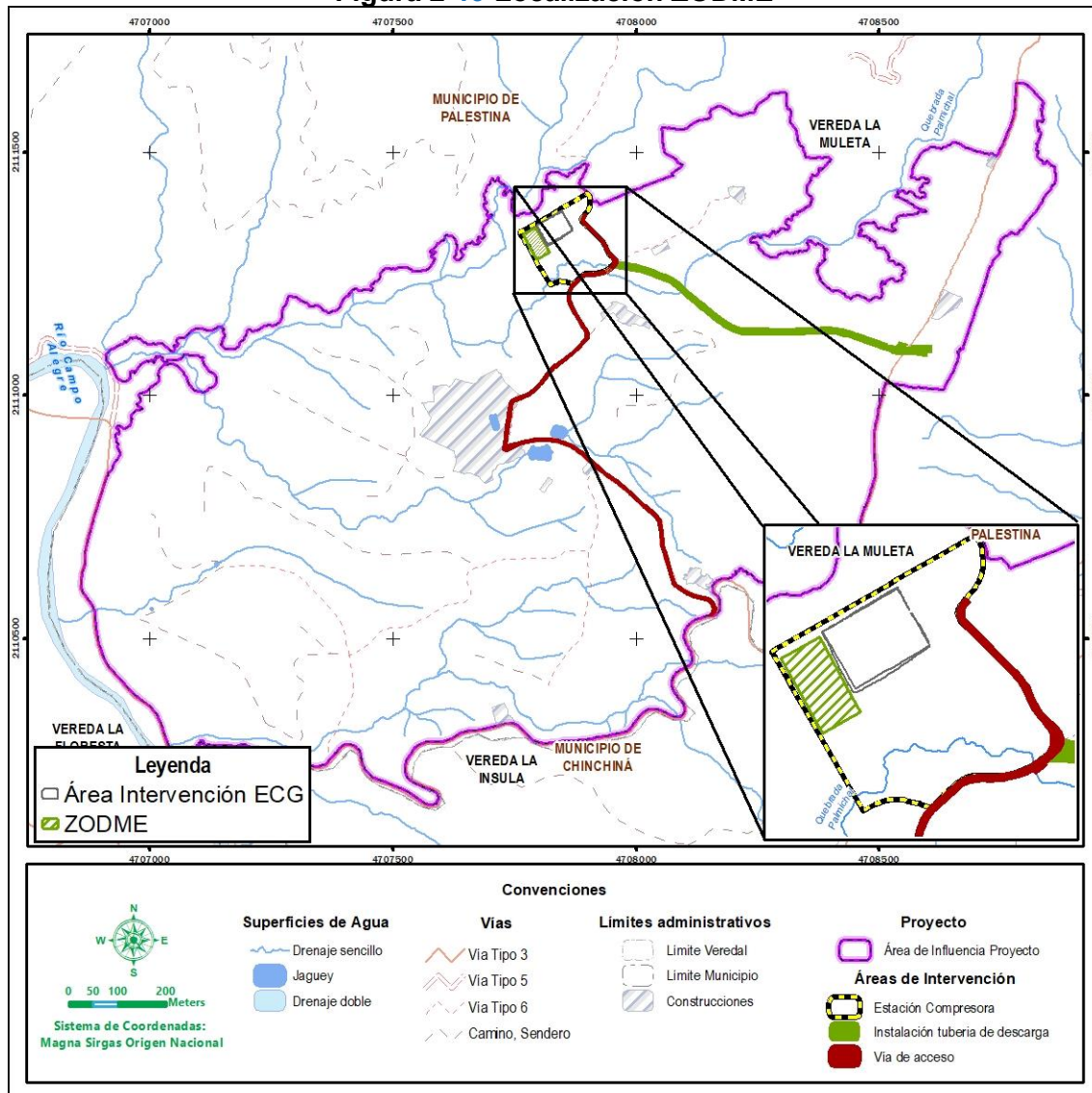
2.2.2.2.1.5.4 ZODME

La Zona de Disposición de Materiales Sobrantes de Excavación (ZODME) es el área destinada para almacenar el material excedente resultante de las labores de movimiento de tierras y que no puede ser reutilizado en otras actividades del proyecto. Además, en este espacio se puede depositar temporalmente el material de descapote, que posteriormente puede emplearse en la revegetalización de los taludes de la estación.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	74

Para el caso particular de este estudio se tendrá una ZODME con una capacidad de acopio de 4038 m³ ubicado en el área aledaña a la ECG tal como se muestra en la Figura 2-19.

Figura 2-19 Localización ZODME



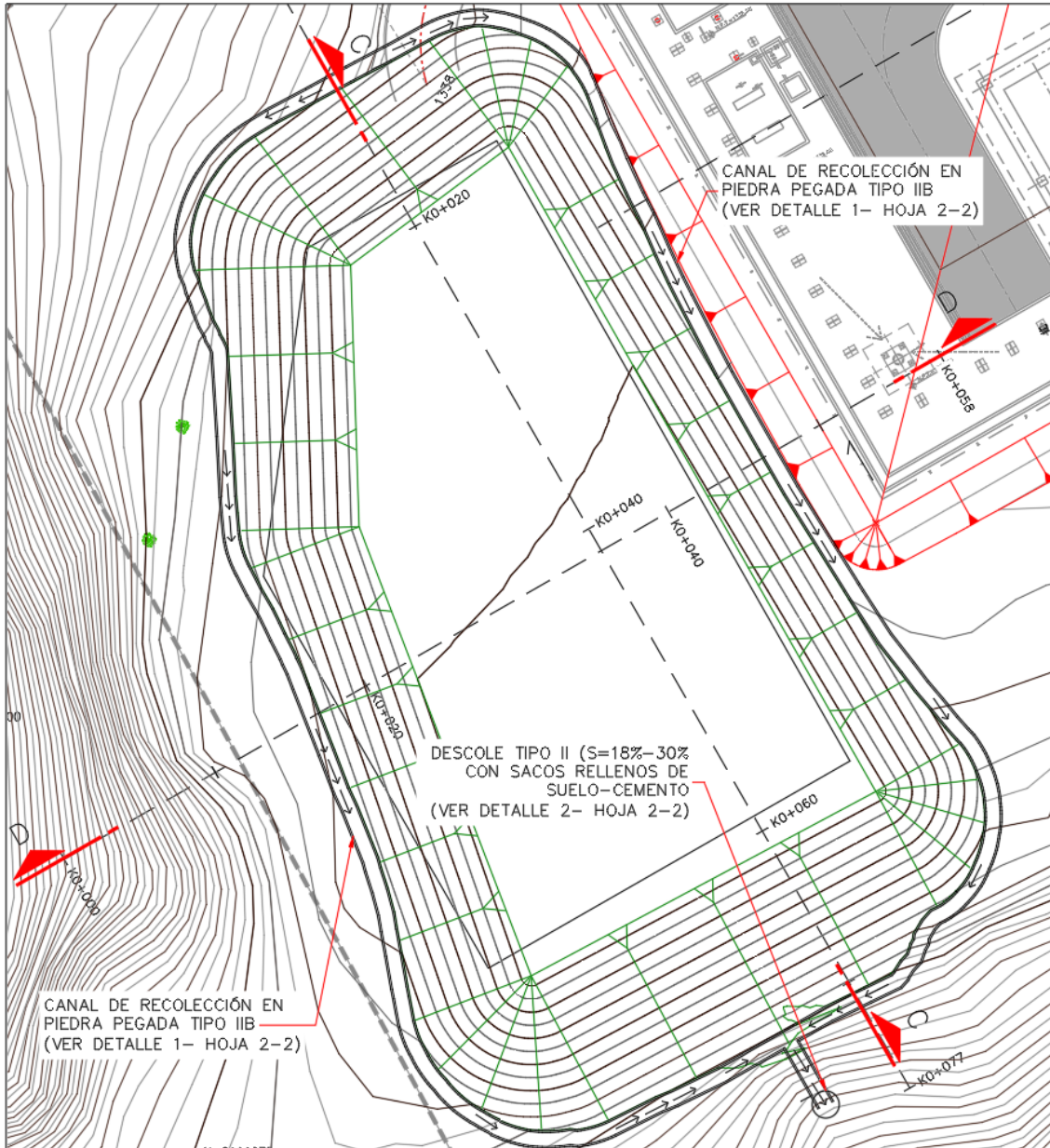
Fuente: TGI S.A. ESP, 2024

La geometría particular del ZODME, con las medidas promedio, la localización y dirección del flujo de los canales de recolección en piedra pegada que rodean el área del ZODME, se muestra en la Figura 2-20 el cual se extrae del plano que se encuentra

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	75

en la ruta ANEXOS\F. DESCRIPCIÓN TÉCNICA\1. DISEÑOS\ PAL-ECG-551002343-CIV-PL-006_2-B1.pdf.

Figura 2-20 Geometría del ZODME



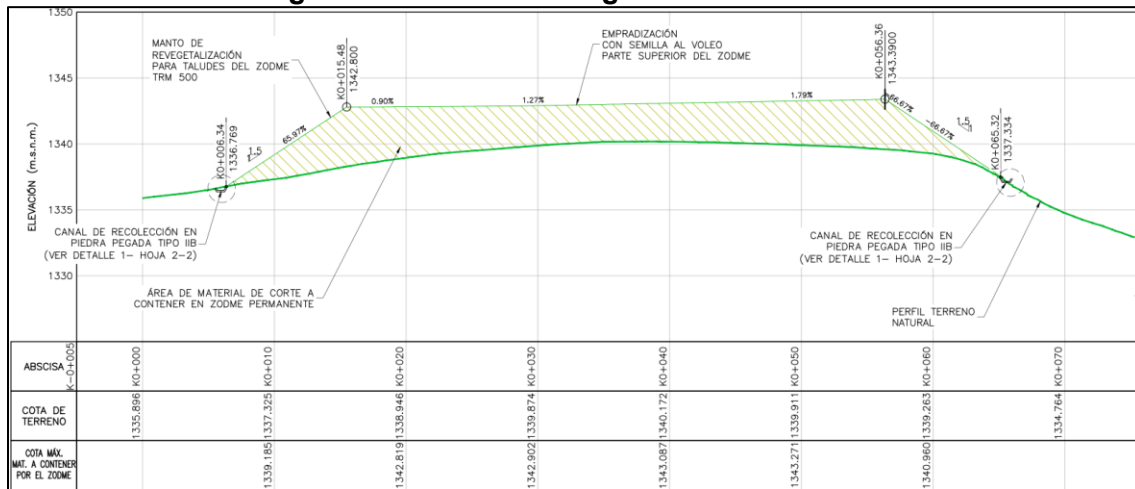
Fuente: TGI S.A. ESP, 2024

Por último, y complementando la información anterior, en la Figura 2-21 y Figura 2-22 2, se muestran las longitudes de largo (60 m) y ancho promedio (25m), la cota de

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto
			PO-CO-2024-008	Ver: 01 76

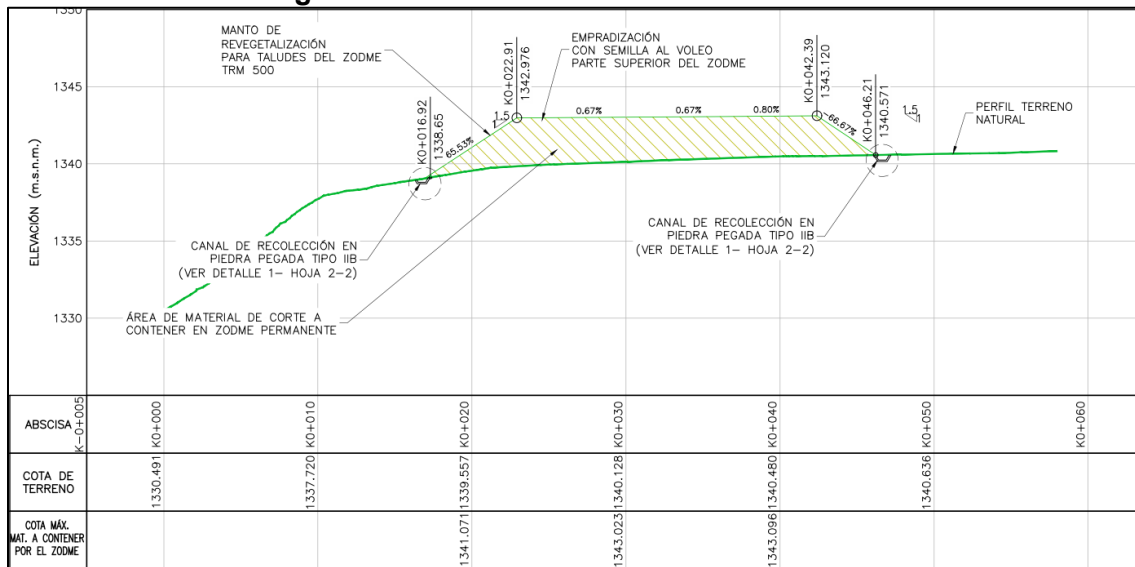
terrero, la cota máxima del ZODME (1343,39 m.s.n.m) lo queda una altura hasta el terreno de 3,8m; así mismo se muestran las pendientes superiores de terraplén, las secciones longitudinales y transversales del ZODME y de los taludes (1/1,5), toda esta información también hace parte del plano *PAL-ECG-551002343-CIV-PL-006_2-B1.pdf* que se encuentra en la ruta *ANEXOS\F. DESCRIPCIÓN TECNICA\1. DISEÑOS*.

Figura 2-21 Sección Longitudinal del ZODME



Fuente: TGI S.A. ESP, 2024

Figura 2-22 Sección Transversal del ZODME



Fuente: TGI S.A. ESP, 2024

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	77

2.2.2.2.1.6 Métodos Constructivos

A continuación, se desarrollarán los métodos constructivos de la Estación de Compresión de Gas Palestina, y luego del ZODME con sus características de conformación del terraplén con el material sobrante de todas las actividades.

2.2.2.2.1.6.1 Estación Compresora de Gas Palestina

- **Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal:** Para la construcción de la ECG, 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 se realice con espesor variable entre 0,1 m a 0,3 m y/o según sea necesario. Este trabajo se lleva 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. [\(Ver capítulo 0.4APROV REC, numeral 4.6 Aprovechamiento forestal\)](#)

- **Movimiento de tierras (cortes, rellenos y excavaciones):** Este trabajo comprende las actividades de corte y relleno en las excavaciones necesarias para construcción de la Estación Compresora de Gas, 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

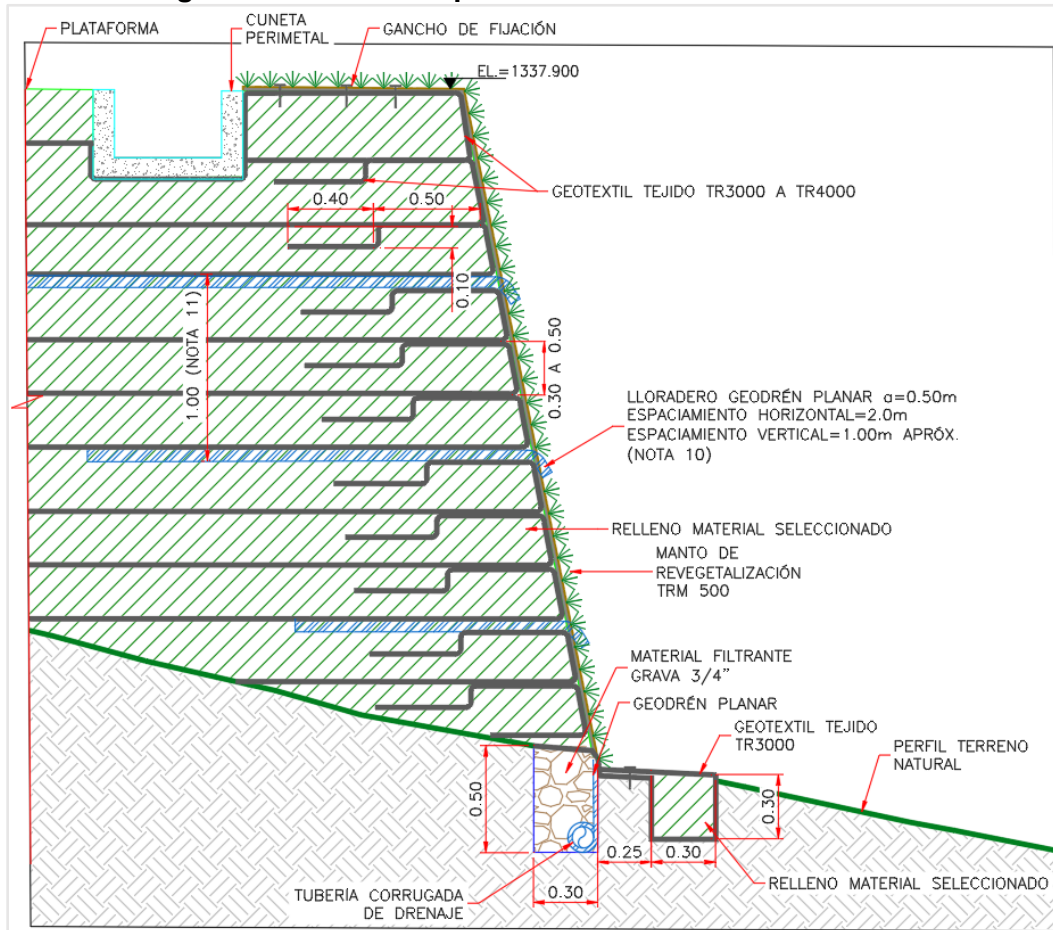
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	78

zonas que requieran relleno. En el caso de requerir material adicional será adquirido de canteras debidamente autorizadas.

Es de resaltar que para el relleno de la ECG se utilizara un sistema de relleno en suelo reforzado el cual consiste en colocar capas de material de relleno seleccionado y compactados con espesores de entre 25 y 50cm la cual estará recubierta con un geotextil tejido; estas capas se instalaran hasta alcanzar la altura deseada, complementario a esto se instalaran lloraderos con geodren planar los cuales estarán distribuidos cada 2 metros horizontalmente y cada metro verticalmente, este sistema de geodren se utiliza para el manejo de agua dentro de la estructura. El detalle del muro reforzado se puede observar en la Figura 2-23.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	79

Figura 2-23 Sección típica de relleno en suelo reforzado



Fuente: TGI S.A. ESP, 2024

Los volúmenes finales por la construcción de las plataformas de las Estaciones de Compresión se presentarán en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA.

- 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 adecuación de la vía, incluyendo taludes y cunetas; así como la escarificación y compactación para el ajuste de la subrasante.
- 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

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	80

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.

- **Construcción de cimentaciones en concreto para equipos y tuberías:** Esta actividad comprende los procesos de excavación, 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 50 cm compactándolo al 90% del Proctor estándar.

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.

- **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.
- **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.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	81

- **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.
- **Obras eléctricas:** Consiste en las excavaciones requeridas para la instalación de la malla de puesta 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.
- **Montaje de infraestructura y equipos Eléctricos ECG:** 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, *-/ de M.T. y variadores de frecuencia, otra para los tableros eléctricos y equipos de control, y adicional un área donde estarán las unidades de compresión.

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; generador de emergencia (servicios auxiliares), todos estos equipos estarán conectados a través de bandejas portacables y bancos de Ductos bajo tierra para cableado Eléctrico y contarán adicionalmente con señales de instrumentos.

Las áreas inicialmente descritas contarán con malla de puesta a Tierra, apantallamiento para descargas eléctricas atmosféricas y sistema de Iluminación y Postes.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	82

- **Montaje de infraestructura y equipos ECG:** 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.

Entre los equipos de proceso a instalar se tienen:

- Unidad de compresión con Motor Eléctrico, Compresor de gas recíprocante y Aeroenfriador. (El ruido del compresor se atenuará con una cabina de insonorización o con una caseta con sistemas de manejo acústico (PCC)).
 - Estaca de venteo (será únicamente para situaciones de emergencia).
 - Scrubber
 - Filtros de succión y Filtro de descarga gas comprimido
 - Vasijas de condensados
 - Vasija de aceite lubricante para Compresor.
- **Construcción de vías internas y andenes:** 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.

Dentro de la construcción de vías internas se tiene contemplado la construcción de un tramo denominado “Eje vía área de intervención” (EVAI) con una longitud de 38,85m, la cual será la conexión de la vía de acceso al área de intervención con la Estación compresora de Gas.

- **Construcción de cerramiento:** 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

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	83

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.

2.2.2.2.1.6.2 ZODME

Para la conformación del terraplén en el ZODME, se emplearán vibrocompactadores, dado que son especialmente eficaces en suelos que presentan una proporción significativa de partículas finas y medianas. Durante este proceso, es fundamental verificar que se alcance la densidad requerida, lo cual se confirmará mediante el ensayo del cono de arena in situ.

En caso de que el suelo presente un comportamiento excesivamente suelto, deberá contemplarse la inclusión de geotextiles entre las capas compactadas, a fin de mejorar la estabilidad del relleno. No obstante, su implementación estará sujeta a la evaluación y aprobación del profesional de geotecnia responsable de la obra.

2.2.2.2.1.7 Volumen Estimado de Movimiento de Tierras

En la Tabla 2-17 se relaciona el volumen estimado de movimiento de tierras para la construcción de la plataforma para la Estación de Compresión de Gas de Palestina. Los movimientos de tierra se realizarán por medio de cortes y rellenos compensados; sin embargo, en los casos particulares donde sobra material de corte se llevará al ZODME para su disposición permanente.

Tabla 2-17 Volúmenes cortes y rellenos ECG

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD ESTIMADA
Material granular de cantera	(m ³)	6,75
Volumen de Corte	(m ³)	5116,5
Relleno para terraplén	(m ³)	1429,53

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	84

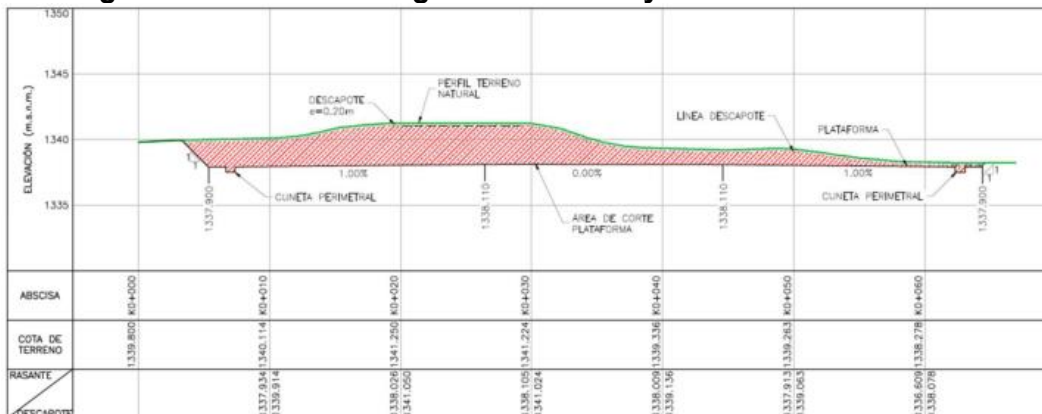
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD ESTIMADA
Diferencia a disponer en el ZODME	(m3)	33686,97

Fuente: TGI S.A. ESP, 2024

Respecto al volumen faltante de material pétreo será adquirido de las fuentes de canteras que cuenten con los permisos mineros y ambientales legales vigentes (terceros autorizados).

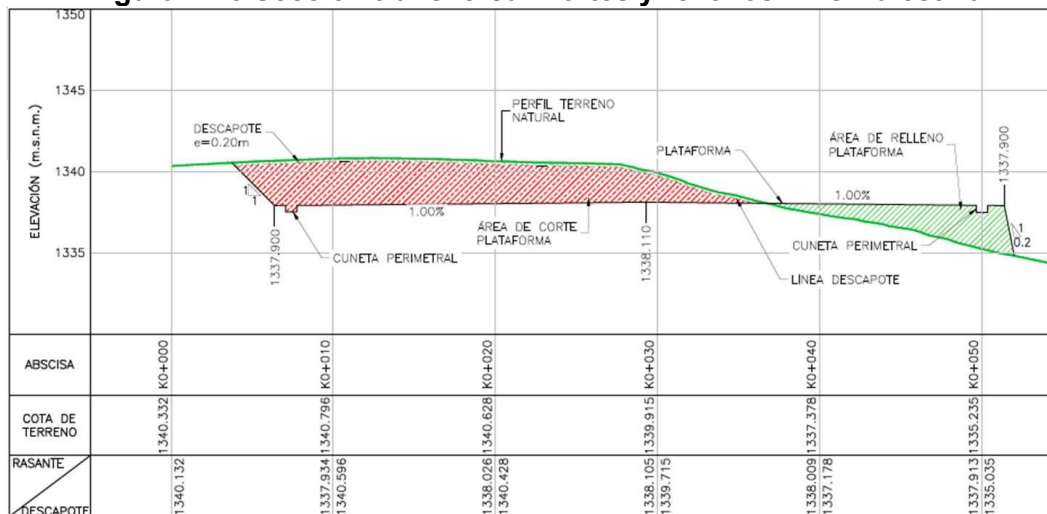
El cálculo de movimientos de tierra y volúmenes de material se realizó teniendo en cuenta el diseño y geometría final de la ECG Palestina, así como la forma del terreno, como se muestra en las secciones de la Estación (Ver Figura 2-24 y Figura 2-25) las cuales hacen parte de plano que se encuentra en la ruta *ANEXOS\F. DESCRIPCIÓN TECNICA\1. DISEÑOS\ PAL-ECG-551002343-CIV-PL-006_1-B2.pdf*.

Figura 2-24 Sección Longitudinal Cortes y rellenos ECG Palestina



Fuente: TGI S.A. ESP, 2025

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto
			PO-CO-2024-008	Ver: 01 85

Figura 2-25 Sección transversal Cortes y rellenos ECG Palestina


Fuente: TGI S.A. ESP, 2025

2.2.2.2.1.8 Estimativos de maquinaria, equipos

- Maquinaria

A continuación, en la Tabla 2-18 se presenta la cantidad estimada de maquinaria para la construcción de la Estación de Compresión de Gas de Palestina donde está incluido el ZODME.

Tabla 2-18 Maquinaria estimada

MAQUINARIA Y/O EQUIPO	CANT	MAQUINARIA Y/O EQUIPO	CANT
Motoniveladora tipo CAT	1	Camión Tipo C300	1
Excavadora	1	Camión Grúa tipo C600	1
Compactadora	1	Camión canasta	1

Fuente: TGI S.A. ESP, 2024

La cantidad de maquinaria a utilizar dependen del tiempo disponible para la ejecución de los trabajos.

- Equipos

En la Tabla 2-19 se presenta el estimado máximo de equipos a instalar en la Estación Compresora de Gas Palestina.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	86

Tabla 2-19 Cantidad máxima de equipos

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Mezcladora concreto tipo Carmix	2
Motosoldador	4
Equipo RX	2
Caja de herramientas	4
Escareadora	1
Equipo Topográfico	1
Compresor de aire alta	2
Compresor de aire baja	2
Planta eléctrica	2
Equipo de corte	6
Diferencial de 2T	2

Fuente: TGI S.A. ESP, 2024

En el Informe de Cumplimiento Ambiental – ICA se presentará las cantidades y especificaciones de los equipos principales que se estima instalar en cada una de las estaciones de compresión.

2.2.2.2.1.9 Instalaciones que pueden generar radiación térmica o luminosidad.

En esta categoría se pueden incluir:

- Sistemas de iluminación a instalar

2.2.2.2.1.10 Requerimientos de personal

Para las labores de construcción de la Estación de Compresión de Gas (ECG), la mano de obra estimada calificada (MOC) y la No calificada (MNOC) se especifica en la Tabla 2-20, es importante aclarar que se podrían modificar acorde a los requerimientos proyecto.

Tabla 2-20 Requerimiento de Personal Construcción ECG

REQUERIMIENTO DE PERSONAL	CANTIDAD	CATEGORÍA
Comisión Topográfica - (Topógrafo y Cadenero)	2	MOC
Ingeniero Civil	1	MOC
Ingeniero Mecánico	1	MOC
Ingeniero Eléctrico	1	MOC
Trabajador Especializado (Electricista, Soldador, Plomero, Seguridad, Pintor)	5	MOC
Auxiliares de Especialistas	10	MNOC
Comisión Topográfica – (Cadenero II – Trochero)	2	MNOC
Esmerilador	2	MOC
Aparejador	2	MNOC
Operadores de maquinaria	3	MONC

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	87

REQUERIMIENTO DE PERSONAL	CANTIDAD	CATEGORÍA
Conductores	2	MONC
Capataces	2	MONC
Oficiales	3	MONC
Obreros	8	MONC
Linieros	2	MONC
Instrumentistas	1	MONC
TOTAL	47	12 MOC
		35 MONC

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

2.2.2.2.1.11 Fuentes de emisiones

Durante la etapa de construcción, la principal fuente de emisión atmosférica detectada es la generada por la maquinaria a utilizar (motoniveladora, retroexcavadoras, volquetas, carrotanques, y vibro compactadores). Con el fin de controlar y/o minimizar las emisiones generadas, la maquinaria deberá contar con su respectivo mantenimiento preventivo para minimizar la emisión de gases. En cuanto a la emisión de partículas, estas se generarán durante la actividad de movilización de maquinaria, equipos y materiales y por el movimiento de tierras, aspecto que se deberá mitigar realizando aspersiones permanentemente de agua sobre las vías o el terreno intervenido.

De acuerdo con la información anterior, en la Tabla 2-21 Maquinaria para construcción de la ECG Palestina se presentan las principales fuentes de emisiones por herramienta o maquinaria a emplear en el proceso de ejecución del proyecto.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	88

Tabla 2-21 Maquinaria para construcción de la ECG Palestina

EQUIPO	DESCRIPCIÓN	EMISIONES	VALOR
Compactadora	 <p>Maquinaria compuesta por rodillos cuya función es la de darle una planificación y compactación al suelo, con el fin de disminuir la relación de vacíos entre las partículas del suelo y aumentar la densidad del mismo.</p>	Potencia (hp)	100
		NOX g/hp-hr	0,276
		SO2 g/hp-hr	0,0204875
		CO g/hp-hr	0,087
Motoniveladora	 <p>Maquinaria que se utiliza para realizar trabajos de nivelación del terreno, puede perfilar taludes en terraplenes.</p>	Potencia (hp)	100
		NOX g/hp-hr	0,276
		SO2 g/hp-hr	0,0204875
		CO g/hp-hr	0,087
Excavadora	 <p>Es un equipo que permite realizar un trabajo de demolición menor de forma fácil y luego transportar los materiales restantes a otro lugar. Asimismo, puede deslizar las cuchillas para nivelar el terreno y que los vehículos de transporte puedan movilizarse sin inconvenientes.</p>	Potencia (hp)	120
		NOX g/hp-hr	0,276
		SO2 g/hp-hr	0,0204875
		CO g/hp-hr	0,087
Camión Grúa tipo C600	 <p>Es un equipo que tiene una capacidad de carga de hasta 10 Tn, con una grúa incorporada que alcanza hasta unos 25 mt en altura y para esos trabajos en alturas cuenta con soportes adicionales de piso.</p>	Potencia (hp)	200
		NOX g/hp-hr	0,208
		SO2 g/hp-hr	0,016678
		CO g/hp-hr	0,083
Camión Tipo Canasta	 <p>Es un camión que cuenta con una plataforma y grúa para elevación, esta plataforma está montada en un brazo telescópico, con capacidad de carga de trabajadores y herramientas.</p>	Potencia (hp)	300
		NOX g/hp-hr	0,208
		SO2 g/hp-hr	0,016678
		CO g/hp-hr	0,083
Volqueta	 <p>Conocido como volquete, volcador o volqueta, este camión es indispensable para el transporte de material de base y sub base de plataformas.</p>	Potencia (hp)	300
		NOX g/hp-hr	0,208
		SO2 g/hp-hr	0,016678
		CO g/hp-hr	0,083

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	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	89

2.2.2.2.1.11.1 Emisiones de ruido por fuentes fijas o móviles

Dentro de las fuentes móviles de emisión de ruido se encuentra la maquinaria que será utilizada en el frente de obra. No habrá fuentes fijas de emisión de ruido durante las obras civiles por lo tanto no se contempla este aspecto. Anteriormente, en la Tabla 2-21, se describe el tipo de ruido emitido por cada uno de los equipos mencionados.

Por otro lado, durante la operación de la estación, los equipos a instalar en que puedan generar emisiones de ruido, estos equipos se relacionan en la Tabla 2-22.

Tabla 2-22 Equipos que pueden generar ruido

REQUERIMIENTO DE PERSONAL	CANTIDAD	DB MAX A 1 M
Estación Compresora	1	85
Generador Eléctrico (solo emergencias)	1	
TOTAL		2

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

2.2.2.2.1.11.2 Equipos y sistemas de control para emisiones atmosféricas y ruido

Los equipos a instalar en la estación de Compresión de Gas Palestina, cumplen con las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas, según lo establecido en la normatividad vigente en la materia (Resolución 909 de junio 5 de 2008 y Resolución 1309 de julio 13 de 2010, o las normas que las modifiquen, adicionen o sustituyan). Así mismo, TGI S.A. ESP, se ajustó a los procedimientos y métodos de medición de emisiones que le aplican, según lo establecido en la Resolución 2153 de noviembre 2 de 2010, por la cual se ajusta el Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas, adoptado a través de la Resolución 760 de 2010, o las normas que la modifiquen, adicionen o sustituyan.

Adicional, se deben contemplar actividades de mantenimiento a estos equipos con el fin de mitigar y controlar las emisiones de (CO, CO₂, NO_x) y el ruido generado por estos motores. Estos mantenimientos se deberán realizar de acuerdo con el cronograma de mantenimiento de cada equipo y se deberá llevar registro de estas actividades.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	90

2.2.2.2.1.12 Asentamientos Humanos e infraestructura social, económica y cultural a intervenir

Para el desarrollo de las actividades del proyecto en el área de estudio, la afectación de infraestructura se limita al empleo de las vías de acceso existentes, no se contempla intervención de asentamientos humanos, infraestructura social, económica y cultural.

2.2.2.2.1.13 Demanda de recursos naturales

En el *Capítulo 04.APROV REC* del presente EIA, se encuentran las solicitudes de permisos especiales de acuerdo con las necesidades del proyecto.

En cuanto a ocupaciones de cauce, el desarrollo del proyecto requiere una ocupación de cauce sobre la Quebrada Palmichal. en las coordenadas que se presentan en la Tabla 2-23 y en la ubicación espacial mostrada en la Figura 2-26.

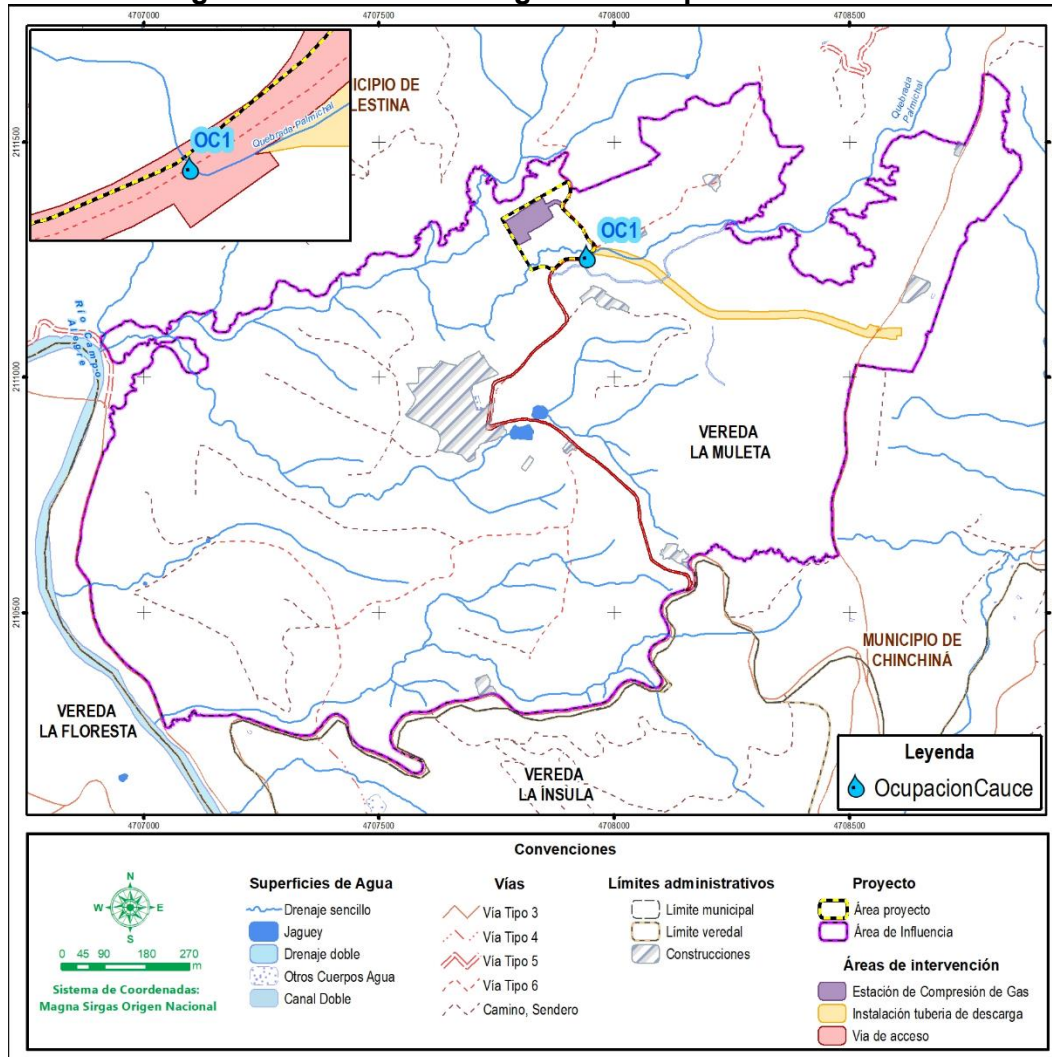
Tabla 2-23. Ocupación de Cauce a solicitar

ID	FUENTE A INTERVENIR	ESTE	NORTE	OBRAS
OC1	Quebrada Palmichal	4.707.942,38	2.111.258,84	Alcantarilla convencional con barriles de acero corrugado. Alto 1,5 m, ancho 6 m, largo +- 8,4 m

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	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	91

Figura 2-26 Localización general Ocupación de cauce



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

En cuanto a aprovechamiento forestal, en las áreas determinadas para las estrategias de desarrollo del proyecto se registró un total de 20 individuos, siendo el Área de intervención vía de acceso, la de mayor número de individuos susceptibles al aprovechamiento forestal, con un total de 15. Adicionalmente, en esta misma estrategia se obtuvo los mayores valores de volumen total (33,3275 m³), comercial (21,4876 m³), biomasa (54,3603 t) y carbono (27,1802 t) (Tabla 2-24).

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	92

Tabla 2-24 Cálculo de volumen, biomasa y carbono acumulado por estrategia

ESTRATEGIA	ESPECIE	No. INDIVIDUOS	VOL. TOTAL (m³)	VOL. COM (m³)	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
Total general		20	33,8939	21,8854	54,8579173	27,428958

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

2.2.2.2.1.14 Actividades de mantenimiento

El mantenimiento periódico está encaminado a prevenir fallos provocados por el desgaste natural derivado de la operación normal de los equipos. Dichos mantenimientos se programarán con tiempo para no afectar la operación.

Estas actividades involucran principalmente la inspección y monitoreo del estado y el funcionamiento de los equipos instalados y sus conexiones además de la identificación de los problemas en el funcionamiento de las áreas.

2.2.2.2.2 Construcción corredor línea de succión y descarga

2.2.2.2.2.1 Justificación Línea de descarga

Como complemento a la construcción de la (ECG) Estación Compresora de Gas es necesario la instalación de una tubería de succión y otra de descarga que conectará la ECG con el TAP de derivación donde se inyectará gas extraído del gasoducto principal Mariquita-Cali (GMC) de 20" al ramal de Dosquebradas de 4" para así estabilizar la presión de servicio que ha disminuido debido al aumento de usuarios y de la demanda.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	93

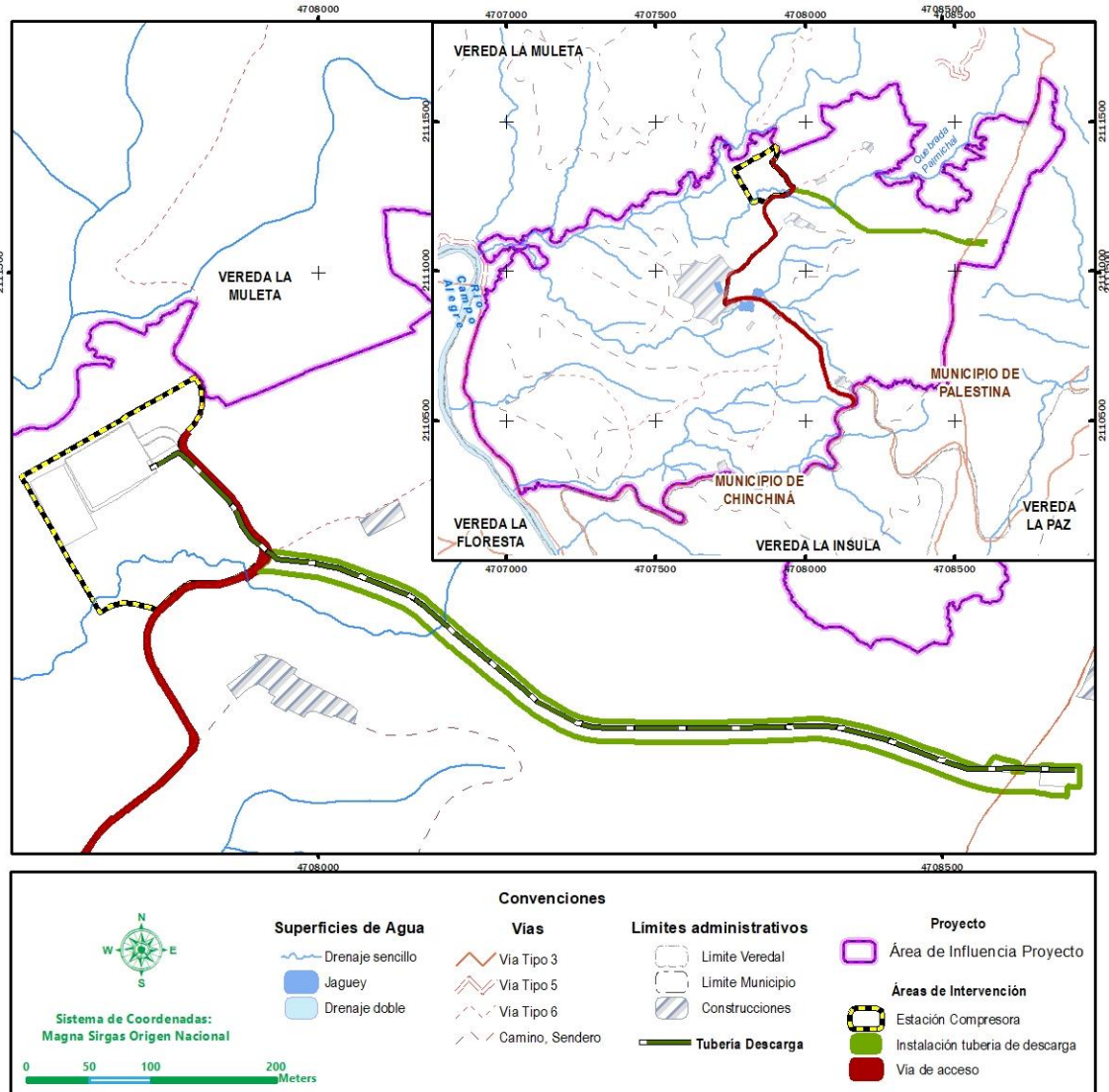
Dentro de la construcción del corredor para la línea de succión y descarga se proyecta realizar el paso subterráneo de la línea de descarga con la vía pavimentada desde el K0+775 hasta el K0+809 donde se hará la conexión con el TAP.

2.2.2.2.2 Localización General

En la Figura 2-27 se presenta la localización de la tubería carga y descarga desde la Estación Compresora hasta el TAP, además del derecho de vía del gasoducto marquita - Cali de 20" y la vía de acceso al área del proyecto, esto hace que este punto sea de importancia para el desarrollo de las actividades del proyecto.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	94

Figura 2-27 Localización cruce de la Tubería de descarga con Drenaje Existente



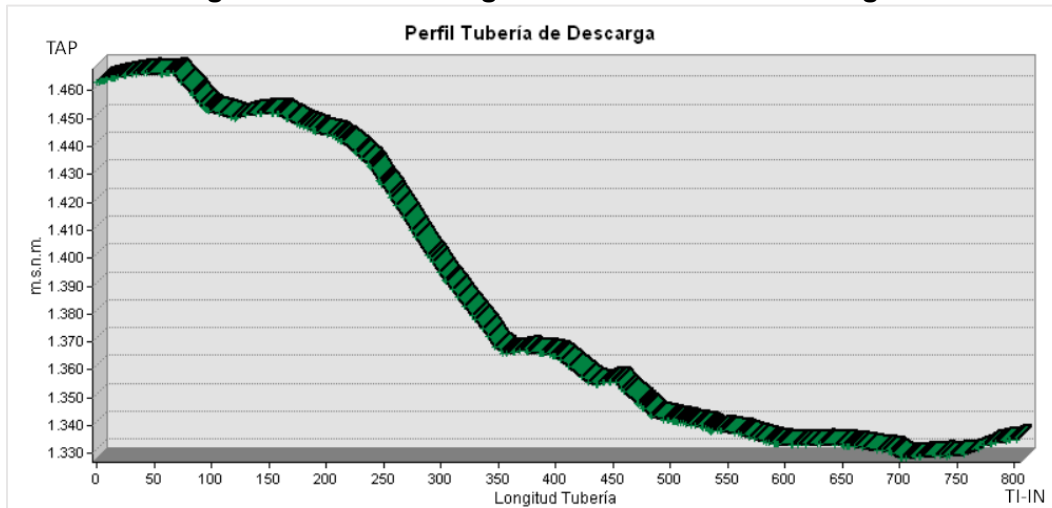
Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

2.2.2.2.2.3 Perfil y Plano general

En el siguiente numeral se presenta la Figura 2-28 con el perfil longitudinal de la tubería de descarga de 4" que se instalara y que va desde de la salida de Estación Compresora de Gas hasta TAP donde se hará la conexión a la tubería de 4" del Ramal de Dosquebradas; está tubería se instalará solo por el derecho de vía de 16 m ya aprobado de la tubería principal del Gasoducto Mariquita-Cali.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	95

Figura 2-28 Perfil Longitudinal Tubería de descarga



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

2.2.2.2.4 Métodos Constructivos

- Obras de Conexión a Tubería principal Existente:** Se contempla la conexión de entrada de gas a la estación de compresión, a partir de una conexión al gasoducto Mariquita-Cali existente, con un procedimiento de conexión en caliente (Hot-tap), 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.
- Desmonte, descapote y aprovechamiento forestal:** 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.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	96

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.

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.

- **Manejo de tubería (acopio, tendido y doblado):** 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, maquinaria.
- **Zanjado y enterrado:** 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.

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

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	97

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.

- **Soldadura, prueba radiográfica y pintura:** 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 pegas soldadas en línea regular y en los cruces de corrientes de agua principales, la inspección se hará al 100% de las pegas. 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.
- **Cruce de Vías:** Para la ejecución del cruce de la vía Chinchiná–Palestina, como parte del proyecto de conexión de la tubería de descarga con la válvula de derivación TAP #1061 del Gasoducto Marquita–Cali, se empleará el método de pipe ramming o tuneleado por golpeo. Este procedimiento permite instalar tuberías de manera subterránea sin realizar zanjas abiertas, minimizando la afectación a la estructura vial y garantizando la continuidad del tráfico en superficie.

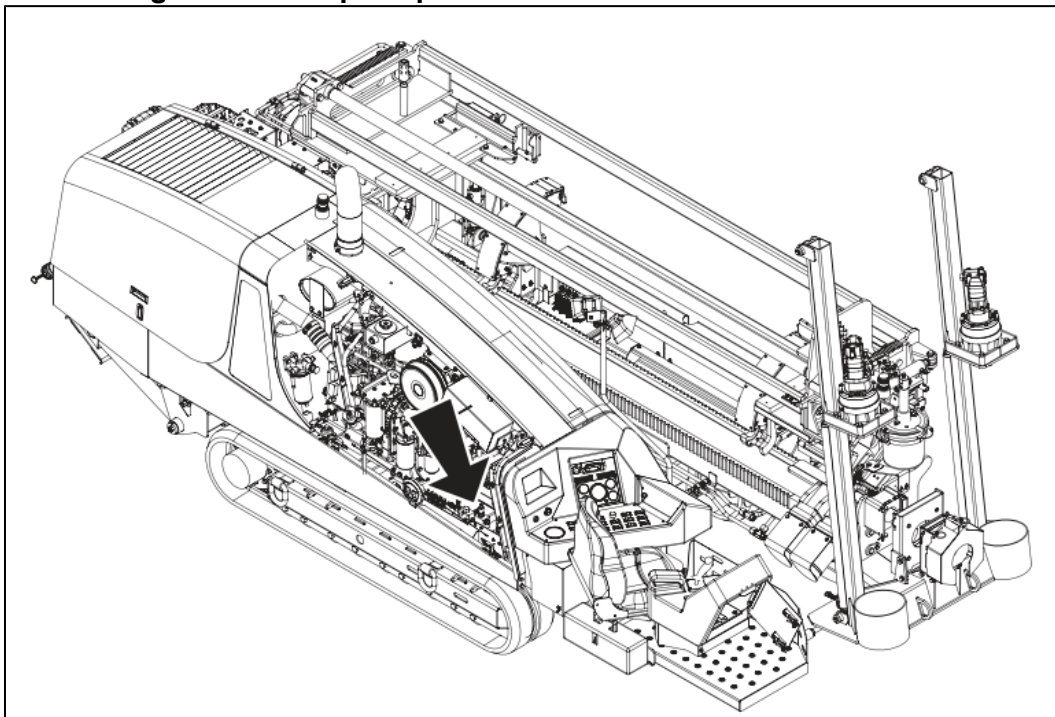
La perforación se llevará a cabo utilizando una máquina con brocas de perforación horizontal (ref. JT3020 Mach), ver Figura 2-29. Los tramos de tubería serán conducidos a través de una camisa de mayor diámetro que actúa como protección durante el cruce. La JT3020 Mach cuenta con capacidad para ajustar el ángulo de entrada gracias a su bastidor de doble pivote, lo que permite adaptarse a las condiciones topográficas de terrenos en pendiente. Además, el sistema de control de dirección, profundidad y ángulo opera desde superficie mediante una sonda de medición que transmite datos por cable conductor.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	98

Dado que el tramo a perforar tiene una longitud aproximada de 23m y atraviesa la vía de forma transversal desde el costado occidental, se dispondrá el equipo de perforación en un área que garantizará la seguridad operativa en zonas con pendiente, la información sobre la localización de las áreas para el tuneleado, como sus dimensiones se encuentran en el plano *ANEXOS\F. DESCRIPCIÓN TECNICA\1. DISEÑOS\ PAL-ECG-551002343-CIV-DW-001-B1.pdf*.

Durante toda la operación se realizará monitoreo continuo de la trayectoria mediante el sistema de localización incorporado en la JT3020 Mach, lo cual permitirá corregir desviaciones y mantener la alineación proyectada. Adicionalmente, se contemplarán medidas de seguridad complementarias, como señalización, delimitación del área de trabajo y protocolos de operación específicos para condiciones climáticas adversas. Estas acciones buscan asegurar la calidad técnica del cruce y el cumplimiento de los estándares requeridos por las autoridades ambientales y viales competentes.

Figura 2-29 Maquina perforadora JT3020 Mach 1/All Terrain



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	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	99

- **Prueba Hidrostática:** 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.

Las pruebas se realizarán cuando las líneas estén totalmente terminadas, y posterior a la realización de dicha prueba se debe extraer el agua utilizada y debe ser dispuesta en los sitios autorizados para tal fin por la autoridad ambiental competente. 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.

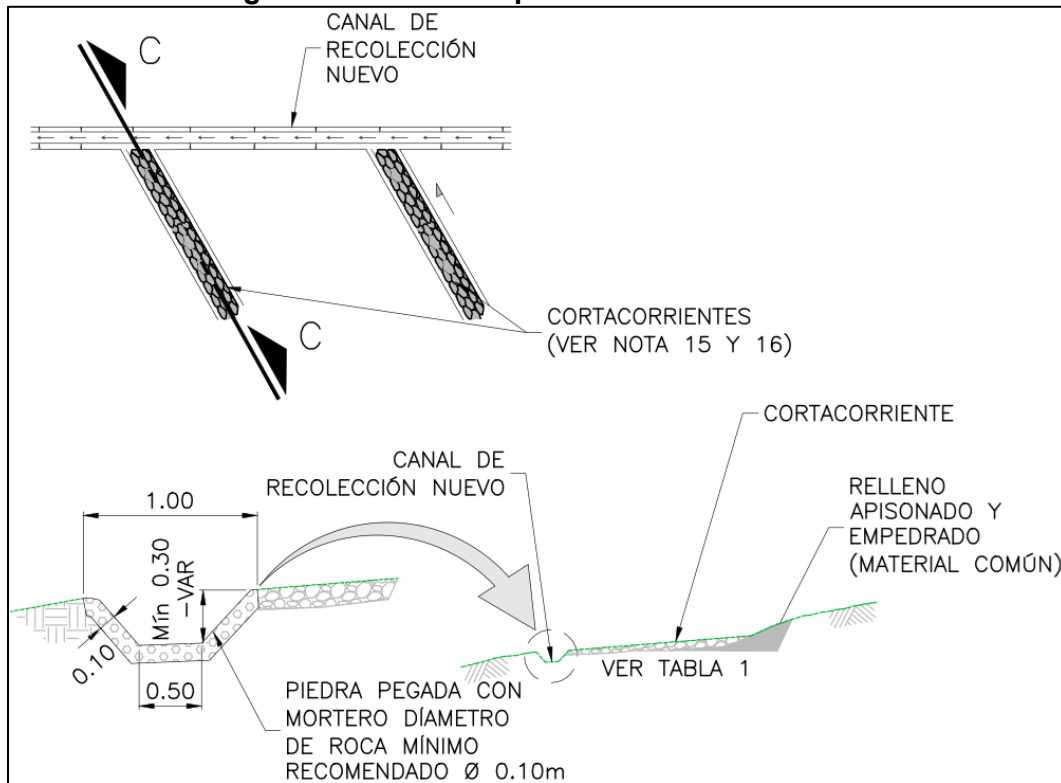
El volumen de agua a utilizar en dicha prueba es de 6,5 m³ aproximadamente para la tubería de descarga que se instalara en el derecho de vía de la tubería principal del gasoducto Mariquita-Cali.

- **Obras de Conexión al TAP:** Para la conexión al TAP Palestina, se contempla una línea enterrada de 4" de diámetro, desde la descarga de la estación de compresión, la cual compartirá el Derecho de Vía existente de la tubería del gasoducto Mariquita-Cali, aflorando a la 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.
- **Obras geotécnicas:** La ejecución de obras geotécnicas se contempla únicamente cuando se identifiquen condiciones que puedan comprometer la estabilidad del terreno o generar procesos erosivos en el área del proyecto,

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	100

particularmente en las zonas donde se instalarán la línea de succión y descarga. En caso de ser requeridas, estas intervenciones se implementarán durante y después de la construcción de las obras civiles, con el propósito de dotar al terreno de elementos que contribuyan a mantener, mejorar o restituir sus condiciones estructurales en las zonas afectadas por el desarrollo del proyecto.

Figura 2-30 Diseño Tipo Canal de Recolección



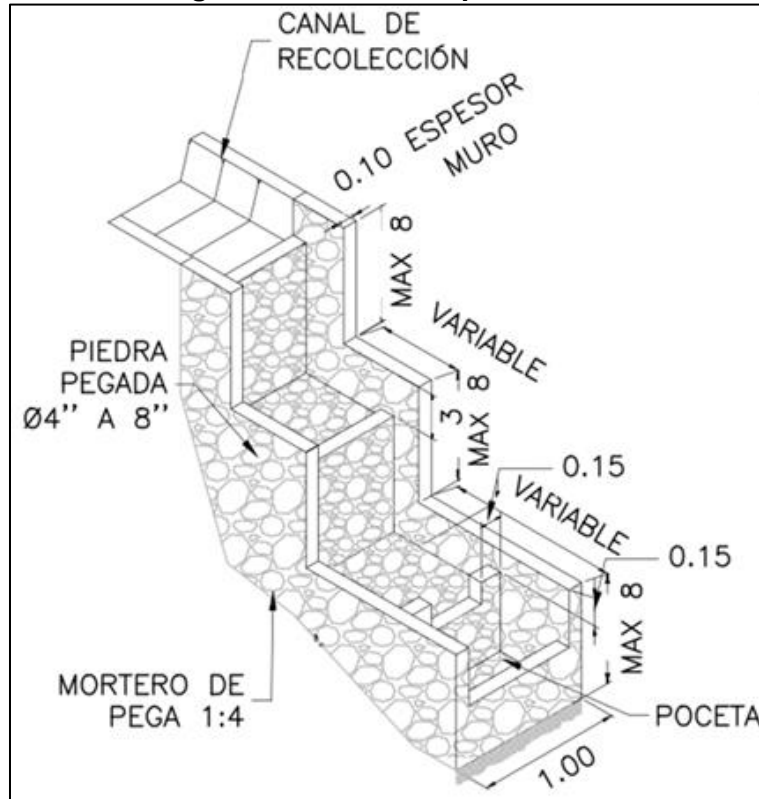
Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

Las medidas aplicables incluyen la adecuación del terreno natural, la colocación de revestimientos en suelo-cemento, la instalación de geomembranas o geotextiles, así como estructuras de protección como canales, cortacorrientes, filtros, descoles, gaviones de piedra y sacos rellenos. Estas soluciones técnicas, que se ilustran en las Figura 2-30, Figura 2-31, Figura 2-32 y Figura 2-33, las cuales hacen parte del plano *PAL-ECG-551002343-TUB-PL-003_1-B0.pdf* que se encuentra en la ruta *ANEXOS\F*.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	101

DESCRIPCIÓN TÉCNICA 1. DISEÑOS, serán seleccionadas conforme al análisis de las condiciones específicas del sitio y se orientarán a preservar la funcionalidad del área intervenida con criterios de estabilidad geotécnica y sostenibilidad ambiental.

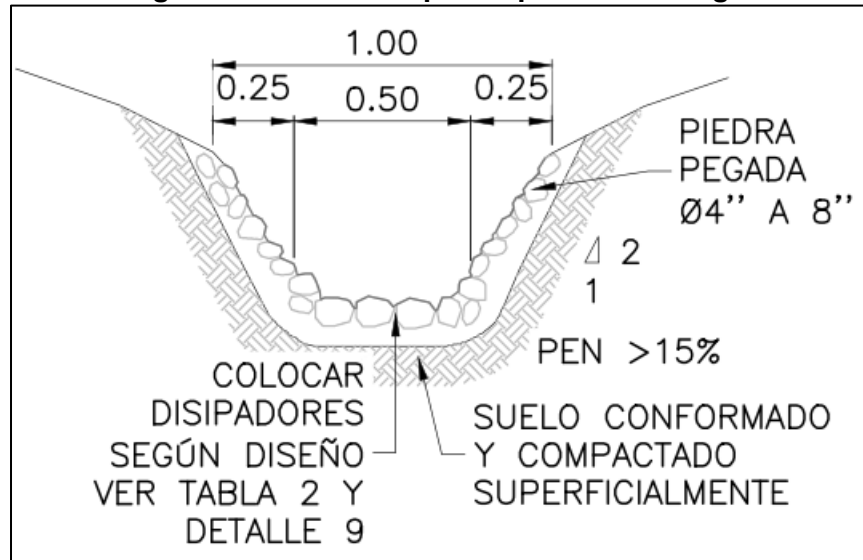
Figura 2-31 Diseño Tipo descole



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

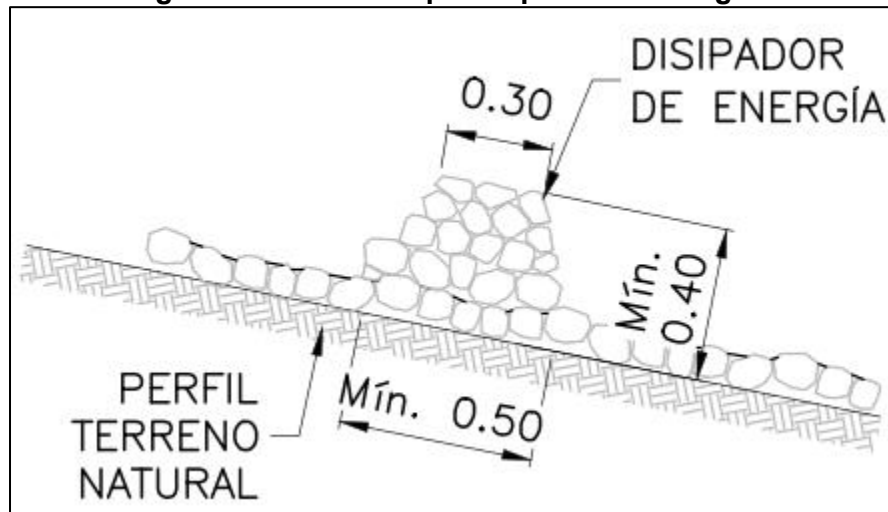
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	102

Figura 2-32 Diseño Tipo dissipador de energía



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

Figura 2-33 Diseño Tipo dissipador de energía 2



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

- **Obras Hidráulicas:** Consiste en implementar estructuras de manejo y control de la escorrentía superficial, mediante la construcción de obras de arte que protejan la zona de intervención frente al deterioro que pueda ocasionar el alto flujo de aguas lluvias en periodos de intensas precipitaciones.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	103

Esta actividad podrá ejecutarse de forma permanente o temporal, según la necesidad de gestionar las escorrentías y las aguas lluvias durante la construcción del corredor correspondiente a la línea de succión y descarga.

Por lo anterior, es fundamental considerar que, para respetar la dinámica natural del área de estudio, durante la etapa de obras civiles —y específicamente en la construcción de la línea de succión y descarga— la empresa contratada podrá emplear alcantarillas prefabricadas, canales u otras obras de arte a lo largo de las zonas de intervención, con el fin de preservar la continuidad hídrica de las áreas aferentes. Estos puntos de manejo de escorrentía no requieren Ocupación de Cauce, dado que no corresponden a drenajes naturales, tal como se explicó anteriormente.

2.2.2.2.5 Volumen Estimado de Movimiento de Tierras

Teniendo en cuenta el tipo de excavación y las dimensiones que se indican en la Figura 2-34, donde se muestra la sección típica para la excavación, instalación y relleno de la tubería; teniendo en cuenta esta información se calculan los volúmenes estimados de cortes y rellenos para esta actividad, como se muestra en la Tabla 2-17; adicionalmente a este volumen calculado se suma el volumen de las área necesarias para el tuneado de la tubería que pasa por debajo de la vía pavimentada y que hace parte de la estrategia de construcción del corredor de línea de succión y descarga.

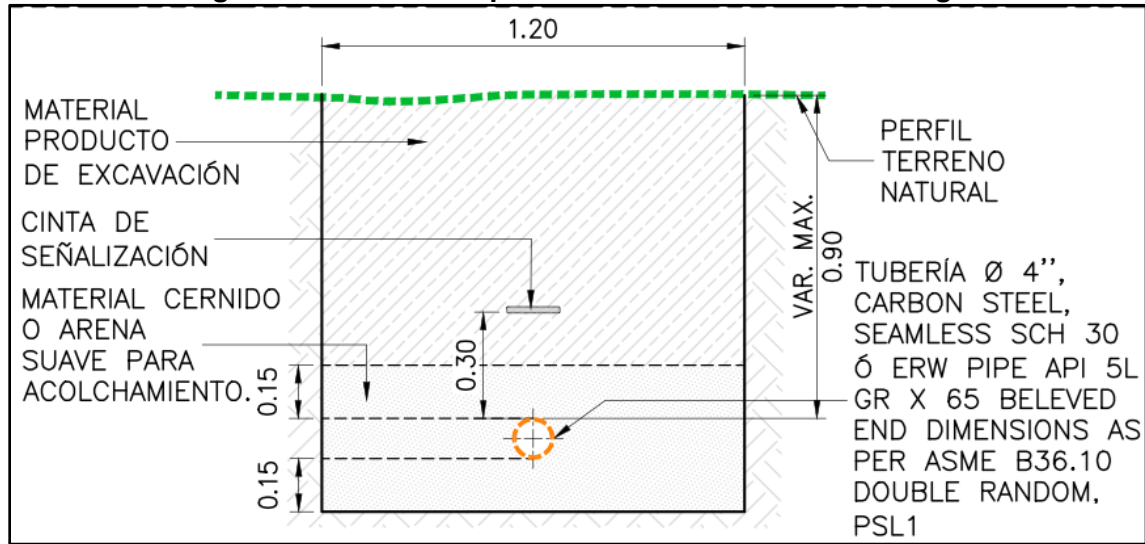
Tabla 2-25 Volúmenes cortes y rellenos Línea de descarga

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD ESTIMADA
Material cernido o arena	(m ³)	565,96
Volumen de Corte	(m ³)	1257
Volumen de relleno	(m ³)	1257
Diferencia a disponer en el ZODME	(m3)	N/A

Fuente: TGI S.A. ESP, 2024

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	104

Figura 2-34 Sección típica excavación línea de descarga



Fuente: CONSGA BIC S.A.S. 2025

Cabe aclarar que para esta actividad en particular no se estima volumen de material sobrante a disponer en el ZODME, ya que como se evidencia en el cálculo, la totalidad del volumen de corte, será utilizado en el relleno de la misma excavación.

2.2.2.2.6 Requerimientos de personal

Para las labores constructivas del corredor de flujo (línea de succión y descarga) la mano de obra Calificada (MOC) y no calificada (MONC) estimada se especifica en la Tabla 2-36, es importante aclarar que se podrían modificar acorde a los requerimientos proyecto.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	105

Tabla 2-26 Estimación de Personal para la construcción de líneas de Flujo

FRENTE DE OBRA	PERSONAL	CANT	CATEGORÍA	FRENTE DE OBRA	PERSONAL	CANT	CATEGORÍA	
Zanjado (Aplica para líneas enterradas)	Capataz	1	MONC	Cuadrilla de Doblado y Soldadura	Capataz	1	MONC	
	Operador	1	MOC		Supervisor Soldadura	1	MOC	
	Conductor	1	MONC		Soldadores	3	MOC	
Tendido	Capataz	1	MONC		Ayudantes	5	MONC	
	Operador	1	MOC		Operador	1	MOC	
	Obreros	3	MONC		Obreros	5	MONC	
	Conductor	2	MONC		Conductor	2	MONC	
Tapado y Limpieza Final (Aplica para corredores de flujo enterradas)	Capataz	1	MONC		Cuadrilla de Recubrimiento	Pintores/obreros	5	MONC
	Supervisor	1	MOC		Bajado (Aplica para corredores de flujo enterradas)	Capataz	1	MONC
	Operador	1	MOC			Operador	1	MOC
	Obreros	5	MONC	Obreros		5	MONC	
	Ayudantes	5	MONC	Mecánico		1	MOC	
2TOTAL						54	11 MOC 43 MONC	

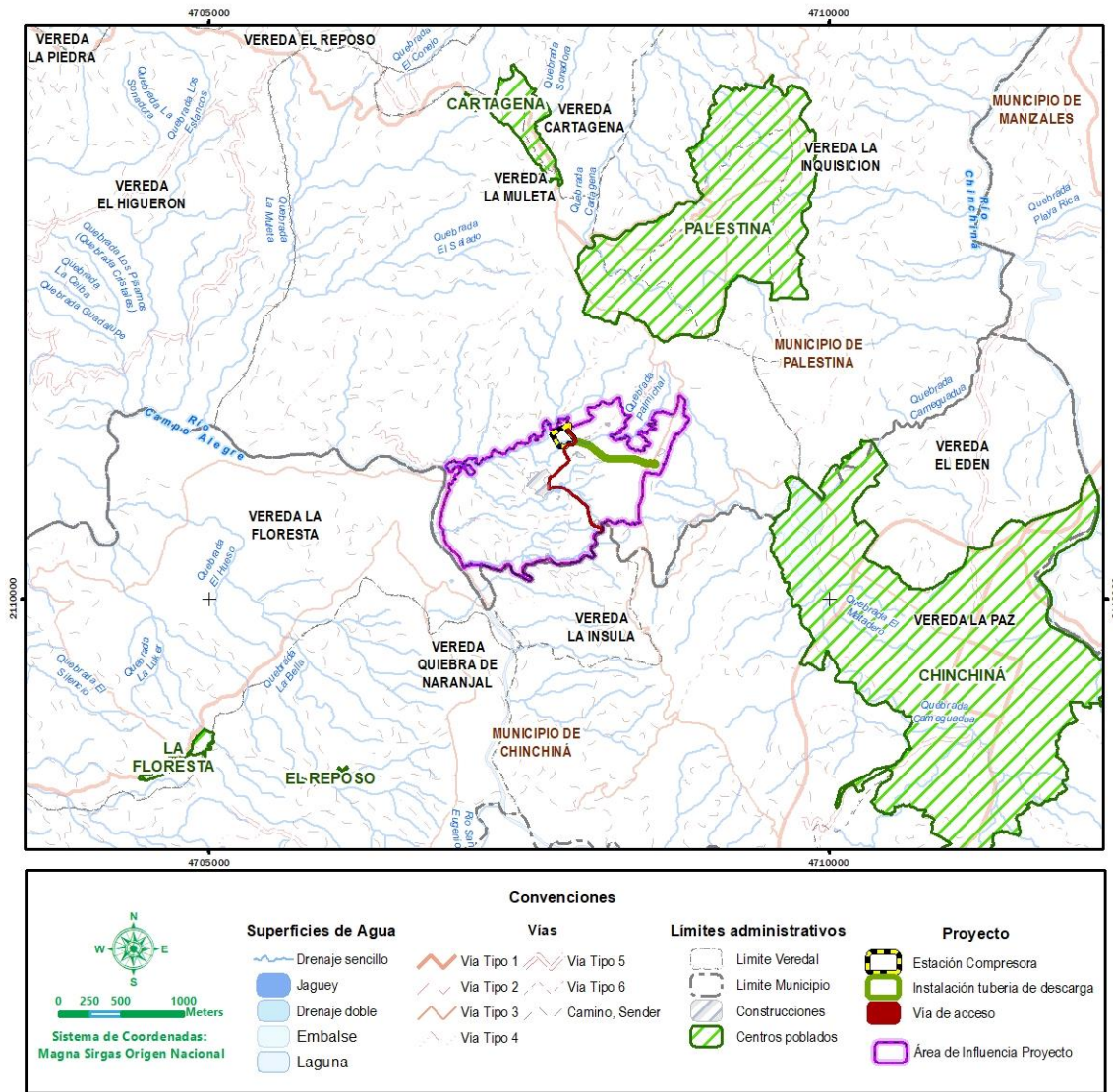
Fuente: CONSGA BIC S.A.S. 2025.

2.2.2.2.7 Asentamientos Humanos

En el marco del Estudio de Impacto Ambiental – EIA para la Modificación de Licencia para la Construcción de la Estación Compresora de Gas – ECG Palestina la cual está localizada en la vereda la Muleta, Municipio de Palestina y que pertenece al departamento de Caldas; se identificaron tanto tejidos urbanos discontinuos dentro del área de influencia del proyecto, como centros poblados cercanos al mismo tal y como se muestra en la Figura 2-35, de acuerdo a cruce de información se aclara que dentro del área de influencia no se encuentra ningún centro poblado que se pueda ver afectado por las actividades del proyecto.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	106

Figura 2-35 Asentamientos Humanos



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

2.2.2.2.2.8 Cruces de cuerpos de agua

Consiste en implementar estructuras de manejo y control de la escorrentía superficial, mediante la construcción de obras de arte que protejan la zona de intervención frente al deterioro que pueda ocasionar el alto flujo de aguas lluvias en periodos de intensas precipitaciones.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	107

Esta actividad podrá ejecutarse de forma permanente o temporal, según la necesidad de gestionar las escorrentías y las aguas lluvias durante la construcción del corredor correspondiente a la línea de succión y descarga.

Por lo anterior, es fundamental considerar que, para respetar la dinámica natural del área de estudio, durante la etapa de obras civiles —y específicamente en la construcción de la línea de succión y descarga— la empresa contratada podrá emplear alcantarillas prefabricadas, canales u otras obras de arte a lo largo de las zonas de intervención, con el fin de preservar la continuidad hídrica de las áreas aferentes. Estos puntos de manejo de escorrentía no requieren Ocupación de Cauce, dado que no corresponden a drenajes naturales, tal como se explicó anteriormente.

2.2.2.2.2.9 Restauración del derecho de vía Existente (DDV)

Una vez terminadas las actividades constructivas del corredor de las líneas de succión y descarga que se realizaran sobre el DDV existente se procederá a realizar la restauración de la zona, la cual se llevara a cabo utilizando el material de descapote extraído de esta labor el cual se acopiará temporalmente y en forma separada a un lado del derecho de vía utilizando trinchos laterales; todo con el fin de dejar la zona de intervención en las mismas condiciones iniciales.

2.2.2.2.3 Construcción, Adecuación y/o mantenimiento de la vía de acceso.

TGI S.A. ESP solicita autorización para realizar modificaciones de la vía de acceso y movilización la cual tiene una longitud de **1.261 m**, 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 y operación de la Estación de Compresión de Gas Palestina.

Las modificaciones solicitadas para la vía de acceso se dividen en cinco (5) tramos específicos; en la Tabla 2-27 se listan las abscisas de los tramos sobre la vía que se proyecta usar como ingreso al área del proyecto, los cuales también se muestran en la Figura 2-36; las actividades necesarias para la modificación de la vía se describen

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	108

en el numeral 2.2.2.2.3.4 , todo con la finalidad de unificar la vía a las características de una vía terciaria (en afirmado) o tipo 5 según la clasificación del IGAC.

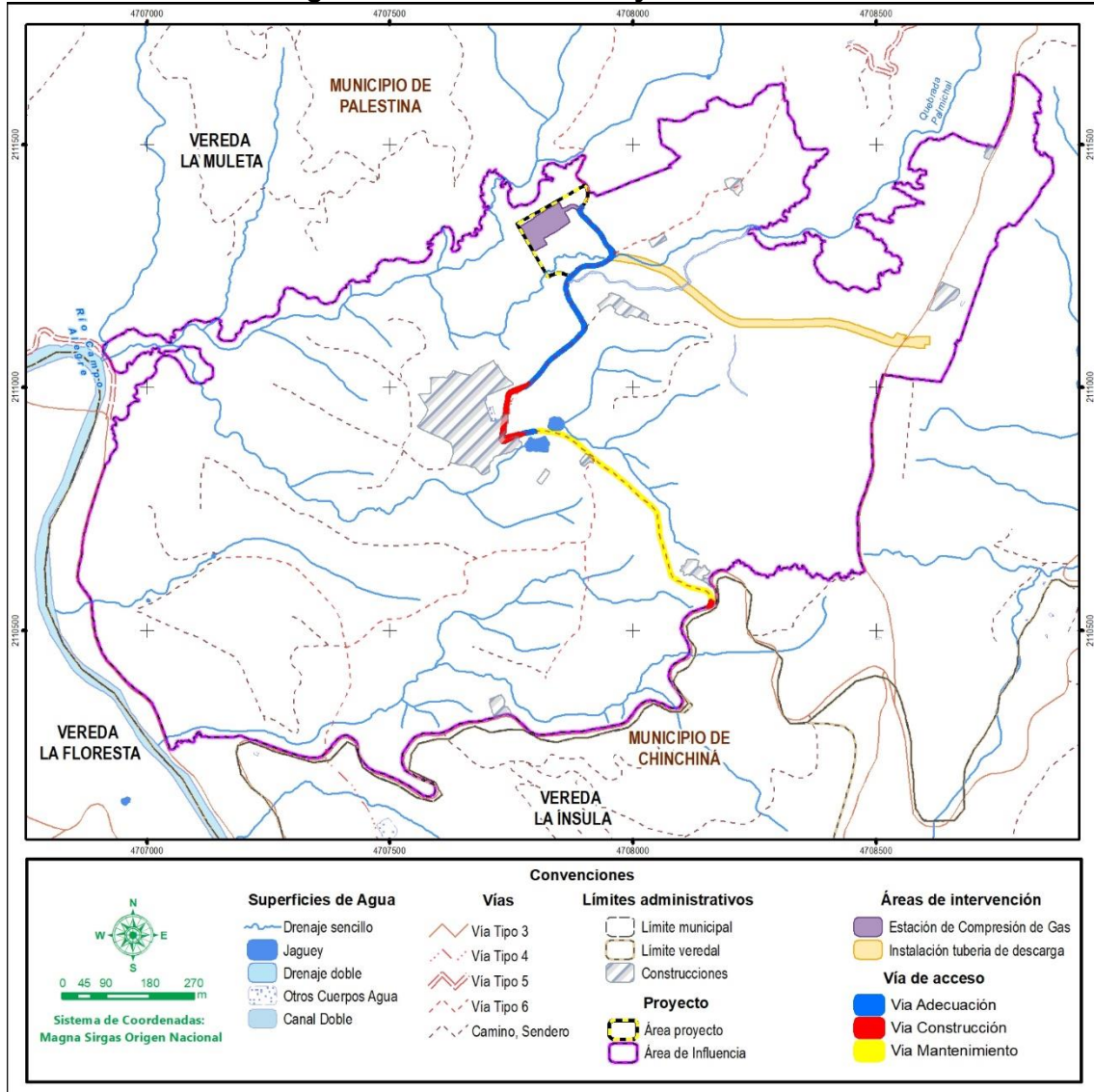
Cabe mencionar que, según el concepto técnico emitido por la Secretaría de Planeación y Desarrollo Integral del municipio de Palestina —entidad competente para estos efectos— a TGI S.A. ESP, *“la vía a intervenir, de acuerdo con los planos adoptados por el PBOT, es de carácter privado y, por lo tanto, no hace parte de la red vial nacional”*. (Ver ANEXOS\IV. DOCUMENTOS LEGALES\10. Certificado_VPrivada).

2.2.2.2.3.1 Localización general de la vía

A continuación, en la Figura 2-36 se muestra la localización de vía de acceso y movilización en la cual se pueden ver los diferentes tramos de acuerdo con las características descritas en el en el título 2.2.2.2.3.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	109

Figura 2-36 Vía de acceso y movilización



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	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	110

Tabla 2-27 Vía para construcción, adecuación y mantenimiento

Tramo VÍA	ID INFRA	Actividad	ABSCISA		Ancho		Longitud Vía (M)	COORDENADAS CTM INICIO		
			INICIO	FIN	Vía Actual	Vía Proyectado		PUNTO	ESTE	NORTE
TRAMO 1	VC06	Construcción	K0+000	K0+002	N/A	5	2*	Inicio	4708164	2110562
								fin	4708162	2110559
TRAMO 2	VM02	Mantenimiento	K0+002	K0+548	4	5	546	Inicio	4708162	2110559
								Fin	4707802	2110911
TRAMO 3	VA03	Adecuación	K0+548	K0+583	<4	5	35	Inicio	4707802	2110911
								Fin	4707768	2110904
TRAMO 4	VA04	Construcción	K0+583	K0+746	N/A	5	163	Inicio	4707768	2110904
								Fin	4707778	2111003
TRAMO 5	VA05	Adecuación	K0+746	K1+261	<4	5	515	Inicio	4707778	2111003
								Fin	4707896	2111372
Longitud Total vía							1.261			

* 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

2.2.2.2.3.2 Especificaciones técnicas de la vía de acceso

Partiendo de la información que se presenta en la Tabla 2-27 donde se diferencian tres (3) tipo de actividades para la vía de acceso como son, Construcción, adecuación y mantenimiento; a continuación, se desarrollaran las especificaciones técnicas para cada uno.

2.2.2.2.3.2.1 Tramos de Construcción

Para dar continuidad a la vía de acceso es necesaria la construcción de dos (2) tramos de vía; el primer tramo localizado en el K0+000 al K0+002 cuenta con un área de 0,005ha necesaria para ampliar del radio de giro de conexión con la vía de acceso; el segundo tramo se encuentra ente las abscisas K0+583 al K0+746 como se muestra en la Figura 2-38.

Adicionalmente en la Tabla 2-28 se relacionan las especificaciones mínimas para los tramos de construcción de la vía de ingreso a la Estación de Compresión.

Tabla 2-28 Especificaciones técnicas tramos vía a Construir

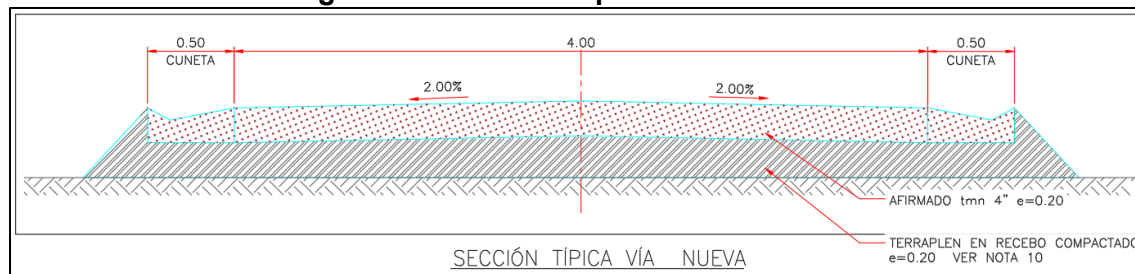
ITEM	ESPECIFICACIÓN
Ancho de calzada (en tramos rectos, incluye cunetas)	5 m
Velocidad máxima	Hasta 40 KPH
Radio Mínimo de curvatura	15 m con deflexiones menores a 60°
Bombeo normal	2%
Pendiente máxima de Taludes de terraplén	0 - 5 %
Altura máxima de Terraplén	1 m
Espesor de Base y/o subbase	0,3 m
Longitud de vías a construir	165 m
Material para mejorar subrasante	Material pétreo
Manejo de escorrentía	Cunetas (50cm a cada lado)
Ancho del derecho de vía	Sin DD
(*) Según sea necesario	

Fuente: TGI S.A. ESP, 2025

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	112

En la Figura 2-37 se muestra la sección típica del tramo de vía a construir la cual hace parte de la información que se encuentra en el plano que se encuentra en **ANEXOS\F. DESCRIPCIÓN TECNICA\1. DISEÑOS\ PAL-ECG-551002343-CIV-PL-009-B4.pdf**.

Figura 2-37 Sección típica vía a construir



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

La capacidad máxima de carga de las vías a construir será de 48 toneladas, según la Resolución 1782 de 2009 del Ministerio de Transporte (por la cual se modifica el Artículo 8 de la Resolución 4100 del 28 de diciembre de 2004). Esta nueva resolución establece el peso bruto vehicular (PBV con tolerancia positiva de medición) como se muestra en la Tabla 2-29, cubriendo de esta forma los diferentes tipos de vehículos que se requieren para el desarrollo del proyecto.

Tabla 2-29 Peso Bruto vehicular (PBV)

VEHÍCULOS	DESIGNACIÓN Kg,	MÁXIMO kg,	PBV kg
Camiones (volquetas y camiones)	2	17,000	425
	3	28,000	700
	4	31,000 (1)	775
	4	36,000 (2)	900
	4	32,000 (3)	800
Tractocamión con semirremolque	2S1	27,000	675
	2S2	32,000	800
	2S3	40,500	1,013
	3S1	29,000	725
	3S2	48,000	1,200
Camiones con remolque (tracto mulas y cama bajas)	3S3	52,000	1,300
	R2	16,000	400
	2R2	31,000	775
	2R3	47,000	1,175
	3R2	44,000	1,100

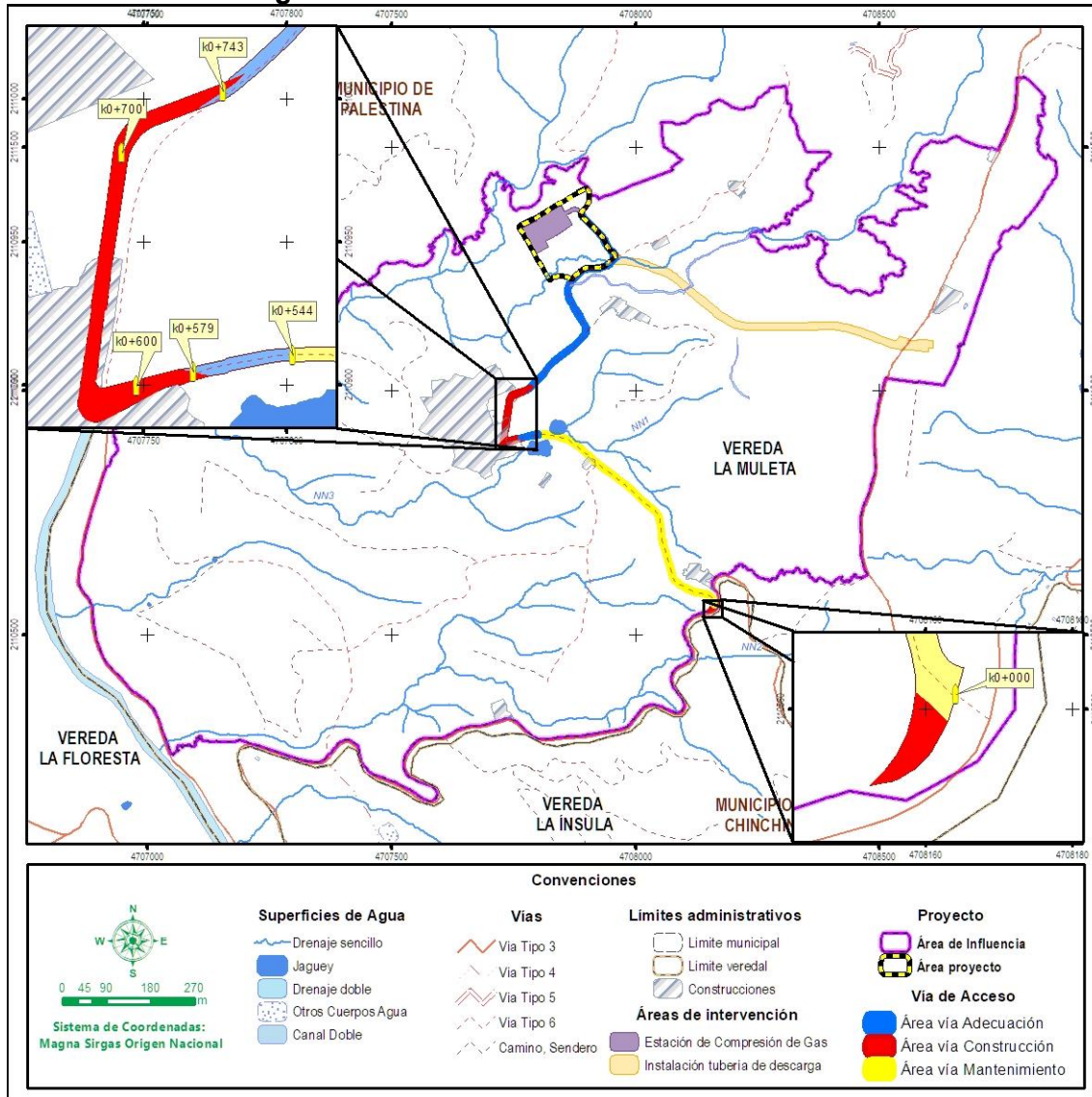
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	113

VEHÍCULOS	DESIGNACIÓN Kg,	MÁXIMO kg,	PBV kg
	3R3-4R2-4R3-4R4	48,000	1,200
Camiones con remolque balanceado	2B1	25,000	625
	2B2	32,000	800
	2B3	32,000	800
	3B1	33,000	825
	3B2	40,000	1,000
	3B3	48,000	1,200
	B1	8,000	200
	B2	15,000	375
	B3	15,000	
1, Para el caso de un eje direccional y un eje trídem, 2, Para el caso de dos ejes direccionales y uno tándem, 3, Para el caso de dos ejes delanteros de suspensión independiente,			

Fuente: Resolución 1782 de 2009 del Ministerio de Transporte.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	114

Figura 2-38 Tramos a Construir vía de acceso



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

2.2.2.2.3.2.2 Tramos en Adecuación

Otra de las actividades que se realizarán en la vía de acceso es la adecuación de dos (2) tramos de vía; el primer tramo de 35m en las abscisas K0+548 al K0+583 y el segundo tramo se encuentra de 515m entre las abscisas K0+746 al K1+261 como se muestra en la Tabla 2-30.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	115

En estos tramos se proyecta regular el ancho de vía a 5 metros donde estarán incluidas las cunetas laterales, en la Tabla 2-30 se relacionan las especificaciones mínimas para los tramos a adecuar en la vía hacia la Estación de Compresión.

Tabla 2-30 Especificaciones técnicas tramos vía a adecuar

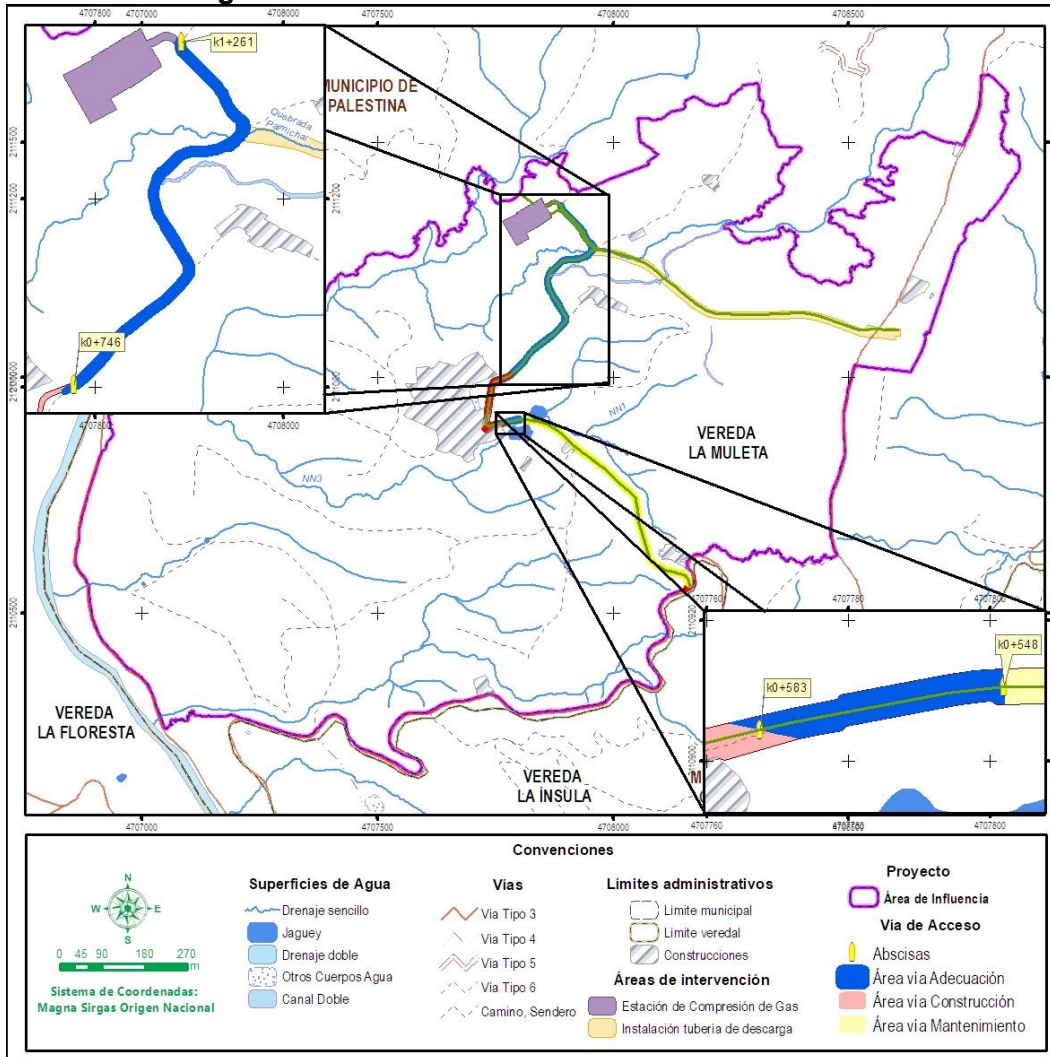
ITEM	ESPECIFICACIÓN
Ancho de calzada (en tramos rectos, incluye cunetas)	5 m
Velocidad máxima	Hasta 40 KPH
Radio Mínimo de curvatura	15 m con deflexiones menores a 60°
Bombeo normal	2%
Pendiente máxima de Taludes de terraplén	0 - 5 %
Altura máxima de Terraplén	1 m
Espesor de Base y/o subbase	0,3 m
Longitud de vías a adecuar	550 m
Material para mejorar subrasante	Material pétreo
Manejo de escorrentía	Cunetas (50cm a cada lado)
Ancho del derecho de vía	Sin DD
(*) Según sea necesario	

Fuente: TGI S.A. ESP, 2025

La capacidad máxima de carga de las vías a adecuar se mantiene la información suministrada en la Tabla 2-29 Peso Bruto vehicular (PBV).

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	116

Figura 2-39 Tramos a adecuar de la vía de acceso



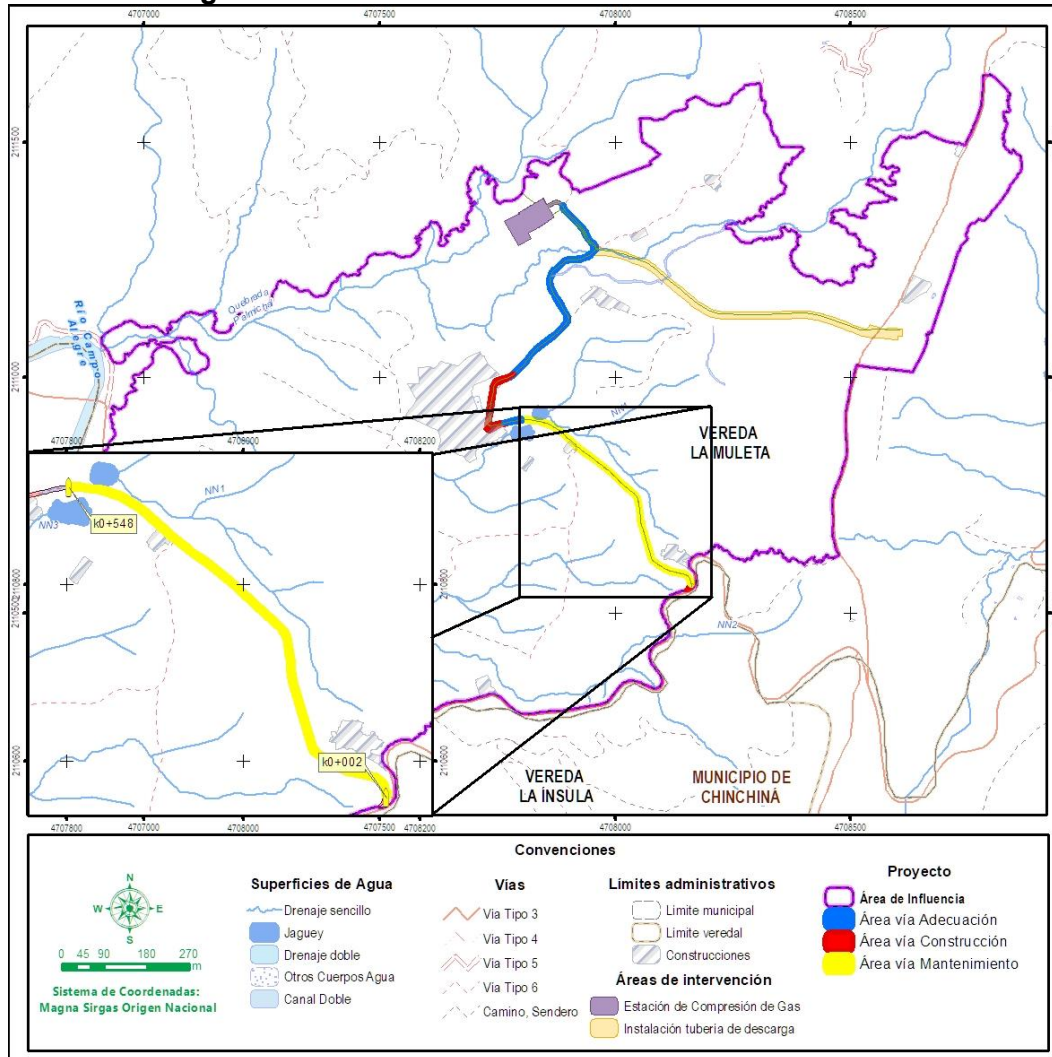
Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

2.2.2.2.3.2.3 Tramos en Mantenimiento

En este tramo de la vía de acceso es necesaria hacer el mantenimiento de un (1) tramo de vía; que esta entre las abscisas K0+002 y K0+548 con una longitud de 546m como se muestra en la Figura 2-40.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	117

Figura 2-40 Tramos en mantenimiento vía de acceso



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

Para esta actividad se proyecta mantener el mismo ancho de banca donde se planea ejecutar el mantenimiento de este tramo de la vía con un perfilado de la rasante, limpieza, reconfiguración de cunetas y suministro de material tipo recebo compactado en sitios específicos que se identifiquen como críticos para el tránsito normal en el momento del inicio de las obras.

Adicionalmente en la Tabla 2-31 se relacionan las especificaciones mínimas para el tramo de mantenimiento de la vía de ingreso a la Estación de Compresión.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	118

Tabla 2-31 Especificaciones técnicas vías en mantenimiento

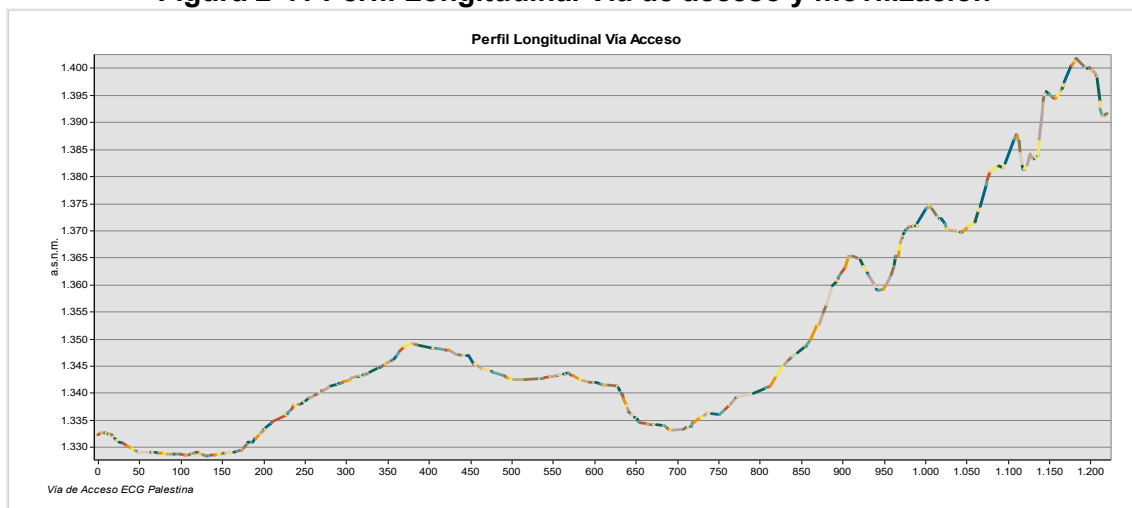
ITEM	ESPECIFICACIÓN
Ancho de calzada (en tramos rectos, incluye cunetas)	5 m
Velocidad máxima	Hasta 40 KPH
Radio Mínimo de curvatura	Los existentes son los adecuados para el tránsito de los vehículos
Bombeo normal	2%
Pendiente máxima de Taludes de terraplén	0 - 5 %
Altura máxima de Terraplén	0,3m en las zonas necesarias después del perfilado de la rasante
Espesor de Base y/o subbase	Reconformación de la rasante
Longitud de vías a adecuar o construir	546 m
Material para mejorar subrasante (en las zonas de ampliación)	Material pétreo
Manejo de escorrentía	Cunetas (50cm a cada lado)
Ancho del derecho de vía	Sin DD
(*) Según sea necesario	

Fuente: TGI S.A. ESP, 2025

2.2.2.2.3.3 Perfil y plano de la vía

Por otro lado, teniendo en cuenta la información digital del terreno se proyecta el perfil longitudinal de la vía que se muestra en la Figura 2-41.

Figura 2-41 Perfil Longitudinal Vía de acceso y movilización



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	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	119

2.2.2.2.3.4 Métodos Constructivos

A continuación, se describen las actividades constructivas para de las etapas que se realizarán en la vía de acceso como son construcción, adecuación o mantenimiento:

2.2.2.2.3.4.1 Tramos de construcción

En los tramos en construcción se realizarán las siguientes actividades constructivas:

- **Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal:** Para la construcción de los dos tramos de vía, se requiere 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 dos tramos debido a la necesidad de ampliación del radio de giro para que los vehículos que circularán con ocasión del proyecto.

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.

En cuanto al aprovechamiento forestal, se realizará teniendo en cuenta las áreas de estos dos tramos, 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, acorde a la información del *Capítulo 04.APROV REC, numeral 4.6 Aprovechamiento Forestal*.

- **Movimiento de tierras (cortes y rellenos):** Esta actividad de corte y relleno aplicará para los dos tramos en construcción con la necesidad de la construcción de un tramo y la ampliación del radio de giro a la entrada de la

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	120

vía el cual en la actualidad no es el apropiado para los vehículos que circularán con ocasión del proyecto; estos tramos específicos deberán cumplir las especificaciones de diseño.

- **Nivelación y compactación:** Este trabajo comprende el conjunto de actividades de conformación con el fin de ajustar la subrasante de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas para las zonas donde se tiene proyectada la construcción de los tramos de la vía, incluyendo taludes y cunetas.

Cabe mencionar que la conformación de las cunetas se realizará dentro del ancho de los tramos de vía a construir la cual es objeto de solicitud de la modificación de licencia ambiental y que se encuentra cargado en el *Anexos\A. CARTOGRAFÍA\01_GDB\GDB_EIA_PALESTINA.gdb* en la capa *InfraproyectoPG*.

- **Conformación de terraplenes y taludes:** Para los dos tramos de Construcción de la vía y ampliación de radio de curvas horizontales en la entrada de la vía con ocasión de paso de vehículos del proyecto, se colocarán y compactarán material seleccionado tipo base y subbase sobre la capa rasante 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 30 cm 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.

- **Obras de drenaje:** Para la construcción de los dos tramos de la vía de acceso no se presentan cruces con un drenaje definidos, para lo cual no se requiere

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	121

la construcción de estructuras hidráulicas de ningún tipo, ya que o se interrumpe el paso de ninguna fuente de agua.

Por otro lado; si 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.

Por otro lado, para el manejo de aguas lluvia sobre y alrededor de la vía a construir se plantea la 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.

- **Obras geotécnicas:** Para todos los casos de las actividades de construcción, adecuación y mantenimiento 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 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.

2.2.2.2.3.4.2 Tramos de Adecuación

Para los dos tramos de vías en adecuación que hacen parte de la vía de acceso se identifica los métodos constructivos que se desarrollan a continuación y que estarán enfocados principalmente en la ampliación de la vía, con el fin de lograr el ancho de

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	122

vía deseado de 5m como se especifica en la Tabla 2-27, teniendo en cuenta esta información se describen los siguientes métodos:

- **Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal:** Para la ampliación de la vía que hace parte en mayor medida la adecuación, se requerirá 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.

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.

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.

- **Movimiento de tierras (cortes y rellenos):** En el caso de la adecuación de los dos tramos de vía se requiera realizar corte y relleno, aplicará solo para los tramos donde se identifique la necesidad de una ampliación del ancho de banca existente y de 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

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	123

necesitar material adicional será adquirido de canteras cercanas debidamente autorizadas.

- **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 adecuación de la vía, incluyendo taludes y cunetas; así como la escarificación y compactación de la rasante existente, todo con el fin de ajustar la subrasante.
- **Conformación de terraplenes y taludes:** Para los dos (2) tramos de adecuación de la vía con el fin de ampliar el ancho de banca existente y curvas horizontales de radio no apropiado para los vehículos que circularán con ocasión del proyecto, se colocará y compactará material seleccionado tipo recebo compactado sobre la capa rasante y sobre el área de ampliación que garantice una superficie de rodadura con capacidad mecánica y ancho específico para soportar el transporte de los equipos y el clima, estas capas se colocarán en espesores máximos de hasta 15 cm y se compactaran de acuerdo con las especificaciones, hasta alcanzar la altura de la rasante existente, esta capa en las áreas de ampliación tendrán un espesor máximo de 0,3m 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.

- **Obras de drenaje:** En uno de los tramos de adecuación de la vía de acceso se presentarán cruces con un drenaje definidos en la abscisa PK01+121, para lo cual requiere la construcción de una estructura hidráulica la cual se desarrolla por completo en el numeral 2.2.2.2.3.8; esta estructura se desarrolla con la finalidad de permitir el tránsito de vehículos sin que se vea interrumpido el paso del cuerpo de agua.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	124

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 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.

Por otro lado, para el manejo de aguas lluvia alrededor de los tramos de vía a adecuar se realizará la 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.

- **Obras geotécnicas:** Como es el caso de toda la vía y de las actividades que se realizaran en ella, las obras geotécnicas solo se desarrollarán en caso de ser necesario para prevenir procesos erosivos y garantizar la vida útil del terraplén en los tramos donde se identificó la necesidad.

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 en sitio, entre otros

2.2.2.2.3.4.3 Tramos de Mantenimiento

Las actividades que se realizarán son las siguientes:

- **Nivelación y compactación:** Esta actividad para el mantenimiento del tramo de vía comprende el perfilado, escarificación, compactación y conformación de la rasante teniendo en cuenta las características de la vía como pendientes y cotas indicadas.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	125

Para las zonas donde se tiene proyectada la adecuación del tramo de la vía se incluye también la reconformación de las cunetas que se realizará dentro del ancho de vía de cinco (5) m.

- **Conformación de terraplenes y taludes:** Para el tramo de mantenimiento de la vía se colocará y compactará material seleccionado tipo base y subbase o recebo compactado en los sitios específicos que se identifiquen como críticos, esto con el fin de garantizar 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 15 cm y se compactarán de acuerdo con las especificaciones, hasta alcanzar la altura del terraplén que será máximo de 15 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.

- **Obras de drenaje:** Para el manejo de aguas lluvia alrededor del tramo de vía a mantener, se realizará la reconformación de las cunetas laterales que ayuden a canalizar los flujos y los lleven a las estructuras de cruce, evitando los daños prematuros por estancamiento de agua.
- **Obras geotécnicas:** Para el caso de la construcción, adecuación y mantenimiento de los tramos de la vía, esta actividad solo se desarrollará en caso de ser necesario para prevenir procesos erosivos y garantizar la vida útil de la vía.

2.2.2.2.3.5 Volumen Estimado Movimientos de tierras

En la Tabla 2-32 se relaciona el volumen estimado para el movimiento de tierras para las actividades de Construcción, adecuación y mantenimiento de la vía, en la que se

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	126

discriminan los volúmenes de corte y rellenos a realizar, así como el volumen de material sobrante a disponer en el ZODME como se muestra en la Tabla 2-32. Los movimientos de tierra se realizarán por medio de los cortes compensados y el volumen faltante será adquirido de las fuentes de material que cuenten con los permisos mineros y ambientales legales vigentes.

Tabla 2-32 Volumen estimado de movimiento de tierras

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD ESTIMADA VÍA
Volumen de Corte	(m ³)	799,74
Volumen de relleno	(m ³)	0
Volumen a disponer en ZODME	(m ³)	799,72
Recebo común para vía	(m ³)	2289,39

Fuente: TGI S.A. ESP, 2025

2.2.2.2.3.6 Requerimientos de personal

Para las labores de construcción, adecuación y/o mantenimiento de vías la mano de obra estimada se especifica en la Tabla 2-33, es importante aclarar que se podrían modificar acorde a los requerimientos proyecto.

Tabla 2-33 Estimación de Personal para actividades asociadas a las vías

PERSONAL	CANTIDAD	CATEGORÍA
Comisión Topográfica – (Topógrafo y Cadenero)	2	MOC
Comisión Topográfica – (Cadenero II – Trochero)	2	MNOC
Operadores de maquinaria	2	MONC
Conductores	2	MONC
Capataces	1	MONC
Oficiales	3	MONC
Obreros	5	MONC
Ingenieros y Supervisores	2	MOC
TOTAL	19	4 MOC 15 MONC

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

2.2.2.2.3.7 Otras actividades

A continuación, se presenta la información relacionada a otras actividades que se requieren para el desarrollo del proyecto.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	127

- Campamentos

Se estima que el o los Contratistas instalarán su oficina Principal en el municipio de Palestina o municipios cercanos, para las actividades administrativas y actividades operativas.

Las oficinas contarán con dotación completa, el suministro y mantenimiento de oficinas, equipos de computación, comunicaciones (Celular, radio punto a punto) y servicios sanitarios.

El manejo de datos se hará por medio de Internet para enviar y recibir información de la interventoría y de las oficinas centrales.

En los frentes de trabajo se instalarán baños portátiles o letrinas teniendo como criterio la instalación de un baño por cada 15 trabajadores, separado por sexo y de ser necesario se adecuarán áreas para almacenamiento temporal de residuos, en el *Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental* se encuentran la descripción detallada para la instalación se campamentos.

Las labores de construcción / adecuación se podrán ejecutar con mano de obra local, quienes pernoctarán en sus propias viviendas; el personal técnico, administrativo y flotante pernoctará en instalaciones existentes en el municipio de Palestina o municipios cercanos, y de esta forma hacer uso de los bienes y servicios existentes en la zona.

El acopio de los materiales de construcción, tuberías y equipos requeridos para las diferentes labores se realizará sobre el Derecho de vía autorizado y las áreas de intervención asociadas a la actual modificación de licencia ambiental.

- Señalización temporal

Consiste en la señalización de seguridad industrial y de tipo ambiental que se requiera en las diferentes áreas de trabajo y en los sitios de interés ambiental. En general, la señalización implementada brindará la información necesaria para proteger el personal de

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	128

la obra, de la zona y el medio ambiente. Dentro de esta actividad, se tendrá en cuenta lo siguiente:

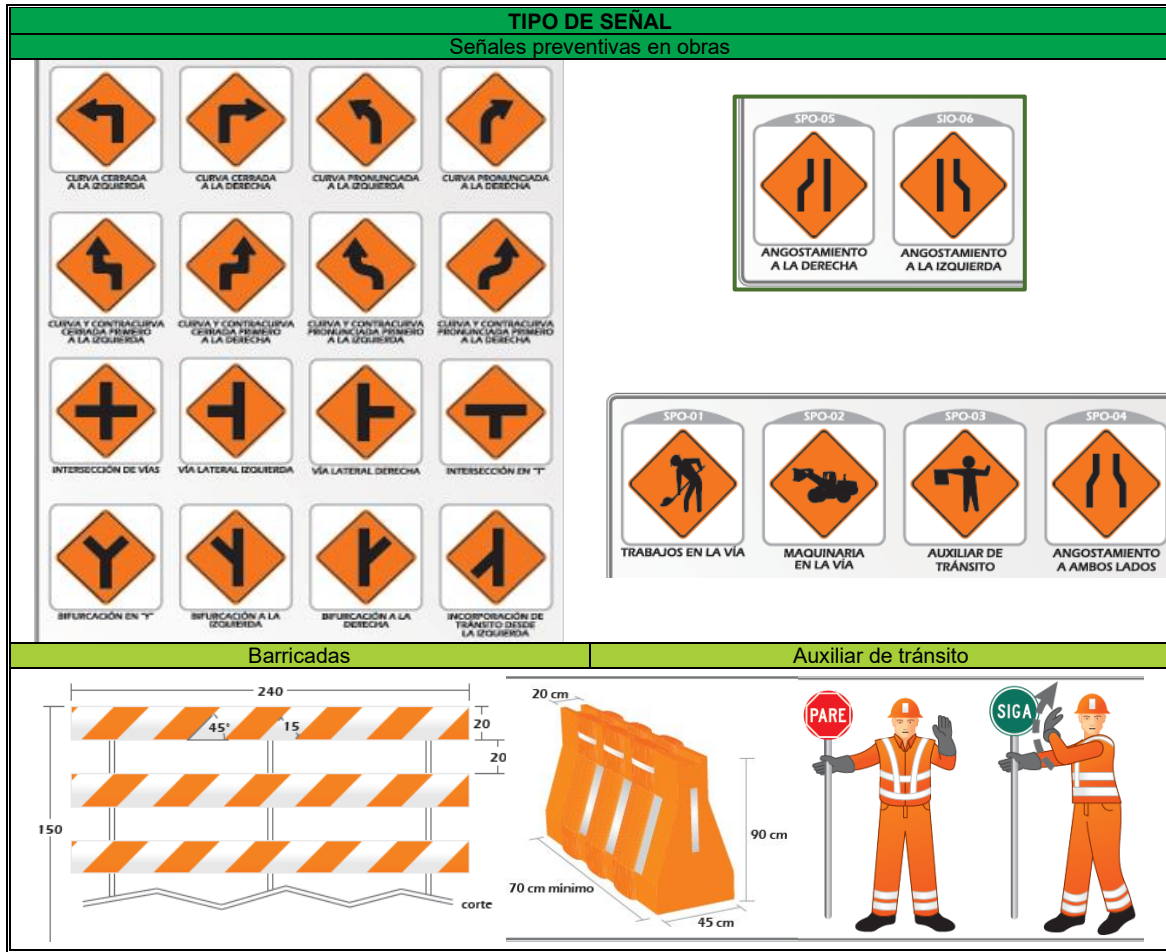
1. Antes de iniciar actividades se hará una correcta demarcación del área, con el fin de prevenir lesiones a personas que no estén involucradas en las actividades.
2. Se identificarán las rutas de tránsito para el personal que esté en el área de trabajo.

- Señales de tránsito

Se instalarán las señales verticales de tránsito necesarias conforme lo establezcan los planos del proyecto. El diseño de las señales, dimensiones, mensaje y colores, deberán estar de acuerdo con lo estipulado en el “Manual de señalización vial” de Colombia del año 2015 (MINTRANSPORTE, 2015).

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	129

Figura 2-42 Tipo de señalización vial a emplear



“Manual de señalización vial” de Colombia del año (MINTRANSPORTE, 2015).

2.2.2.2.3.8 Cruce con Cuerpos de Agua

En las estrategias de desarrollo objeto de la actual modificación de licencia, se requiere una (1) Ocupación de cauce relacionada con la adecuación de la vía de ingreso, la cual se describe a continuación.

En la Figura 2-43, se presenta la localización del punto donde se realizará la solicitud de Ocupación de Cauce sobre la Quebrada Palmichal el cual se cruza con la vía de acceso y movilización, así mismo lo hace con del derecho de vía del gasoducto marquita -Cali de 20” lo que hace que este punto sea de importancia para el desarrollo de las actividades del proyecto, las coordenadas de este punto se muestran en la Tabla 2-34.

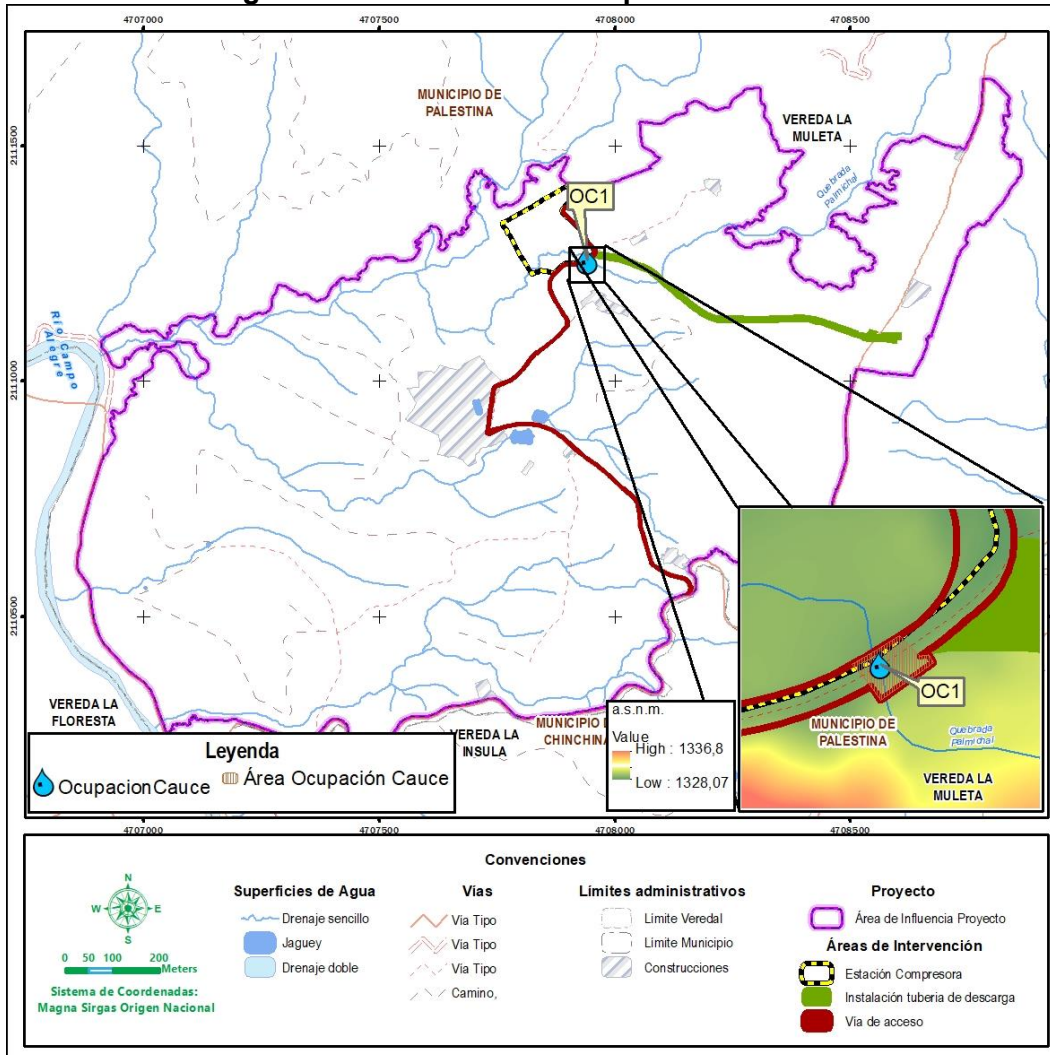
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	130

Tabla 2-34 Coordenadas Ocupación de Cauce

PUNTO DE OCUPACIÓN	ESTE	NORTE
Ocupación de Cauce 1 (OC)	4707942	2111258

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

Figura 2-43 Localización Ocupación de Cauce



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

2.2.2.2.3.8.1 Criterios de localización del sitio del cruce

De acuerdo con la ingeniería conceptual de la Estación Compresora de Gas Palestina, realizada por Summum Projects S.A.S, se definió la localización del área de intervención para la construcción de la ECG Palestina, con apoyo de la ortofotografía y la verificación en

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	131

campo, se identificó que el área del derecho de vía de la tubería de 20" el cual se usará para la instalación de la nueva tubería de descarga se cruza con un drenaje sencillo permanente y con la vía de acceso y movilización existente como se muestra en la Figura 2-43, lo que conlleva a la necesidad de estrategias para el cruce de esta.

Teniendo en cuenta lo anterior y también la topografía de la zona, se identifica que este es el punto por donde pasa el agua ya que como se puede evidenciar en la Figura 2-43, donde se muestra con un zoom más cercano y con el soporte de un modelo digital de elevación (DEM), se refleja las zonas más altas en color rojo y las más bajas en color verde lo que concluye que este es el punto más adecuado para el cruce entre el la Tubería de descarga, la vía de movilización y el drenaje, para realizar la solicitud de la ocupación de cauce.

2.2.2.2.3.8.2 Descripción y características del sitio del cruce

El punto de intersección de la tubería con el cuerpo de agua y la vía de acceso presenta características especiales, como la presencia constante de agua sobre la vía de movilización VAP01, que pasa al área de Pastos enmalezados para continuar su recorrido. En este punto, como se muestra en las Fotografía 1|-4, Fotografía 2-5 el agua sobre la vía VAP01 es constante y es donde confluyen tanto la vía como el drenaje.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	132



**Fotografía 1/4 Punto de cruce de agua
sobre vía de acceso**



**Fotografía 2-5 Punto de cruce de agua
sobre vía de acceso**

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

Además, en este punto se encuentra dentro del derecho de vía de 16 m del gasoducto Mariquita-Cali de 20", que será utilizado para la instalación de la tubería de descarga descrita anteriormente.

2.2.2.2.3.8.3 Consideraciones para el diseño del cruce

En el proceso de las adecuaciones de la vía principal del proyecto se presenta el cruce con corrientes de agua superficial (Quebrada Palmichal) para lo cual se define una Ocupaciones de Cauce. Por lo tanto, para el tránsito de vehículos se requiere la construcción de estructuras hidráulicas tales como:

- **Boxculvert:** Estructuras en concreto que se construirán para habilitar el paso de corrientes secundarias que por el volumen de agua que transportan superan la capacidad de las alcantarillas.
- **Alcantarillas:** Constituyen estructuras en tubería de concreto o metálicas de normal construcción en los corredores viales; pueden construirse en zonas bajas para habilitar el

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	133

paso de cruces de corrientes menores y secundarias. Este tipo de estructuras pueden estar relacionadas tanto a ocupaciones de cauce como a manejo de escorrentías.

Para el diseño del cruce del drenaje se tiene contemplado una estructura prefabricada con dimensiones y característica como se muestran en el Capítulo 4. Demanda, Uso y Aprovechamiento (4.4 Ocupaciones de cauce)

2.2.2.2.3.8.4 Parámetros de diseño del cruce

2.2.2.2.3.8.5 Generalidades del sistema constructivo

El método constructivo de la ocupación de cauce requerido para realizar el cruce sobre la vía de Acceso y movilización del proyecto, depende del estado actual de la vía, las condiciones físicas, bióticas y sociales de la zona en el momento de la adecuación de la vía de acceso.

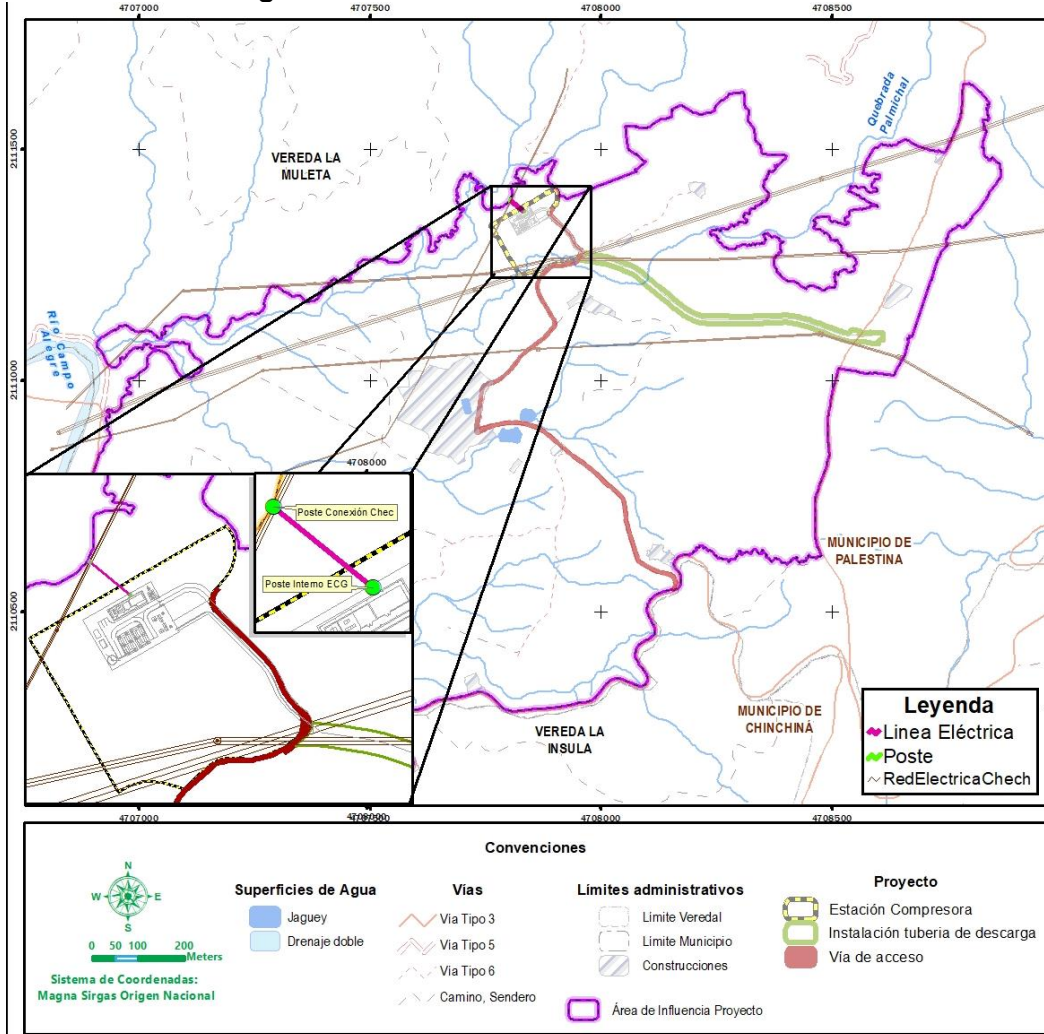
2.2.2.2.4 Distribución de Energía eléctrica

2.2.2.2.4.1 Localización Línea Eléctrica

A continuación, en la Figura 2-44 se muestra la localización del poste interno, el poste de conexión y la línea nueva.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	134

Figura 2-44 Localización Línea de Conexión



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

A continuación, en la Tabla 2-35 se reporta la infraestructura necesaria para la interconexión eléctrica entre la Estación Compresora de Gas Palestina y la red de distribución eléctrica administrado por la CHEC.

Tabla 2-35 Infraestructura Conexión línea eléctrica

NOMBRE	ESTE	NORTE
Poste Interno nuevo	4707832	2111368
Poste conexión existente	4707804	2111391
Nombre	Longitud	
Línea de Conexión	36 m	

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	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	135

2.2.2.2.4.2 Requerimientos de personal

Para las labores de construcción de la línea eléctrica la mano de obra estimada se especifica en la Tabla 2-36 es importante destacar que podrá ser modificada acorde a los requerimientos proyecto.

Tabla 2-36 Estimación de Personal para la construcción de líneas eléctricas

REQUERIMIENTO DE PERSONAL	CANTIDAD	CATEGORÍA
Un (1) ingeniero eléctrico	1	MOC
Dos (2) supervisores de obra civil y eléctrica	2	MOC
Un (1) maestro de obra y un (1) oficial	2	MOC
Operadores de maquinaria pesada (grúa)	1	MOC
Cuadrilla de cuatro (4) personas para labores varias	4	MNOC
TOTAL	10	6 MOC 4 MONC

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

2.2.2.2.4.3 Demanda de recursos naturales

La descripción general sobre del requerimiento de recursos para la realizar la distribución de energía eléctrica requerida para la Estación de compresión de Gas Palestina (ECG) se desarrolla en el *Capítulo 4. Demanda, Uso y-o Aprovechamiento de Recursos Naturales*.

2.2.2.2.4.4 Método Constructivo de línea Eléctrica

- Ahoyado e hincado de postes: 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.

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.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	136

- **Instalación y tendido del Cableado:** Esta actividad consiste en el tendido y tensionado de cable tipo ACSR con recubierta ECOLÓGICA para los conductores de la línea. 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.
- **Conexión a la red Eléctrica:** 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.

2.2.2.2.4.5 Actividades de Mantenimiento

El mantenimiento periódico está encaminado a prevenir fallos provocados por el desgaste natural derivado de la operación normal de los equipos. Dichos mantenimientos se programarán con tiempo para no afectar la operación.

Estas actividades involucran principalmente la inspección y monitoreo del estado y el funcionamiento de las áreas, así como el mantenimiento del estado del Derecho de vía a través de las actividades de poda y rocería.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	137

2.2.2.3 Etapa de Operación

2.2.2.3.1 Operación Compresora de Gas

Dentro de la etapa del proyecto de Esta modificación de licencia ambiental se encuentra la estación compresora de gas (ECG) donde 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 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 Dosquebradas de 4" que alimenta a las ciudades de Chinchiná, Santa Rosa y Dosquebradas.

La estación de compresión se considera no asistida (Sin personal permanente) y operada de manera remota desde el CPC (Centro de Control Principal Bogotá).

Los sistemas de gas en la succión, filtración, compresión, enfriamiento, descarga, medición, además de los sistemas auxiliares de condensados, lubricación, alivios y venteos, etc. contarán con monitoreo permanente.

Se cuenta con estaca de venteo de gas con arresta llama, para los casos de contingencia en los que se requiera alivio del sistema de compresión, venteo y/o despresurización del sistema.

2.2.2.3.2 Operación de la línea de flujo

Así como se nombra en el numeral anterior otra actividad dentro de la etapa de Operación es lo referente a la línea de succión y descarga en las cuales se hace circular gas por la tubería de succión desde sus sitios de origen (Gasoducto Mariquita - Cali de 20") hacia la ECG desde allí se lleva el gas por la tubería de descarga hasta el TAP y así finalmente inyectarlo al ramal de Dosquebradas.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	138

2.2.2.3.3 Mantenimiento

Por último dentro de la etapa de operación se tiene involucradas las actividades de mantenimiento del proyecto y dentro de las cuales tenemos:

2.2.2.3.3.1 Equipos e infraestructura

En este caso particular corresponde a las actividades de mantenimiento que aseguren la eficacia y eficiencia de los equipos e infraestructuras instalados y que están asociadas al proceso.

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.

2.2.2.3.3.2 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.

2.2.3 Abandono y Restauración final

2.2.3.1 Abandono y restauración parcial o final

El proceso de desmantelamiento consiste en el retiro de todas las estructuras e instalaciones de las áreas sujetas a la restauración, adecuación y recuperación.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	139

Durante la vida del proyecto y cada vez que se requiera hacer un cierre parcial de una parte del proyecto, o de instalaciones temporales, se consideran las siguientes acciones:

- **Desmantelamiento, demolición de las instalaciones y salida del equipo**

Se contempla inicialmente el desmantelamiento para retirar las conexiones eléctricas, seguido del retiro de equipos utilizados en la estación de compresión de gas, en caso de su abandono definitivo.

Una vez realizada las actividades de desmantelamiento, se procede a la demolición de estructuras en tierra y/o concreto, las cuales podrán estar enterradas y/o en superficie, en caso de que existan estructuras prefabricadas estas serán retiradas del sitio. Finalmente, se hará una inspección detallada del área para evaluar las necesidades y el alcance de la limpieza y la restauración ambiental, labores que deberán comenzar en forma inmediata.

- **Limpieza final de las áreas ocupadas y de la disposición de residuos**

Una vez finalizado el desmantelamiento de las instalaciones y el retiro de equipos se procede a la limpieza final de las áreas intervenidas, la cual consiste en el retiro de los residuos generados durante el funcionamiento de las instalaciones que se encuentren al momento del abandono, serán clasificados y almacenados temporalmente según la naturaleza de los mismos, siguiendo las especificaciones del Plan de Manejo Ambiental – *Ficha AMS-6 Manejo de Residuos Sólidos y Especiales, AMH-1 Manejo de residuos líquidos y AMS-4 Manejo de Materiales de Construcción.*

En el caso de los residuos líquidos, estos serán conducidos a un pozo séptico que se tiene proyectado construir, en donde serán dispuestos de acuerdo con el *Capítulo 7. Plan de Manejo Ambiental - PMA- AMH-1. Manejo de residuos líquidos.*

- **Recuperación de las áreas y clausura de sistemas de tratamiento**

En el caso de las placas de concreto, cunetas, trampas de grasas y en general todas las zonas de suelo endurecido existentes se desmantelarán, demolerán y/o retirarán. Los residuos orgánicos acumulados en ellas se podrán mezclar con el material de clausura y relleno de la zona de almacenamiento temporal, donde serán entregados a terceros

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 2. Descripción del Proyecto Ver: 01	140
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	---	-----

autorizados para su disposición final. Además, se buscará el aprovechamiento de los materiales mencionados, fomentando la economía circular y la reducción de residuos.

Una vez finalizada la entrega a terceros, se procederá a fomentar la regeneración natural y/o revegetalización del área intervenida mediante el uso del material orgánico mineral almacenado como sustrato superficial. En caso de requerirse revegetalización del área se realizará preferiblemente en época de lluvias para lograr un mejor suministro de agua, especialmente en las primeras fases de su desarrollo según lo indique la ficha BR-1. En caso contrario, se deberá realizar riego por aspersion 2 o 3 veces por semana hasta obtener un buen desarrollo del material según lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental. Para llevar a cabo las demoliciones de manera segura y eficiente, se requerirán acciones complementarias, como la estabilización de taludes, la reconfiguración del terreno o la realización de rellenos, dependiendo de las características específicas de cada caso.

2.2.3.2 Abandono y restauración definitiva

Una vez se considere que la estación cumplió con su ciclo de vida y no sea económicamente viable, la etapa de desmantelamiento, restauración y abandono se acogerá a la legislación ambiental vigente y específicamente a lo enunciado en el Decreto único reglamentario 1076 de 2015, capítulo 3, sección 1 o a aquella que la sustituya o modifique.

Por otra parte, se procederá al desmantelamiento, restauración y abandono, de acuerdo con los requisitos establecidos por el Ministerio de Minas y Energía, actividades de revegetalización, recuperación morfológica y paisajística de las áreas intervenidas, buscando en la medida de lo posible, la integración de las áreas de intervención al paisaje natural de la zona.

Cabe anotar que no se realizará la demolición de las estructuras que puedan prestar utilidad a la comunidad de la zona, estas podrían ser empleadas y mantenidas por la comunidad, al igual que las losas o placas construidas, las cuales serían donadas o transferidas al propietario del predio, debido a que ayudarían a incrementar la productividad en las fincas

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	141

permitiendo la construcción de establos y/o bodegas para almacenar insumos etc., siempre y cuando exista un acuerdo entre las partes, con el fin de no realizar las demoliciones

La descripción completa de este título se desarrolla en el Capítulo 10. *Plan de Abandono y Restauración Final* del presente estudio.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	142

BIBLIOGRAFÍA

Ambalagan. (1992). *Estabilidad de Taludes*.

MINTRANSPORTE. (2015). *Manual de señalización vial - Dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia*. Bogotá: Ministerio de transporte.

Suárez, J. (2012). *Deslizamientos y estabilidad de taludes en zonas tropicales*. Bucaramanga: Geotecnología S.A.S.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 2. Descripción del Proyecto	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	143