



**PAREX**  
RESOURCES

The logo for PAREX Resources features the word "PAREX" in a large, bold, green sans-serif font. The letter "A" is replaced by a stylized brown oil rig derrick. A thin, curved brown line arches over the "A" and "R". Below "PAREX", the word "RESOURCES" is written in a smaller, brown, all-caps sans-serif font. A thick, horizontal brown bar is positioned directly under "RESOURCES".

**asi**  
ATENCIÓN SOCIAL INTEGRAL

The logo for "asi" (Atención Social Integral) consists of the lowercase letters "asi" in a bold, sans-serif font. The "a" is green, and the "si" is dark blue. A stylized green leaf with a blue vein is positioned above the "i". Below the letters, the words "ATENCIÓN SOCIAL INTEGRAL" are written in a small, dark blue, all-caps sans-serif font.

## **CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

# **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE DESARROLLO VMM-46**

**PAREX RESOURCES INC**

## TABLA DE CONTENIDO

2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	14
2.1	LOCALIZACIÓN.....	15
2.2	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO .....	18
2.2.1	Relación de duración del proyecto, etapas, actividades, cronograma de actividades, costo total del proyecto y estructura organizacional del proyecto.....	24
2.2.1.1	Etapas del proyecto y cronograma de actividades .....	24
2.2.1.2	Costos del proyecto.....	43
2.2.1.3	Organización del proyecto .....	44
2.3	INFRAESTRUCTURA EXISTENTE .....	53
2.3.1	Infraestructura vial .....	53
2.3.1.1	Vías e infraestructura asociada: Tipo, Estado y Clasificación .....	53
2.3.1.2	Infraestructura vial licenciada traslapada .....	58
2.3.1.3	Infraestructura vial a utilizar para el desarrollo del proyecto.....	68
2.3.2	Infraestructura petrolera: Tipo, estado y empresa operadora .....	301
2.3.2.1	Mapa de tierras de la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH).....	301
2.3.2.2	Infraestructura petrolera existente.....	302
2.3.3	Infraestructura de servicios públicos (energía, acueductos, alcantarillados, gas, entre otros) 335	
2.3.3.1	Expediente LAM2491 - Línea de Transmisión a 500 kV Circuito Sencillo Bolívar- Copey - Ocaña - primavera y Obras Asociadas.....	335
2.4	ESTRATEGIAS DE DESARROLLO .....	338
2.4.1	Vías de acceso al área y locaciones .....	339
2.4.1.1	Vías de acceso.....	339
2.4.1.2	Plataformas multipozo.....	394
2.4.2	Perforación de pozos de desarrollo.....	433
2.4.2.1	Descripción del proceso de perforación .....	435
2.4.2.2	Equipos, maquinaria, sistemas y procesos de perforación .....	440
2.4.2.3	Requerimientos de insumos y fuentes de energía.....	459
2.4.2.4	Organización típica y personal necesario .....	467
2.4.2.5	Completamiento y pruebas cortas de producción: equipos, insumos, tipo y manejo de residuos 468	
2.4.3	Trabajos de pozo.....	478
2.4.3.1	Pruebas de producción.....	478
2.4.3.2	Actividades de mantenimiento: equipos, insumos, entre otros .....	479
2.4.3.3	Mecanismo de producción y abandono .....	483
2.4.3.4	Estimativos de mano de obra.....	487
2.4.3.5	Automatización de pozos.....	488
2.4.4	Líneas de flujo.....	489
2.4.4.1	Alternativas de trazado, cruces fluviales y posibles accesos.....	490
2.4.4.2	Especificaciones técnicas de los cruces especiales.....	491
2.4.4.3	Métodos constructivos.....	497
2.4.4.4	Estimativo de demanda de recursos naturales para líneas de flujo .....	507
2.4.4.5	Diámetro de la tubería a instalar, incluyendo la longitud y derecho de vía.....	510
2.4.4.6	Asentamientos humanos e infraestructura social, económica y cultural a intervenir .....	510
2.4.4.7	Estimativos de maquinaria, equipos y mano de obra .....	510
2.4.4.8	Mantenimiento de líneas de flujo .....	511
2.4.4.9	Desmantelamiento y restauración de las áreas intervenidas por la actividad .....	514
2.4.5	Facilidad de producción .....	514
2.4.5.1	Ubicación y selección de sitios .....	515
2.4.5.2	Métodos constructivos.....	519

2.4.5.3	Procesos de producción y manejo de fluidos .....	523
2.4.5.4	Estimativo de equipos, maquinaria y mano de obra.....	530
2.4.5.5	Asentamientos humanos e infraestructura social, económica y cultural a intervenir .....	531
2.4.5.6	Cronograma de actividades .....	532
2.4.5.7	Equipos y sistemas de control para las emisiones atmosféricas (gases, material particulado y ruido) por fuentes fijas y móviles.....	532
2.4.5.8	Actividades de mantenimiento .....	533
2.4.5.9	Sistemas y fuentes de generación de energía .....	536
2.4.5.10	Desmantelamiento y restauración de áreas intervenidas por la actividad constructiva .	536
2.4.6	Reinyección e inyección .....	536
2.4.7	Sistema de generación de energía eléctrica .....	537
2.4.7.1	Alternativas de ubicación, trazado y posibles accesos.....	539
2.4.7.2	Especificaciones técnicas de las líneas a construir.....	541
2.4.7.3	Métodos constructivos.....	543
2.4.7.4	Volumen estimado de cortes y rellenos .....	545
2.4.7.5	Asentamientos humanos e infraestructura social, económica y cultural a intervenir .....	545
2.4.7.6	Fuentes de emisiones atmosféricas que se generarán en cuanto a gases o partículas ...	546
2.4.7.7	Emisiones de ruido por fuentes fijas o móviles .....	546
2.4.7.8	Estimativos de maquinaria, equipos y mano de obra .....	546
2.4.7.9	Duración de las obras, etapas y cronograma de actividades.....	547
2.4.7.10	Actividades de mantenimiento .....	547
2.4.7.11	Desmantelamiento y restauración de las áreas intervenidas por la actividad .....	548
2.5	ABANDONO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL.....	548
2.5.1	Abandono y recuperación ambiental de áreas intervenidas .....	548
2.5.1.1	Pozo productor.....	548
2.5.1.2	Recuperación paisajística.....	549
2.5.2	Restauración de áreas intervenidas.....	549
2.5.3	Abandono y recuperación ambiental de áreas intervenidas por las líneas de flujo.....	550
2.5.3.1	Desmantelamiento de tuberías superficiales .....	551
2.5.3.2	Desmantelamiento de tuberías enterradas .....	552
2.5.4	Limpieza final.....	553
2.5.5	Personal estimado .....	553

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 2.1	Coordenadas de localización del Área de Desarrollo VMM-46.....	15
Tabla 2.2	Unidades Territoriales y autoridades de ambientales presentes en el proyecto. ....	17
Tabla 2.3	Actividades y Estrategias de desarrollo para el Área de Desarrollo VMM-46. ....	19
Tabla 2.4	Especificaciones técnicas estimadas para la construcción de vías. ....	19
Tabla 2.5	Uso y aprovechamiento de recursos para el Área de Desarrollo VMM-46. ....	21
Tabla 2.6	Áreas máximas de Intervención del Área de Desarrollo VMM-46. ....	23
Tabla 2.7	Etapas del proyecto Área de Desarrollo VMM-46. ....	25
Tabla 2.8	Cronograma de actividades del Área de Desarrollo VMM-46. ....	39
Tabla 2.9	Cronograma estimado para la construcción de una plataforma y su vía de acceso. ....	42
Tabla 2.10	Cronograma de actividades para la perforación de un pozo en el Área de Desarrollo VMM-46. ..	42
Tabla 2.11	Cronograma etapa de montaje y operación.....	43
Tabla 2.12	Itinerario de vuelos y empresas. ....	53
Tabla 2.13	Vías de acceso al municipio de San Alberto.....	54
Tabla 2.14	Tipología para las vías según IGAC. ....	57
Tabla 2.15	Clasificación de vías según INVIAS.....	57
Tabla 2.16	Criterios para definir el estado de la red vial en afirmado.....	58
Tabla 2.17	Estructuración del Contrato de Concesión No. 001 de 2011, celebrado entre la CONCESIONARIA RUTA DEL SOL S.A.S. y el INVIAS.....	66
Tabla 2.18	Coordenadas de las Variantes La Gómez, El Tropezón y La Palma, pertenecientes al Tramo 4 del proyecto Ruta del Sol Sector 2.....	67
Tabla 2.19	Vías de acceso al Área de Desarrollo VMM-46.....	70
Tabla 2.20	Tramo de vía de acceso al área (VE-1).....	71
Tabla 2.21	Tramo de vías de acceso al área (VE-2).....	74
Tabla 2.22	Vías de movilidad interna en el Área de Desarrollo VMM-46.....	77
Tabla 2.23	Vía de movilidad interna CV-1 (Acceso Indupalma – Puerto Carreño – Vereda campo alegre). ....	80
Tabla 2.24	Obras de arte sobre la vía CV-1. ....	83
Tabla 2.25	Vía de movilidad interna CV – 1.1.....	89
Tabla 2.26	Obras de arte sobre la vía CV-1.1. ....	90
Tabla 2.27	Vía de movilidad interna – 1.2. ....	91
Tabla 2.28	Vía de movilidad interna CV-1.3. ....	92
Tabla 2.29	Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.3. ....	94
Tabla 2.30	Vía de movilidad interna CV – 1.4.....	94
Tabla 2.31	Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.4. ....	96
Tabla 2.32	Vía de movilidad interna CV-1.5. ....	96
Tabla 2.33	Vía de movilidad interna CV-1.6. ....	98
Tabla 2.34	Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.6. ....	100
Tabla 2.35	Vía de movilidad interna CV – 1.7.....	100
Tabla 2.36	Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.7. ....	102
Tabla 2.37	Vía de movilidad interna CV-1.8. ....	104
Tabla 2.38	Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.8. ....	106
Tabla 2.39	Vía de movilidad interna CV-1.8.1. ....	108
Tabla 2.40	Vía de movilidad interna CV-1.9. ....	109
Tabla 2.41	Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.9. ....	111
Tabla 2.42	Vía de movilidad interna CV-1.9.1 .....	113
Tabla 2.43	Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.9.1. ....	115
Tabla 2.44	Vía de movilidad interna CV-1.9.2. ....	116
Tabla 2.45	Obras de arte sobre el sub corredor CV-1.9.2. ....	118
Tabla 2.46	Vía de movilidad interna CV-1.10. ....	118
Tabla 2.47	Vía de movilidad interna CV-1.11. ....	120

Tabla 2.48 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.11. ....	121
Tabla 2.49 Vía de movilidad interna CV-1.12. ....	122
Tabla 2.50 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.12. ....	124
Tabla 2.51 Vía de movilidad interna CV-1.13. ....	125
Tabla 2.52 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.13. ....	126
Tabla 2.53 Vía de movilidad interna CV-1.14. ....	128
Tabla 2.54 Obra de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.14. ....	130
Tabla 2.55 Vía de movilidad interna CV-1.14.1. ....	132
Tabla 2.56 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.14.1. ....	133
Tabla 2.57 Vía de movilidad interna CV-1.14.2. ....	135
Tabla 2.58 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.14.2. ....	137
Tabla 2.59 Vía de movilidad interna CV-1.14.3. ....	137
Tabla 2.60 Vía de movilidad interna CV-1.15. ....	139
Tabla 2.61 Obra de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.15. ....	141
Tabla 2.62 Sub corredor CV-1.15.1. ....	143
Tabla 2.63 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.15.1. ....	145
Tabla 2.64 Vía de movilidad interna CV-1.15.2. ....	147
Tabla 2.65 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.15.2. ....	148
Tabla 2.66 Vía de movilidad interna CV-1.15.3. ....	149
Tabla 2.67 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.15.3. ....	151
Tabla 2.68 Vía de movilidad interna CV-1.15.4. ....	153
Tabla 2.69 Obras de artes sobre el vía de movilidad interna CV-1.15.4. ....	154
Tabla 2.70 Vía de movilidad interna CV-1.15.5. ....	156
Tabla 2.71 Obras de artes sobre la vía de movilidad interna CV-1.15.5. ....	157
Tabla 2.72 Vía de movilidad interna CV-1.15.5.1. ....	158
Tabla 2.73 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.15.5.1. ....	159
Tabla 2.74 Vía de movilidad interna CV-1.15.6. ....	160
Tabla 2.75 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.15.6. ....	162
Tabla 2.76 Vía de movilidad interna CV-1.15.7. ....	162
Tabla 2.77 Vía de movilidad interna CV-1.15.8. ....	164
Tabla 2.78 Obras de artes sobre la vía de movilidad interna CV-1.15.8. ....	165
Tabla 2.79 Vía de movilidad interna CV-1.15.9. ....	166
Tabla 2.80 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.15.9. ....	168
Tabla 2.81 Vía de movilidad interna CV-15.10. ....	168
Tabla 2.82 Obras de artes sobre la vía de movilidad interna CV-1.15.10. ....	170
Tabla 2.83 Vía de movilidad interna CV-1.15.11. ....	170
Tabla 2.84 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.15.11. ....	172
Tabla 2.85 Vía de movilidad interna CV-1.15.11.1. ....	173
Tabla 2.86 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.15.11.1. ....	174
Tabla 2.87 Vía de movilidad interna CV-1.16. ....	176
Tabla 2.88 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.16. ....	177
Tabla 2.89 Vía de movilidad interna CV-1.17. ....	178
Tabla 2.90 Obras de arte sobre el vía de movilidad interna CV-1.17. ....	179
Tabla 2.91 Vía de movilidad interna CV-1.18. ....	180
Tabla 2.92 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.18. ....	182
Tabla 2.93 Vía de movilidad interna CV-1.19. ....	182
Tabla 2.94 Vía de movilidad interna CV-2 (Acceso Vereda la Ye – La Esperanza) ....	184
Tabla 2.95 Obras de arte sobre la vía CV-2. ....	186
Tabla 2.96 Vía de movilidad interna CV-2.1. ....	193
Tabla 2.97 Obras de arte sobre la vía CV-2.1. ....	195
Tabla 2.98 Vía de movilidad interna CV-2.2. ....	197
Tabla 2.99 Vía de movilidad interna CV-2.3. ....	199
Tabla 2.100 Vía de movilidad interna CV-2.4. ....	201

Tabla 2.101 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-2.4. ....	203
Tabla 2.102 Vía de movilidad interna CV-2.5. ....	204
Tabla 2.103 Obras de arte existentes sobre la vía CV-2.5. ....	206
Tabla 2.104 Vía de movilidad interna CV-2.6. ....	208
Tabla 2.105 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-2.6. ....	209
Tabla 2.106 Vía de movilidad interna CV-2.7. ....	210
Tabla 2.107 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-2.7. ....	211
Tabla 2.108 Vía de movilidad interna CV-2.8. ....	212
Tabla 2.109 Vía de movilidad interna CV-2.9. ....	214
Tabla 2.110 Vía de movilidad interna CV-2.10. ....	216
Tabla 2.111 Vía de movilidad interna CV-2.11. ....	218
Tabla 2.112 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-2.11. ....	220
Tabla 2.113 Vía de movilidad interna CV-2.12. ....	222
Tabla 2.114 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-2.12. ....	224
Tabla 2.115 Vía de movilidad interna CV-2.13. ....	225
Tabla 2.116 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-2.13. ....	227
Tabla 2.117 Vía de movilidad interna CV-3. ....	227
Tabla 2.118 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-3. ....	229
Tabla 2.119 Vía de movilidad interna CV-3.1. ....	235
Tabla 2.120 Vía de movilidad interna CV-4. ....	237
Tabla 2.121 Obras de artes sobre la vía de movilidad interna CV-4. ....	239
Tabla 2.122 Vía de movilidad interna CV-5. ....	243
Tabla 2.123 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-5. ....	245
Tabla 2.124 Vía de movilidad interna CV-5.1. ....	250
Tabla 2.125 Vía de movilidad interna CV-6. ....	251
Tabla 2.126 Obras de artes sobre la vía de movilidad interna CV-6. ....	253
Tabla 2.127 Vía de movilidad interna CV-6.1. ....	256
Tabla 2.128 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-6.1. ....	258
Tabla 2.129 Vía de movilidad interna CV-6.2. ....	261
Tabla 2.130 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-6.2. ....	263
Tabla 2.131 Vía de movilidad interna CV-6.2.1. ....	264
Tabla 2.132 Obras de artes sobre la vía de movilidad interna CV-6.2.1. ....	265
Tabla 2.133 Vía de movilidad interna CV-6.2.2. ....	266
Tabla 2.134 Vía de movilidad interna CV-6.2.3. ....	268
Tabla 2.135 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-6.2.3. ....	270
Tabla 2.136 Vía de movilidad interna CV-6.3. ....	273
Tabla 2.137 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-6.3. ....	275
Tabla 2.138 Vía de movilidad interna CV-6.3.1. ....	276
Tabla 2.139 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-6.3.1. ....	278
Tabla 2.140 Vía de movilidad interna CV-6.3.2. ....	278
Tabla 2.141 Vía de movilidad interna CV-6.3.3. ....	280
Tabla 2.142 Obras de artes sobre la vía de movilidad interna CV-6.3.3. ....	281
Tabla 2.143 Vía de movilidad interna CV-6.4. ....	282
Tabla 2.144 Obras de artes sobre la vía de movilidad interna CV-6.4. ....	284
Tabla 2.145 Vía de movilidad interna CV-6.5. ....	285
Tabla 2.146 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-6.5. ....	286
Tabla 2.147 Vía de movilidad interna CV-6.6. ....	287
Tabla 2.148 Obras de artes existentes sobre la vía de movilidad interna CV-6.6. ....	289
Tabla 2.149 Vía de movilidad interna CV-6.7. ....	290
Tabla 2.150 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-6.7. ....	292
Tabla 2.151 Vía de movilidad interna CV-7. ....	294
Tabla 2.152 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-7. ....	296
Tabla 2.153 Vía de movilidad interna CV-8. ....	297

Tabla 2.154 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-8. ....	299
Tabla 2.155 Mapa de tierras ANH – Área de influencia del Área de Desarrollo VMM-46.....	302
Tabla 2.156 Licencias de Hidrocarburos con infraestructura petrolera dentro del Área de Desarrollo VMM-46 y su área de influencia. ....	303
Tabla 2.157 Descripción general de las Líneas Proyecto licenciados traslapados. ....	304
Tabla 2.158 Infraestructura y/u obras que hacen parte del proyecto. ....	306
Tabla 2.159 Infraestructura y/u obras que hacen parte del proyecto.....	308
Tabla 2.160 Coordenadas del Área de Perforación Exploratoria Rumbero. ....	311
Tabla 2.161 Infraestructura y/u obras asociadas al Área de Perforación Exploratoria Rumbero. ....	312
Tabla 2.162 Infraestructura y/u obras asociadas a la fase exploratoria (Expediente LAM 4852) que pasaron a formar parte de la fase de explotación en el Expediente LAV0086-00-2015.....	312
Tabla 2.163 Abscisas de la línea de flujo. ....	313
Tabla 2.164 Infraestructura y/u obras del Área de Interés de Perforación Exploratoria Acordeón o APE MIDAS.....	314
Tabla 2.165 Infraestructura y/u obras asociadas al Área de Perforación Exploratoria Cagüi.....	316
Tabla 2.166 Coordenadas del Campo de Explotación de Hidrocarburos ZOE.....	318
Tabla 2.167 Coordenadas del Área de Perforación Exploratoria (APE) localizada dentro del Bloque VMM4.....	319
Tabla 2.168 Coordenadas del Campo Toca. ....	320
Tabla 2.169 Ubicación del Pozo Toca-1. Expediente LAM 3392 vs Campo.....	320
Tabla 2.170 Coordenadas del Área del Convenio de Explotación de Hidrocarburos Playón .....	325
Tabla 2.171 Ubicación del Pozo Playón-1.....	325
Tabla 2.172 Infraestructura y/u obras asociadas al Campo Pavas Cáchira. ....	327
Tabla 2.173 Línea de flujo Campo Pavas – Cáchira. ....	327
Tabla 2.174 Estado Actual del Campo-Pavas-Cáchira. ....	328
Tabla 2.175 Coordenadas Sistema de Transporte de Hidrocarburos Combustoleoducto Galán-Ayacucho-Coveñas-Cartagena. ....	332
Tabla 2.176 Coordenadas de los rectificadores del Combustoleoducto Ayacucho – Retiro – Coveñas.....	332
Tabla 2.177 Ubicación de Estaciones Compresoras de Gas.....	334
Tabla 2.178 Proyectos Licenciados de Energía traslapados con el Área de Desarrollo VMM-46.....	335
Tabla 2.179 Infraestructura que hace parte del proyecto y se traslapa con el área de influencia del Área de Desarrollo VMM-46 – Coordenadas de las torres en el tramo Ocaña – Primavera 500 Kv.....	337
Tabla 2.180 Especificaciones para las actividades de mantenimiento de vías a utilizar por el proyecto.....	340
Tabla 2.181 Especificaciones para las actividades de adecuación de vías a utilizar en el proyecto.....	341
Tabla 2.182 Longitudes máximas de vías a adecuar. ....	343
Tabla 2.183 Vías de acceso existentes.....	363
Tabla 2.184 Clasificación de vehículos. ....	366
Tabla 2.185 Caracterización de los puntos de aforo. ....	368
Tabla 2.186 Transito Promedio Diario (TDP), Vía VE – 1. ....	369
Tabla 2.187 Transito Promedio Diario (TDP), Vía VE – 2. ....	370
Tabla 2.188 Transito Promedio Diario (TDP), Vía CV – 1.15.1. ....	370
Tabla 2.189 Transito Promedio Diario (TDP), Vía CV – 2. ....	371
Tabla 2.190 Transito Promedio Diario (TDP), Vía CV – 2.5. ....	371
Tabla 2.191 Transito Promedio Diario (TDP), Vía CV – 3. ....	371
Tabla 2.192 Transito Promedio Diario (TDP), Vía CV – 4. ....	372
Tabla 2.193 Especificaciones técnicas para la construcción de vías en el Área de Desarrollo VMM-46. ....	374
Tabla 2.194 Peso bruto vehicular (PBV). ....	375
Tabla 2.195 Volumen estimado de corte y relleno para construcción y adecuación de vías.....	389
Tabla 2.196 Cálculo de volúmenes de material granular para la infraestructura vial. ....	390
Tabla 2.197 Emisiones de ruido en la construcción de una vía.....	391
Tabla 2.198 Maquinaria requerida para construcción de vías. ....	391
Tabla 2.199 Estimativo de maquinaria requerida para mantenimiento o adecuación vías de acceso. ....	391
Tabla 2.200 Personal requerido para construcción de vías. ....	392
Tabla 2.201 Personal para el mantenimiento y adecuación de vías. ....	393



Tabla 2.202 Cronograma estimado para la construcción de una vía de acceso.....	393
Tabla 2.203 Especificaciones técnicas para las plataformas.....	395
Tabla 2.204 Distribución de áreas estimada para una plataforma multipozo de cinco (5) ha.....	396
Tabla 2.205 Plataformas de 5 ha ampliada a 7 ha para facilidades de producción.....	397
Tabla 2.206 Elementos/equipos estimados de las plataformas multipozo.....	398
Tabla 2.207 Capacidad estimada en cada ZODME.....	409
Tabla 2.208 Capacidad estimada del ZODME de las facilidades de producción.....	410
Tabla 2.209 Especificaciones técnicas para construcción de ZODME.....	410
Tabla 2.210 Cálculo de volúmenes estimados en la construcción de plataformas y facilidades de producción en el Área de Desarrollo VMM-46.....	421
Tabla 2.211 Cálculo de volúmenes estimados de material granular en la construcción Plataformas y facilidades de producción en el Área de Desarrollo VMM-46.....	422
Tabla 2.212 Demanda de agua para uso doméstico en la etapa de construcción.....	423
Tabla 2.213 Demanda de agua para uso industrial en la etapa de construcción.....	424
Tabla 2.214 Residuos sólidos.....	425
Tabla 2.215 Empresas autorizadas para la recolección, tratamiento y disposición de ARD.....	427
Tabla 2.216 Fuentes de emisiones de partículas y gases contempladas para el proyecto.....	430
Tabla 2.217 Fuentes de emisión de ruido contempladas para el proyecto.....	431
Tabla 2.218 Cronograma estimado para la construcción de una plataforma.....	433
Tabla 2.219 Resumen de las características generales de la perforación de los pozos en el Área de Desarrollo VMM-46.....	434
Tabla 2.220 Clasificación de pozos según su trayectoria.....	434
Tabla 2.221 Maquinaria y vehículos requeridos.....	440
Tabla 2.222 Especificaciones técnicas del equipo de perforación tipo.....	441
Tabla 2.223 Equipos para la perforación de pozos.....	442
Tabla 2.224 Sistema de perforación de pozos.....	445
Tabla 2.225 Sistema de control de sólidos y tratamiento de lodos.....	451
Tabla 2.226 Características / funciones del sistema dewatering.....	452
Tabla 2.227 Materiales necesarios en las actividades de perforación.....	460
Tabla 2.228 Tipos de Fluido Base (Diesel /Aceite Sintético).....	460
Tabla 2.229 Lineamientos generales para el manejo de los fluidos de los lodos Base Aceite y o de Base Sintética.....	461
Tabla 2.230 Necesidades estimadas de combustibles por día de perforación.....	467
Tabla 2.231 Personal estimado requerido para la etapa de perforación.....	467
Tabla 2.232 Equipos e infraestructura a utilizar durante las pruebas de producción.....	475
Tabla 2.233 Equipos a utilizar durante las pruebas de producción.....	476
Tabla 2.234 Personal estimado durante las pruebas de producción.....	477
Tabla 2.235 Materiales e insumos utilizados en los trabajos de pozo.....	483
Tabla 2.236 Mecanismo de recuperación primaria.....	484
Tabla 2.237 Mecanismo de recuperación secundaria.....	486
Tabla 2.238 Personal estimado durante las pruebas de producción.....	487
Tabla 2.239 Variables a monitorear en la automatización de pozos de acuerdo con el sistema de levantamiento.....	488
Tabla 2.240 Características generales de las alternativas a utilizar en el transporte de los fluidos de producción en el Área de Desarrollo VMM-46.....	489
Tabla 2.241 Volumen de agua estimado para pruebas hidrostáticas.....	504
Tabla 2.242 Equipos, insumos y materiales para la prueba hidrostática.....	507
Tabla 2.243 Caudales de agua requeridos para pruebas hidrostáticas.....	508
Tabla 2.244 Estimativo de personal para la construcción de líneas de flujo.....	510
Tabla 2.245 Estimativo de maquinaria y equipos para la construcción de líneas de flujo.....	511
Tabla 2.246 Distribución de áreas estimada para plataforma ampliada a 7 ha para las facilidades de producción.....	516

<i>Tabla 2.247 Distribución de áreas estimada para plataforma nueva de 7 ha para las facilidades de producción.....</i>	<i>517</i>
<i>Tabla 2.248 Descripción de los procesos en las Facilidades Definitivas de Producción. ....</i>	<i>523</i>
<i>Tabla 2.249 Infraestructura y/o equipos de las Facilidades Definitivas de producción.....</i>	<i>524</i>
<i>Tabla 2.250 Maquinaria y equipos típicos para la construcción de las facilidades definitivas de producción. ....</i>	<i>530</i>
<i>Tabla 2.251 Mano de obra para la construcción de las facilidades definitivas de producción. ....</i>	<i>530</i>
<i>Tabla 2.252 Personal requerido durante la operación de las facilidades definitivas de producción. ....</i>	<i>531</i>
<i>Tabla 2.253 Cronograma de actividades estimado para la construcción de las facilidades Definitivas de producción.....</i>	<i>532</i>
<i>Tabla 2.254 Insumos para el mantenimiento y operación de las facilidades Definitivas de producción.....</i>	<i>535</i>
<i>Tabla 2.255 Insumos utilizados para el mantenimiento y operación. ....</i>	<i>536</i>
<i>Tabla 2.256 Longitudes máximas de las líneas eléctricas a instalar dentro del Área de Desarrollo VMM-46. ....</i>	<i>539</i>
<i>Tabla 2.257 Distancias de seguridad en instalaciones eléctricas. ....</i>	<i>542</i>
<i>Tabla 2.258 Características técnicas para la subestación eléctrica.....</i>	<i>542</i>
<i>Tabla 2.259 Requerimiento aproximado de mano de obra para líneas y subestación eléctricas. ....</i>	<i>546</i>
<i>Tabla 2.260 Cronograma de actividades tipo.....</i>	<i>547</i>
<i>Tabla 2.261 Actividades para el desmantelamiento para tubería superficial. ....</i>	<i>551</i>
<i>Tabla 2.262 Actividades para el desmantelamiento para tubería enterrada.....</i>	<i>552</i>
<i>Tabla 2.263 Personal estimado para la etapa de abandono y recuperación ambiental. ....</i>	<i>553</i>

## LISTADO DE FIGURAS

Figura 2.1 Localización general del Área De Desarrollo VMM-46 .....	16
Figura 2.2 Ubicación de las Unidades Territoriales en el Área de Desarrollo VMM-46 y su Área de influencia. .....	18
Figura 2.3 Organigrama del Área de Asuntos Corporativos .....	45
Figura 2.4 Organigrama del Área Corporativa – Medio Ambiente y Calidad .....	46
Figura 2.5 Ruta Bogotá – Puerto Salgar – San Alberto .....	55
Figura 2.6 Ruta Bogotá – Bucaramanga – San Alberto .....	56
Figura 2.7 Área traslapada con el expediente LAM4166 - Proyecto denominado “Construcción de la línea férrea doble la loma – Puerto Drummond, Sector 2 (PK865+000 – PK910+000) de la Red Férrea del Atlántico. .....	60
Figura 2.8 Área traslapada con el expediente LAM1373 – Mantenimiento y construcción de la carretera La Dorada – San Alberto, Doble Calzada La Lizama – La Fortuna y Variante San Alberto.....	62
Figura 2.9 Área traslapada con el expediente LAM2375 - Rehabilitación, conservación y mantenimiento de la Red Férrea del Atlántico. ....	63
Figura 2.10 Área traslapada con el expediente LAM5671 - Construcción del tramo 2 Caño Alegre - Puerto Araújo (PR81 +500 al PR61+500), tramo 3, Puerto Araújo - La Lizama, (PR61+500 al PR 149+000), tramo 4, La Lizama- San Alberto (PRO+000 al PR90+600) y tramo 7 La Mata - San Roque (PRO+420 al PR 89+978), del Proyecto vial Ruta del Sol, Sector 2: Puerto Salgar - San Roque, y sus obras asociadas. ....	65
Figura 2.11 Área traslapada con el expediente LAM6301 – Variantes La Gómez, El Tropezón y La Palma, pertenecientes al Tramo 4 del proyecto Ruta del Sol Sector 2 .....	68
Figura 2.12 Vías de acceso al Área de Desarrollo VMM-46.....	69
Figura 2.13 Localización de las vías de acceso al Área de Desarrollo VMM-46.....	70
Figura 2.14 Vías de movilidad interna en el Área de Desarrollo VMM-46. ....	76
Figura 2.15 Mapa de tierras ANH – Área de influencia del Área de Desarrollo VMM-46. ....	301
Figura 2.16 Área traslapada con el expediente LAV0061-14 Proyecto Campo Isabel.....	306
Figura 2.17 Área traslapada con el expediente LAM4262 – Área de Interés de Perforación Exploratoria Fénix. .....	310
Figura 2.18 Área traslapada con el expediente LAM4816 – Área de Perforación Exploratoria Rumbero. ....	311
Figura 2.19 Área traslapada con el expediente LAM4852 – Área de Interés de Perforación Exploratoria Aullador. ....	313
Figura 2.20 Área traslapada con el expediente LAM42199 – Área de Interés de Perforación Exploratoria Acordeón hoy Área de perforación exploratoria Midas. ....	315
Figura 2.21 Área traslapada con el expediente LAM2077 – Bloque de Perforación Exploratoria Playón Norte, y Área de Perforación Exploratoria Cagüi.....	317
Figura 2.22 Área traslapada con el expediente LAV0015-14 – Campo de Explotación de Hidrocarburos ZOE. .....	318
Figura 2.23 Área traslapada con el expediente LAV0065-14 - Área de Perforación Exploratoria VMM4. ....	319
Figura 2.24 Área traslapada con el expediente LAM3392 – Pozo de desarrollo Toca 1. ....	322
Figura 2.25 Área traslapada con el expediente LAM4861 – Campo Playon.....	323
Figura 2.26 Infraestructura petrolera del Expediente LAM3325 Reactivación del Pozo Playón-1 en traslape con Área de Desarrollo VMM-46 y su área de influencia. ....	326
Figura 2.27 Área traslapada con el expediente LAM2317 - Campos Cantagallo -Yariguí, Sogamoso, Garzas, Cristalina, Pavas-Cáchira, Barranca-Lebrija y Totumal. ....	329
Figura 2.28 Área traslapada con el expediente LAM0832 - Ampliación de poliductos pozos colorados – Ayacucho. ....	331
Figura 2.29 Área traslapada con el expediente LAM0862 – Combustoleoducto Galán - Ayacucho – Retiro - Coveñas – Cartagena.....	333
Figura 2.30 Área traslapada con el expediente LAM0034 – Gasoducto Ballena - Barrancabermeja.....	335
Figura 2.31 Análisis de superposición con proyecto licenciado de energía. ....	336

Figura 2.32. Coordenadas de las torres en el tramo Ocaña – Primavera 500 Kv en el área de influencia del proyecto.....	338
Figura 2.33 Tramo por adecuar en la vía de movilidad interna CV-1. ....	344
Figura 2.34 Tramo a adecuar en la vía de movilidad interna CV-1.7. ....	346
Figura 2.35 Tramo de vía a adecuar de la vía de movilidad interna CV-1.15.1. ....	348
Figura 2.36 Tramo a adecuar en la vía de movilidad interna CV-2. ....	350
Figura 2.37 Tramo de vía a adecuar en la vía de movilidad interna CV-2.11. ....	352
Figura 2.38 Tramo de vía a adecuar en la vía de movilidad interna CV-2.12. ....	354
Figura 2.39 Tramo de vía a adecuar en la vía de movilidad interna CV-5. ....	356
Figura 2.40 Tramo de vía a adecuar en la vía de movilidad interna CV-6.1. ....	358
Figura 2.41 Tramo de vía a adecuar en la vía de movilidad interna CV-6.2.3. ....	360
Figura 2.42 Tramo de vía a adecuar en la vía de movilidad interna CV-8. ....	361
Figura 2.43 Vías de acceso existentes. ....	366
Figura 2.44 Localización de Puntos de Aforo. ....	368
Figura 2.45 Sección de vía a construir. ....	376
Figura 2.46 Diseño tipo de Quiebrapatas. ....	380
Figura 2.47 Diseño tipo de cunetas. ....	381
Figura 2.48 Diseño tipo alcantarilla sencilla. ....	382
Figura 2.49 Diseño tipo alcantarilla doble. ....	382
Figura 2.50 Diseño tipo alcantarilla múltiple. ....	383
Figura 2.51 Diseño tipo box coulvert cajón sencillo. ....	384
Figura 2.52 Diseño tipo box coulvert cajón doble. ....	385
Figura 2.53 Puente tipo. ....	388
Figura 2.54 Distribución Plataformas multipozo de cinco (5) ha. ....	396
Figura 2.55 Plataformas de 5 ha ampliada a 7 ha para facilidades de producción. ....	398
Figura 2.56 Diseño planta y perfil del contrapozo. ....	400
Figura 2.57 Diseño planta y perfil del contrapozo circular. ....	401
Figura 2.58 Diseño superficie para ubicación de la torre de perforación. ....	402
Figura 2.59 Diseño cárcamos perimetrales a la superficie de operación del taladro ....	403
Figura 2.60 Diseño planta Skimmer. ....	404
Figura 2.61 Diseño perfil Skimmer. ....	404
Figura 2.62 Cuentas perimetrales tipo. ....	406
Figura 2.63 Diseño desarenador /Trampa de grasa. ....	406
Figura 2.64 Diseño planta de piscinas de manejo de cortes de perforación y/o almacenamiento de agua. .	407
Figura 2.65 Diseño perfil de piscinas de manejo de cortes de perforación y/o almacenamiento de agua ....	407
Figura 2.66 Diseño tipo de una ZODME. ....	410
Figura 2.67 Sección típica para filtro tipo francés en la base de un ZODME. ....	412
Figura 2.68 Diseño tipo ZODME – vista perfil. ....	412
Figura 2.69 Diseño tipo cerramiento. ....	415
Figura 2.70 Diseño tipo de trinchos laterales. ....	418
Figura 2.71 Puntos de captación para el Área de Desarrollo VMM-46. ....	423
Figura 2.72. Esquema pozo vertical. ....	434
Figura 2.73. Esquema pozo Direccional tipo S. ....	435
Figura 2.74. Esquema pozo Direccional tipo J. ....	435
Figura 2.75 Columna litocronoestratigráfica general de la cuenca del Valle Medio del Magdalena. ....	437
Figura 2.76 Estado mecánico tipo de la perforación de pozo. ....	438
Figura 2.77 Estados Mecánicos tipo pozos inyectores y/o reinyectores. ....	439
Figura 2.78. Sistema de Rotación y Sistema de control de pozo. ....	449
Figura 2.79. Sistema de levantamiento y sistema de potencia. ....	449
Figura 2.80 Sistema de circulación. ....	450
Figura 2.81 Esquema tipo del área de almacenamiento de combustibles. ....	456
Figura 2.82 Esquema tipo de completamiento en hoyo desnudo. ....	469
Figura 2.83 Esquema tipo de completamiento con forro o tubería ranurada. ....	470

Figura 2.84 Esquema tipo de completamiento empacado con grava. ....	471
Figura 2.85 Esquema tipo de completamiento revestido y cañoneado.....	472
Figura 2.86 Esquema tipo de completamiento revestido con empaque de grava. ....	473
Figura 2.87 Ancho de Derecho de Vía (DDV) de acuerdo con el diámetro de tubería a instalar. ....	490
Figura 2.88 Lanzamiento de lingada en cruce de cuerpo de aguas.....	492
Figura 2.89 Esquema tipo Marco H. ....	492
Figura 2.90 Detalle de derecho de vía de tubería sobre la superficie del terreno. ....	493
Figura 2.91 Cruce tipo de corrientes de agua por perforación horizontal dirigida.....	494
Figura 2.92 Etapas de instalación de tubería mediante perforación horizontal. ....	495
Figura 2.93 Diseño tipo cruce de línea de flujo en vía. ....	496
Figura 2.94 Plataforma de 5 ha ampliada a 7 ha para las Facilidades de producción. ....	516
Figura 2.95 Diseño de distribución de las facilidades de producción en una plataforma nueva de 7 ha. ....	518
Figura 2.96 Diseño tipo de cuentas perimetrales. ....	520
Figura 2.97 Diseño tipo de disipadores de energía.....	520
Figura 2.98 Diseño tipo de los desarenadores/trampa de grasas. ....	521
Figura 2.99 Diagrama de flujo de procesos Facilidad Definitiva de Producción.....	529

## 2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Con el objeto de ejecutar las actividades de explotación de hidrocarburos convencionales en el área denominada "Área de Desarrollo VMM-46". A continuación, se presenta una descripción detallada de cada una de las actividades, características, técnicas, procedimientos y/o tecnologías a emplear en la ejecución de cada etapa como estrategia de desarrollo para el área objeto de licenciamiento.

El Área de Desarrollo VMM-46 tiene como objetivo la explotación de hidrocarburos en el marco del convenio con la ANH suscrito el 20 de diciembre del 2019 a través del contrato de exploración y producción "Contratos de Exploración y Producción de Hidrocarburos E&P Área Continental VMM-46", cuenta con una extensión de 37.600,74 ha (hectáreas), la cual está ubicada en jurisdicción de los municipios de Rionegro - Santander, Cáchira – Norte de Santander, La Esperanza – Norte de Santander y San Alberto – Cesar.

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para el licenciamiento del Área de Desarrollo VMM-46 se elaboró según los Términos de Referencia para proyectos de explotación de hidrocarburos identificados con el código HI-TER-1-03 y adoptados por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT (Actualmente Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS) mediante la Resolución 1544 del 06 de agosto de 2010. Además de los lineamientos establecidos en la Metodología General para la presentación de Estudios Ambientales adoptada por la Resolución 1503 del 2010 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS y los lineamientos establecidos por **PAREX RESOURCES COLOMBIA LTD SUCURSAL**. (En adelante **PAREX**), de tal forma que permita identificar, interpretar y calificar las interacciones de las actividades del proyecto con el entorno ambiental y socioeconómico, obteniendo una estimación real de los impactos ambientales que se puedan generar y con base en esto, formular mecanismos de gestión para la planificación y ejecución sostenible de las estrategias de desarrollo y actividades del proyecto.

Este capítulo presenta una descripción técnica detallada del proyecto de explotación de hidrocarburos, identificando las fases y etapas que las constituyen, así como el estimativo de los costos, la estructura organizacional de **PAREX**, la identificación de la infraestructura existente (Vial, petrolera y de servicios públicos) y las estrategias de desarrollo, especificando la mano de obra, equipos, actividades y requerimientos de uso y aprovechamiento de recursos naturales.

***Nota:*** PAREX, reitera que la ubicación geográfica definitiva para: las vías nuevas, locaciones, ZODME's, Facilidades, líneas de flujo y demás infraestructura, se realizará siempre en función de la Zonificación de Manejo Ambiental del proyecto, cuyos resultados se presentan en el **Capítulo 6. Zonificación de manejo Ambiental** de este mismo estudio.

Igualmente, manifiesta que para la ejecución del proyecto requiere permisos de captación, ocupaciones de cauce, requerimiento de material de cantera y aprovechamiento forestal, los cuales se detallan en el **Capítulo 4 Demanda de los recursos naturales** de este mismo estudio.

## 2.1 LOCALIZACIÓN

El Área de Desarrollo VMM-46 cuenta con una extensión de 37600,74 hectáreas, se encuentra localizada en la cuenca sedimentaria Valle del Magdalena Medio; la cual está ubicada en jurisdicción de los municipios de Rionegro - Santander, Cáchira – Norte de Santander, La Esperanza – Norte de Santander y San Alberto – Cesar. El Área de Desarrollo VMM-46 comprende un polígono de 22 vértices externos y 4 vértices internos tal cual se muestra en la **Tabla 2.1**.

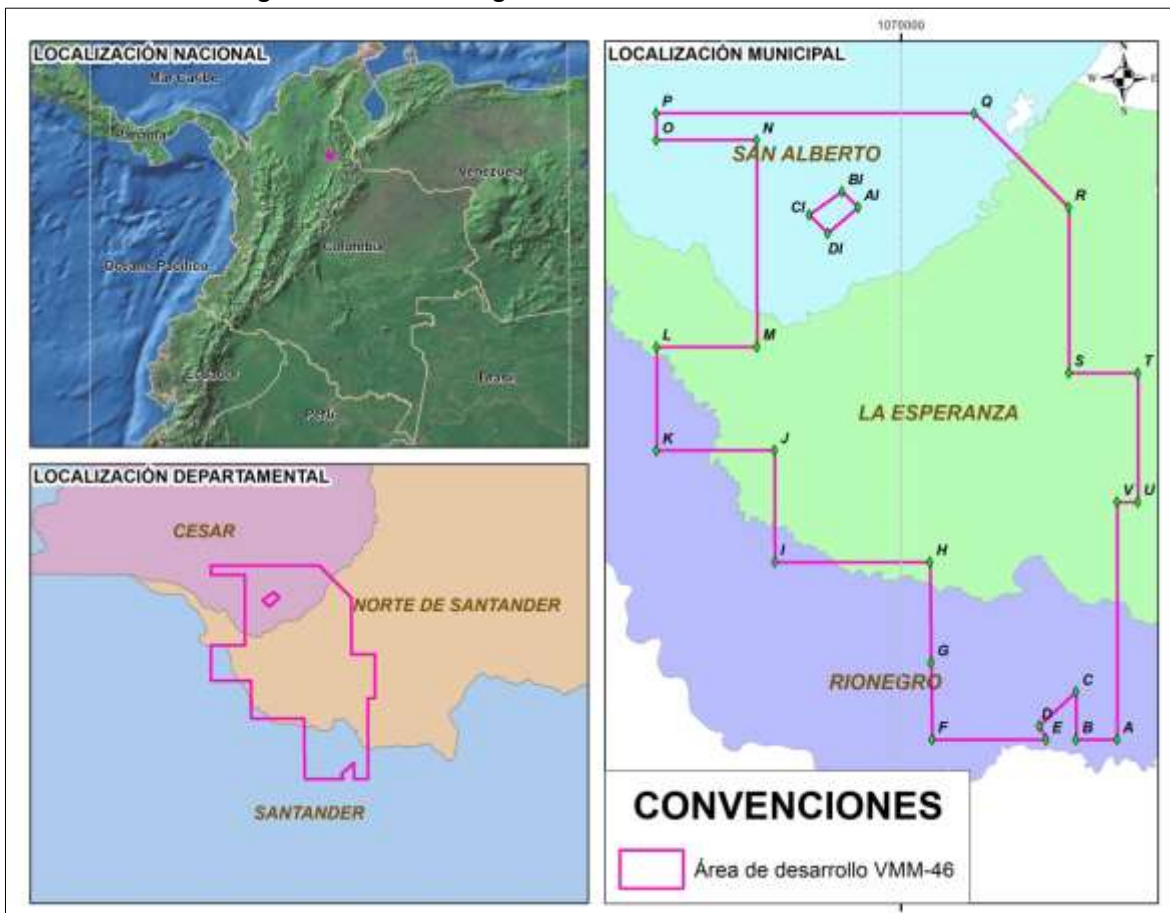
**Tabla 2.1 Coordenadas de localización del Área de Desarrollo VMM-46.**

Vértice	Coordenadas Datum Magna Sirgas Origen Bogotá		Coordenadas Datum WGS 84	
	Este	Norte	Longitud	Latitud
A	1079642,48	1322099,62	-73,355940	7,508247
B	1077817,00	1322099,62	-73,372478	7,508274
C	1077817,00	1324218,11	-73,372447	7,527428
D	1076192,90	1322701,36	-73,387183	7,513738
E	1076485,05	1322099,62	-73,384545	7,508293
F	1071402,70	1322099,62	-73,430590	7,508363
G	1071365,81	1325525,59	-73,430878	7,539340
H	1071317,67	1329996,18	-73,431254	7,579762
I	1064391,90	1329996,19	-73,494010	7,579850
J	1064384,64	1334984,98	-73,494015	7,624957
K	1059126,49	1334977,33	-73,541666	7,624950
L	1059120,75	1339585,27	-73,541666	7,666613
M	1063599,81	1339591,23	-73,501072	7,666615
N	1063587,35	1348807,87	-73,501072	7,749948
O	1059109,19	1348801,85	-73,541666	7,749947
P	1059107,68	1349995,96	-73,541667	7,760743
Q	1073293,76	1349995,95	-73,413068	7,760562
R	1077497,47	1345799,08	-73,375024	7,722555
S	1077497,47	1338435,64	-73,375134	7,655980
T	1080568,52	1338428,41	-73,347302	7,655868
U	1080568,52	1332673,06	-73,347390	7,603832
V	1079642,48	1332673,06	-73,355781	7,603846
AI	1068107,55	1345806,99	-73,460136	7,722758
BI	1067384,60	1346510,98	-73,466680	7,729133
CI	1065924,69	1345469,00	-73,479927	7,719730
DI	1066759,63	1344647,02	-73,472369	7,712288
<b>Área Total</b>	<b>37600,74 ha</b>			

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

El Área de Desarrollo VMM-46 se encuentra en jurisdicción de los municipios de Rionegro - Santander, Cáchira – Norte de Santander, La Esperanza – Norte de Santander y San Alberto – Cesar. En la **Figura 2.1**, se presenta la localización general del Área de Desarrollo VMM-46 y en el **Anexo 1. Cartografía** se adjunta el mapa de localización general del proyecto.

**Figura 2.1 Localización general del Área De Desarrollo VMM-46.**



Fuente: ASI S.A.S., 2020.

En la **Figura 2.2**, se establece la jurisdicción de las unidades territoriales registradas. De igual forma, en la **Tabla 2.2** se especifica la jurisdicción de las autoridades ambientales regionales correspondientes a la Corporación Autónoma Regional Para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga -CDMB (Municipio de Rionegro- Santander), Corporación Autónoma Regional del Norte – CORPONOR (Municipio de La Esperanza y Cáchira – Norte de Santander) y la Corporación Autónoma Regional del Cesar – CORPOCESAR (Municipio San Alberto – Cesar).

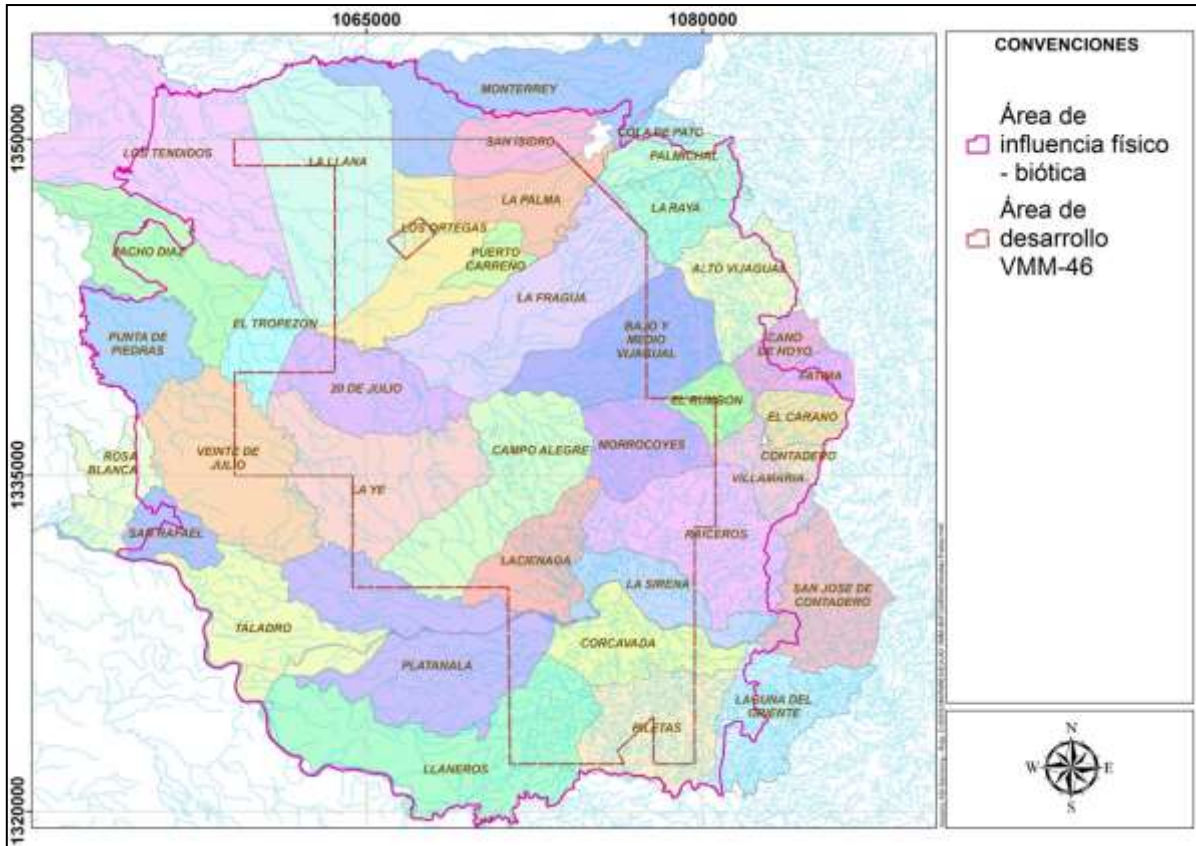


**Tabla 2.2 Unidades Territoriales y autoridades de ambientales presentes en el proyecto.**

Unidades territoriales mayores		Unidades territoriales menores	Autoridad Ambiental
Departamento	Municipio	Vereda/Corregimiento	
Santander	Rionegro	Corcovada	Corporación Autónoma Regional Para La Defensa De La Meseta De Bucaramanga (CDMB)
		Piletas	
		Platanala	
		Llaneros	
		Laguna de Oriente	
		El Taladro	
		Veinte de Julio	
		San Rafael	
		Punta de Piedra	
Norte De Santander	Cáchira	San José De Contadero	Corporación Autónoma Regional De La Frontera Nororiental (CORPONOR)
Norte De Santander	La Esperanza	Corregimiento La Pedregosa	Corporación Autónoma Regional De La Frontera Nororiental (CORPONOR)
		El Tropezón	
		20 de Julio	
		Pacho Díaz	
		La Ye	
		La Fragua	
		Bajo y Medio Vijagual	
		Alto Vijagual	
		Campo Alegre	
		Morrocayos	
		La Ciénaga	
		Raiceros	
		La Sirena	
		Villa María	
		Contadero	
		La Raya	
		Palmichal	
		Cola de Pato	
		Casablanca	
		El Rumbón	
Caño de Hoyo			
Fátima			
El Caraño			
		Cabecera municipal	
Cesar	San Alberto	Los Tendidos	Corporación Autónoma Regional Del Cesar (CORPOCESAR)
		La Llana	
		Los Ortigas	
		Monterrey	
		La Palma	
		San Isidro	
		Puerto Carreño	
		Cabecera municipal	

Fuente: PBOT del Municipio de Rionegro Acuerdo 011 del 2000, EOT del Municipio de La Esperanza Acuerdo 029 del 2000 y EOT del Municipio de San Alberto Acuerdo 002 del 2004. ASI S.A.S., 2020.

Figura 2.2 Ubicación de las Unidades Territoriales en el Área de Desarrollo VMM-46 y su Área de influencia.



Fuente: ASI S.A.S., 2020.

## 2.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

De acuerdo con los escenarios de producción esperados para el Área de Desarrollo VMM-46, donde la producción bruta sería de 45.000 MBFPD (10.000 BOPD y 35.000 BWPD) y 10.000 MSCFD; se plantea la adecuación y construcción de cinco (5) facilidades de producción definitiva, donde se concentrará el manejo y tratamiento de los fluidos producidos (aceite, agua y gas), con capacidades suficiente para tratar la máxima producción esperada durante el desarrollo del proyecto. Estas facilidades estarán integradas por sistemas de recepción, manejo, tratamiento, almacenamiento, cargue, despacho y/o transferencia de los fluidos; así como equipos para servicios auxiliares requeridos.

En proporción al alcance del proyecto, se describen los aspectos técnicos, etapas, cronograma de actividades, estructura organizacional, personal requerido y costos estimados para el Área de Desarrollo VMM-46.

⦿ Aspectos técnicos del proyecto

A continuación, en la **Tabla 2.3**, se presenta la descripción de las estrategias de desarrollo proyectadas y necesarias para la explotación de hidrocarburos en el Área de Desarrollo VMM-46.

**Tabla 2.3 Actividades y Estrategias de desarrollo para el Área de Desarrollo VMM-46.**

Estrategia De Desarrollo	Observaciones																																											
<b>Tipo de Licencia</b>	Licencia de desarrollo (Exploración y Explotación)																																											
<b>Adecuación Y/O Mantenimiento De Vías</b>	<p>Se solicita autorización para realizar la adecuación y mantenimiento de vías existentes en el área de influencia y que serán utilizadas por el proyecto.</p> <p>Sobre las vías a adecuar, se podrán contemplar, según las necesidades del proyecto, cunetas longitudinales, quiebra patas, ampliación de la banca y la calzada, mejoramiento de la capa de rodadura, reconfiguración de un tramo o de un sitio puntual de la estructura de la vía, mejoramiento y construcción de obras de drenaje como alcantarillas, box coulvert, pontones u otras que sean necesarias para la operatividad del proyecto.</p>																																											
<b>Construcción De Nuevas Vías</b>	<p>Se solicita la construcción de 120 km de vías nuevas para el Área de Desarrollo VMM-46, las cuales se construirán con una longitud máxima de hasta 10 km a partir de las vías existentes, estas vías serán para acceder a cada plataforma multipozo y/o facilidad, o cualquier otra estrategia de desarrollo que lo requiera.</p> <p>En la <b>Tabla 2.4</b> la se presenta las especificaciones técnicas estimadas para la construcción de vías.</p> <p style="text-align: center;"><b>Tabla 2.4 Especificaciones técnicas estimadas para la construcción de vías.</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARÁMETRO</th> <th>TERRENO PLANO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Velocidad de diseño</td> <td>40 km/h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Derecho de vía</td> <td>12 m a 20 m</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Ancho de banca (*)</td> <td>5,5 m a 10,0 m</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Ancho de calzada (*)</td> <td>3,5 m a 8,0 m</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Espesor del afirmado (*)</td> <td>Según diseño y características del terreno</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Radio de curvatura</td> <td>Mínimo de 22 m</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Bombeo</td> <td>1% a 3%</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Pendiente longitudinal</td> <td>Menor al 15%</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Taludes de corte</td> <td>Pendiente</td> <td>0,5 - 1H: 1V</td> </tr> <tr> <td>Altura</td> <td>Depende topografía de la zona - Menor a 7 m</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Taludes de terraplén</td> <td>Pendiente</td> <td>0,5 - 3H: 1V</td> </tr> <tr> <td>Altura (*)</td> <td>Menor a 7 m</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Cunetas (*)</td> <td>Donde se requiera</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Altura de terraplén (*)</td> <td>Según diseño y características del terreno</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">(*) Según sea necesario y/o diseños específicos. Fuente: PAREX, 2020.</p>	PARÁMETRO		TERRENO PLANO	Velocidad de diseño		40 km/h	Derecho de vía		12 m a 20 m	Ancho de banca (*)		5,5 m a 10,0 m	Ancho de calzada (*)		3,5 m a 8,0 m	Espesor del afirmado (*)		Según diseño y características del terreno	Radio de curvatura		Mínimo de 22 m	Bombeo		1% a 3%	Pendiente longitudinal		Menor al 15%	Taludes de corte	Pendiente	0,5 - 1H: 1V	Altura	Depende topografía de la zona - Menor a 7 m	Taludes de terraplén	Pendiente	0,5 - 3H: 1V	Altura (*)	Menor a 7 m	Cunetas (*)		Donde se requiera	Altura de terraplén (*)		Según diseño y características del terreno
PARÁMETRO		TERRENO PLANO																																										
Velocidad de diseño		40 km/h																																										
Derecho de vía		12 m a 20 m																																										
Ancho de banca (*)		5,5 m a 10,0 m																																										
Ancho de calzada (*)		3,5 m a 8,0 m																																										
Espesor del afirmado (*)		Según diseño y características del terreno																																										
Radio de curvatura		Mínimo de 22 m																																										
Bombeo		1% a 3%																																										
Pendiente longitudinal		Menor al 15%																																										
Taludes de corte	Pendiente	0,5 - 1H: 1V																																										
	Altura	Depende topografía de la zona - Menor a 7 m																																										
Taludes de terraplén	Pendiente	0,5 - 3H: 1V																																										
	Altura (*)	Menor a 7 m																																										
Cunetas (*)		Donde se requiera																																										
Altura de terraplén (*)		Según diseño y características del terreno																																										
<b>Construcción Y/O Adecuación De Plataformas Multipozo</b>	<p>Se solicita la construcción de hasta quince (15) plataformas multipozo, con un área máxima de cinco (5) hectáreas cada una.</p> <p>La distribución de cada plataforma multipozo será: una (1) zona de operaciones para perforación, una (1) Zona de Disposición de Materiales Estériles (ZODME), una (1) zona de</p>																																											

Estrategia De Desarrollo	Observaciones
	<p>préstamo, una (1) zona de facilidades tempranas de producción, una (1) zona de manejo de cortes de perforación (Piscinas), un (1) pozo profundo de agua subterránea, una (1) zona de campamento de perforación, una (1) zona para la tea, una (1) zona de parqueaderos, una (1) zona de helipuerto, una (1) área de bodegaje, un (1) área de tratamiento de agua residual, un (1) área de almacenamiento de agua potable y un (1) área de seguridad física.</p> <p>La localización para cada una de estas plataformas se determinará por zonificación de manejo ambiental.</p>
<p><b>Construcción De Facilidades De Producción – Fp</b></p>	<p>Parex solicita la autorización de construcción de hasta cinco (5) facilidades de producción – FP de máximo siete (7) hectáreas (ha) cada una, para todo el Área de Desarrollo VMM-46, de la siguiente manera:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Construcción de tres (3) locaciones para facilidades de producción - FP de máximo siete (7) hectáreas (ha) cada una.</li> <li>2. Ampliación de dos (2) hectáreas (ha) adicionales para dos (2) locaciones existentes o a construir, para que tengan un total de siete (7) hectáreas (ha) cada una, para la implementación de Facilidades de producción.</li> </ol> <p>Estas áreas de facilidades de producción – FP de máximo siete (7) hectáreas (ha) contemplarán lo siguiente: una (1) Zona de Disposición de Materiales Estériles (ZODME), una (1) zona de préstamo, una (1) zona de Facilidad Central de producción, una (1) zona de campamento de facilidad, una (1) subestación eléctrica, una (1) zona de parqueaderos, un (1) pozo profundo de agua subterránea, una (1) zona de helipuerto, una (1) zona para la tea, un (1) área de química, un (1) laboratorio de análisis fisicoquímico, un (1) área de bodegaje, un (1) zona de cargadero, (1) un área de taller y mantenimiento, un (1) área de tratamiento de agua residual, un (1) área de almacenamiento de agua potable y un (1) área de seguridad física.</p>
<p><b>Perforación</b></p>	<p>Se solicita la perforación de un total de ciento cinco (105) pozos para toda el Área de Desarrollo VMM-46; estos pozos estarán distribuidos en un máximo de siete (7) pozos por cada una de las 15 locaciones solicitadas.</p> <p>De estos siete (7) pozos por cada locación, dos (2) serán con fines de inyección y/o reinyección. Y en caso de que de los otros cinco (5) alguno salga seco, este se podrá convertir para este fin. En total, cada locación podrá contar con dos (2) pozos para inyección y/o reinyección.</p> <p>En la Perforación de los pozos para el proyecto Área de Desarrollo VMM-46 se utilizará lodos Base Agua, Aceite y/o Sintéticos.</p>
<p><b>Líneas eléctricas</b></p>	<p>Se solicita la construcción, instalación, operación y mantenimiento de 300 km de líneas eléctricas para conectar las quince (15) plataformas multipozo con las facilidades de producción o entre plataformas.; incluyendo los sistemas de autogeneración de energía (DIESEL, GLP y Fuel Oil).</p> <p>El detalle y la ubicación se presentarán en los PMA específicos.</p>
<p><b>Subestación eléctrica</b></p>	<p>Se solicita la construcción de una subestación eléctrica con un área máxima de una (1) ha, de capacidad de baja, media y alta tensión en las facilidades de producción.</p> <p>Contará con área para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Centros de maniobra</li> <li>● Generadores</li> <li>● Torres</li> <li>● Torrecillas</li> </ul>

Estrategia De Desarrollo	Observaciones
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Postes y demás infraestructura requerida para el suministro eléctrico Otros necesarios.</li> </ul>
<b>Interconexión eléctrica a redes del sistema nacional</b>	<p>Se solicita autorización para la interconexión a las redes del sistema nacional, que se encuentren cercanas al Área de Desarrollo VMM-46, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Línea de Transmisión a 500 kV Circuito Sencillo Bolívar- Copey - Ocaña - primavera</li> <li>● Otras redes</li> </ul>
<b>Transporte de Fluido por Línea de Flujo</b>	<p>Se solicita la construcción, instalación, operación y mantenimiento de hasta 200 km de líneas de flujo para el Área de Desarrollo VMM-46, para el transporte de fluidos (Agua, Gas y Crudo), por medio de líneas de hasta de 18" (pulgadas) de diámetro en tubería de acero al carbón, materiales flexibles plásticos y fibra de vidrio, para conectar las plataformas multipozo y las facilidades de producción o infraestructura existente dentro del área licenciada.</p> <p>El trazado se realizará paralelo a las vías de acceso y/o distribuidas indistintamente al interior del Área de Desarrollo VMM - 46 y/o campo travesía de acuerdo con la zonificación de manejo ambiental.</p> <p>De igual forma, se solicita la conexión a oleoductos o gasoductos que se encuentren dentro del área de influencia del proyecto, previo acuerdo con los titulares de las licencias ambientales de los dueños de las mencionadas estructuras.</p>
<b>Transporte De Fluido Por Carrotanque</b>	<p>Se solicita el transporte de fluidos por carrotanques (agua- crudo-gas) provenientes de la perforación los cuales, serán cargados desde y hasta cualquier plataforma multipozo, facilidad de producción y/o infraestructura existente dentro Área de Desarrollo VMM-46, Así mismo, hasta estaciones cercanas de otros campos que cuenten con la capacidad y los permisos necesarios.</p>

Fuente: PAREX, 2020.

Para la implementación de las estrategias de desarrollo proyectadas para el Área de Desarrollo VMM-46, PAREX RESOURCES COLOMBIA LTD SUCURSAL contempla la solicitud de permisos de uso y aprovechamiento de recursos naturales, los cuales se describen en la **Tabla 2.5**.

**Tabla 2.5 Uso y aprovechamiento de recursos para el Área de Desarrollo VMM-46.**

Estrategia de desarrollo	Observaciones
<b>Concesión de Agua Superficial</b>	<p>Se solicita permiso de concesión de agua superficial para once (11) puntos de captación, con un caudal de hasta 10 l/s para la mayoría de los puntos de captación (uno (1) en el Afluente Caño Cristales, uno (1) en el Caño Grande, tres (3) en el río San Alberto, uno (1) en el Caño Oscuro, uno (1) en el Caño Aguas Blancas, uno (1) en el río Cáchira del Espíritu Santo, uno (1) en el río Lebrija, uno (1) en la Quebrada el Rumbón), a excepción del solicitado en el Afluente del río San Alberto en el cual se solicita 4 l/s.</p>
<b>Exploración y Concesión de Agua Subterránea</b>	<p>Se solicita permiso de exploración y concesión de aguas subterráneas a través de la perforación de un (1) pozo de aguas subterráneas ubicado en las plataformas y/o facilidades, para un total de Dieciocho (18) pozos con un caudal de máximo de 3l/s., (Para las actividades domésticas, Industriales entre estas el riego en vías para el control de material particulado entre otras que se enmarquen dentro de las actividades de la exploración y explotación de hidrocarburos).</p>
<b>Compra de Agua</b>	<p>Se solicita permiso para la compra de agua de uso doméstico e industrial con terceros</p>

Estrategia de desarrollo	Observaciones
	<p>autorizados que cuenten con todos los permisos ambientales necesarios para dicha actividad. (Para las actividades domésticas, Industriales entre estas el riego en vías para el control de material particulado entre otras que se enmarquen en las actividades de la exploración y explotación de hidrocarburos).</p>
<p><b>Reúso de Agua Residual</b></p>	<p>Se solicita permiso de reúso para 4,85 l/s de agua residual doméstica y no doméstica tratada, mediante el riego sobre las vías y sistemas de redes contraincendios a utilizar por el proyecto según la Resolución 1207 de 2014. Cabe destacar, que también se podrá utilizar agua superficial y/o subterránea concesionada para el riego sobre las vías a utilizar por el proyecto.</p> <p>Adicional, solicita autorización para el reúso de las aguas lluvias recolectadas por las piscinas, para las actividades propias del proyecto tales como: preparación de concretos, sistemas contra incendios, para el Intercambio de Calor (torres de enfriamiento, calderas), descargas de aparatos sanitarios, limpieza mecánica de vías y riego en vías.</p>
<p><b>Ocupaciones de Cauce</b></p>	<p>Se solicita permiso para 39 ocupaciones de cauce, para cruces de vías proyectadas y/o vías existentes y cruces aéreos de líneas de flujo, con una franja de movilidad de 100 metros aguas arriba y 100 metros aguas abajo del punto central.</p> <p>De igual forma, se solicita permiso para el uso del método de Perforación Horizontal Dirigida (PHD), para el cruce de cuerpos de agua, sin afectar las condiciones del lecho del cruce, evitando así la apertura de zanjas en estos cruces.</p>
<p><b>Residuos Líquidos</b></p>	<p>Entrega a terceros autorizados para el tratamiento y/o disposición final de las aguas residuales domésticas e industriales generadas por las diferentes actividades del proyecto.</p> <p>Conexión a oleoductos o gasoductos que se encuentren dentro del área de influencia del proyecto o que se construyan durante la vida útil del proyecto.</p>
<p><b>Reinyección y/o Inyección</b></p>	<p>Se solicita el permiso para la reinyección y/o inyección de aguas, de hasta 35.000 BWPD, en las formaciones Colorado, Mugrosa, Esmeraldas, La Paz, Lisama y Cretácico. Las actividades se desarrollarán conforme a las disposiciones y autorizaciones de la ANH- Agencia Nacional de Hidrocarburos.</p>
<p><b>Emisiones Atmosféricas</b></p>	<p>Se solicita el permiso de emisiones atmosféricas en el Área de Desarrollo VMM-46, teniendo en cuenta lo establecido en el Artículo 2.2.5.1.7.2 del Decreto 1076 de 2015 y la Resolución 619 del 7 de julio de 1997, relacionado con los casos que requieren permiso de emisiones atmosféricas.</p>
<p><b>Aprovechamiento Forestal</b></p>	<p>Solicitar permiso de aprovechamiento forestal para las estrategias de desarrollo contempladas en el Área de Desarrollo VMM-46 (plataformas multipozo, facilidades de producción, ocupaciones de cauce, vías de acceso, líneas de flujo y líneas de transmisión eléctrica).</p>
<p><b>Fuentes de Material</b></p>	<p>Se solicita permiso para adquirir el material de arrastre y/o cantera para la ejecución del proyecto en sitios de extracción existentes que cuenten con los respectivos permisos y licencias minero-ambientales.</p> <p>Aplicación y uso de Hidrostab o supresores para el control de material particulado.</p> <p>Reúso de material pétreo de las plataformas en proceso de abandono y</p>

Estrategia de desarrollo	Observaciones
	desmantelamiento para la construcción de nuevas plataformas, con el fin de disminuir la presión sobre el recurso.
<b>Residuos Sólidos</b>	Gestionar de forma integral con terceros autorizados, el manejo de residuos sólidos no peligrosos, peligrosos y especiales que se generen por el desarrollo de las diferentes actividades del proyecto, de acuerdo con la normatividad legal aplicable.

Fuente: PAREX, 2020.

De acuerdo con lo anterior, en la **Tabla 2.6** se presenta las áreas de intervención del proyecto para su escenario máximo de desarrollo.

**Tabla 2.6 Áreas máximas de Intervención del Área de Desarrollo VMM-46.**

INFRAESTRUCTURA	ÁREA ha	CANTIDAD	SUBTOTAL	TOTAL (ha)	
<b>LOCACIONES</b> Construcción de hasta quince (15) plataformas multipozo de máximo cinco (5) hectáreas cada una.	ÁREA OPERACIONES	3	15	45	75
	ZONA DE PRESTAMO	1	15	15	
	PISCINAS	0,4	15	6	
	ZODME	0,6	15	9	
<b>FACILIDAD DE PRODUCCIÓN</b> Construcción de una (3) locaciones para facilidades de producción - FP de máximo siete (7) hectáreas (ha) y ampliar dos locaciones de cinco (5) ha hasta máximo siete (7) ha para la implementación de Facilidades de Producción.	ÁREA DE OPERACIONES	5	5	25	35
	ZONA PRESTAMO EN FACILIDAD	1,4	5	7	
	ZODME EN FACILIDAD	0,6	5	3	
<b>VIAS NUEVAS (DDV hasta 20 m)</b> Construcción de 120 km de vías nuevas para el Área de Desarrollo VMM-46, la cuales se construirán de hasta 10 km a partir de las vías existentes estas vías serán para acceder a cada plataforma multipozo y/o facilidad, o cualquier otra estrategia de desarrollo que lo requiera. (Área de intervención 2.0 ha/km).	2,0	120	240	240	
<b>LINEAS ELECTRICAS DDV 5 m</b> Construcción, instalación, operación y mantenimiento de 300 km de líneas eléctricas para conectar las quince (15) plataformas multipozo con las facilidades de producción o entre plataformas. Se solicita la construcción de una subestación eléctrica, de capacidad de baja, media y alta tensión	0,5	300	150	150	
<b>LINEAS DE FLUJO 18" DDV (Hasta 20 m)</b> Construcción, instalación, operación y mantenimiento de 200 km de líneas de flujo para el transporte de fluidos (emulsión, agua tratada o sin tratar y/o crudo) por medio de líneas de hasta de 18" de diámetro en tubería de acero, para conectar las plataformas multipozo y las facilidades de producción o infraestructura existente dentro del área licenciada. Se calculó 2 líneas de 5 km por cada locación (15 locaciones) más dos líneas de 5 km para cada facilidad de producción. (Área de intervención máxima de 2 ha/km).	2	200	400	400	
<b>OCUPACIONES</b> Se solicita permiso para 39 ocupaciones de cauce para cruces de vías proyectadas y/o vías existentes y cruces aéreos de líneas de flujo con una franja de movilidad de 100 metros aguas arriba y 100 metros aguas abajo del punto central. Para el área de intervención se definió un radio de 15 m, teniendo en cuenta que el DDV máximo	0,071	39	2,76	2,76	

INFRAESTRUCTURA	ÁREA ha	CANTIDAD	SUBTOTAL	TOTAL (ha)
para la construcción de líneas de flujo y vías es 15 m. (0,0707 ha/ocupación)				
<b>TOTAL</b>				<b>902,76</b>

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

## 2.2.1 Relación de duración del proyecto, etapas, actividades, cronograma de actividades, costo total del proyecto y estructura organizacional del proyecto.

### 2.2.1.1 Etapas del proyecto y cronograma de actividades

**PAREX**, tiene como propósito el desarrollo de estructuras de interés geológico en las formaciones productoras Esmeraldas – La Paz y Lisama, y prospectivas las cuales se extienden en zonas del área objeto del licenciamiento ambiental (37.600,74 ha). Teniendo en cuenta lo anterior, se proyectan las etapas y actividades que se relacionan en la **Tabla 2.7**.



**Tabla 2.7 Etapas del proyecto Área de Desarrollo VMM-46.**

ETAPA	SUBETAPA	No.	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
<b>ETAPA PREOPERATIVA</b>	<b>ACTIVIDADES TRASVERSALES</b>	1	Información a la comunidad y entidades	Durante esta etapa se informarán a las comunidades a las autoridades regionales y/o locales, organizaciones sociales y comunitarias interesadas en el proyecto, los alcances del proyecto, con énfasis en los impactos y las medidas de manejo propuestas, considerando las diferentes etapas del mismo hasta el desmantelamiento y/o abandono. De igual forma, se debe formalizar mediante correspondencia, presentaciones, agendas de trabajo, actas de reunión, registros fotográficos y de asistencia.
		2	Negociación de 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 negociación se realizará según la normatividad vigente, ley 1274 de 2009 “Por la cual se establece el procedimiento de avalúo para la servidumbre petrolera”.
		3	Contratación de mano de obra	La contratación de personal se realizará se manejará por intermedio del servicio público de empleo y las cajas de compensación de los departamentos de Cesar, Norte de Santander y Santander, teniendo en cuenta las disposiciones enmarcadas en el Decreto 1668 del 21 de octubre de 2016, referente a la contratación de mano de obra local en el municipio donde se desarrollen proyectos de exploración y producción de hidrocarburos. El personal contratado, contará con las inducciones correspondientes que le permitan llevar a cabo las actividades correspondientes bajo los lineamientos establecidos por PAREX.
		4	Contratación 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 sea requerido por el proyecto.
		5	Captación de aguas superficiales	Consiste en la aducción, almacenamiento temporal y transporte en carrotanque desde los puntos de captación autorizados hasta su respectivo destino para su posterior uso en las actividades del Área de Desarrollo VMM-46.
		6	Captación de aguas subterráneas	Consiste en la construcción del pozo exploratorio, el bombeo, almacenamiento temporal y transporte en líneas o carrotanque desde cada pozo hasta su respectivo destino para su posterior uso en las actividades del Área de Desarrollo VMM-46.
		7	Compra de agua en Bloque	Consiste en adquirir el suministro del recurso hídrico a través de compra a empresas de servicios públicos (acueductos) que se encuentren legalmente constituidos, que cuente con las autorizaciones expedidas por la autoridad ambiental competente. El agua comprada podrá ser usada para el desarrollo de actividades domésticas y no domésticas y la distribución de la misma se realizará acorde a las necesidades de la empresa.
		8	Gestión de residuos sólidos no peligrosos, peligrosos y especiales	Los residuos sólidos se clasifican en residuos no peligrosos, peligrosos y especiales, los cuales serán almacenados temporalmente en los respectivos puntos para su posterior recolección, transporte, tratamiento y disposición final. El transporte se realizará por medio de vehículos carga seca que cumplan el Decreto 1079 del 2015 hasta los sitios que cuenten con los respectivos permisos y autorizaciones por parte de la autoridad ambiental.
		9	Gestión de aguas	Los residuos líquidos generados se clasifican en aguas residuales domésticas y no domésticas, las cuales serán

ETAPA	SUBETAPA	No.	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
			residuales domésticas y no domésticas	almacenadas temporalmente para su posterior recolección, transporte, tratamiento y disposición final. Entrega de terceros autorizados y recibo de terceros autorizados de fluidos provenientes de actividades industriales provenientes de los diferentes yacimientos, para el tratamiento de fluidos. El transporte se realizará por medio de carrotaques o vehículos especiales que cumplan el Decreto 1079 del 2015 hasta los sitios que cuenten con los respectivos permisos y autorizaciones por parte de la autoridad ambiental.
		10	Reúso de agua residual doméstica y no doméstica tratada mediante riego en vías	Consiste en la reutilización del agua residual doméstica (ARD) y no doméstica (ARnD) tratada según los lineamientos establecidos en la Resolución 1207 de 2014 por la cual se adoptan disposiciones relacionadas con el uso de aguas residuales. De acuerdo con lo anterior, las aguas residuales generadas se dispondrán por medio de la alternativa de reúso para riego de vías para el control de material particulado, según lo establecido en los artículos 6 y 7 de la Resolución 1207 de 2014. Cabe destacar que también se podrá comprar agua para uso industrial con terceros autorizados para el manejo del material particulado generado por el uso de las vías.
		11	Uso de aguas lluvias de las piscinas	Consiste en el uso y aprovechamiento de las aguas lluvias que son depositadas en las piscinas.
		12	Fuentes de material (Uso de Hidrostab o supresor químico)	Para el riego en vías, se propone el uso de Hidrostab (en caso de que se considere necesario) el cual mantiene un adecuado control de humedad al incrementar la cohesión de las partículas finas, sin formar terrones, controlando la volatilidad producida por el viento y el tránsito automotor por ende minimizando el material particulado que se pueda generar por el tránsito vehicular continuo durante el desarrollo del proyecto.
		13	Movilización de personal, equipos, materiales y maquinaria	La movilización involucra todas las tareas que se relacionan con el movimiento y transporte de la maquinaria, equipo, materiales, personal y combustibles necesarios para los trabajos requeridos durante la ejecución de las actividades. Se efectuará a través de las vías existentes usando camiones y/o vehículos adecuados especialmente para el transporte. El transporte de los materiales debe hacerse hasta las áreas establecidas para el frente de trabajo y con su adecuada protección, esto incluye el cargue y el descargue en cualquier almacenamiento intermedio o punto de transferencia en la ruta de transporte. Para la movilización de equipo y elementos se utilizarán cama bajas y tracto camiones, dependiendo de la carga a mover, con un peso del orden de 50 toneladas.
<b>ETAPA OPERATIVA</b>	<b>Construcción de vías de acceso</b>	14	Remoción de cobertura vegetal y descapote	Este trabajo consiste en el desmonte y limpieza del terreno natural en las áreas que se construirá la vía y que se encuentran cubiertas de rastrojo, maleza, bosques, pastos, cultivos, etc., incluyendo la remoción de tocones, raíces, escombros y basura, 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 en los sectores donde sea necesario, aproximadamente en un espesor variable de 0,1 m a 0,30 m y/o según sea necesario. En caso de requerirse para la construcción de nuevos accesos la ejecución de la rocería, esta actividad corresponde al procedimiento que se aplica sobre un derecho de vía para eliminar vegetación herbácea, desarrollada sobre el área de la banca con el fin de controlar el crecimiento de la misma. Este trabajo se realiza con herramientas menores y guadañadoras y se ejecuta con miras a dejar libre de obstáculos la vía para el

ETAPA	SUBETAPA	No.	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
				posterior paso de la maquinaria.
		15	Movimiento de tierras (cortes y rellenos)	Este trabajo comprende el conjunto de actividades de retiro de material de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas para las zonas donde se tiene proyectada la construcción de la vía, incluyendo taludes y cunetas; así como la escarificación, conformación y compactación de la subrasante en corte. Incluye, además, las excavaciones necesarias para la ampliación o modificación del alineamiento horizontal y/o vertical de calzadas existentes. En todo caso, deberá 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.
		16	Conformación del terraplenes y taludes	Esta actividad consiste en el extendido, hidratación y compactación de materiales usados para la construcción de la estructura de la vía y/o de su afirmado. Después de que están preparadas las áreas donde se plantea construir la vía (mejorado de la subrasante y/o conformación de los terraplenes), se procede a colocar y extender el material que conformará la capa de rodadura, este deberá ser extendido en capas uniformes por medio de maquinaria que cumpla con las condiciones técnicas de las especificaciones.
		17	Construcción de obras de drenaje	Consiste en la implementación de estructuras para el manejo y control de la escorrentía superficial, en las que se plantean la construcción de obras de arte que permitan la protección de la vía ante el deterioro que pueda generar el alto flujo de aguas lluvias en periodos de alta precipitación. De igual forma, se estima la construcción de estructuras para el paso sobre corrientes hídricas en sitios donde se requiera el tránsito sobre una estructura existente y esta no sea apta para las solicitudes de carga del proyecto o que se evidencia el paso sobre el flujo y no se encuentre ningún tipo de estructura. Cabe destacar que las intervenciones en los cruces de vías sobre corrientes hídricas requieren ocupación de cauce.
		18	Cruces especiales	Se refiere a los cruces de líneas de flujo por zonas con mayor dificultad para la construcción que una zona regular, por la presencia de obras civiles cuyo funcionamiento no debe alterarse o por las condiciones naturales propias de la zona de construcción.
		19	Señalización horizontal y vertical	Consiste en garantizar que la circulación vehicular en las vías usadas para el desarrollo del proyecto con miras a garantizar su seguridad, fluidez, orden y comodidad, a través de la señalización vial que indica a los actores del tránsito la forma correcta y segura de circular por las vías, evitar riesgos, facilitar la circulación y optimizar los tiempos de vial, las señales que se implementen estarán acorde a lo establecido por el INVIAS de acuerdo a la Resolución 0001885 de 2015, por medio de la cual se adopta el Manual de Señalización Vial.
	<b>Adecuación y mantenimiento de las vías de acceso</b>	20	Remoción de cobertura vegetal y descapote	Este trabajo consiste en el desmonte y limpieza del terreno en las áreas que se adecuará la vía y que se encuentran cubiertas de rastrojo, maleza, bosques, pastos, cultivos, etc., incluyendo la remoción de tocones, raíces, escombros y basura, 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 en los sectores donde sea necesario, aproximadamente en un espesor variable de 0,1 m a 0,30 m y/o según sea necesario. En caso de requerirse para la construcción de nuevos accesos la ejecución de la rocería, esta actividad

ETAPA	SUBETAPA	No.	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
Construcción y adecuación de Plataformas multipozo				corresponde al procedimiento que se aplica sobre un derecho de vía para eliminar vegetación herbácea, desarrollada sobre el área de la banca con el fin de controlar el crecimiento de la misma. Este trabajo se realiza con herramientas menores y guadañadoras y se ejecuta con miras a dejar libre de obstáculos la vía para el posterior paso de la maquinaria.
		21	Movimiento de tierras (cortes y rellenos)	Este trabajo comprende el conjunto de actividades de retiro de material de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas para las zonas donde se tiene proyectada la construcción de la vía, incluyendo taludes y cunetas; así como la escarificación, conformación y compactación de la subrasante en corte. Incluye, además, las excavaciones necesarias para la ampliación o modificación del alineamiento horizontal y/o vertical de calzadas existentes. En todo caso, deberá 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.
		22	Conformación del terraplenes y taludes	Esta actividad consiste en el extendido, hidratación y compactación de materiales usados para la construcción de la estructura de la vía y/o de su afirmado. Después de que están preparadas las áreas donde se plantea construir la vía (mejorado de la subrasante y/o conformación de los terraplenes), se procede a colocar y extender el material que conformará la capa de rodadura, este deberá ser extendido en capas uniformes por medio de maquinaria que cumpla con las condiciones técnicas de las especificaciones.
		23	Construcción de obras de drenaje	Consiste en la implementación de estructuras para el manejo y control de la escorrentía superficial, en las que se plantean la construcción de obras de arte que permitan la protección de la vía ante el deterioro que pueda generar el alto flujo de aguas lluvias en periodos de alta precipitación. De igual forma, se estima la construcción de estructuras para el paso sobre corrientes hídricas en sitios donde se requiera el tránsito sobre una estructura existente y esta no sea apta para las solicitudes de carga del proyecto o que se evidencia el paso sobre el flujo y no se encuentre ningún tipo de estructura. Cabe destacar que las intervenciones en los cruces de vías sobre corrientes hídricas requieren ocupación de cauce.
		24	Mantenimiento de vías de acceso	Mantenimiento de la banca y obras de drenaje de las vías a utilizar por el proyecto implica actividades de Limpieza y/o rocería, mantenimiento de tipo puntual sobre la calzada, reconformación de banca, mantenimiento de Cunetas, limpieza y mantenimiento de las obras de drenaje e instalación de señalización.
		25	Movilización de personal, maquinaria, equipos y materiales	La movilización involucra todas las tareas que se relacionan con el movimiento y transporte de la maquinaria, equipo, materiales, personal y combustibles necesarios para los trabajos requeridos durante la ejecución de las actividades. Se efectuará a través de las vías existentes usando camiones y/o vehículos adecuados especialmente para el transporte. El transporte de los materiales debe hacerse hasta las áreas establecidas para el frente de trabajo y con su adecuada protección, esto incluye el cargue y el descargue en cualquier almacenamiento intermedio o punto de transferencia en la ruta de transporte. Para la movilización de equipo y elementos se utilizarán cama bajas y tracto camiones, dependiendo de la carga a mover, con un peso del orden de 50 toneladas.
		26	Remoción de	En esta etapa y mediante el uso adecuado de la maquinaria (Bulldozer) se realizará la remoción de la capa

ETAPA	SUBETAPA	No.	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
Construcción y adecuación de facilidades de producción FP			cobertura vegetal y descapote	orgánica existente, que se acopiará temporalmente en sectores próximos al área de construcción, con el fin de utilizarlos posteriormente en la revegetalización de áreas de la localización. El descapote se realizará removiendo la capa orgánica en los sectores donde sea necesario, aproximadamente en un espesor variable de 0,1 m a 0,30 m y/o según sea necesario.
		27	Movimiento de tierras (cortes y rellenos)	Esta actividad comprende la excavación, remoción, cargue, transporte y colocación en los sitios determinados, utilizando maquinaria como buldócer y retroexcavadora. Previo al inicio de los trabajos se necesitará que la comisión de topografía tenga definidas las zonas de corte y excavación del proyecto.
		28	Conformación del terraplenes y taludes	Consiste en la preparación del terreno para colocar la capa de afirmado sobre la plataforma, teniendo en cuenta los espacios y excavaciones que ocuparán estructuras enterradas como el contrapozo y desarenador; se perfila y se nivela el terreno con una motoniveladora, con bombeo menor al 0,5% hacia el perímetro; posteriormente con el vibro compactador se disminuirán los espacios vacíos para dar consistencia a la capa, la cual servirá de base para la capa de afirmado
		29	Construcción de obras de drenaje	Las obras de subdrenaje corresponden a filtros conformados por lechos granulares colocados dentro de una zanja. Se instalarán en las depresiones del área para evacuar de la plataforma de perforación los posibles caudales de agua que puedan infiltrarse desde los sectores aledaños a la misma. Su distribución y localización se detallará en el Plan de Manejo Ambiental previa finalización de los diseños detallados.  También se construirá el sistema de manejo de aguas lluvias conformado por las cunetas, cárcamos y elementos que hacen parte de la plataforma, tales como: Skimers, cajas; entre otros. La construcción de obras de drenaje contribuye con la estabilidad de la obra tanto en construcción como en operación.
		30	Construcción y adecuación de obras civiles	Consiste en la construcción de la placa de concreto donde se localizarán el contra pozo y los equipos de perforación y operación, esta tendrá concreto reforzado de 3,000 PSI que transmite la carga dinámica del equipo de perforación hacia el terraplén de la plataforma, estará delimitada en su perímetro por cárcamos que conducirán los fluidos generados en el proceso de perforación hacia el skimers de aguas aceitosas
		31	Disposición de materiales de construcción (Zodmes)	Consiste en la disposición de material sobrante de excavaciones, el cual podrá ser utilizado en la conformación de terraplenes durante las etapas de obras civiles y como relleno de piscinas en la etapa de abandono y recuperación ambiental.
		32	Movilización de personal, maquinaria, equipos y materiales	La movilización involucra todas las tareas que se relacionan con el movimiento y transporte de la maquinaria, equipo, materiales, personal y combustibles necesarios para los trabajos requeridos durante la ejecución de las actividades. Se efectuará a través de las vías existentes usando camiones y/o vehículos adecuados especialmente para el transporte.  El transporte de los materiales debe hacerse hasta las áreas establecidas para el frente de trabajo y con su adecuada protección, esto incluye el cargue y el descargue en cualquier almacenamiento intermedio o punto de transferencia en la ruta de transporte. Para la movilización de equipo y elementos se utilizarán cama bajas y tracto camiones, dependiendo de la carga a mover, con un peso del orden de 50 toneladas.
		33	Remoción de	En esta etapa y mediante el uso adecuado de la maquinaria (Bulldozer) se realizará la remoción de la capa

ETAPA	SUBETAPA	No.	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
			cobertura vegetal y descapote	orgánica existente, que se acopiará temporalmente en sectores próximos al área de construcción, con el fin de utilizarlos posteriormente en la revegetalización. El descapote se realizará removiendo la capa orgánica en los sectores donde sea necesario, aproximadamente en un espesor variable de 0,1 m a 0,30 m y/o según sea necesario.
		34	Movimiento de tierras (cortes y rellenos)	Esta actividad comprende la excavación, remoción, cargue, transporte y colocación en los sitios determinados, utilizando maquinaria como buldócer y retroexcavadora. Previo al inicio de los trabajos se necesitará que la comisión de topografía tenga definidas las zonas de corte y excavación del proyecto.
		35	Conformación del terraplenes y taludes	Consiste en la preparación del terreno para colocar la capa de afirmado, teniendo en cuenta los espacios y excavaciones que ocuparán estructuras enterradas como el contrapozo y desarenador; se perfila y se nivela el terreno con una motoniveladora, con bombeo menor al 0,5% hacia el perímetro; posteriormente con el vibro compactador se disminuirán los espacios vacíos para dar consistencia a la capa, la cual servirá de base para la capa de afirmado
		36	Construcción de obras de drenaje	Las obras de subdrenaje corresponden a filtros conformados por lechos granulares colocados dentro de una zanja. Se instalarán en las depresiones del área para evacuar de la facilidad los posibles caudales de agua que puedan infiltrarse desde los sectores aledaños a la misma. Su distribución y localización se detallará en el Plan de Manejo Ambiental previa finalización de los diseños detallados.
		37	Construcción y adecuación de obras civiles	Consiste en la construcción de la placa de concreto donde se localizarán las facilidades de producción, esta tendrá concreto reforzado de 3,000 PSI y estará delimitada en su perímetro por cárcamos que conducirán los fluidos generados hacia el skimmers de aguas aceitosas.
		38	Montaje de infraestructura y equipos	Consiste en la instalación y montaje de la infraestructura de producción y equipos necesarios para el manejo, tratamiento, almacenamiento, cargue de fluidos, entre otras actividades, así como para el manejo residuos y demás actividades requeridas para el desarrollo del proyecto.  De igual forma, se realiza el montaje de los equipos para el caso de la Subestación Eléctrica (Dos bahías compactas de línea tipo PASS M0 34.5 kV, Una bahía compacta de transformación tipo PASS M0 34.5 kV, Un transformador de potencia 4 MVA – 34.5/.480 kV, Un centro de potencia equipado con: Una celda de entrada de 34,5 kV, os celdas de salida de 34,5 kV, Una celda de medida de 34,5 kV, Cargador de baterías, Banco de Baterías, Tablero de servicios auxiliares AC/DC, Un transformador de servicios auxiliares, 75 kVA, aislado en aceite mineral, relación 34,5/0,48 kV)
		39	Disposición de materiales de	Contempla la instalación, adecuación y operación de campamentos temporales en cada una de las locaciones durante la construcción, se dispondrá de baños y lavamanos para el uso del personal del proyecto y contará con caseta de vigilancia las 24 horas. Cabe destacar que las aguas residuales doméstica y no domésticas se dispondrán con terceros autorizados y/o mediante reuso por riego en vías a utilizar por el proyecto.  Consiste en la disposición de material sobrante de excavaciones, el cual podrá ser utilizado en la conformación de terraplenes durante las etapas de obras civiles y como relleno de piscinas en la etapa de abandono y

ETAPA	SUBETAPA	No.	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
			construcción (Zodmes)	recuperación ambiental.
	Líneas Eléctricas (Construcción)	40	Movilización de personal, maquinaria, equipos y materiales	La movilización involucra todas las tareas que se relacionan con el movimiento y transporte de la maquinaria, equipo, materiales, personal y combustibles necesarios para los trabajos requeridos durante la ejecución de las actividades. Se efectuará a través de las vías existentes usando camiones y/o vehículos adecuados especialmente para el transporte. El transporte de los materiales debe hacerse hasta las áreas establecidas para el frente de trabajo y con su adecuada protección, esto incluye el cargue y el descargue en cualquier almacenamiento intermedio o punto de transferencia en la ruta de transporte. Para la movilización de equipo y elementos se utilizarán cama bajas y tracto camiones, dependiendo de la carga a mover, con un peso del orden de 50 toneladas.
		41	Desmote, limpieza y descapote para la conformación del derecho de vía	Este trabajo consiste en el desmote y limpieza del terreno en las áreas que se adecuarán las líneas eléctricas que se encuentran cubiertas de rastrojo, maleza, bosques, pastos, cultivos, etc., incluyendo la remoción de tocones, raíces, escombros y basura, 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 en los sectores donde sea necesario, aproximadamente en un espesor variable de 0,1 m a 0,30 m y/o según sea necesario. Es importante tener en cuenta que se deberá conservar el derecho de vía totalmente despejado durante la vía útil de las líneas de trasmisión.
		42	Excavaciones para postes	Se realizarán excavaciones en forma cilíndrica para el agujero en el cual será anclado el poste, las dimensiones que guardaran dichos agujeros varían de acuerdo con las dimensiones del poste, 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. Luego de que el agujero del poste esté listo, el mismo será izado manualmente o mediante una grúa verificando la verticalidad del mismo con la plomada. Como el poste tiene marcado el punto de equilibrio, se coloca un estrobo de acero 0,80 m a cada lado de este punto.
		43	Montaje de estructuras	La instalación de postes en concreto 1350 m/kg, altura aproximada de 14 m, diámetro base de 41 cm aproximadamente, diámetro cima de 20 cm aproximadamente, carga de diseño 1350/450 kg aproximadamente, y peso 1860 kg aproximadamente, sobre los cuales se tenderán los cables tanto de fase como de guarda. Se estima que se instalarán postes con una distancia promedio de 50 m entre ellos para líneas de baja tensión y 100 m para líneas de media tensión. Dependiendo del diseño puntual de los puntos de cruce de los cuerpos de agua y los bosques de galería asociados, se puede considerar la instalación de postes con una altura de 18 m o 23 m, que podrían estar distanciadas entre 120 m y 140 m, en caso de requerirse.
		44	Cimentación	Implica la construcción de placa, vigas o atraque en concreto ciclópeo con el objetivo de apoyar y transmitir las cargas de la propia estructura y las generadas por los postes o torres de las líneas eléctricas.
		45	Tendido (Cableado)	Inicia con la poda y/o remoción de la cobertura vegetal necesaria que se encuentre sobre el DDV para garantizar el correcto funcionamiento de la línea eléctrica. Consiste en extender una manila de 22 mm, pasándola por las poleas y llevándola a lo largo de la línea desde donde esté ubicado el carrete de cable hasta donde se encuentre el malacate. Posteriormente, se realiza el empalme, el cual es la unión de dos (2) puntas

ETAPA	SUBETAPA	No.	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
				de cable con un tubo de aluminio con núcleo de acero, comprimidos por medio de una prensa hidráulica y dados hexagonales. Finalmente, se realiza el flechado y amarre, el cual consiste en levantar y tensionar el cable hasta llevarlo a la flecha indicada en las tablas de flechado elaboradas para tal fin.
		46	Conexión al Sistema Interconectado Nacional y distribución interna	La actividad de conexión al sistema interconectado nacional y distribución interna requerirá de áreas como Subestación eléctrica en las facilidades de producción, Centros de maniobra, Generadores, Torres, Torrecillas, Postes y demás infraestructura requerida para el suministro eléctrico desde la Línea de Transmisión a 500 kV Circuito Sencillo Bolívar- Copey - Ocaña – primavera y otras redes necesarias.
	Construcción de subestación eléctrica de capacidad Baja-Media y Alta tensión.	47	Movilización de personal, maquinaria, equipos y materiales	La movilización involucra todas las tareas que se relacionan con el movimiento y transporte de la maquinaria, equipo, materiales, personal y combustibles necesarios para los trabajos requeridos durante la ejecución de las actividades. Se efectuará a través de las vías existentes usando camiones y/o vehículos adecuados especialmente para el transporte. El transporte de los materiales debe hacerse hasta las áreas establecidas para el frente de trabajo y con su adecuada protección, esto incluye el cargue y el descargue en cualquier almacenamiento intermedio o punto de transferencia en la ruta de transporte. Para la movilización de equipo y elementos se utilizarán cama bajas y tracto camiones, dependiendo de la carga a mover, con un peso del orden de 50 toneladas.
48		Montaje de estructuras y equipos	Consiste en la instalación de cada uno de los equipos requeridos para el funcionamiento de la subestación eléctrica.	
49		Conformación del derecho de vía (desmonte y descapote)	Comprende la adecuación del corredor retirando el material vegetal para el tránsito de la maquinaria y la realización de los trabajos de instalación de las tuberías, el material de corte y descapote extraído de esta labor, se acopiará temporalmente y en forma separada a un lado del derecho de vía utilizando trinchos laterales. Se hará limpieza herbácea sin desproteger completamente el suelo, Con el propósito de minimizar la desprotección de suelos.	
	Conformación y adecuación de líneas de flujo	50	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, dos entre 5 y 10 cm, y paralelos a la zanja. En el proceso de tendido debe tenerse en cuenta, no situar la tubería en caminos o carreteras, para no impedir el paso de personas, maquinaria, la tubería que ya deberá estar acondicionada (doblada) a los cambios de dirección requeridos por el diseño.
51		Zanjado y enterrado	Corresponde a la excavación, conformación y adecuación de la zanja para la instalación de la línea enterrada en los tramos que así lo requieran. Previa 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 revestir la zona. 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.	



ETAPA	SUBETAPA	No.	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
		52	Cruce de cuerpos de agua en marco H	Comprende la ubicación sobre los cimientos, izado, alineación vertical y apuntalamiento de las estructuras metálicas o marcos H que servirán de soporte para las líneas de flujo. Los marcos H sobre los cuales quedara finalmente apoyada la tubería deben ir enterrados mediante perforaciones hasta de 0,4m de diámetro y anclados con mortero 4:1 por fuera de las rondas hídras de protección de los cuerpos de agua, de lo contrario se deberá realizar una ocupación de cauce.
		53	Cruce de cuerpo de agua subfluvial (PHD)	Consiste en la instalación de la tubería de manera subterránea sin afectar las condiciones del lecho del cauce, evitando así las aperturas de las zanjas en estos cruces. Implica la perforación de un túnel por debajo del lecho de la corriente a cruzar, el cual 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.
		54	Cruce de vía (excavación zanja abierta)	Corresponden a la actividad de instalación de ductos por debajo de la estructura vial existente en el área, donde se podrá requerir de excavaciones a cielo abierto, perforaciones dirigidas entre otras buscando lograr que la línea de flujo tenga la continuidad desde los pozos hacia las áreas de recibo.
		55	Soldadura, prueba radiográfica y pintura	Se realizará mediante grapa externa o alineador interno para fijar las tuberías entre sí, se verifica el correcto enfrentamiento de los biseles y las paredes de los tubos a soldar para reducir al mínimo la posibilidad de defectos en la soldadura por este motivo, posteriormente se realiza una inspección mediante prueba radiográfica o de ultrasonido del 30% 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.
		56	Prueba hidrostática o neumática	Las tuberías proyectadas a instalar como líneas de flujo se someten a pruebas de resistencia, mediante pruebas de presión hidrostáticas después de su instalación y antes de que el sistema de transporte inicie su operación. Para la prueba hidrostática se requerirá de un volumen de agua que dependerá de la longitud y el diámetro de la tubería según las especificaciones técnicas y el trazado de las líneas flujo. El agua residual de la prueba será almacenada en una piscina de la locación para su posterior tratamiento y reúso por riego en vía y/o disposición final por terceros autorizados.
		57	Construcción de obras geotécnicas y ambientales	Consiste en la implementación de obras de protección geotécnica y ambiental 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 y ambientales de las zonas intervenidas por el desarrollo del proyecto.
		58	Revegetalización del derecho de vía	Consiste en realizar paisajismo al derecho de vía intervenido por las actividades desarrolladas durante la construcción de vías, se realiza extendido de material orgánico y se inicia con la siembra de pastos y especies rastreras con el fin de asegurar un recubrimiento vegetal. En caso de requerirse, se pueden implementar el uso de estructuras de sostenimiento o estructuras de estabilización y restauración como trinchos y barreras.
		59	Mantenimiento de líneas de flujo	Actividades o trabajos que se realizan a las líneas de flujo 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); remplazo de soportes metálicos (Marcos H y reparación de daños a la tubería enterrada (retiro de la tierra y

ETAPA	SUBETAPA	No.	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
				conglomerados necesarios, en un ancho de la zanja proporcional al diámetro de la tubería o de acuerdo a lo que se indique), entre otros.
	Perforación de pozos	60	Movilización y montaje de infraestructura y equipos	La movilización involucra todas las tareas que se relacionan con el movimiento y transporte de la maquinaria, equipo, personal y combustibles necesarios para los trabajos requeridos durante la ejecución de las actividades. Se efectuará a través de las vías existentes usando camiones y/o vehículos adecuados especialmente para el transporte. Para la movilización de equipo y elementos se utilizarán cama bajas y tracto camiones, dependiendo de la carga a mover, con un peso del orden de 50 toneladas.
		61	Montaje y operación de campamento	Contempla la instalación, adecuación y operación de campamentos temporales durante la perforación en cada locación, se dispondrá de baños, casino y dormitorios para el uso del personal del proyecto. Cabe destacar que las aguas residuales domésticas y no domésticas se dispondrán con terceros autorizados y/o mediante reúso por riego en vías a utilizar por el proyecto.
		62	Generación de energía eléctrica (generadores gas-Diesel)	Corresponde a la puesta en marcha de los dispositivos que convierten la energía mecánica en energía eléctrica para el suministro durante la operación del taladro. La energía se podrá generar a través de sistemas de autogeneración que operan por combustión interna (DIESEL, GLP, Fuel Oil, etc.); también se podrá usar interconexión al Sistema de interconexión Nacional (SIN).
		63	Perforación de pozos	Esta actividad hace referencia al proceso mediante el cual se realiza la perforación de un hueco a profundidades estimadas en el desarrollo del campo, buscando llegar a la formación productora y/o receptora. Una vez instalado el equipo de perforación y equipos conexos, se dará inicio a la perforación de los pozos, utilizando lodos base agua, base aceite y/o base sintética. Los lodos base agua que son desechados, se tratan en la unidad de dewatering para separar la fase sólida de la líquida y los lodos base aceite o base sintética son almacenados temporalmente para su disposición final con terceros autorizados.
		64	Manejo y disposición de lodos y cortes de perforación	Durante la etapa de perforación los cortes que se generan serán llevados a las piscinas donde serán mezclados con cal para su deshidratación y su estabilización. Los cortes base agua son residuos inertes para poderse disponer de manera segura posterior a la estabilización en los ZODME (de cada locación y/o facilidades de producción) y/o como relleno de las piscinas de cortes de las plataformas de perforación durante la fase de desmantelamiento, mezclados con materiales de excavación.
		65	Mantenimiento de pozos	Durante la vida útil del pozo se realizan actividades "Workover", las cuales buscan garantizar un funcionamiento óptimo de los equipos y del proceso de extracción, así como mantener la productividad bien sea reparando el sistema de levantamiento, reubicando elementos del sistema de acuerdo con el perfil y programa de explotación o introduciendo nuevos mecanismos y tecnologías de estimulación del flujo.
		66	Pruebas de producción y funcionamiento de la tea	Al lograr la profundidad objetivo en la perforación, se llevarán a cabo las pruebas de producción requeridas mediante la extracción y análisis del fluido, con el fin de determinar el potencial de productividad de cada pozo. Durante las pruebas se pueden generar gases que serán quemados por medio de la tea o también se podrán utilizar quemadores portátiles para contingencias de acuerdo con los requerimientos de la operación.
	Facilidades de	67	Operación del	Contempla la instalación, adecuación y operación de un campamento permanente en las facilidades de

ETAPA	SUBETAPA	No.	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
	<b>producción (operación)</b>		campamento permanente	producción, el cual dispondrá de dormitorios, casino, baños y parqueadero para el uso del personal del proyecto y contará con caseta de vigilancia las 24 horas. En los PMA específicos se detallará las instalaciones asociadas del campamento permanente.
		68	Generación de energía eléctrica (generadores gas-Diesel)	Corresponde a la puesta en marcha de los dispositivos que convierten la energía mecánica en energía eléctrica para el suministro durante la operación del taladro. La energía se podrá generar a través de sistemas de autogeneración que operan por combustión interna (DIESEL, GLP, Fuel Oil, etc.); también se podrá usar interconexión al Sistema de interconexión Nacional (SIN).
		69	Procesos de producción (separación de agua, crudo y gas) y funcionamiento de la tea	Hace referencia al proceso de deshidratación y desalado del crudo, mediante los procesos de separación física, química y térmica, para lo cual se requiere la instalación de Gun Barrel, separadores generales y de prueba, tratadores térmicos o tecnologías similares, que permitan obtener crudo con especificaciones de venta. Así mismo, se incluyen equipos como: skimmers, filtros y unidades de Deshidratación de Gas TEG para los procesos de tratamiento de las aguas y gas de producción. Las teas son equipos de seguridad que consisten en tubos verticales utilizados para quemar los gases sobrantes de un proceso o sistema, están compuestos por: piloto de ignición, unidad de chispa, sistemas e instrumentos de control de gas de ignición, presión, flujos, niveles, monitoreo de combustión y estructuras de soporte. También se podrán utilizar quemadores portátiles para contingencias de acuerdo con los requerimientos de la operación.
		70	Operación del helipuerto	El transporte aéreo aplica para la movilización de personas y mercancías que requieran un transporte y por alguna condición especial o de emergencia. Para las movilizaciones se utilizarán helicópteros que cumplan con las respectivas normas de seguridad y la normatividad vigente.
	71	Operación de reinyección y/o inyección	Luego de la instalación y montaje de los equipos como bombas, cuarto eléctrico, caseta de tableros y generadores que permitirán la operación de la reinyección y/o inyección. Consiste en la disposición final de aguas residuales en las formaciones Colorado, Mugrosa, Esmeraldas, La Paz, Lisama y Cretácico hacia de pozos reinyectores y/o inyectoros.	
	<b>Subestación eléctrica</b>	72	Operación de la subestación eléctrica de capacidad Baja-Media y Alta tensión	Consiste en el suministro de energía eléctrica para el desarrollo del proyecto, bien sea de alta tensión (superan los 25 kV) y es usada para transportar la energía por largas distancias, de media tensión que trabajan con voltajes de 13.2kv, 23kv y 34.5kv y baja tensión es la empleada en el alumbrado público, el hogar y las industrias, las diferentes conexiones usualmente son: Monofásicos, Bifásicos y Trifásicos y todos en Corriente alterna.
	<b>Transporte de fluidos</b>	73	Transporte carrotanque	Como resultado de la operación se requerirá realizar el transporte de fluidos (crudo, agua, entre otros) que llegado el momento podrá ser transportado mediante carrotanques; los cuales, serán cargados desde y hasta cualquier plataforma y/o facilidad (cargadero). Así mismo, hasta estaciones cercanas de otras operadoras cercanas u otras que cuenten con la capacidad y los permisos necesarios. De igual forma, incluye el transporte de los combustibles requeridos en la autogeneración de energía: ACPM, crudo, Gas Licuado de Petróleo –GLP-, hasta los puntos donde se desarrolle la generación localizada o los puntos donde se requiera dentro del Área de Influencia del proyecto.
<b>ETAPA POST</b>	<b>DESMANTELAMIE</b>	74	Retiro de equipos y	Consiste en el retiro de las señales informativas y vallas utilizadas durante la adecuación de áreas que no se

ETAPA	SUBETAPA	No.	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
OPERATIVA	NTO, RESTAURACIÓN Y ABANDONO		desmante de infraestructura	<p>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, equipos superficiales (tanques, separadores, compresores, en general todos lo instalados en las locaciones, facilidades y estaciones de rebombeo), a excepción de la infraestructura que se establezca para la comunidad, de acuerdo a lo dispuesto por los propietarios.</p> <p>Para el caso de la tubería superficial en el momento que ya no se requiera para el proyecto, se desmontará la tubería y los marcos H previamente instalados, dejando el área completamente limpia sin ningún tipo de residuo, para posteriormente implementar la empradización donde sea requerido. De igual forma, se revisará la tubería para recuperarla y utilizarla en otras líneas de flujo.</p>
		75	Desmantelamiento de estructuras duras (ej. Concretos)	Para las estructuras como skimmers, trampas de grasas, cunetas aceitosas, cunetas de aguas lluvias y placas en concreto, se retirará el aceite recuperado, se drenará el agua acumulada y se evacuarán los sólidos sedimentados. Posteriormente, se realizará la demolición de estructuras en concreto, utilizando compresor neumático y el retiro con volquetas y retrocargador.
		76	Cierre final de piscinas	Consiste en retirar la geomembrana, devolver los cortes al suelo, colocar en la parte superior una capa de material parental compactada adecuadamente y dejar como capa final, una cobertura orgánica de 10 cm, debidamente reconformada y acorde con la topografía del terreno.
		77	Sellamiento de pozos y limpieza del área	Consiste en el taponamiento, a través de tapones de cemento o mecánicos que hacen la función de sello, lo cual implica un aislamiento tal que evite que el petróleo, el gas o el agua, o los líquidos propios de un pozo, se desplacen hacia otra formación del subsuelo, o hacia la superficie. De igual forma, el cierre técnico de pozos se fundamenta según lo establecido por el Ministerio de Minas y Energía en la Resolución 181495 del 2 de septiembre de 2009, en el título III, Capítulo III "Taponamiento y abandono de pozos", en los Artículos 30 a 35.
		78	Reconformación del terreno	<p>Para la reconformación de las áreas, se realizará el movimiento de tierras requerido para la reconformación morfológica del área utilizada, que permita recuperar las características topográficas del área intervenida en el desarrollo del proyecto y se adecuará el terreno teniendo en cuenta las condiciones iniciales antes de la construcción o según los acuerdos a que se haya llagado 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, almácigo, cespedones y biomantos a base de fibras (fique) biodegradables según sea lo requerido por el proyecto.</p> <p>Para el caso de las líneas enterradas se realiza una evaluación económica y ambiental para determinar si se condenan (abandono in situ) o se extraen. De acuerdo con lo anterior, si se extraen las líneas se debe realizar el</p>

ETAPA	SUBETAPA	No.	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
				retiro de la capa orgánica y disposición sobre un costado para su posterior reutilización (según condiciones existentes), la conformación que es la obtención de una superficie de trabajo apta para el retiro de la tubería, la excavaciones con ayuda de equipo convencional, hasta una profundidad de 0.20 m por encima de la cota clave del tubo, el levantamiento y cargue de la tubería seccionada con ayuda de equipo convencional y luego ser enviada al sitio de acopio temporal o final. Una vez levantada y retirada la tubería de la zanja, se procede a tapar ésta con ayuda de equipo convencional dejando un camellón de 0.20 m por encima de la cota superficial a todo lo largo de la zanja tapada. Durante la reconformación se suaviza la forma del terreno intervenido. Para la recuperación se construyen obras de protección geotécnica. Posteriormente se revegetalizan las áreas intervenidas.
		79	Entrega material pétreo y concretos a comunidad para aprovechamiento o reúso	Respecto al reúso, consiste en aprovechar materiales como residuos pétreos para prolongar la su vida útil, estos son utilizados nuevamente sin requerir procesos adicionales de transformación, estos podrán ser entregados a la comunidad.
		80	Abandono definitivo de las áreas operativas	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 Plan de Abandono y Restauración, además del uso final del suelo definido para el área. En esta actividad se entrega las áreas intervenidas totalmente reconformadas, restauradas, y/o revegetalizadas.
		81	Cierre del Plan de gestión social	El cierre del plan de gestión social tiene como objetivo promover la comunicación permanente y oportuna entre PAREX 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. En esta etapa, se ratifica el relacionamiento entre la comunidad y la empresa ejecutora del proyecto, el cual contribuye al cierre de las relaciones en la fase final del mismo, asociadas con el proceso informativo sobre el retiro y la evaluación sobre la ejecución del plan de gestión socio-ambiental.

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Durante la ejecución del proyecto se contempla realizar actividades que pueden ejecutar varias veces o que se pueden repetir durante cada una de las etapas del proyecto, a estas actividades las denominaremos transversales en la Etapa Pre - Operativa, y corresponden básicamente a la Información a la comunidad y entidades, Negociación de predios y servidumbres, Contratación de mano de obra, Contratación de bienes y servicios, Captación de aguas superficiales, Exploración y Captación de aguas subterráneas, Gestión de residuos sólidos no peligrosos, peligrosos y especiales, Gestión de residuos líquidos, Reuso de agua residual doméstica y no doméstica tratada mediante riego en vías.

La etapa Operativa se contemplan las actividades de Remoción de cobertura vegetal y descapote, Movimiento de tierras (cortes y rellenos), Conformación del terraplenes y taludes, Construcción de obras de drenaje, Remoción de cobertura vegetal y descapote, Movimiento de tierras (cortes y rellenos), Conformación del terraplenes y taludes, Disposición de materiales de construcción (Zodmes), Construcción de obras de drenaje, Zona de préstamo, Conformación del derecho de vía (desmonte y descapote), Manejo de tubería (acopio, tendido y doblado), Zanjado y enterrado, Cruce de cuerpos de agua en marco H, Cruce de cuerpo de agua subfluvial (PHD), Cruce de vía (excavación zanja abierta), Soldadura, prueba radiográfica y pintura, Prueba hidrostática o neumática, Ahoyado e hincado de postes, Montaje de estructura, Tendido de cables, Montaje y operación de campamento de obras civiles.

También se encuentran las actividades de Montaje y operación de campamento de perforación, Montaje de infraestructura y equipos, Generación de energía (Diesel/gas/eléctrica), Perforación de pozos, Pruebas de producción y funcionamiento de la tea, Adecuación y operación del campamento permanente, Montaje de infraestructura y equipos, Generación de energía, Procesos de producción (separación de agua, crudo y gas) y funcionamiento de la tea, Montaje de infraestructura y equipos, Operación de reinyección y/o inyección, Reacondicionamiento de pozos (Workover), Mantenimiento de la banca y obras de drenaje, Mantenimiento de las líneas de flujo, Transporte carrotanque, Transporte línea de flujo.

Y la etapa Post operativa (desmantelamiento y abandono) se compone de Retiro de equipos y desmonte de infraestructura, Desmantelamiento de estructuras duras (ej. Concretos), Cierre final de piscinas, Sellamiento de pozos y limpieza del área, Reconformación del terreno, Abandono definitivo de las áreas operativas, Cierre del Plan de gestión social.

Es importante mencionar que durante la ejecución de las actividades dentro del Área de Desarrollo VMM-46, las etapas no necesariamente son secuenciales, se podrán presentar actividades simultáneas, es decir, se podrán presentar al mismo tiempo actividades como perforación de pozos, trabajos de pozos y operación de los pozos productores. En la **Tabla 2.8** se presenta el cronograma de ejecución de actividades proyectado aproximadamente a 12 años, el cual puede presentar variaciones durante el desarrollo del proyecto y la naturaleza propia del mismo. Cabe resaltar que este cronograma presenta las actividades y estrategias que **PAREX** ejecutará en el Área de Desarrollo VMM-46.

Tabla 2.8 Cronograma de actividades del Área de Desarrollo VMM-46.

CRONOGRAMA			AÑOS													
ETAPA	SUBETAPA	ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
ETAPA PRE - OPERATIVA	ACTIVIDADES TRASVERSALES	1	Información a la comunidad y entidades													
		2	Negociación de predios y servidumbres													
		3	Contratación de mano de obra													
		4	Contratación de bienes y servicios													
		5	Movilización de personal, equipos, materiales y maquinaria													
		6	Movilización aérea de personal (Helipuerto)													
		7	Captación de aguas superficiales													
		8	Exploración y Captación de aguas subterráneas													
		9	Gestión de residuos sólidos no peligrosos, peligrosos y especiales													
		10	Gestión de residuos líquidos													
		11	Reúso de agua residual doméstica y no doméstica tratada mediante riego en vías													
ETAPA OPERATIVA	Vías (Adecuación y/Construcción)	12	Remoción de cobertura vegetal y descapote													
		13	Movimiento de tierras (cortes y rellenos)													
		14	Conformación del terraplenes y taludes													
		15	Construcción de obras de drenaje													
		16	Remoción de cobertura vegetal y descapote													
	Plataforma multipozo, facilidades de producción y subestación eléctrica	17	Movimiento de tierras (cortes y rellenos)													
		18	Conformación del terraplenes y taludes													
		19	Disposición de materiales de construcción (ZODMES)													
		20	Construcción de obras de drenaje													
		21	Zona de préstamo													
	Líneas de flujo (Construcción)	22	Conformación del derecho de vía (desmante y descapote)													
		23	Manejo de tubería (acopio, tendido y doblado)													
		24	Zanjado y enterrado													
		25	Cruce de cuerpos de agua en marco H													
		26	Cruce de cuerpo de agua subfluvial (PHD)													

CRONOGRAMA			AÑOS													
ETAPA	SUBETAPA	ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
	Líneas eléctricas (Construcción)	27	Cruce de vía (excavación zanja abierta)													
		28	Soldadura, prueba radiográfica y pintura													
		29	Prueba hidrostática o neumática													
		30	Ahoyado e hincado de postes													
		31	Montaje de estructuras													
		32	Tendido de cables													
	Campamentos temporales	33	Montaje y operación de campamento de obras civiles													
		34	Montaje y operación de campamento de perforación													
	Perforación de pozos	35	Montaje de infraestructura y equipos													
		36	Generación de energía (Diesel)													
		37	Perforación de pozos													
		38	Pruebas de producción y funcionamiento de la tea													
	Facilidades de producción y subestación eléctrica (operación)	39	Adecuación y operación del campamento permanente													
		40	Montaje de infraestructura y equipos													
		41	Generación de energía													
		42	Procesos de producción (separación de agua, crudo y gas) y funcionamiento de la tea													
	Reinyección y/o inyección	43	Montaje de infraestructura y equipos													
		44	Operación de reinyección y/o inyección													
	Mantenimiento de pozos	45	Reacondicionamiento de pozos (Workover)													
		46	Mantenimiento de la banca y obras de drenaje													
Mantenimiento de vías, líneas de flujo	47	Mantenimiento de las líneas de flujo														
	48	Transporte carrotanque														
	49	Trasporte línea de flujo														
ETAPA POST OPERATIVA	DESMANTELAMIENTO, RESTAURACIÓN Y ABANDONO	50	Retiro de equipos y desmonte de infraestructura													
		51	Desmantelamiento de estructuras duras (ej. Concretos)													
		52	Cierre final de piscinas													
		53	Sellamiento de pozos y limpieza del área													
		54	Reconformación del terreno													



CRONOGRAMA			AÑOS											
ETAPA	SUBETAPA	ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		55 Abandono definitivo de las áreas operativas												
		56 Cierre del Plan de gestión social												
		Tiempo estimado para la actividad.												
		En caso de ser requerido												

Fuente: PAREX, 2020

Para la construcción de una plataforma con hasta siete (7) pozos, su vía de acceso, líneas de flujo, líneas eléctricas y la perforación de un pozo con una profundidad de hasta 16.000 ft, incluyendo las pruebas de producción por cada pozo, se realizará de conformidad con el cronograma estimado y presentado en la **Tabla 2.9** y en la **Tabla 2.10**.

**Tabla 2.9 Cronograma estimado para la construcción de una plataforma y su vía de acceso.**

CRONOGRAMA			SEMANAS													
ETAPA	SUBETAPA	ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
ETAPA OPERATIVA	Vías (Adecuación y/Construcción)	1	Remoción de cobertura vegetal y descapote	■												
		2	Movimiento de tierras (cortes y rellenos)	■	■											
		3	Conformación del terraplenes y taludes			■	■									
		4	Construcción de obras de drenaje			■	■	■								
	Plataforma multipozo, facilidades de producción y subestación eléctrica	5	Remoción de cobertura vegetal y descapote				■									
		6	Movimiento de tierras (cortes y rellenos)				■	■								
		7	Conformación del terraplenes y taludes					■	■							
		8	Disposición de materiales de construcción (ZODMES)							■						
		9	Construcción de obras de drenaje							■	■					
		10	Zona de préstamo				■	■								
	Campamentos temporales	11	Montaje y operación de campamento de obras civiles	■	■	■	■	■	■							

Fuente: PAREX, 2020.

**Tabla 2.10 Cronograma de actividades para la perforación de un pozo en el Área de Desarrollo VMM-46.**

Actividad	SEMANAS																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
<b>OBRAS CIVILES CONSTRUCCION DE VIAS</b>																							
Movilización maquinaria y equipos	■																						
Localización y replanteo		■																					
Desmonte y descapote (si aplica)		■	■																				
Movimiento de tierras (cortes, rellenos y zonas de préstamo lateral)			■	■	■	■																	
Construcción de obras de arte (si se requiere)					■	■																	
Conformación de capa de rodadura							■																
<b>OBRAS CIVILES CONSTRUCCION DE PLATAFORMAS</b>																							
Movilización maquinaria y equipos	■																						
Localización y replanteo		■																					
Desmonte y descapote (si aplica)		■	■																				
Movimiento de tierras (cortes, rellenos y zonas de préstamo lateral)			■	■	■	■																	
Construcción de obras (contrapozo, cunetas,				■	■	■																	

Actividad	SEMANAS							
skimmer, desarenador, tubo conductor, placa de taladro)								
Conformación de capa de rodadura								
<b>Perforación de un pozo (Registros eléctricos, corazonamiento y cimentación).</b>								
Preparación y montaje de equipos de perforación								
Montaje de sistema de control de residuos								
Perforación de un pozo (Registros eléctricos, corazonamiento y cimentación).								
Limpieza y operación de completamiento								
Pruebas cortas de producción								
<b>Desmantelamiento</b>								
Desmantelamiento de la infraestructura								
Limpieza y restauración final								
<b>Pruebas cortas y extensas de producción</b>								
Pruebas extensas de producción								

Fuente: PAREX, 2020.

Cuando se dé por terminada la fase de montaje y operación, se inicia la Etapa Post Operativa que es básicamente en la que se realizan las actividades de desmantelamiento, restauración y abandono, estas desarrolladas conforme a los establecido en el Artículo 2.2.2.3.9.2 del Decreto 1076 de 2015 (Artículo 41 del Decreto 2041 del Decreto 2041 del 15 de octubre de 2014). Para esta etapa se tiene previsto el cronograma presentado en la **Tabla 2.11**.

**Tabla 2.11 Cronograma etapa Post - Operativa**

ACTIVIDAD	SEMANAS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Desmantelamiento de la infraestructura y retiro de equipos y vasijas								
Limpieza y restauración final								
Reconformación del área								

Fuente: PAREX, 2020.

### 2.2.1.2 Costos del proyecto

El presupuesto total del proyecto está dado por las tarifas planteadas para las actividades de obras civiles, las valoraciones estimadas para la perforación, operación y las distintas actividades a desarrollar en el Área de Desarrollo VMM-46. De acuerdo con lo anterior, se estima un costo global de \$34.351.531.580 (TREINTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y UNO MILLONES QUINIENTOS TREINTA Y UN MIL QUINIENTOS OCHENTA PESOS MCTE).

### 2.2.1.3 Organización del proyecto

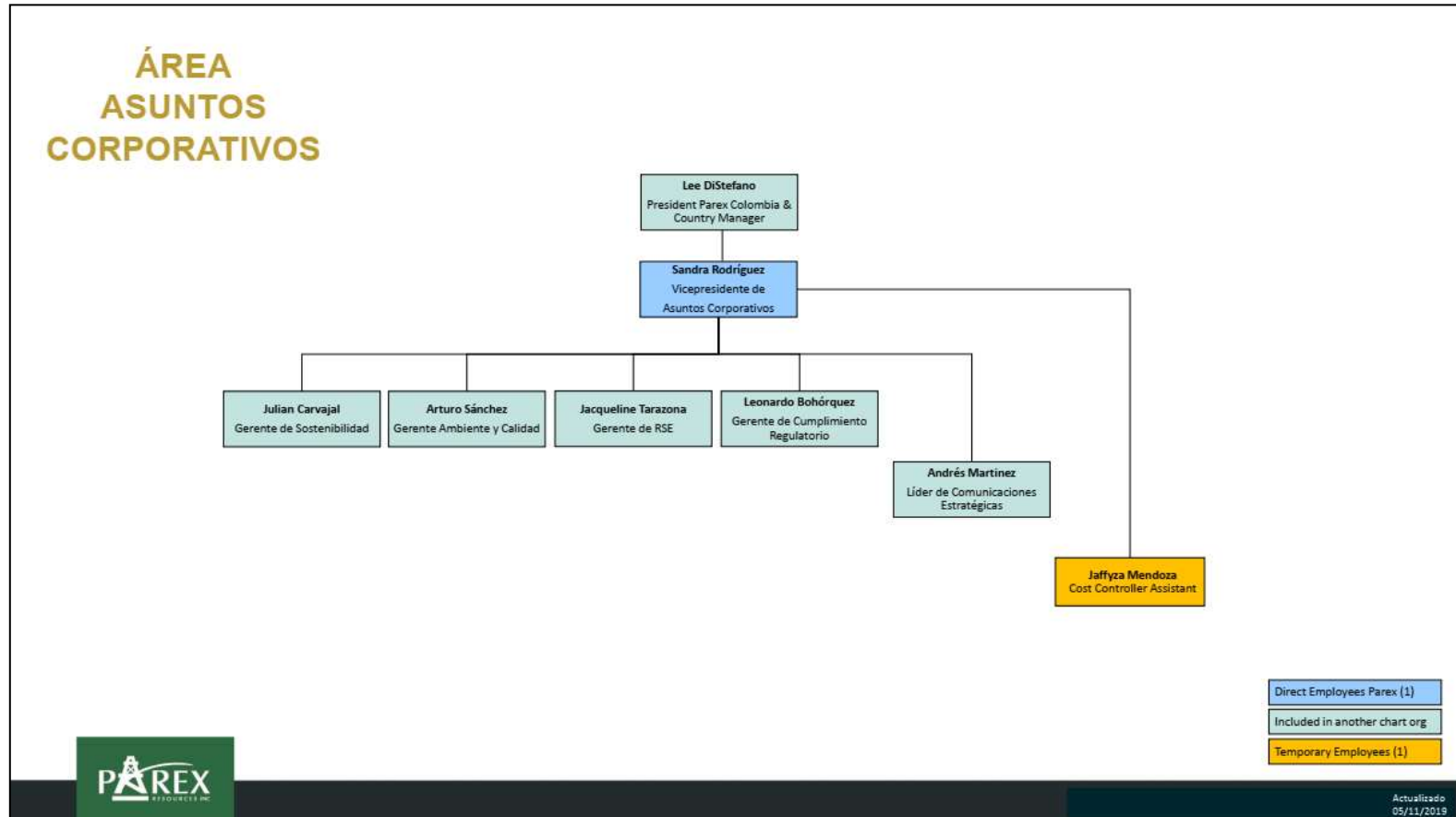
#### 2.2.1.3.1 Estructura organizacional

El Sistema Gerencial de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional denominado Norma HSEH, mediante la cual se compromete a cumplir su política HSE y a exigir su acatamiento en todos los niveles de la compañía y a sus contratistas, disponiendo de instrumentos para la medición del desempeño en HSE, se enmarca en la Política Integral de Sostenibilidad, dentro de la cual considera la protección y conservación del medio ambiente, la seguridad de sus empleados y la prevención de riesgos laborales, de las personas vinculadas con las operaciones y de la comunidad en general, como parte esencial del desarrollo de sus actividades de exploración y explotación de hidrocarburos.

Como objetivo principal se busca establecer y medir el grado de eficiencia de las acciones definidas dentro de los principios fundamentales de conservación y mantenimiento del medio, como herramienta para la administración de los recursos, en coordinación con las diferentes etapas de ejecución, permitiendo optimizar el uso o aprovechamiento de los recursos existentes.

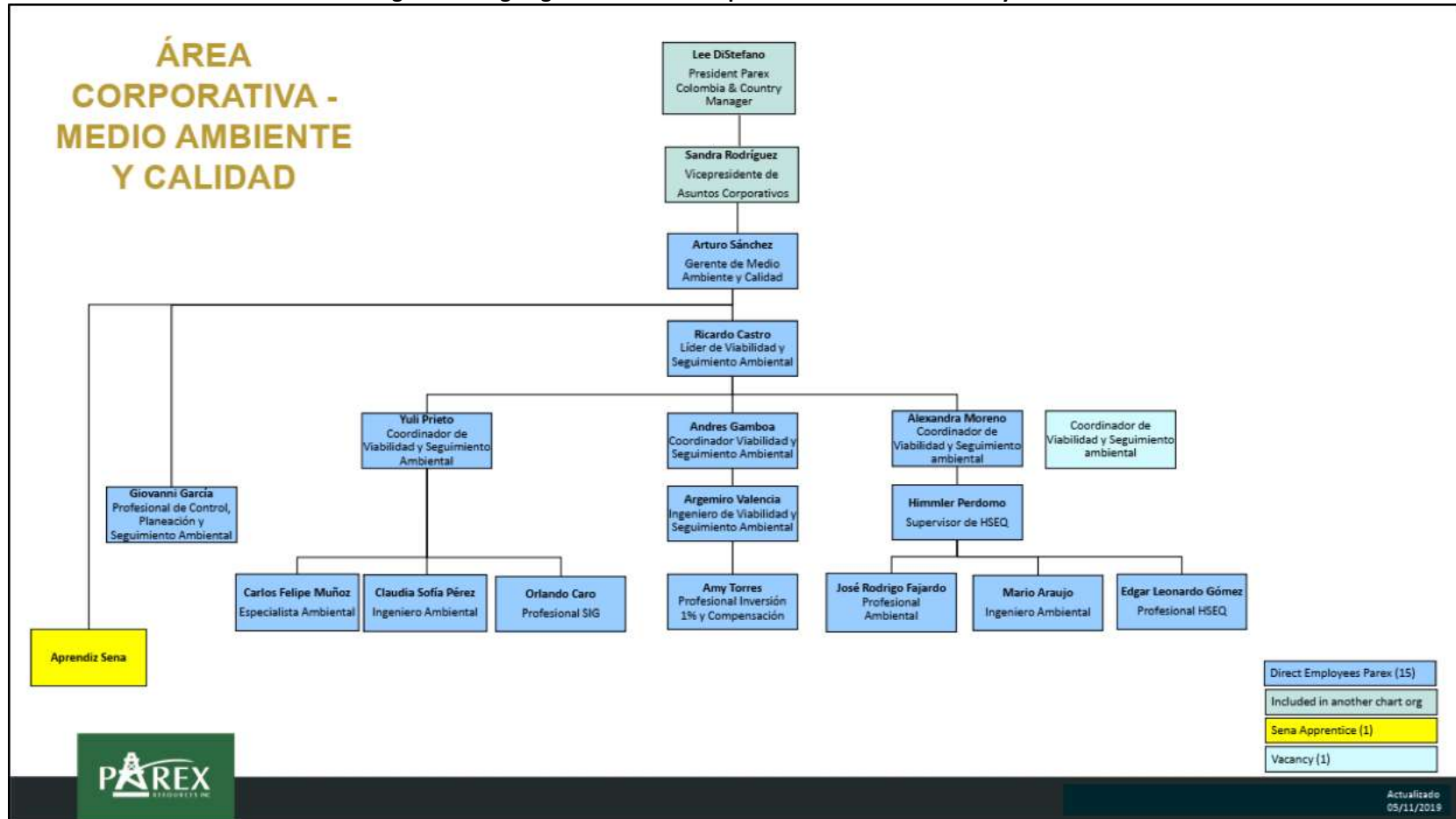
En el organigrama general de **PAREX RESOURCES COLOMBIA LTD. SUCURSAL (PAREX)**, La administración del proyecto será ejercida por un jefe, del cual dependerá el supervisor del campo. A su vez, se incorporará a su funcionamiento una organización matricial donde se encuentran las diferentes compañías contratistas, que llevan a cabo diversas operaciones de manera coordinada. Lo relacionado con el componente ambiental y de seguridad industrial estará a cargo del Área Corporativa Medio Ambiente y Calidad (**Figura 2.3** y en la **Figura 2.4**). Así mismo, se resalta que **PAREX** cuenta con un manual HSEQ para contratistas, en razón a que la mayor parte de los trabajos de campo son desarrollados por terceros.

Figura 2.3 Organigrama del Área de Asuntos Corporativos.



Fuente: PAREX, 2020

Figura 2.4 Organigrama del Área Corporativa – Medio Ambiente y Calidad.



Fuente: PAREX, 2020

● VISION DE PAREX.

**PAREX**, es una empresa dedicada a la exploración y explotación de hidrocarburos y como parte de su estrategia ha puesto especial énfasis en la Seguridad Industrial, la Salud Ocupacional, el cuidado del Medio Ambiente, como una condición imprescindible para el desarrollo de las actividades.

El éxito del programa está sustentado en que todo el personal, contratistas y proveedores, asuman que el cuidado de la seguridad industrial, la salud de los empleados y la protección del medio ambiente es una responsabilidad directa e indelegable de las líneas de mando y una tarea inherente a sus funciones, debiendo reportar todo evento, accidente y/o incidente que potencialmente afecte la salud de las personas o el ambiente, los que deben ser investigados y difundidos en la Compañía y entidades gubernamentales cuando corresponda.

● POLÍTICA INTEGRAL HSEQ.

La alta dirección de **PAREX** ha definido y autorizado la Política Integral de la Organización, y se ha asegurado que dentro del alcance definido del Sistema de Gestión HSEQ, se tuvo en cuenta la naturaleza y escala de los riesgos e impactos ambientales de la organización; el compromiso con la prevención de lesiones, enfermedades laborales y contaminación al medio ambiente; con la mejora continua en la gestión y desempeño HSEQ; y el compromiso de cumplir como mínimo los requisitos legales aplicables y otros requisitos que suscriba la organización, relacionados con sus peligros y aspectos ambientales.

La Política Integral proporciona un marco de referencia donde se establecieron y son revisados los Objetivos de HSEQ. Está documentada, implementada y mantenida en el tiempo. Ha sido comunicada a todas las personas que trabajan bajo el control de la organización, los contratistas y visitantes, con la intención de que sean conscientes de sus obligaciones individuales de HSEQ. Se encuentra disponible para las partes interesadas, y es revisada periódicamente a través de la Revisión Gerencial para asegurar que sigue siendo pertinente y apropiada para la organización.

En palabras de la compañía, **PAREX**, es una empresa dedicada a la exploración y explotación de hidrocarburos, que realiza sus operaciones comprometida con el Mejoramiento Continuo, la Seguridad y Salud en el Trabajo, y el cuidado del Medio Ambiente donde opera, buscando la integridad de sus trabajadores y Contratistas, así como las estrategias de prevención de lesión, enfermedad, accidente laboral y contaminación ambiental, procurando continuamente una excelencia en el desempeño de HSEQ.

El éxito de nuestras operaciones y sostenibilidad del negocio está soportado en que todo su personal, contratistas y proveedores conozcan y asuman el compromiso de la seguridad, la salud de los trabajadores y la protección del medio ambiente como una responsabilidad directa e indelegable de las líneas de mando y una tarea inherente a sus funciones, por lo tanto, PAREX se compromete a implementar el Sistema de Gestión y a suministrar los recursos: humanos, técnicos y físicos necesarios para el adecuado manejo de los riesgos asociados a sus actividades y el manejo de los impactos ambientales.

Para **PAREX** es prioritario la conservación, cuidado y protección del ambiente, para ello identifica los aspectos e impactos ambientales generados por nuestras operaciones, de tal forma que permitan prevenir, minimizar y controlar los impactos significativos sobre los elementos agua, suelo y aire.

**PAREX** se compromete a desarrollar y mantener prácticas y procedimientos apropiados de seguridad y salud en el trabajo, medio ambiente y calidad, que cumplan los requisitos legales y los estándares internacionales de la industria.

Los contratistas están comprometidos con esta política, dando cumplimiento a los requisitos y obligaciones especiales que deben cumplir durante la ejecución de los contratos, para estar alineados con la Política de **PAREX** de igual forma los CONTRATISTAS cumplirán a cabalidad con la legislación Ambiental, de Seguridad y Salud en el Trabajo que rige en Colombia. Durante la ejecución del contrato, la actuación de los CONTRATISTAS al igual que sus subcontratistas (si se llegase a tener) en materia de HSEQ se sujetará en todo a las disposiciones legales vigentes en Colombia, en especial a las siguientes: Ley 9 de 1979, Código Sustantivo del Trabajo, Resolución 2400 de 1979, Resolución 2413 de 1979, Decreto 614 de 1984, Resolución 2013 de 1986, Resolución 1016 de 1989, Decreto 475 de 1998, Decreto 1295 de 1994, Ley 769 de 2002, Resolución 180398 de 2004, Ley 1010 de 2006, Resolución 1401 de 2007, el RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas), Resolución 1409 de 2012, Decreto 1443 de 2014, Resolución 1565 de 2014, Decreto 1072 de 2015 y las normas que los reglamenten, modifiquen o replacen, así como a cualquier normatividad legal aplicable que se promulgue en Colombia.

Los programas de gestión de **PAREX** se enmarcan en la política ambiental de la compañía, la cual considera los siguientes aspectos para la operación de contratistas:

- ✱ Los contratistas deben definir e implementar programas de gestión en HSEQ para cumplir con los objetivos y metas trazadas, para lo cual el contratista debe identificar los requisitos legales ambientales, teniendo en cuenta las licencias, permisos y planes de manejo ambientales de cada proyecto.
- ✱ Los contratistas darán especial atención a las actividades de: captación y tratamiento de aguas, así como a los procedimientos de manejo, transporte, utilización y la disposición de residuos, aguas residuales domésticas e industriales y sustancias peligrosas; de acuerdo con lo establecido por las autoridades y la normatividad ambientales vigente.
- ✱ Todas las personas que se encuentren vinculadas al proyecto tomarán las medidas estipuladas en las fichas de manejo con el fin de evitar la afectación de los componentes Atmósfera, Hidrológico y/o el suelo. Si por razón de la actividad del contratista, se viere en la necesidad de aplicar medidas de limpieza, mitigación o rehabilitación de áreas, estas labores se harán bajo la supervisión de **PAREX** y la Gestoría.
- ✱ Los contratistas acatarán las recomendaciones que realice el personal de Gestoría o el personal de Coordinación de HSEQ de **PAREX**.



Los contratistas deben asignar un responsable de HSEQ en campo para el desarrollo del contrato, el cual debe ser competente para garantizar que el sistema de gestión en HSEQ se implemente, se mantenga adecuadamente y se cumplan todos los requisitos en HSEQ.

### 2.2.1.3.2 Sistema de gestión ambiental

#### ● GENERALIDADES

El Sistema Integrado de Gestión en Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente de la Organización, abarca los procesos relacionados con la Exploración y Explotación de Hidrocarburos: Drilling, Operaciones (Ingeniería de Proyectos, Facilidades, Producción, Workover), Transporte y Administración.

El presente Sistema Integrado de Gestión HSEQ de la Organización es de obligatorio cumplimiento para todo el personal que hace parte de **PAREX** y sus Contratistas, aplica tanto para las labores de oficina como para las ejecutadas en cada proyecto. Está dirigido a la prevención de la contaminación, protección del medio ambiente, a la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades laborales de todos y cada uno de los trabajadores.

- ◆ Objetivos del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo.
  - \* Mantener los indicadores estadísticos de accidentes (LTI, Severity, TRI, MVC) dentro de las metas establecidas por la compañía, mediante la Identificación, valoración y control de los riesgos específicos y generales existentes en los lugares de trabajo.
  - \* Desarrollar acciones dirigidas a la promoción de la salud y la prevención de enfermedades laborales del personal, cumpliendo con los requisitos de la legislación nacional sobre Seguridad y Salud en el Trabajo aplicables a nuestra actividad.
- ◆ Objetivos del sistema de gestión ambiental

**PAREX** establece que los objetivos del Sistema de Gestión Ambiental corresponden a los objetivos descritos en los programas Gestión Ambiental, los cuales se establecen con base en la política y los aspectos e impactos ambientales definidos por la organización, en línea con el cumplimiento de los requisitos legales aplicables y los otros requisitos, siempre con una visión de mejora continua en la prevención de la contaminación.

Dentro de los objetivos del sistema de gestión se tienen los siguientes:

- \* Lograr el cumplimiento del 90% de las actividades del programa de gestión de manejo del recurso agua.
- \* Capacitar al 100% de los trabajadores en manejo, uso eficiente y ahorro del recurso agua.
- \* Realizar el 90% de las capacitaciones (campañas, talleres y charlas) sobre la conservación de la fauna.

- \* Reutilizar el 1% de las aguas residuales generadas en la operación.
- \* Lograr el cumplimiento del 90% de las actividades del programa de manejo de gestión de residuos.
- \* Entregar el 100% de los residuos generados a empresas autorizadas para su disposición final.
- \* Realizar 100% actividades encaminadas a la reducción de consumos de energía, agua y residuos dentro de las oficinas de **PAREX**.
- \* Cumplir con la revisión técnico-mecánica del 100% de los vehículos.
- \* Clasificar adecuadamente el 100% de los residuos sólidos que se originen.
- \* Realizar 100% campañas encaminadas a la reducción de consumos de energía, agua y residuos dentro de las oficinas de **PAREX**.
- \* Realizar 100% de los monitoreos solicitados en las licencias ambientales.

#### ● COORDINACIÓN HSEQ

La Coordinación HSEQ brinda apoyo y asesoría a la Alta Dirección, vicepresidencias y áreas transversales de la cadena del negocio en todos los aspectos relacionados con el manejo ambiental en las operaciones adelantadas en cada una de las áreas, en sus fases descritas en la matriz de identificación.

#### ● Funciones de la coordinación HSEQ

Los objetivos fijados por **PAREX** para el Sistema Gerencial de Gestión Ambiental y desarrollados por la Coordinación de HSEQ son los siguientes:

- \* Enfocar las actividades de manejo ambiental dentro de un panorama tendiente al desarrollo sostenible, acorde con la legislación y normatividad ambiental.
- \* Contratar y supervisar a la Gestoría ambiental, para un proyecto en particular, asegurando control y seguimiento ambiental a las diferentes actividades.
- \* Planear, coordinar, controlar todos los aspectos de la Gestión Ambiental de **PAREX** en relación con los procesos de Licenciamiento y obtención de permisos ambientales, concesiones y demás aspectos ante las autoridades ambientales.
- \* Cumplir con el relacionamiento con Autoridades Ambientales.
- \* Desarrollar el relacionamiento con Casa Matriz, brindando asesoría y soporte técnico-legal a nivel interno en materia ambiental, de tal forma que la compañía pueda desarrollar sus proyectos y operar en el país, cumpliendo con todas las normas y reglamentos establecidos en la legislación vigente.
- \* Cumplir con las obligaciones impuestas por las autoridades ambientales competentes (planes de compensación, estudios adicionales entre otros), de acuerdo con las políticas de la compañía y los actos administrativos impuestos.

- \* Proveer a las diferentes Coordinaciones y/o Activos de la compañía, asesoría y soporte en el manejo técnico de asuntos ambientales y requisitos legales.
- \* Controlar y asegurar la calidad de los Estudios de Impacto Ambiental, Planes de Manejo Ambiental, Gestorías Ambientales y Análisis de laboratorio para los proyectos desarrollados a fin de cumplir con las normas vigentes.
- \* Conocer y analizar las regulaciones y normas ambientales, compaginarlas con las necesidades y objetivos de la compañía y aplicar los conocimientos para determinar las acciones más efectivas.

#### ● GESTORÍA AMBIENTAL

El sistema gerencial de gestión ambiental involucra la gestoría ambiental permanente, desde la iniciación del programa de perforación, incluidas las obras civiles, hasta su finalización, desmantelamiento y restauración.

La gestoría ambiental se constituye en el elemento de mayor importancia dentro del programa de control y seguimiento y velará por el cumplimiento de los Planes de Manejo Ambiental, con miras al cumplimiento las medidas de manejo planteadas, con miras al acatamiento de las obligaciones adquiridas por la compañía en la respectiva la licencia ambiental que otorgará la Autoridad Nacional de Licencia Ambientales -ANLA.

#### ◆ Funciones de la Gestoría Ambiental

Los objetivos fijados por **PAREX** a la Gestoría Ambiental son los siguientes:

- \* Brindar apoyo y soporte a las decisiones de tipo ambiental en todas las actividades donde se requiera, de acuerdo con los lineamientos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales- ANLA y la Corporación Autónoma Regional Para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga - CDMB (Municipio de Rionegro- Santander), Corporación Autónoma Regional del Norte – CORPONOR (Municipios de La Esperanza y Cachira – Norte de Santander) y la Corporación Autónoma Regional del Cesar – CORPOCESAR (Municipio San Alberto – Cesar).
- \* Reunir y analizar toda la evidencia necesaria para determinar el grado de eficiencia de la aplicación de las medidas ambientales de tipo preventivo, de mitigación, control y compensación, al igual que identificar aquellos impactos no previstos.
- \* Verificar el cumplimiento del sistema de gestión integral HSEQ, (SGA-SG-SST.), de **PAREX** por parte del personal involucrado en el proyecto en las áreas operacionales, y sugerir mejoras al mismo.

- \* Verificar el cumplimiento y aplicación de la normatividad vigente en materia ambiental, y las obligaciones establecidas por las autoridades ambientales en los instrumentos de manejo (Licencias ambientales y plan de manejo ambiental - EIA y específico -) por parte de los contratistas, informando cualquier desvío a la Coordinación de HSEQ, y lo establecido en el procedimiento de control operacional (COL-HSEQ-PR-046 Procedimiento Control Operacional Ambiental).
- \* Aseguramiento de la información requerida para los informes de cumplimiento ambiental (ICA), con contratistas y áreas directas involucradas en el proyecto para ser presentados a las Autoridades Ambientales.
- \* Informar inmediatamente al Representante de **PAREX** en el sitio de trabajo (Company Man, Interventor técnico, Ingeniero), y a la Coordinación de HSEQ, cualquier cambio, modificación del proyecto que no esté contemplado en los instrumentos de manejo (Licencias ambientales y plan de manejo ambiental - EIA y específico).

La gestoría ambiental será de carácter permanente en cumplimiento a lo estipulado en los instrumentos de manejo, para las diferentes etapas de los proyectos; presentando para ello reportes diarios sobre las actividades desempeñadas en campo.

#### ◆ Personal Requerido

La aplicación de esta gestoría será desarrollada a través de la contratación de terceros por **PAREX**; teniendo en cuenta que el perfil profesional del interventor considere entre sus competencias el conocimiento y experiencia en las actividades de la industria del petróleo, a nivel técnico y de gestión ambiental.

#### ◆ Tipos de Reporte

La gestoría presentará reportes diarios a **PAREX** que se alimentarán del registro diario que se lleve de las actividades desempeñadas.

**PAREX** cuenta con un procedimiento para presentar, evaluar, aprobar, registrar y comunicar todos los cambios, temporales, permanentes o de emergencia, orientados a prevenir y controlar los peligros, mitigar los riesgos a la seguridad, salud y medio ambiente de la organización, la integridad de las instalaciones, equipos, y el entorno social riesgo.

De igual manera la gestoría ambiental elaborará los informes de Cumplimiento Ambiental (ICA) para ser presentados a las Autoridades ambientales.

#### ◆ Responsabilidades

La gestoría ambiental será delegada por **PAREX**, y sus funciones y responsabilidades dependerán de las necesidades de la Compañía.

## 2.3 INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

La infraestructura existente dentro del área de influencia del Área de Desarrollo VMM-46 es diversa y comprende las instalaciones existentes en fase de producción, así como las vías de acceso y los servicios públicos básicos.

### 2.3.1 Infraestructura vial

La movilización de maquinaria y equipo para la construcción de la infraestructura asociada al Área de Desarrollo VMM-46, se realizará por medio terrestre desde las diferentes ciudades del país. Los vehículos asociados a estos desplazamientos no sobrepasarán los límites de velocidad, límites de carga de las vías por donde circulen y cumplirán con las leyes colombianas aplicables. El transporte de personal se realizará por transporte aéreo y/o terrestre apropiado y acondicionado para este fin, cumpliendo con todas las normas establecidas por **PAREX** para la realización de este tipo de actividad. A continuación, se describen las características generales de los medios de transporte, que permitirán el acceso desde la ciudad de Bogotá D.C. hacia el Área de Desarrollo VMM-46. Identificando las ciudades o áreas urbanas desde el origen hasta el destino final.

#### 2.3.1.1 Vías e infraestructura asociada: Tipo, Estado y Clasificación

- ☉ Medio de transporte y rutas de movilización.
- ◆ Transporte aéreo.

Los terminales aéreos más cercano al Área de Desarrollo VMM-46 son El Palo Negro en Bucaramanga y el Yariguíes en Barrancabermeja ambos en el departamento de Santander, los cuales se encuentra a una distancia aproximada de 99.3 Km y de 126.8 km respectivamente del área de estudio. En la **Tabla 2.12** puede apreciarse el itinerario general de los vuelos comerciales.

**Tabla 2.12 Itinerario de vuelos y empresas.**

RUTAS BOGOTA – BUCARAMANGA	
EMPRESA	ITINERARIOS
LAN	LUNES-DOMINGO
AVIANCA	LUNES-DOMINGO
EASYFLY	LUNES-DOMINGO
RUTAS BOGOTA – BARRANCABERMEJA	
EMPRESA	ITINERARIOS
LAN	LUNES-DOMINGO
AVIANCA	LUNES-DOMINGO
EASYFLY	LUNES-DOMINGO

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

◆ **Rutas de movilización.**



**Fotografía 2.1. Aeropuerto Internacional Palonegro**

Fuente: Jaime Moreno, El Tiempo, 2019.



**Fotografía 2.2. Aeropuerto Internacional Palonegro**

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Para acceder a la zona donde se adelantarán las obras requeridas de construcción y adecuación de la infraestructura necesaria para el proyecto Área de Desarrollo VMM-46, se deberá realizar un desplazamiento terrestre hasta el municipio de San Alberto (Cesar) desde diferentes orígenes y/o departamentos del país; desde la ciudad de Bogotá se pueden realizar el ingreso por dos recorridos diferentes, uno de 518 km por la vía Bogotá – Honda - San Alberto y otro de 476 Km por la vía por Bogotá – Bucaramanga – San Alberto. A continuación, se hace una descripción breve de los recorridos descritos anteriormente.

✳ **Vías para acceder al municipio de San Alberto – Cesar desde la ciudad de Bogotá**

En la **Tabla 2.13** se describen las vías de orden nacional que se pueden utilizar para acceder por vía terrestre al municipio de San Alberto en el Departamento del Cesar.

**Tabla 2.13 Vías de acceso al municipio de San Alberto.**

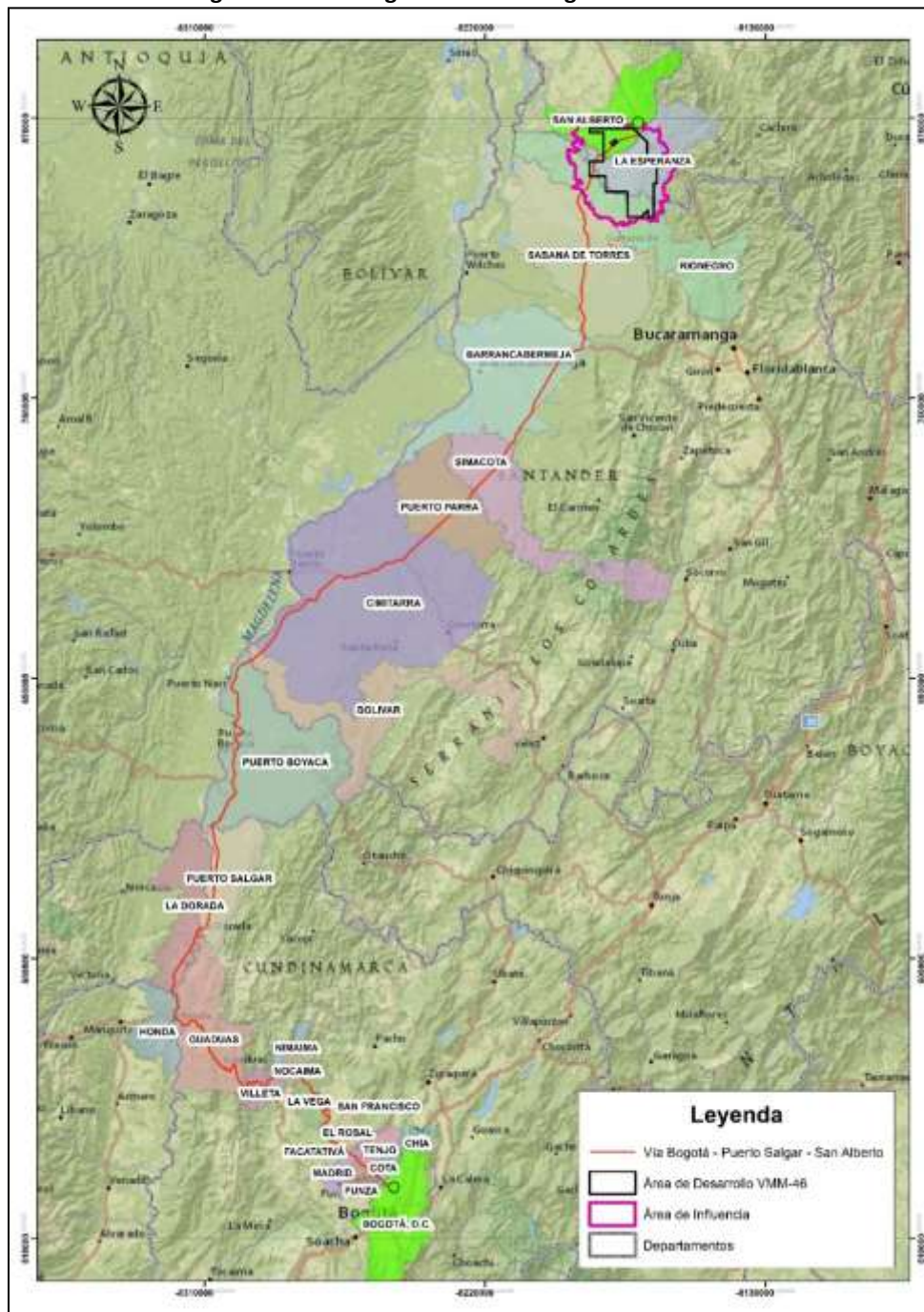
RUTA	LUGARES QUE COMUNICA	LONGITUD DE LA VIA (km)	TIPO DE VIA
V1	Bogotá – Puerto Salgar – San Alberto.	518	Vía Tipo 1, carretera nacional en concesión. (INVIAS)
V2	Bogotá – Bucaramanga – San Alberto.	476	Vía Tipo 1, carretera nacional en concesión. (INVIAS)

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

✓ **Descripción Ruta V1 – Bogotá – Puerto Salgar – San Alberto.**

La vía que se debe tomar para acceder al Área de Desarrollo VMM-46 desde la ciudad de Bogotá, es la que de esta ciudad conduce al Municipio de Guaduas en el Departamento del Tolima ruta o carretera 50 en un recorrido aproximado de 121,5 Km, de este Municipio se debe tomar vía denominada ruta al sol o carretera 5008B hasta Puerto Salgar Cundinamarca en un recorrido aproximado de 65,5 Km. De allí se toma la vía o carretera 45 pasando por los Municipios y/o cascos urbanos de Puerto Libre, Puerto Boyacá, Puerto Nare, Puerto Araujo, La Gómez hasta llegar al Municipio de San Alberto en el Departamento del Cesar y en un recorrido aproximado de 339,3 Km. Tal como se presenta en la **Figura 2.5**.

Figura 2.5 Ruta Bogotá – Puerto Salgar – San Alberto.



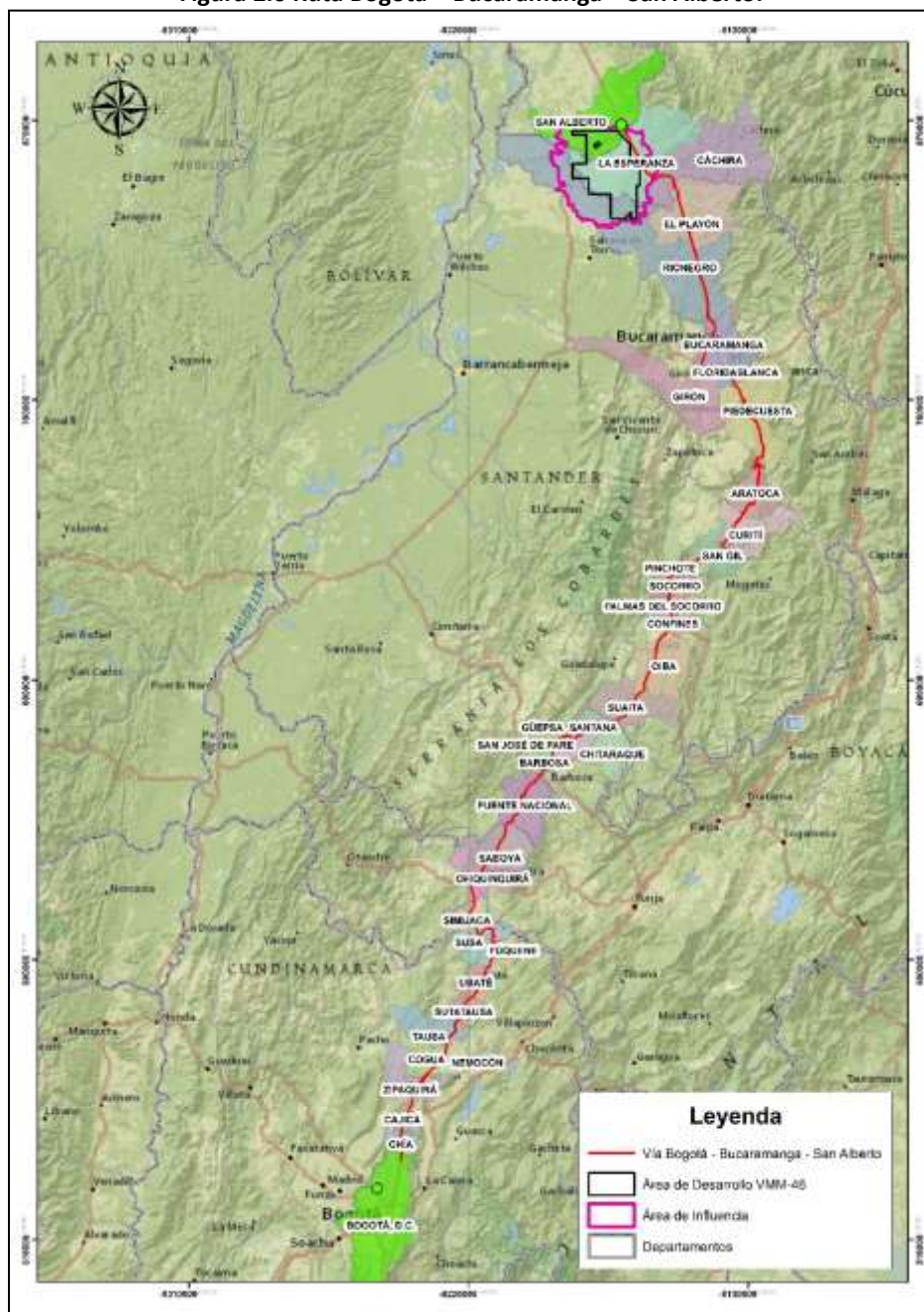
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

✓ Descripción Ruta V2 – Bogotá – Bucaramanga – San Alberto.

Otra de las rutas que se puede tomar para acceder al Área de Desarrollo VMM-46 es por la vía o carretera 45A pasando por los municipios de Barbosa y San Gil hasta llegar a Bucaramanga en el Departamento de Santander en un recorrido aproximado de 379 Km. De allí se debe continuar por

la carretera o ruta 45 pasando por Rionegro, El Playón y San Alberto hasta el Municipio de San Alberto en el Departamento del Cesar. Este recorrido es de aproximadamente 97 Km. Tal como se presenta en **Figura 2.6**.

**Figura 2.6 Ruta Bogotá – Bucaramanga – San Alberto.**



Fuente: ASI S.A.S., 2020.



- \* Rutas de movilización desde el municipio de San Alberto – Cesar hasta el Área de Desarrollo VMM-46.

Con el fin de realizar la descripción de las vías por las cuales se puede acceder a las diferentes zonas del Área de Desarrollo VMM-46 y poder determinar las características de las mismas, se tomó como referencia la categorización según su funcionalidad y el estado de transitabilidad establecida por el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, presentado por el Instituto Nacional de Vías (INVIAS) en el año 2008 y la tipología contemplada en el manual de atributos establecido por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). En la **Tabla 2.14** y en la **Tabla 2.15** se presentan las clasificaciones anteriormente citadas.

**Tabla 2.14 Tipología para las vías según IGAC.**

TIPO DE VÍA	CARACTERÍSTICAS	TRANSITABILIDAD
<b>Tipo 1</b>	Vías que pueden tener una o dos calzadas, cada una con dos o más carriles, de 5 a 8 metros de ancho, y están pavimentadas.	Transitable todo el año.
<b>Tipo 2</b>	Vías que tienen dos o más carriles, de 5 a 8 metros de ancho y sin pavimentar, funcionan en afirmado.	Transitable todo el año.
<b>Tipo 3</b>	Vías pavimentadas que tienen un carril de 2 a 5 metros de ancho.	Transitable todo el año.
<b>Tipo 4</b>	Vías sin pavimentar en afirmado y de un solo carril de 2 a 5 metros de ancho.	Transitable todo el año.
<b>Tipo 5</b>	Carreteables a nivel del terreno natural sin mantenimiento periódico.	Transitable solo en tiempo seco.
<b>Tipo 6</b>	Se ven representadas por los caminos de herradura o las huellas dejadas por el tránsito de vehículos. También son conocidas como caminos.	Transitable solo en tiempo seco
<b>Tipo 7</b>	Senderos por los que se puede transitar a pie o en bestias.	Transitable solo en tiempo seco

Fuente: Modelo de Datos para Geodatabase escala 1:10000 IGAC, 2017.

**Tabla 2.15 Clasificación de vías según INVIAS.**

CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	TIPO DE VÍA	FUNCIONALIDAD	TRANSITABILIDAD
Primaria (I)	Son aquellas troncales, transversales y accesos a capitales de Departamento que cumplen la función básica de integración de las principales zonas de producción y consumo del país y de éste con los demás países.	I-1	En el caso de ser una sola calzada tendrá dos o más carriles. Las vías clasificadas como tipo I-1 deben funcionar pavimentadas.	Transitable todo el año.
Secundaria (II)	Son aquellas vías que unen las cabeceras municipales entre sí y/o que provienen de una cabecera municipal y conectan con una vía primaria. Estas vías también unen los centros poblados de un municipio entre sí y pueden conectar con vías tipo 1 y/o tipo 2.	II-2	Estas vías tienen un carril y funcionan pavimentadas.	Transitable todo el año.
		II-3	Estas vías tienen dos o más carriles y funcionan en afirmado.	Transitable todo el año.
		II-4	Las vías consideradas como tipo II-4 funcionan en afirmado.	Transitable todo el año.
Terciaria (III)	Son aquellas vías que unen las cabeceras municipales con sus veredas o unen veredas entre sí. Además, unen corregimientos municipales con	III-5	Las vías tipo III-5 también conocidas como carreteables se encuentran a nivel del terreno natural sin mejorar.	Transitable en tiempo seco.
		III-6	Se ven representadas por los	Transitable en tiempo

CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	TIPO DE VÍA	FUNCIONALIDAD	TRANSITABILIDAD
	fincas o unen fincas entre sí.	III-7	caminos de herradura o las huellas dejadas por el tránsito de vehículos. También son conocidas como caminos. Son senderos por los que se puede transitar a pie o en bestias.	seco. Transitable en tiempo seco.

Fuente: Ministerio de Transporte, Instituto Nacional de Vías (INVIAS), Manual de Diseño Geométrico de Carreteras Colombia, 2008. Instituto panamericano de geografía e historia, Convenciones Topográficas, Publicación No 321, segunda edición, reimpresión 1999.

Otro de los criterios que se tuvo en cuenta en la inspección visual de las diferentes vías que se van a utilizar en las actividades que se ejecutarán dentro del Área de Desarrollo VMM-46 es el estado, para poder definir criterios claros y poder clasificar las vías desde este punto de vista, en la **Tabla 2.16** se presentan los criterios para definir el estado de la red vial en afirmado.

**Tabla 2.16 Criterios para definir el estado de la red vial en afirmado.**

ESTADO	CRITERIO
Buen estado	La superficie de rodadura no presenta deterioro apreciable, sin restricciones de circulación durante el año, obras de drenaje en buen estado y limpias, no presentan movimientos de masa puntuales que afecten la vía, la velocidad de circulación es superior a 40 Km en tramos rectos.
Regular estado	La superficie de rodadura presenta deterioro superficial y presencia de baches y hundimientos puntuales, sin restricciones de circulación durante el año, obras de arte con daños menores y obras de drenaje parcialmente colmatadas, puede existir movimientos en masa adjuntos a la vía, pero no afectan el tránsito en el tramo, la velocidad de circulación es aproximadamente entre 20 a 40 Km en tramos rectos.
Mal Estado	La superficie de rodadura presenta elevado deterioro, grandes deformaciones, hundimientos y baches, de circulación restringida durante ciertos periodos del año. Obras de arte insuficientes y obras de drenaje insuficientes y colmatadas. La velocidad de circulación es menor de 10 Km por hora en tramos rectos. Los vehículos de doble tracción presentan dificultades de circulación y altas posibilidades de que se bloqueen en la vía.

Fuente: Adaptado del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras Colombia, 2008.

### 2.3.1.2 Infraestructura vial licenciada traslapada

A continuación, se presenta la descripción de los proyectos licenciados de infraestructura vial y férrea que se traslapan con el Área de Desarrollo VMM-46. En el **Anexo 17. Superposición de proyectos** se presenta el respectivo análisis del traslape de las áreas licenciadas.

#### 2.3.1.2.1 Expediente LAM4166 - PROYECTO DENOMINADO “CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA FÉRREA DOBLE LA LOMA – PUERTO DRUMMOND, SECTOR 2 (PK865+000 – PK910+000) DE LA RED FÉRREA DEL ATLÁNTICO”

Que mediante Resolución No. 2351 del 28 de diciembre de 2007, el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) otorgó a la empresa FERROCARRILES DEL NORTE DE COLOMBIA SA. - FENOCO S.A. Licencia Ambiental para el proyecto "Construcción y operación de la línea férrea Doble La Loma - Puerto Drummond, Sector 1 (PK747+200 - 865+000) y Sector 3 (PK910+000 - 937+000) de la Red Férrea del Atlántico", localizado en los municipios de Chiriguana, Bosconia, El Paso y Copey en el Departamento del Cesar y Algarrobo, Fundación, Zona Bananera y Ciénaga en el Departamento del Magdalena.

Que mediante Resolución 1064 del 24 de octubre de 2013, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, modificó la Resolución 2351 del 28 de diciembre de 2007, la cual otorgó Licencia Ambiental para tramos de la red férrea del Atlántico, acogiendo el Concepto Técnico 4384 del 3 de octubre de 2013, para los sectores de Loma Colorada (Cesar), Algarrobo y Lleras (Magdalena).

Que mediante Resolución 869 del 1 de agosto de 2014, la ANLA modificó la Resolución 1064 de 2013 en relación con las pantallas acústicas con deflector puente vehicular - peatonal centro poblado Algarrobo, Ficha GA-01 del PMA entre otros, acogiendo el Concepto Técnico 8957 de 2014.

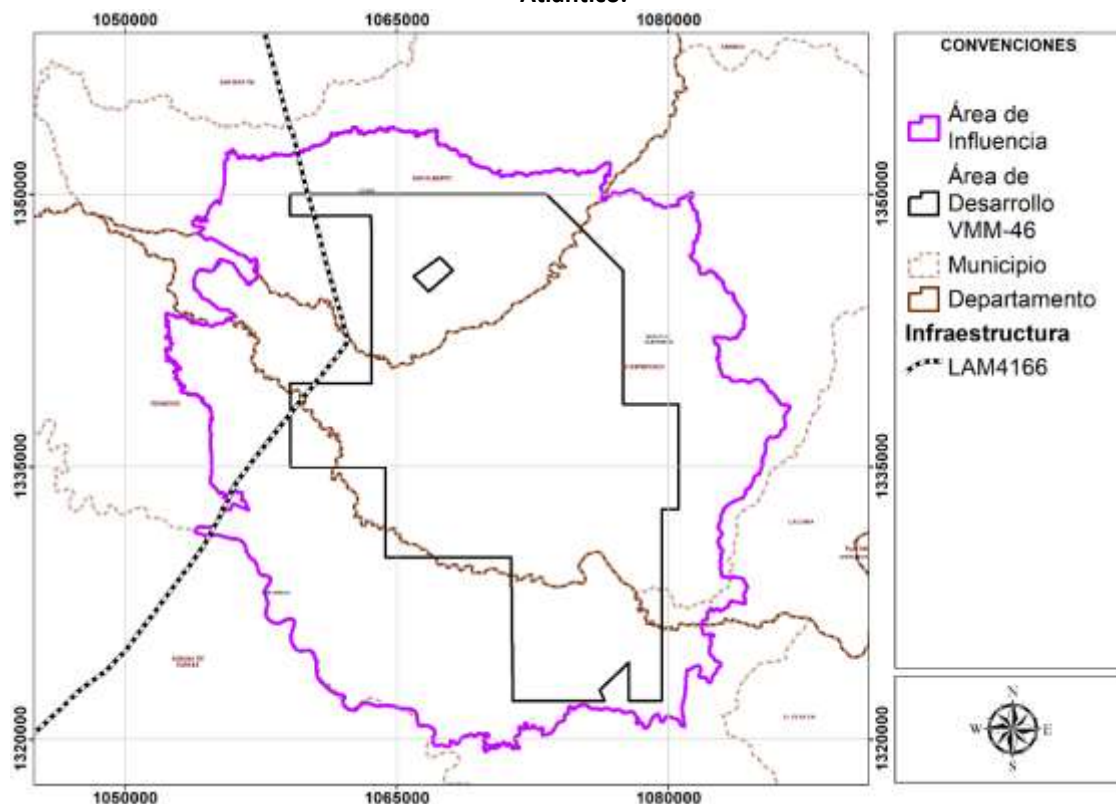
Que mediante Auto 2952 del 23 de septiembre de 2008 confirmado a través de Auto 694 del 16 de marzo de 2009, la Dirección de Licencias, Permisos y Trámites Ambientales del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Construcción de la Línea Férrea Doble La Loma-Puerto Drummond, sector 2 (PK865+000 - PK 910+000) de la Red Férrea del Atlántico", para el paso por el municipio de Bosconia eligió la siguiente alternativa para FERROCARRILES DEL NORTE DE COLOMBIA S.A FENOCO S.A, así:

⦿ Alternativa 3: i) Para el sector Bosconia del Pk797+500 al Pk803+500, construcción de una variante férrea de dos líneas, en una longitud aproximada de 5km y ancho de corredor de 30m, en el costado occidental de la población y la vía férrea existente.

Que mediante Auto No 3397 del 06 de agosto de 2014, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales-ANLA declaró el desistimiento parcial del trámite administrativo de solicitud de Licencia Ambiental iniciado mediante Auto No 2109 del 4 de julio de 2008, para la Construcción de una variante férrea de dos líneas, en los municipio de Fundación y Zona Bananera (Tucurínca, Guamachito, Guacamayal, Sevilla, Orihueca, Varela y Río Frío), localizado en el departamento del Magdalena, alternativas elegidas en el Concepto Técnico N° 1675 del 15 de septiembre de 2008, acogido mediante Auto 2952 del 23 de septiembre de 2008 y confirmado a través de Auto 694 del 16 de marzo de 2009, expedido por la Dirección de Licencias, Permisos y Trámites Ambientales del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Que el precitado acto administrativo ordenó en su Artículo Segundo el archivo definitivo de las actuaciones administrativas iniciadas para el Diagnóstico Ambiental de Alternativas del proyecto "Construcción de la Línea Férrea Doble para el tramo carbonero Chiriguaná - Santa Marta" de la Red Férrea del Atlántico iniciadas presentado por el representante legal de FENOCO S.A. con radicado No. 4120-E1-67044 del 17 de junio de 2008, solo en lo que corresponde a las variantes en doble línea por los Municipios de Fundación y Zona Bananera, en el departamento del Magdalena, adelantadas bajo el expediente LAM4166 que se encuentra acumulado al expediente LAM3956, y que de acuerdo con la petición realizada por FENOCO S.A. reposan ahora en los expedientes NDA 0900 (Fundación) y NDA0903 Variante Zona Bananera conformada por: (Tucurínca, Guacamayal, Sevilla, Iberia y Orihueca), a nombre de la sociedad FERROCARRILES DEL NORTE DE COLOMBIA S.A. - FENOCO S.A.

**Figura 2.7 Área traslapada con el expediente LAM4166 - Proyecto denominado “Construcción de la línea férrea doble la loma – Puerto Drummond, Sector 2 (PK865+000 – PK910+000) de la Red Férrea del Atlántico.**



El área de influencia del proyecto Estudio de Impacto Ambiental para el Área de Desarrollo VMM-46 se traslapa en 23,95 km y con el Área de Desarrollo VMM-46 en 3,41 km con el proyecto Construcción de la Línea Férrea Doble La Loma-Puerto Drummond, sector 2 (PK865+000 - PK 910+000) de la Red Férrea del Atlántico con una longitud de intersección de 24.23 Km, identificando que no se presenta superposición de actividades con el uso y aprovechamiento de recursos naturales renovables.

**2.3.1.2.2 Expediente LAM1373 – Mantenimiento y construcción de la carretera La Dorada – San Alberto, Doble Calzada La Lizama – La Fortuna y Variante San Alberto**

El Ministerio del Medio Ambiente (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible), otorgó a través la Resolución 836 del 4 de octubre de 1999 la Licencia Ambiental al Instituto Nacional de Vías (INVIAS), para el proyecto Mantenimiento y Construcción de la Carretera La Dorada-San Alberto, Doble Calzada La Lizama-La Fortuna y Variante de San Alberto, departamentos de Caldas, Boyacá, Santander y Cesar.

Mediante la Resolución 0007 del 5 de enero de 2000, el Ministerio resolvió un Recurso de Reposición interpuesto por el INVIAS contra la Resolución 836 del 4 de octubre de 1999, la cual fue

confirmada en todas sus partes.

A través del Auto 025 del 10 de enero de 2008, el Ministerio requirió al Instituto Nacional de Vías – INVIAS para que en el término de un (1) mes informara la fecha definitiva del inicio de actividades del proyecto de antes mencionado.

Mediante el Auto 1746 del 29 de mayo de 2008, el Ministerio resolvió un recurso de reposición, modificando el Artículo Segundo del Auto 025 del 10 de enero de 2008 en el sentido de extender el plazo al Instituto Nacional de Vías –INVIAS-, para que, de acuerdo con el resultado del proceso de licitación y adjudicación de la obra, una vez concluido el mismo, indique en el transcurso del segundo semestre del año 2008, la fecha de inicio del proyecto.

El Instituto Nacional de Vías solicitó a la Autoridad mediante oficio con radicación ANLA 2018066331-1-000 del 28 de mayo de 2018, declarar la pérdida de vigencia de la licencia ambiental, dado que han transcurrido 18 años desde la ejecutoria de la Licencia Ambiental sin que se haya iniciado la construcción del proyecto.

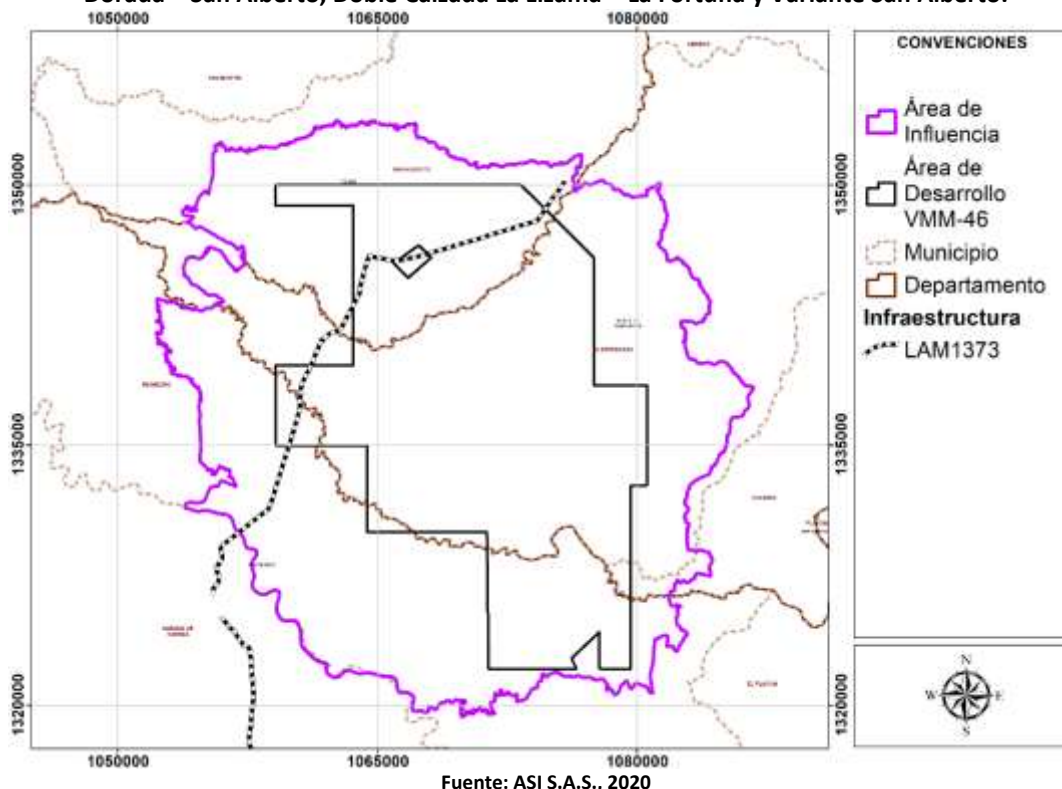
En la visita de seguimiento el 5 y 6 de julio de 2018 de la ANLA al proyecto, determinó en concepto técnico, lo siguiente:

*“Se establece por parte del equipo técnico de la ANLA, llevar a cabo el cierre y archivo definitivo del expediente teniendo en cuenta que en verificación documental y de campo se constató que el INVIAS no desarrolló la fase constructiva del proyecto, por lo tanto, no se implementó el Plan de Manejo Ambiental autorizado para éste, ni se generaron incumplimientos a los actos administrativos derivados de la resolución que otorgó la licencia.”*

La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales a través de la Resolución 01433 del 3 de septiembre de 2018, declaró la pérdida de vigencia de la licencia ambiental otorgada mediante la Resolución 836 del 4 de octubre de 1999, a favor del Instituto Nacional de Vías, para el proyecto Mantenimiento y Construcción de la Carretera La Dorada-San Alberto, Doble Calzada La Lizama-La Fortuna y Variante de San Alberto, conforme a lo dispuesto en el Decreto 1076 de 2015, frente a la pérdida de vigencia de la licencia ambiental que indica:

- Es la autoridad ambiental competente para declarar la pérdida de vigencia mediante resolución motivada.
- Frente al tiempo transcurrido desde la ejecutoria de la Licencia Ambiental sin que se haya iniciado la construcción del proyecto, obra o actividad, se tiene que desde el año 1999 a 2018, han transcurrido 18 años aproximadamente, por tanto, se encuentra cumplido el término que exige la normatividad vigente.
- Solicitar al interesado que informe las razones por las cuales no se ha iniciado el proyecto.

**Figura 2.8 Área traslapada con el expediente LAM1373 – Mantenimiento y construcción de la carretera La Dorada – San Alberto, Doble Calzada La Lizama – La Fortuna y Variante San Alberto.**



Dada la pérdida de la vigencia de la licencia ambiental del proyecto “Mantenimiento y construcción de la carretera La Dorada – San Alberto, Doble Calzada La Lizama – La Fortuna y Variante San Alberto” con una longitud total de 31.59 Km no se realiza el análisis de superposición con el área del proyecto.

### 2.3.1.2.3 Expediente LAM2375 - Rehabilitación, conservación y mantenimiento de la Red Férrea del Atlántico

Mediante Resolución 0751 del 5 de agosto de 2002, el entonces Ministerio del Medio Ambiente, estableció Plan de Manejo Ambiental para el proyecto "Rehabilitación, Reconstrucción y Mantenimiento de la Red Férrea del Atlántico", para los siguientes tramos: Bogotá - Santa Marta, Bogotá - Ventaquemada, La Caro - Lenguazaque y Bello - Puerto Berrio, a nombre de la sociedad Ferrocarriles del Norte de Colombia S.A. - FENOCO.

La Resolución 0751 del 5 de agosto de 2002, fue modificada por las Resoluciones 2018 y 2019 del 20 de noviembre de 2007, 167 del 30 de enero de 2008, 670 del 25 de abril de 2008, 1368 del 31 de julio de 2008, 1308 del 7 de julio de 2009, 078 del 15 de enero de 2010, 1091 del 11 de junio de 2010, 0224 del 14 de febrero de 2011.

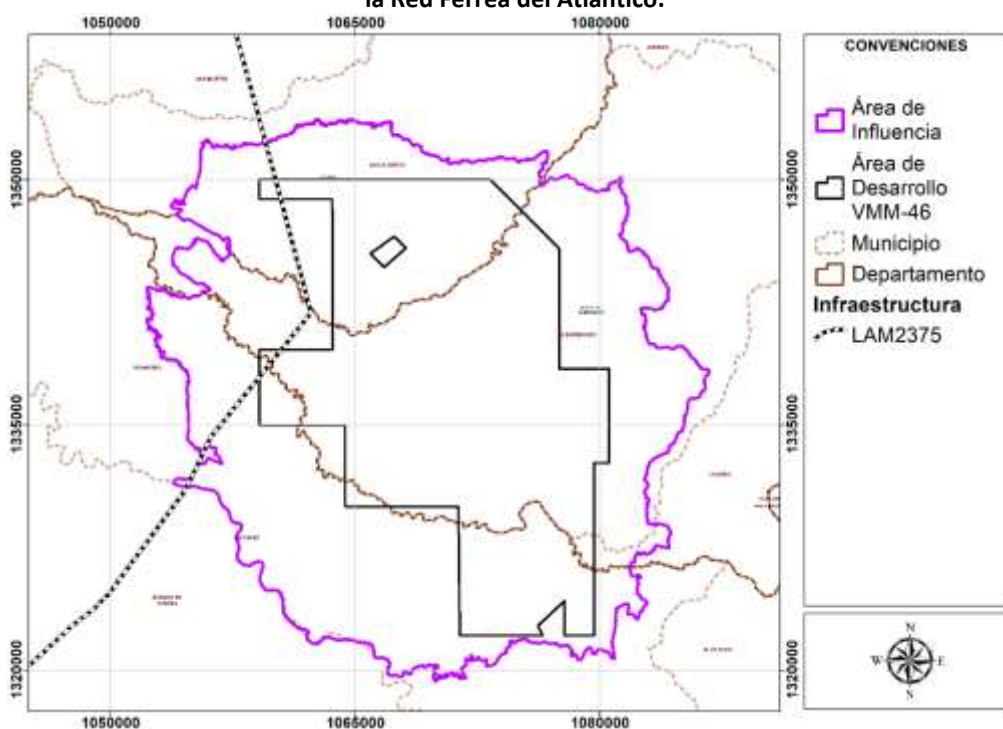
Adicionalmente, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, impuso obligaciones a

FENOCO, mediante las Resoluciones 0853 del 9 de octubre de 2012, 0092 del 1 de febrero de 2013, 0264 del 21 de marzo 2013, 364 del 19 de abril de 2013, 1192 del 28 de noviembre de 2013 y 1320 del 26 de diciembre de 2014.

A través la Resolución 299 del 28 de marzo de 2014, la ANLA autoriza la cesión parcial de los derechos y obligaciones derivados del Plan de Manejo autorizado mediante la Resolución 0751 del 5 de agosto de 2001, en el sentido de ceder los tramos solicitados a favor de la Agencia Nacional de Infraestructura - ANI y dejar en cabeza de la sociedad Ferrocarriles del Norte de Colombia S.A. FENOCO S.A. todas las obligaciones del Plan de Manejo Ambiental establecido mediante la Resolución 0751 del 5 de agosto de 2002, como también de los Actos Administrativos contenidos en el expediente LAM2375, para el tramo Chiriguana (W722+683,15) - Santa Marta (PK969).

La localización del proyecto de "Rehabilitación, Reconstrucción y Mantenimiento de la Red Férrea del Atlántico", comprende los siguientes tramos: Bogotá – Santa Marta, Bogotá – Belencito (Boyacá), La Caro – Lenguaque, Bello – Puerto Berrio.

**Figura 2.9 Área traslapada con el expediente LAM2375 - Rehabilitación, conservación y mantenimiento de la Red Férrea del Atlántico.**



Fuente: ASI S.A.S., 2020.

De acuerdo con la superposición del Expediente LAM2375, se identifica que la "Rehabilitación, Reconstrucción y Mantenimiento de la Red Férrea del Atlántico" intercepta en 3,368322747 Km con el Área de Desarrollo VMM-46 y en 23,9274137 km con el área de influencia, identificando que no se presenta superposición de actividades con el uso y aprovechamiento de recursos naturales renovables.

**2.3.1.2.4 Expediente LAM5671 - Construcción del tramo 2 Caño Alegre - Puerto Araújo (PR81 +500 al PR61+500), tramo 3, Puerto Araújo - La Lizama, (PR61+500 al PR 149+000), tramo 4, La Lizama- San Alberto (PRO+000 al PR90+600) y tramo 7 La Mata - San Roque (PRO+420 al PR 89+978), del Proyecto vial Ruta del Sol, Sector 2: Puerto Salgar - San Roque, y sus obras asociadas.**

La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA mediante Resolución 997 del 30 de noviembre de 2012, otorgó a la Concesionaria Ruta del Sol S.A.S., Licencia Ambiental para el proyecto denominado “Construcción del tramo 2 Caño Alegre - Puerto Araújo (PR81 +500 al PR61+500), tramo 3, Puerto Araújo - La Lizama, (PR61+500 al PR 149+000), tramo 4, La Lizama-San Alberto (PRO+000 al PR90+600) y tramo 7 La Mata - San Roque (PRO+420 al PR 89+978), del Proyecto vial Ruta del Sol, Sector 2: Puerto Salgar - San Roque, y sus obras asociadas”.

La ANLA, mediante Resolución 1186 del 27 de noviembre de 2013 modificó la referida Licencia Ambiental autorizando la inclusión de los subtramos comprendidos entre las abscisas PR121+000 y PR149+340 del Tramo 3 y abscisas PRO+000 y PR9+525 del Tramo 4, correspondientes al paso por los Distritos de Manejo Integrado de la Serranía de Los Yariguíes y del humedal San Silvestre.

La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, mediante Resolución 192 del 4 de marzo de 2014, modificó la referida Licencia Ambiental autorizando la inclusión de 31 nuevas fuentes de materiales, concesión de aguas, aprovechamiento forestal y emisiones atmosféricas y a través de la Resolución 290 del 27 de marzo de 2014, modificó la mencionada Licencia Ambiental autorizando la explotación de 15 nuevas fuentes de material y los permisos de ocupación de cauce, aprovechamiento forestal y emisiones atmosféricas.

La ANLA, mediante Resolución 904 del 13 de agosto de 2014, modificó la precitada Licencia Ambiental autorizando la inclusión de veinte (20) sitios de disposición de materiales sobrantes de excavación (ZODME), seis (6) plantas industriales, la construcción de puentes, pontones y los permisos para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales en las zonas donde se realizarán dichas obras y actividades.

La Autoridad a través de Resolución 40 del 22 de enero de 2015, modificó la Licencia Ambiental en el sentido de adicionar diecisiete (17) nuevos sitios de disposición de material sobrante de excavación (ZODME) en los tramos 4 y 7 y otorgó el correspondiente permiso de aprovechamiento forestal y mediante Resolución 368 del 27 de marzo de 2015, modificó la Licencia Ambiental, en el sentido de incluir 4 fuentes de materiales y permiso de aprovechamiento forestal, así mismo se realizaron las aclaraciones a las Resoluciones 290 del 27 de marzo de 2014 y 040 del 22 de enero de 2015.

La ANLA mediante Resolución 596 del 22 de mayo de 2015, modificó la Licencia Ambiental en el sentido de incluir (4) pontones y obras de protección en el tramo 7 del proyecto vial, con sus respectivas obras de protección y permiso de ocupación de cauce.

Mediante la Resolución 1298 del 28 de octubre de 2016, esta Autoridad modificó la licencia ambiental en el sentido de incluir el permiso de ocupación de cauce permanente para el punto de

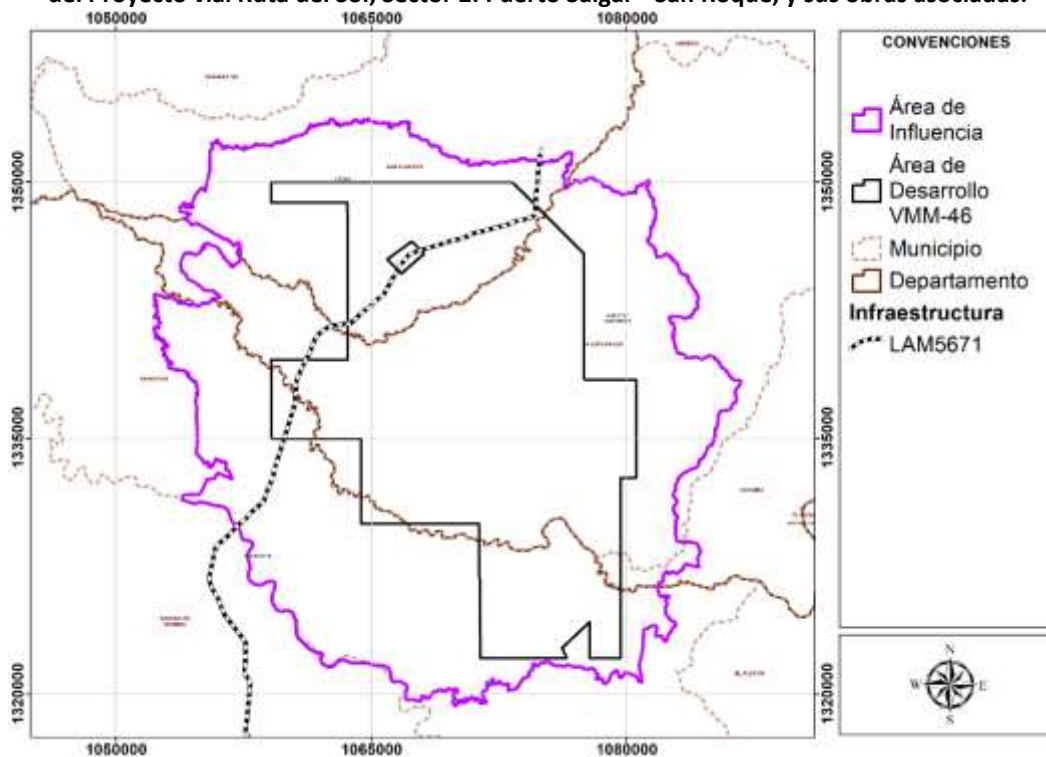


cruce del corredor vial con el caño carbonero PR125+475 CS – RN 4510, Tramo 2.

La ANLA, mediante la Resolución 1315 del 2 de noviembre de 2016 modificó la licencia ambiental en el sentido de incluir la explotación de aguas subterráneas, mediante la perforación de un pozo profundo en la Planta Industrial El Hato (PR 42+500).

Mediante Resolución 1440 del 15 de noviembre de 2017, esta Autoridad resolvió subrogar en la Agencia Nacional de Infraestructura -ANI, la totalidad de los derechos y obligaciones derivados de la Licencia Ambiental otorgada mediante la Resolución 997 del 30 de noviembre de 2012 para el Proyecto.

**Figura 2.10 Área traslapada con el expediente LAM5671 - Construcción del tramo 2 Caño Alegre - Puerto Araújo (PR81 +500 al PR61+500), tramo 3, Puerto Araújo - La Lizama, (PR61+500 al PR 149+000), tramo 4, La Lizama- San Alberto (PRO+000 al PR90+600) y tramo 7 La Mata - San Roque (PRO+420 al PR 89+978), del Proyecto vial Ruta del Sol, Sector 2: Puerto Salgar - San Roque, y sus obras asociadas.**



De acuerdo con la superposición del Expediente LAM5671, se identifica que el proyecto la "Construcción del tramo 2 Caño Alegre - Puerto Araújo (PR81 +500 al PR61+500), tramo 3, Puerto Araújo - La Lizama, (PR61+500 al PR 149+000), tramo 4, La Lizama- San Alberto (PRO+000 al PR90+600) y tramo 7 La Mata - San Roque (PRO+420 al PR 89+978), del Proyecto vial Ruta del Sol, Sector 2: Puerto Salgar - San Roque, y sus obras asociadas" intercepta en 16,86048756 Km con el Área de Desarrollo VMM-46 y en 30,9200273 km con el área de influencia, identificando que no se presenta superposición de actividades con el uso y aprovechamiento de recursos naturales renovables.

### 2.3.1.2.5 Expediente LAM6301 – Variantes La Gómez, El Tropezón y La Palma, pertenecientes al Tramo 4 del proyecto Ruta del Sol Sector 2

La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA – mediante Resolución 968 del 26 de agosto de 2014, otorgó a la sociedad Concesionaria Ruta del Sol S.A.S., Licencia Ambiental para el desarrollo del proyecto “Variantes La Gómez, El Tropezón y La Palma, pertenecientes al Tramo 4 del proyecto Ruta del Sol Sector 2”, localizado en jurisdicción de los municipios de Sabana de Torres, departamento de Santander, La Esperanza, departamento del Norte de Santander y San Alberto, departamento del Cesar, instrumento de manejo ambiental contenido en el Expediente LAM6301

La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, realizó el seguimiento ambiental al cumplimiento de las obligaciones establecidas en la Resolución 968 del 26 de agosto de 2014, cuyos resultados se acogen en el Auto No. 00361 del 05 de febrero de 2018.

A través de Resolución 01270 del 10 de octubre de 2017, la ANLA subrogar en la Agencia Nacional de Infraestructura – ANI, la totalidad de los derechos y obligaciones derivados de la Licencia Ambiental otorgada mediante Resolución 968 del 26 de agosto de 2014.

El proyecto se encuentra ubicado en el departamento de Santander, municipio Sabana de Torres, corregimiento La Gómez, en la Ruta 4513 del proyecto Ruta del Sol Sector 2-Tramo 4, entre las abscisas odométricas PR 33+290 y PR37+265, en donde se incluye el retorno al sur y el retorno doble al norte de la variante, donde se ubica el área de servicio. Este proyecto pretende mejorar la infraestructura que comunica el centro del país con la Costa Atlántica, mediante la construcción de una vía en doble calzada.

De acuerdo con la estructuración del contrato de concesión No. 001 de 2011, celebrado entre la CONCESIONARIA RUTA DEL SOL S.A.S y el INVIAS, este corresponde a siete (7) tramos independientes para efectos de la presentación de estudios de detalle, tal como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 2.17 Estructuración del Contrato de Concesión No. 001 de 2011, celebrado entre la CONCESIONARIA RUTA DEL SOL S.A.S. y el INVIAS.**

Tramo	Ruta Nacional	PR Inicio	PR Final	Longitud (Km)
Puerto Salgar – Caño Alegre	4510	34	81	47
Caño Alegre – Puerto Araujo	4510	81	134	114
Puerto Araujo – La Lizama	4511	61	149	88
La Lizama – San Alberto	4513	00	91	91
San Alberto - Aguachica	4514	00	65	65
Aguachica – La Mata	4514	69	100	35
La Mata – San Roque	4514	00	88	88

Fuente: Auto No. 00361 del 05 de febrero de 2018, adaptado por ASI S.A.S., 2020.

**Variante La Gómez:** El proyecto se encuentra ubicado en el departamento de Santander, municipio Sabana de Torres, corregimiento La Gómez, en la Ruta 4513 del proyecto Ruta del Sol, Sector 2 – Tramo 4, entre las abscisas odométricas PR 33+290 y PR37+265

**Variante El Tropezón:** Se encuentra localizado, en el departamento de Norte de Santander, municipio La Esperanza, en la Ruta 4513 del proyecto Ruta del Sol-Sector 2-Tramo 4, entre las abscisas odométricas PR 70+800 y PR 72+900.

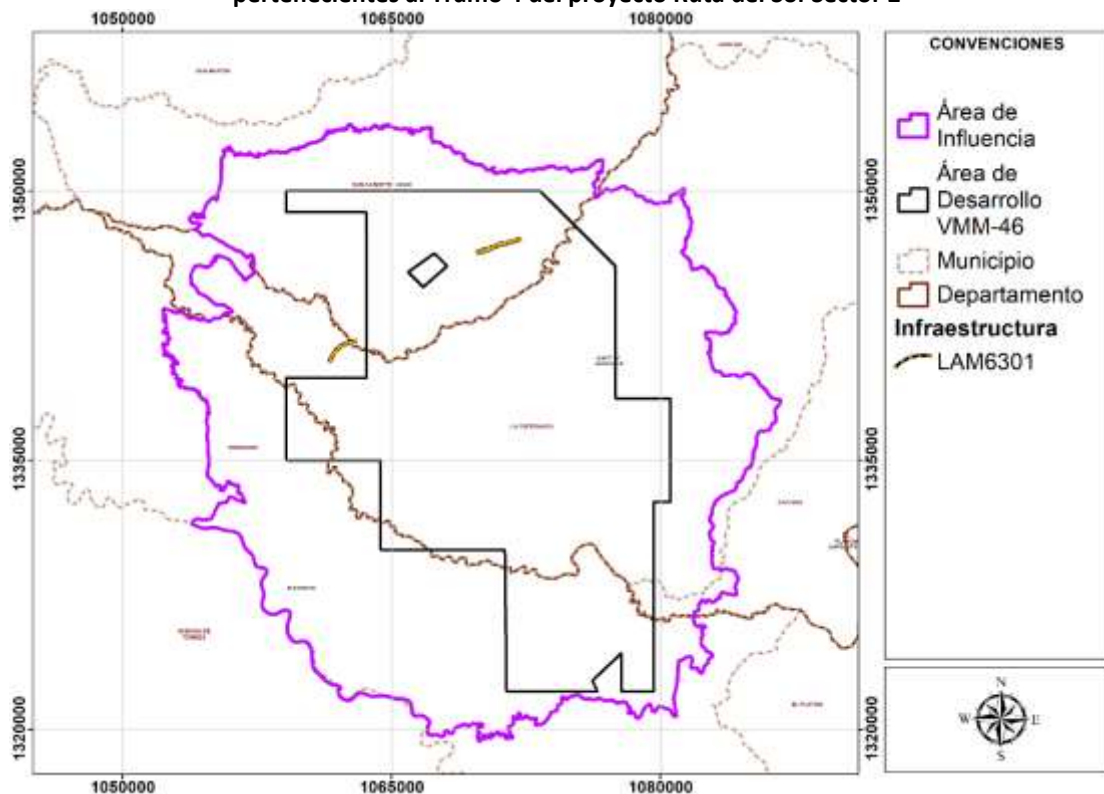
**Variante La Palma:** Se encuentra localizado, en el departamento de Cesar municipio de San Alberto, en la Ruta 4513 del proyecto Ruta del Sol – Sector 2 – Tramo 4, entre las abscisas PR 81+640 y PR 84+250, en donde se incluye el retorno doble al sur de la variante.

**Tabla 2.18 Coordenadas de las Variantes La Gómez, El Tropezón y La Palma, pertenecientes al Tramo 4 del proyecto Ruta del Sol Sector 2**

Id	Variante	Descripción	Este	Norte
Infr 1	Variante La Gómez	Retorno sencillo Tramo inicial	1057614	1305950
Infr 2		Retorno sencillo Tramo final	1057920	1307124
Infr 3		Tramo recto inicial	1057920	1307124
Infr 4		Tramo recto final	1058250	1306433
Infr 5		Retorno sencillo inicial	1058260	1308433
Infr 6		Retorno sencillo final	1058402	1308963
Infr 7		Retorno doble al norte inicial	1058402	1308963
Infr 8		Retorno doble al norte final	1058621	1309797
Infr 9	Variante El Tropezón	Tramo recto inicial	1061520	1340472
Infr 10		Tramo recto final	1061646	1340473
Infr 11		Variante inicial	1061646	1340743
Infr 12		Variante final	1062689	1341580
Infr 13	Variante La Palma	Tramo recto inicial	1062689	1341580
Infr 14		Tramo recto final	1063043	1341650
Infr 15		Retorno doble al sur inicial	1069732	1346577
Infr 16		Retorno doble al sur final	1070750	1346889
Infr 17		Variante inicial	1070750	1346889
Infr 18		Variante final	1071513	1347119
Infr 19		Tramo recto inicial	1071513	1347513
Infr 20		Tramo recto final	1072230	1347335

Fuente: Resolución 0968 del 26 de agosto de 2014, adaptado por ASI S.A.S., 2020.

**Figura 2.11 Área traslapada con el expediente LAM6301 – Variantes La Gómez, El Tropezón y La Palma, pertenecientes al Tramo 4 del proyecto Ruta del Sol Sector 2**



Fuente: ASI S.A.S., 2020.

De acuerdo con la superposición del Expediente LAM6301, se identifica que el proyecto las Variantes La Gómez, El Tropezón y La Palma, pertenecientes al Tramo 4 del proyecto Ruta del Sol Sector 2 intercepta en 22,2259776 Km con el Área de Desarrollo VMM-46 y en 38,3212921 km con el área de influencia del proyecto; identificando que se presenta superposición de actividades del proyecto con el recurso hídrico superficial en lo relacionado a concesión de aguas, debido una (1) de las corrientes con permiso de concesión de agua superficial del proyecto Variantes La Gómez, El Tropezón y La Palma, se encuentra sobre una (1) de las fuentes con objeto de solicitud de concesión de agua superficial, la cual corresponde al Río San Alberto.

### 2.3.1.3 Infraestructura vial a utilizar para el desarrollo del proyecto

#### 2.3.1.3.1 Vías de acceso al Área de Desarrollo VMM-46

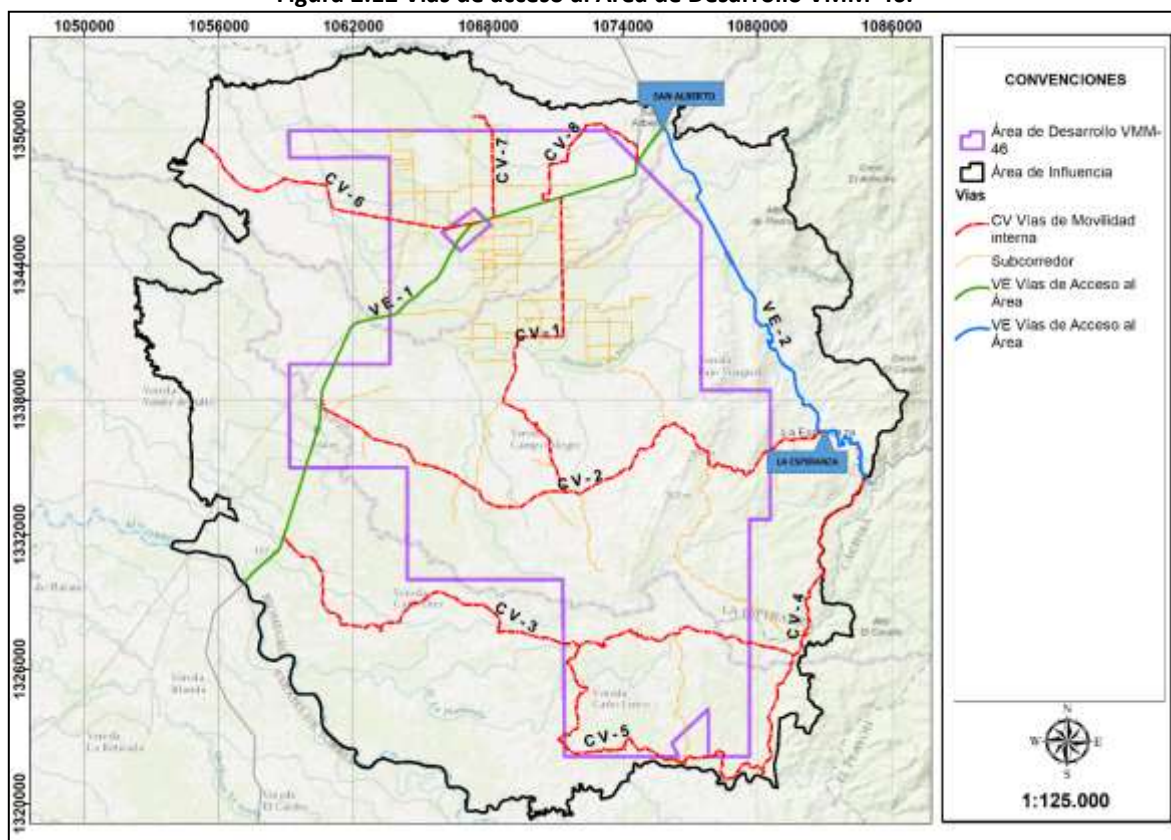
Para realizar la descripción y caracterización de la infraestructura vial, se realizó una evaluación de las vías existentes hacia y al interior del Área de Desarrollo VMM-46. Tomando las alternativas más empleadas para el desarrollo del proyecto y que se desprenden desde el casco urbano del Municipio de San Alberto y conducen al interior del Área de Desarrollo VMM-46.

Inicialmente se hizo la revisión de la información secundaria correspondiente a la cartografía de las vías existentes en la zona, para lo cual también se recopilaron todos los registros (tracks y/o archivos avanza) realizados para actividades desarrolladas en el área objeto del proyecto.

En la visita de campo, se realizó una descripción detallada de la infraestructura vial existente y que se utilizará para el desarrollo del proyecto, los diferentes recorridos se iniciaron con una geo referenciación en coordenadas Magna Colombia Bogotá, desde la salida del casco urbano del Municipio de San Alberto – Cesar y que son descritos más detalladamente a continuación.

Las vías asociadas al Área de Desarrollo VMM-46 suman 360+93140 km aproximadamente, de los cuales 52+026 km corresponden a las dos (2) vías de acceso al área (VE) y los 308+114 km restantes corresponden a las vías para la movilidad interna del Área de Desarrollo (CV). Tal como se pueden observar en la **Figura 2.12** y en la **Tabla 2.19**.

**Figura 2.12** Vías de acceso al Área de Desarrollo VMM-46.



Fuente: ASI S.A.S., 2020.

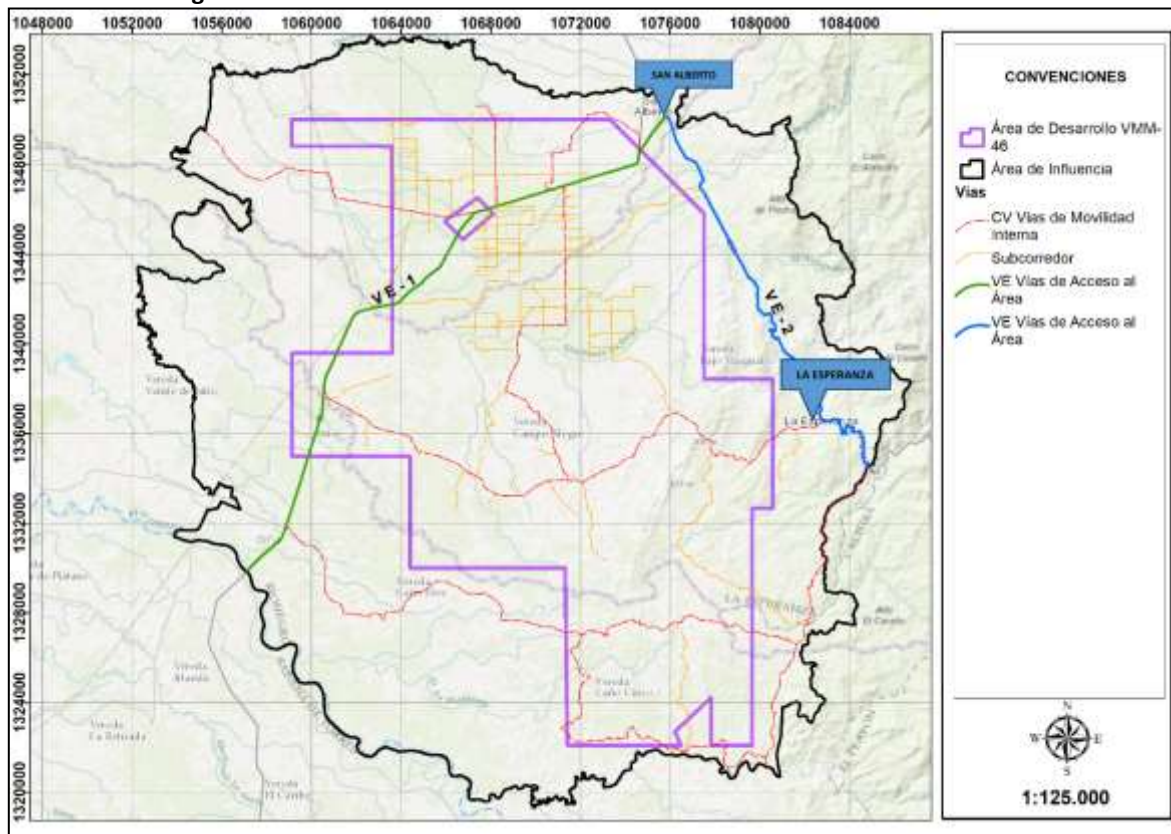
Para fines del presente documento se realizará una breve descripción de las vías que se utilizarán para acceder al Área de Desarrollo VMM-46, iniciando desde el casco urbano de San Alberto (k0+00) en el Departamento del Cesar y que conducen a los diferentes costados (oriental y occidental) del bloque. En la **Tabla 2.19** y en la **Figura 2.13** se ilustran las vías de acceso al área (VE) y que tiene como característica principal la categoría tipo 1 y/o de primer orden.

Tabla 2.19 Vías de acceso al Área de Desarrollo VMM-46.

ACCESO	TRAMO (VÍA NACIONAL)			
	DESCRIPCIÓN	LONGITUD	ESTADO	CLASIFICACIÓN VIA
Suroccidente (VE-1)	Vía nacional (Ruta 45) San Alberto – La Gómez	30,16.km	Pavimentada	Tipo I-1
Suroriental (VE-2)	Vía nacional (Ruta 45A) San Alberto – Rionegro	21,87.km.	Pavimentada	Tipo I-1

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Figura 2.13 Localización de las vías de acceso al Área de Desarrollo VMM-46.



Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Las vías de acceso al área (VE) que se utilizarán para ingresar al Área de Desarrollo VMM-46 tienen una longitud de 52+026 Km aproximadamente, ambas pertenecientes a las vías nacionales (Ruta 45 y ruta 45A). A continuación, se realiza la descripción de los dos (2) tramos de vía y que dirigen a los diferentes costados del bloque respectivamente:

**2.3.1.3.1.1 Tramo de vía de acceso al área (VE-1) acceso Suroccidental (San – Alberto-El taladro – Área de Desarrollo VMM-46).**

Esta vía parte del área urbana del municipio de San Alberto - Cesar (km 0+00), tiene una longitud total de 30+156 km aproximadamente hasta el cruce denominado el taladro. Todo el tramo se desarrolla sobre una vía nacional de primer orden denominado ruta del sol, por ser este un corredor importante cuenta con las especificaciones técnicas requeridas para el transporte de

vehículos de cualquier tipo en todas las temporadas del año. En el momento en que se realizó la vista de campo sobre esta vía se desarrollaban trabajos de ampliación a dos calzadas en varios sectores y en otros se presentaba tránsito intermitente sobre el mismo por adecuación en la capa de rodadura. Además de poder acceder al sector suroccidental del Área de Desarrollo VMM-46 por este tramo vial, de este se desprenden otras vías de gran importancia que dan acceso a otras zonas del Área de Desarrollo. En la **Tabla 2.20** se presentan las especificaciones técnicas de esta vía. De la **Fotografía 2.3** a la **Fotografía 2.8** se presenta el Tramo de vía existente (VE1) Vía San Alberto – El Taladro- Área de Desarrollo VMM-46.

**Tabla 2.20 Tramo de vía de acceso al área (VE-1).**

VE-1. (VÍA SAN ALBERTO – EL TALADRO- ÁREA DE DESARROLLO VMM-46)			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
30+156	Casco Urbano de San Alberto – Acceso a la Vereda el Taladro.	TIPO 1	I-1
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Bueno	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque, Tracto camión de tres ejes con semirremolque de dos ejes.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	

VE-1. (VÍA SAN ALBERTO – EL TALADRO- ÁREA DE DESARROLLO VMM-46)		
6 – 7	N/A	San Alberto-La Esperanza-Rionegro.
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		
<p>Esta vía en su totalidad se encuentra pavimentada, durante su recorrido se observan sectores en construcción por las ampliaciones a doble calzada y pasos restringidos por arreglos en la capa de rodadura: Presenta las especificaciones técnicas requeridas para el tránsito de vehículos y de movilidad en cualquier época del año.</p> <p>Durante el recorrido no se evidencio ocupaciones de cauce y/o ausencia de señalización adecuada para este tipo de carreteable.</p>		

Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.3 Vía VE-1.  
ESTE. 1067583 NORTE. 1345930  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.4 Acceso a vía CV-6 km 7+600.  
ESTE. 1067583 NORTE. 1345930  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.5 Estado actual Km 12+000  
ESTE:1064786 – NORTE:1342635  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.6. Caserío el tropezón km 15+500.  
ESTE. 1061782 NORTE. 1341069  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.





Fotografía 2.7. Trabajo sobre la vía Km 24+600  
ESTE: 1058983. NORTE: 1332263  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



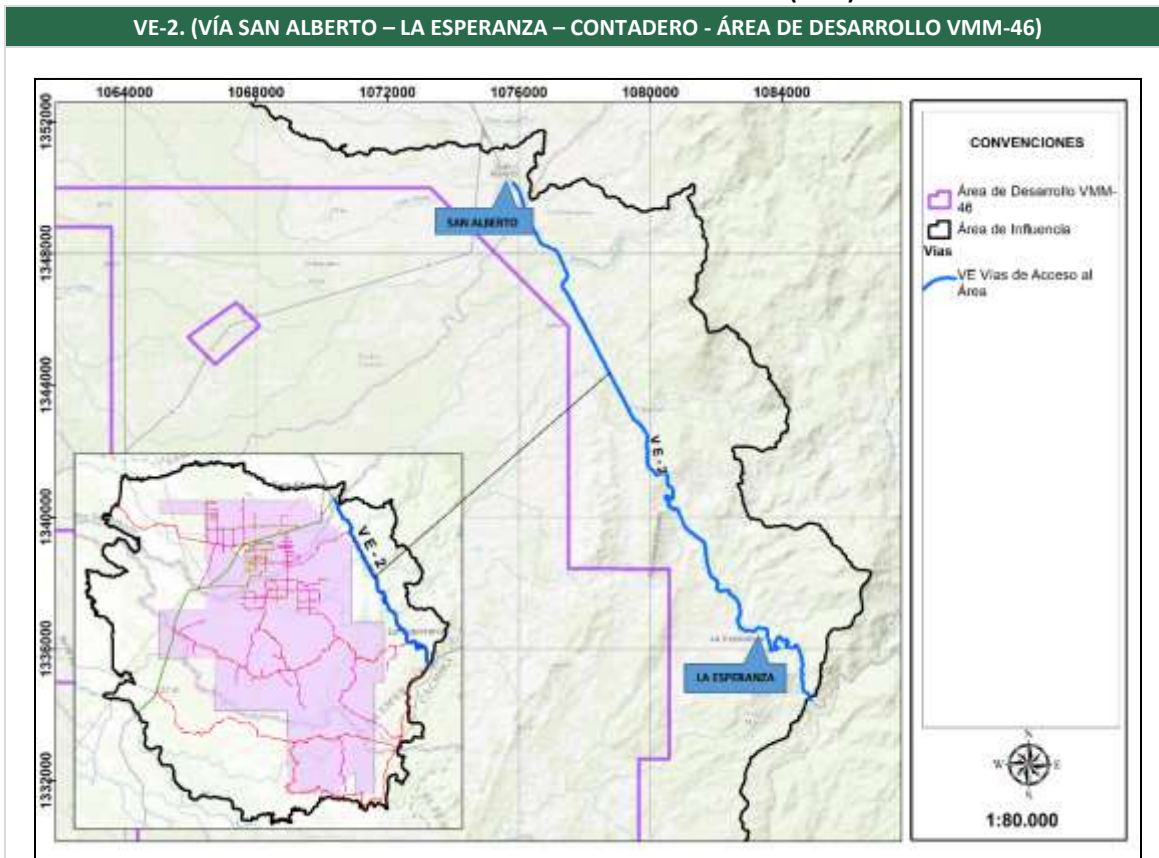
Fotografía 2.8. Ingreso Ver. El Taladro km 25+100.  
ESTE: 1058848. NORTE: 1331862  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

#### 2.3.1.3.1.2 Tramo de vía de acceso al área (VE-2) acceso Suroriental (San Alberto – La Esperanza – Contadero – Área de Desarrollo VMM-46)

Esta vía parte del área urbana del municipio de San Alberto - Cesar (km 0+00), tiene una longitud total de 21+870 km aproximadamente hasta el cruce que conduce a la vereda Contadero. Todo el recorrido se desarrolla por un carreteable de primer orden que de San Alberto conduce al Municipio de Rionegro, todo el trayecto se encuentra en pavimento flexible con buenas especificaciones, pero en algunos sectores presenta baches o piel de cocodrilo que no representa riesgo para el tránsito de vehículos. Cuenta con señalización vertical y horizontal acorde con este tipo de vías, y las obras de arte existentes se encuentran en buen estado para el manejo de aguas lluvias y aguas de escorrentía. Por esta vía se movilizan vehículos de todas las categorías que se dirigen a la ciudad de Bucaramanga Departamento de Santander. Esta vía de movilidad interna puede ser usado como acceso principal al sector suroriental del Área de Desarrollo VMM-46, de este se pueden desprender otras vías de gran importancia que dan acceso a otras zonas de este.

En la **Tabla 2.21** se presentan las especificaciones técnicas de esta vía. De la **Fotografía 2.9** a la **Fotografía 2.14** se presenta el Tramo de vía de acceso al área (VE2) Vía San Alberto – La Esperanza – Contadero - Área de Desarrollo VMM-46.

Tabla 2.21 Tramo de vías de acceso al área (VE-2).



LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
21+870	Casco Urbano de San Alberto – Acceso a la Vereda San José de contadero.	TIPO 1	I-1
<b>ESTADO</b>	<b>TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN</b>	<b>TOPOGRAFÍA</b>	
Bueno	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque, Tracto camión de tres ejes con semirremolque de dos ejes.	Plana.	
<b>ANCHO DE VIA (m)</b>	<b>TIPO DE ADECUACION</b>	<b>MUNICIPIO</b>	
6 – 7	N/A	San Alberto-La Esperanza-Rionegro.	

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

Esta vía en su totalidad se encuentra pavimentada, cuenta con las especificaciones técnicas, señalización horizontal y vertical acorde a este tipo de vía, es un carretable transitable durante todas las épocas del año, pero en algunos sectores hay baches y piel de cocodrilo sobre la capa de rodadura. Durante el recorrido no se evidencio ocupaciones de cauce y/o ausencia de señalización adecuada para este tipo de carretable.

Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.9.** . Puente río San Alberto Km 0+000  
ESTE. 1076100. NORTE. 1349570.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.10.** . Cantera km 9+600.  
ESTE. 1080208 NORTE. 1341260  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.11.** . Estado actual vía Km 12+700  
ESTE. 1081464. NORTE. 1339371.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.12.** Municipio La Esperanza km 16+100.  
ESTE. 1082745 NORTE. 1336635.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.13.** . Estado actual vía Km 19+400  
ESTE. 1084518. NORTE. 1335944.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.14.** Acceso a contadero km 20+900.  
ESTE. 1084834. NORTE. 1334504.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

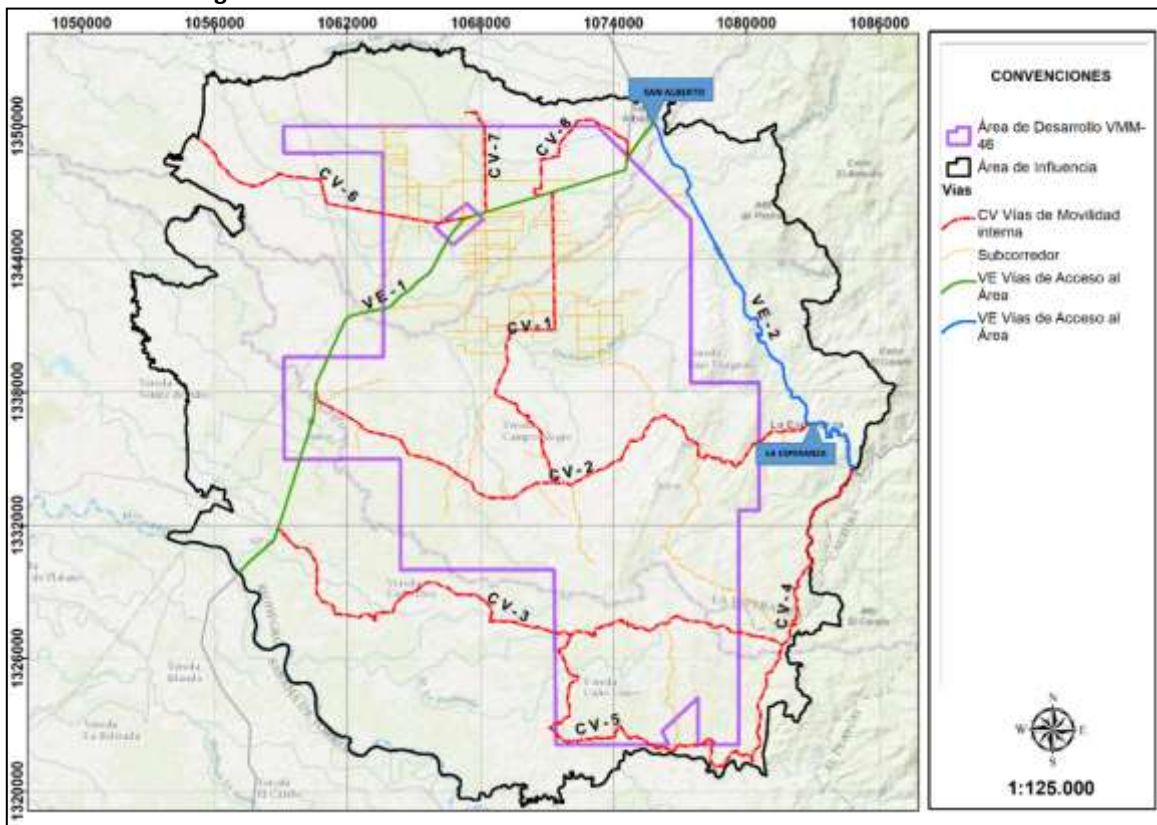
**2.3.1.3.2 Vías de movilización al interior del Área de Desarrollo VMM-46.**

Para movilizarse dentro del Área de Desarrollo VMM-46, se cuenta con vías de orden departamental, municipal y rural, con diferentes coberturas, infraestructura y condiciones de movilidad, las vías que se describen a continuación son las que servirán como eje de movilización y son las que pueden ser utilizadas por el proyecto para desarrollar cualquier tipo de actividad descrita en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

Con el ánimo de tener una descripción vial más detallada y más comprensible, se decidió tomar como ejes principales 8 vías de movilidad interna (CV) que se presentan en la **Figura 2.14** y en la **Tabla 2.22**, esto teniendo en cuenta que con estas vías se puede transitar por todo el Área de Desarrollo VMM-46 y de estas se desprenden vías que servirán para tener acceso a la mayoría de zonas del área.

A continuación, se describen las vías de movilidad interna en el área de influencia del Área de Desarrollo VMM-46, estas fueron recorridas para poder contar con una visión más detallada del estado actual de las mismas, las especificaciones y demás aspectos importantes para tener en cuenta para el desarrollo del proyecto. A estas vías se les denominarán CV (vías de movilidad interna) y podrán ser objeto de algún tipo de adecuación y/o mejoramiento.

**Figura 2.14 Vías de movilidad interna en el Área de Desarrollo VMM-46.**



Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Tabla 2.22 Vías de movilidad interna en el Área de Desarrollo VMM-46.

VÍA	DESCRIPCIÓN	KM	SITIO	COORDENADAS MAGNA COLOMBIA BOGOTA	
				ESTE	NORTE
CV-1	Ingreso Indupalma Km 5 + 953,5 vía VE – 1 – Vereda Campo Alegre Km 12+820,4 vía de movilidad interna CV-2.	16,89	Inicia	1071253,31	1347036,16
			Termina	1071369,35	1333907,75
CV-1,1	Km 0+480,6 vía de movilidad interna CV-1 – Cultivos indupalma	0,41	Inicia	1071258,74	1346555,86
			Termina	1071667,55	1346560,40
CV-1,2	Km 0+892,5 vía de movilidad interna CV-1. – Cultivos indupalma	0,61	Inicia	1071260,78	1346144,32
			Termina	1071866,25	1346153,57
CV-1,3	Km 1+304,9 vía de movilidad interna CV-1. – Cultivos indupalma	0,75	Inicia	1071264,84	1345732,01
			Termina	1072011,58	1345739,95
CV-1,4	Km 1+513,9 vía de movilidad interna CV-1. – Cultivos indupalma	0,44	Inicia	1071267,65	1345527,58
			Termina	1071703,76	1345530,10
CV-1,5	Km 1+921,4 vía de movilidad interna CV-1. – Cultivos indupalma	0,85	Inicia	1071274,15	1345115,95
			Termina	1072128,33	1345126,52
CV-1,6	Km 2+331,6 vía de movilidad interna CV-1. – Puerto Carreño	2,71	Inicia	1071280,37	1344705,90
			Termina	1071290,16	1344177,98
CV-1,7	Km 3+320,3 vía de movilidad interna CV-1. – Km 4+103,3 vía existente VE-2.	7,68	Inicia	1071322,10	1343728,56
			Termina	1077501,77	1346721,28
CV-1,8	Km 4+595,1 vía de movilidad interna CV-1. – Cultivos indupalma	4,28	Inicia	1071325,89	1342457,86
			Termina	1074301,36	1342687,27
CV-1,8,1	Km 4+86,5 vía de movilidad interna CV-1.8. – Cultivos indupalma	0,95	Inicia	1074367,69	1342510,45
			Termina	1075317,33	1342523,69
CV-1,9	Km 5+613,8 vía de movilidad interna CV-1 – Cultivos indupalma	7,12	Inicia	1071340,2	1341432,78
			Termina	1072389,28	1339372,39
CV-1,9,1	Km 6+113,1 vía de movilidad interna CV-1.9 – Cultivos indupalma	1,75	Inicia	1072382,73	1340379,5
			Termina	1072349,44	1342124,99
CV-1,9,2	Km 6+676,7 vía de movilidad interna CV-1.9 – Cultivos indupalma	1,53	Inicia	1072385,8	1339818,16
			Termina	1073918,42	1339837,24
CV-1,10	Km 15+499,2 vía de movilidad interna CV-1. – Finca	1,16	Inicia	1070914,26	1335089,14
			Termina	1069973,26	1335397,39
CV-1,11	Km 9+366,7 vía de movilidad interna CV-1. – Cultivos indupalma	2,71	Inicia	1069175	1339751,51
			Termina	1066933,81	1340119,95
CV-1,12	Km 8+263,9 vía de movilidad interna CV-1.12 – Cultivos indupalma	1,01	Inicia	1069321,87	1340787,37
			Termina	1068309,37	1340776,95
CV-1,13	Km 4+595,1 vía de movilidad interna CV-1. – Cultivos indupalma cruce con la vía CV-1	3,67	Inicia	1069321,87	1340787,37
			Termina	1071325,89	1342457,86
CV-1,14	Km 5+412,6 vía de movilidad interna CV-1. – Cultivos indupalma.	5,53	Inicia	1071338,07	1341640,58
			Termina	1066441,91	1340746,14
CV-1,14,1	Km 3+508,8 vía de movilidad interna CV-1.14. – Cultivos indupalma.	3,09	Inicia	1068315,38	1340331,66
			Termina	1067295,86	1340525,21
CV-1,14,2	Km 1+338,4 vía de movilidad interna CV-1.14. – Cultivos indupalma	0,69	Inicia	1069999,82	1341625,51
			Termina	1069303,09	1341612,27
CV-1,14,3	Km 0+964,2 vía de movilidad interna CV-1. – Cultivos indupalma.	2,50	Inicia	1070342,22	1340386,46
			Termina	1069882,34	1342659,6
CV-1,15	Puerto Carreño vial CV-1. – Portería Principal Indupalma	5,14	Inicia	1071292,85	1344094,36
			Termina	1068241,04	1346127,61
CV-1,15,1	Km 2+17,6 vía de movilidad interna CV-1.15. – Km 15+339,7 vía existente VE-1	7,64	Inicia	1069275,74	1344066,38
			Termina	1063948,49	1341895,91
CV-1,15,2	Km 2+112,1 vía de movilidad interna CV-1.15 – Km 4 + 297,9 vía de movilidad interna CV-1.15.	2,32	Inicia	1069181,39	1344062,61
			Termina	1068252,04	1345288,96
CV-1,15,3	Km 5+108,6 Vía de movilidad interna CV-1.15 – Km 1+269 vía	3,19	Inicia	1068241,19	1346099,51

VÍA	DESCRIPCIÓN	KM	SITIO	COORDENADAS MAGNA COLOMBIA BOGOTA	
	de movilidad interna CV-1.15.2.		Termina	1069246,04	1345293,12
CV-1,15,4	Km 4+903,6 vía de movilidad interna CV-1.15 – Km 1+893,4 vía de movilidad interna CV-1.15.3.	1,68	Inicia	1068244,57	1345894,46
			Termina	1069922,04	1345916,04
CV-1,15,5	Km 3+671,5 vía de movilidad interna CV-1.15 – Cultivos indupalma	2,06	Inicia	1067210,44	1344652,98
			Termina	1069268,6	1344675,83
CV-1,15,5,1	Km 0+548,4 vía de movilidad interna CV-1.15.5 – Cultivos indupalma	1,96	Inicia	1067758,81	1344653,45
			Termina	1067260,98	1343214,85
CV-1,15,6	Km 3+465,1 vía de movilidad interna CV-1.15 – Cultivos indupalma	1,33	Inicia	1068266,98	1344456,24
			Termina	1069598,9	1344478,24
CV-1,15,7	Km 4+285,4 vía de movilidad interna CV-1. – Cultivos indupalma.	0,98	Inicia	1068252,6	1345276,44
			Termina	1067274,92	1345268,44
CV-1,15,8	Km 4+694,7 vía de movilidad interna CV-1.15 – Cultivos indupalma	1,65	Inicia	1068245,04	1345685,66
			Termina	1067216,79	1345060,51
CV-1,15,9	Km 3+259,4 vía de movilidad interna CV-1.15 – Cultivos indupalma	1,10	Inicia	1068270,59	1344250,66
			Termina	1067169,26	1344242,72
CV-1,15,10	Km 3+56,2 vía de movilidad interna CV-1.15 – Cultivos indupalma	0,50	Inicia	1068271,23	1344047,4
			Termina	1067768,66	1344041,05
CV-1,15,11	Km 3+56,2 vía de movilidad interna CV-1.15 – Cultivos indupalma	1,54	Inicia	1068271,23	1344047,4
			Termina	1067360,47	1343414,02
CV-1,15,11,1	Km 0+206,4 vía de movilidad interna CV-1.15.11 – Cultivos indupalma	1,38	Inicia	1068525,47	1343840,68
			Termina	1067142,81	1343824,17
CV-1,16	Km 1+921,4 vía de movilidad interna CV-1. – Cultivos indupalma	0,22	Inicia	1071274,15	1345115,95
			Termina	1071053,12	1345116,34
CV-1,17	Km 1+513,9 vía de movilidad interna CV-1. – Cultivos indupalma	1,04	Inicia	1071267,65	1345527,58
			Termina	1070232,21	1345514,42
CV-1,18	Km 1+304,9 vía de movilidad interna CV-1. – Cultivos indupalma	0,88	Inicia	1071264,84	1345732,01
			Termina	1070381,79	1345722,53
CV-1,19	Km 0+892,5 vía de movilidad interna CV-1. – Cultivos indupalma.	0,43	Inicia	1071260,78	1346144,32
			Termina	1070832,76	1346140,61
CV-2	Acceso Vereda la Ye – Casco urbano la Esperanza.	28,54	Inicia	1060555,33	1337995,13
			Termina	1082808,1	1336608,49
CV-2,1	Km 0+606,7 vía de movilidad interna CV-2 Acceso Vereda la Ye – Vereda la palma	3,04	Inicia	1060865,64	1337508,33
			Termina	1063589,46	1338595,34
CV-2,2	Km 2+540,3 vía de movilidad interna CV-2 Acceso vía finca las pampas – Casa Finca las pampas.	1,23	Inicia	1062537,14	1336550,96
			Termina	1062508,25	1335417,31
CV-2,3	Km 5+311,6 vía de movilidad interna CV-2 Finca la esterlina – Sector Sur Vereda la Ye.	0,22	Inicia	1064745,35	1335191,68
			Termina	1064794,74	1334978,68
CV-2,4	Km 7+556,6 vía de movilidad interna CV-2 Acceso Finca rancho alegre – Vivienda Finca el rancho alegre.	2,08	Inicia	1066818,61	1334414,73
			Termina	1066463,85	1332479,2
CV-2,5	Km 8+190,9 vía de movilidad interna CV-2 Acceso Vereda la Ye – Km 11+362,9 vía de movilidad interna CV-1	4,91	Inicia	1067351,13	1334074,98
			Termina	1068654,24	1337887,75
CV-2,6	Km 9+486,9 vía de movilidad interna CV-2 Acceso a la Finca el Hato – Vivienda Finca el Hato.	0,58	Inicia	1068249,59	1333265,75
			Termina	1067842,3	1332863,85
CV-2,7	Km 10+382,2 vía de movilidad interna CV-2 Acceso a la Finca Thailandia – Vivienda Finca Thailandia.	0,99	Inicia	1069138,2	1333231,35
			Termina	1069066,54	1333988,93
CV-2,8	Km +899,6 vía de movilidad interna CV-2 Acceso a la Finca la Esmeralda – Vivienda Finca la Esmeralda.	2,12	Inicia	1070456,41	1333872,59
			Termina	1071859,56	1332332,51
CV-2,9	Km 13+78,8 vía de movilidad interna CV-2 – Cultivo de palma de la Vereda Campo Alegre.	0,28	Inicia	1071624,33	1333902,03
			Termina	1071618,56	1334183,27
CV-2,10	Km 13+560,8 vía de movilidad interna CV-2 Acceso Finca Villa María – Casco urbano la Esperanza.	4,29	Inicia	1072089,41	1333805,73
			Termina	1073156,92	1330337,35

VÍA	DESCRIPCIÓN	KM	SITIO	COORDENADAS MAGNA COLOMBIA BOGOTA	
CV-2,11	Km 19+154,3 vía de movilidad interna CV-2 Acceso Finca Santa Rosa – Vereda la fragua cultivos Indupalma.	6,77	Inicia	1076164,28	1336882,18
			Termina	1073367,99	1341696
CV-2,12	Km 22+84,3 vía de movilidad interna CV-2 Acceso a Ciénaga – Km 8+868,1 vía de movilidad interna CV-4	13,44	Inicia	1077886,02	1335122,34
			Termina	1082076,6	1327686,55
CV-2,13	Km 27+119,8 del corredor vía CV-2 – Sector norte Vereda Raicerós.	3,09	Inicia	1081596,2	1336191,59
			Termina	1080952,55	1333926,04
CV-3	Acceso Km 27+500,4 de la vía VE-1 – Km 10+373,9 en la vía de movilidad interna CV-4.	29,66	Inicia	1058841,22	1331826,06
			Termina	1081611,85	1326600,13
CV-3,1	Km 23+848,2 vía CV-3 – Vereda Piletas Km 12+891,1 intersección con vía CV-5.	6,65	Inicia	1076319,84	1327571,54
			Termina	1076649,91	1321834,3
CV-4	Ingreso a Vereda Piletas - Acceso a contadero Km 21+870 vía VE-2.	16,51	Inicia	1084836,06	1334504,04
			Termina	1080178,36	1321222,43
CV-5	Km 18+424,9 vía de movilidad interna CV-3 Acceso Vereda Piletas – Km 16+33,6 vía de movilidad interna CV-4.	18,77	Inicia	1072136,25	1327068,19
			Termina	1080278,42	1321629,37
CV-5,1	Km 12+405,6 vía de movilidad interna CV-5 – Quebrada la Tigra.	0,36	Inicia	1076222,37	1321977
			Termina	1076117,77	1321757,31
CV-6	Acceso Vereda la Llana Km 9+794,6 de la vía VE-1 – Portería Indupalma.	14,37	Inicia	1067579,27	1345917,64
			Termina	1055246,5	1349451,27
CV-6,1	Km 3+117,1 vía CV-6 – Km 16+578,1 vía existente VE-1 planta de gas.	4,70	Inicia	1064518,13	1345896,17
			Termina	1062761,12	1341596,66
CV-6,2	Km 3+955,5 vía de movilidad interna CV-6 portería Indupalma – Cultivos Indupalma.	4,00	Inicia	1063693,26	1346044,73
			Termina	1063653,6	1350047,56
CV-6,2,1	Km 3+962 vía de movilidad interna CV-6.2 – Cultivos Indupalma.	1,79	Inicia	1063653,78	1350006,25
			Termina	1063974,6	1349739,67
CV-6,2,2	Km 3+691,6 vía de movilidad interna CV-6.2 – Cultivos Indupalma.	0,23	Inicia	1063657,62	1349735,91
			Termina	1063430,1	1349735,63
CV-6,2,3	Km 1+218,6 sub-vía de movilidad interna CV-6.2 – Km 4+902,8 Vía existente VE-1.	9,04	Inicia	1063675,83	1347263,08
			Termina	1072257,76	1347343,84
CV-6,3	Cultivo interno Indupalma – Km 2+928,5 vía de movilidad interna CV-6.	4,27	Inicia	1064703,97	1345863,64
			Termina	1063660,58	1349121,01
CV-6,3,1	Km 2+443,8 vía de movilidad interna CV-6.3 – Cultivos Indupalma.	0,68	Inicia	1064677,59	1348307,22
			Termina	1063996,06	1348304,04
CV-6,3,2	Km 2+649,4 sub vía de movilidad interna CV-6.3 – Cultivos Indupalma	0,67	Inicia	1064676,92	1348512,77
			Termina	1064004,79	1348511,2
CV-6,3,3	Km 2+853,5 vía de movilidad interna CV-6.3 – Cultivos Indupalma.	1,01	Inicia	1064674,92	1348716,86
			Termina	1063734,26	1348714,54
CV-6,4	Km 2+409 vía de movilidad interna CV-6. – Cultivos Indupalma.	1,71	Inicia	1065215,18	1345772,84
			Termina	1065189,8	1347483,75
CV-6,5	Km 2+409 vía de movilidad interna CV-6. – Finca la cucharita	0,98	Inicia	1065215,18	1345772,84
			Termina	1065227,59	1344965,81
CV-6,6	Km 1+256,7 vía de movilidad interna CV-6. – Cultivos Indupalma.	1,69	Inicia	1066346,45	1345674,4
			Termina	1066200,15	1347325,55
CV-6,7	Km 0+350,9 vía de movilidad interna CV-6 – Cultivos Indupalma	4,72	Inicia	1067234,44	1345852,81
			Termina	1067165,5	1350287,91
CV-7	Km 9+104,9 vía existente VE-1 – Cultivos Indupalma.	5,16	Inicia	1068236,59	1346126,21
			Termina	1067272,62	1350599,2
CV-8	Km 6+521,7 vía existente VE-1 – San Alberto.	8,31	Inicia	1070708,97	1346873,5
			Termina	1074602,12	1348526,07

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

2.3.1.3.2.1 Vía de movilidad interna CV-1

En la **Tabla 2.23** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. De la **Fotografía 2.15** a la **Fotografía 2.22** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1) Acceso Indupalma – Puerto Carreño – Vereda Campo Alegre.

**Tabla 2.23 Vía de movilidad interna CV-1 (Acceso Indupalma – Puerto Carreño – Vereda campo alegre).**

CV-1 (ACCESO INDUPALMA – PUERTO CARREÑO – VEREDA CAMPO ALEGRE).			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
16+899	Ingreso Indupalma Km 5+953.332 vía CV-1 – Vereda Campo Alegre Km 12+820,4 vía de movilidad interna CV-2.	TIPO 1 TIPO 4 TIPO 5	II-2 II-4 III-5
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Bueno, Regular	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque, Tracto camión de tres ejes con semirremolque de dos ejes.	Plana.	



CV-1 (ACCESO INDUPALMA – PUERTO CARREÑO – VEREDA CAMPO ALEGRE).		
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO
4 – 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>• Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>• Implementar señalización adecuada.</li> <li>• Lo estipulado en el numeral <b>2.4.1.1.1</b></li> </ul>	San Alberto-La Esperanza.
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		
<p>Esta vía de movilidad interna (CV-1) comunica en sentido Norte-Sur las vías de acceso entre VE-1 (Km5+953,5) y CV-2 (Km12+820,4) convirtiéndose en el principal corredor de movilidad para el sector Norte de Área de Desarrollo, cruza las veredas de la palma, la fragua, la ye y campo alegre. Este corredor es de orden municipal en pavimento rígido los primeros 3+250 km, de este punto continua esta vía sobre afirmado de buenas especificaciones con presencia de encharcamiento por baches en la capa de rodadura, a partir del Km 8+430 este carreteable se desarrolla sobre el nivel del terreno natural con presencia de algún tipo de material de soporte, presenta un ancho de calzada promedio de 5.00m y su recorrido tiene una longitud aproximada de 16,89 km.</p> <p>De esta vía se derivan 6 sub-ramales, así: CV.1.1, CV.1.2, CV.1.3, CV.1.4, CV.1.5, CV.1.6, CV.1.7, CV.1.8, CV.1.9, CV.1.10, CV.1.11, CV.1.12, CV.1.13, CV.1.14, CV.1.15, CV.1.16, CV.1.17, CV.1.18 y CV.1.19; los cuales tienen características similares y posteriormente se describirán cada uno de ellos.</p> <p>El tramo que se encuentra en nivel de terreno natural presenta buenas condiciones para su movilidad, sin embargo, presenta baches de forma puntual en su recorrido lo cual dificulta el tránsito en época de lluvias. Tiene cunetas en tierra, que requieren de limpieza y mantenimiento de forma periódica. En su recorrido se identificaron estructuras en concreto para manejo de drenajes y aguas de escorrentía como: Box coulvert y alcantarillas, para lo cual se evalúa el estado actual de cada elemento.</p>		

Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.15. Ingreso Indupalma Km 0+000  
ESTE. 1071242. NORTE. 1347024  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.16. Estado de vía actual km 1+020.  
ESTE. 1071256. NORTE. 1345993.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.17.** Caserío Puerto Carreño Km 2+480  
ESTE: 1071279. NORTE: 1344566  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.18.** Río San Alberto km 16+100.  
ESTE: 1071297. NORTE: 1343759.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.19.** Estado vía actual Km 4+350  
ESTE: 1071320. NORTE: 1342666.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.20.** Puente caño oscuro km 8+420.  
ESTE: 1069301. NORTE: 1340526.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.21.** Estado actual vía Km 11+490  
ESTE: 1068749. NORTE: 1337851.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.22.** Fin vía intersección CV-5 km 16+830.  
ESTE: 10845 NORTE: 1336635.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía CV-1 se evidenció que existen varias obras de artes para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en **Tabla 2.24** se describen estas estructuras.

Tabla 2.24 Obras de arte sobre la vía CV-1.

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0 + 150,7	BOX COULVERT	1071256,43	1346885,51	89	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=4,5 mts L=6,5 mts		NINGUNA		BOX-1	
ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0 + 380,3	BOX COULVERT	1071257,34	1346655,99	90	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=6,6 mts L=6,8 mts		NINGUNA		BOX-2	
ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0 + 628,5	ALCANTARILLA SANCILLA 36 PULGADAS	1071257,52	1346408,00	91	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=0,9 mts L=7,4 mts		NINGUNA		ALS-1	
ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
1 + 43,4	ALCANTARILLA SANCILLA 36 PULGADAS	1071261,67	1345993,42	99	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,2 mts L=7,4 mts		NINGUNA		ALS-2	

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
1 + 75,8	ALCANTARILLA CAJON	1071261,88	1345958,00	93	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,0 mts L=7,4 mts		NINGUNA		ALC-1	
1 + 147,5	ALCANTARILLA CAJON	1071263,18	1345889,39	89	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,0 mts L=7,4 mts		NINGUNA		ALC-2	
1 + 185,5	ALCANTARILLA SANCILLA 36 PULGADAS	1071264,60	1345855,37	90	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,6 mts L=7,4 mts		NINGUNA		ALS-3	
1 + 256,8	ALCANTARILLA CAJON	1071264,83	1345780,08	93	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,6 mts L=7,4 mts		NINGUNA		ALC-3	
1 + 664,3	BOX COULVERT DOBLE	1071273,65	1345373,08	92	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=6,5 mts L=8,5 mts		NINGUNA		BOX-3	
3 + 279,2	PUENTE	1071296,82	1343759,01	94	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=4,8 mts L=22,8 mts		NINGUNA		P-1	

4 + 324,8	PONTON	1071319,06	1342727,80	89	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=5,9 mts L=8,7 mts		NINGUNA		PO-1	
4 + 386,6	PUENTE	1071318,57	1342666,00	89	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=4,0 mts L=10,4 mts		NINGUNA		P-2	
6 + 780,7	BOX COULVERT	1070804,87	1340816,28	81	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,5 mts L=8,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-4	
6 + 842,4	PONTON	1070743,16	1340814,95	86	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=5,7 mts L=9,6 mts		NINGUNA		PO-2	
7 + 152,7	PONTON	1070432,93	1340808,35	81	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=5,7 mts L=9,6 mts		NINGUNA		PO-3	
7 + 820,7	ALCANTARILLA CAJON	1069765,02	1340796,68	85	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=41,8 mts L=10,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-4	

8 + 474	BOX COULVERT	1069318,07	1340577,43	83	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=3,5 mts L=6,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-5	
8 + 534,7	PUENTE METÁLICO	1069287,10	1340527,38	83	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=3,5 mts L=19,5 mts				P-3	
8 + 577,8	BOX COULVERT	1069291,64	1340488,02	83	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=3,7 mts L=6,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-6	
8 + 842,9	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1069160,09	1340271,16	77	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,0 mts L=5,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-4	
10 + 140,8	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1069089,10	1339019,96	80	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,0 mts L=7,9 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-5	
10 + 850,1	QUIEBRAPATAS	1068781,08	1338381,99	80	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,6 mts L=4,4 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		QUIE-1	

11 + 464,6	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1068748,14	1337849,20	86	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,5 mts L=7,0 mts		ADECUACIÓN DE ALETAS		ALS-6	
11 + 547,7	ALCANTARILLA CAJON	1068824,51	1337816,36	84	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,0 mts L=4,8 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-5	
11 + 675,1	ALCANTARILLA CAJON	1068940,23	1337763,06	86	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,0 mts L=4,8 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-6	
12 + 262,6	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1069472,16	1337515,13	90	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,4 mts L=5,8 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-7	
12 + 403	PONTON	1069604,29	1337467,95	91	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=3,5 mts L=8,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		PO-4	
12 + 821,1	QUIEBRAPATAS	1069764,16	1337113,51	86	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,0 mts L=4,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		QUIE-2	

13 + 75,9	ALCANTARILLA CAJON	1069964,78	1336960,09	88	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,7 mts L=4,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-7	
13 + 209,7	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1070074,49	1336953,19	88	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=3,6 mts L=10,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-8	
16 + 870,8	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1071378,04	1333935,28	100	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,6 mts L=5,4 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-9	

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

### 2.3.1.3.2.1.1 Vía de movilidad interna CV-1.1

En la **Tabla 2.25** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.23** y **Fotografía 2.24** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1.1).



Tabla 2.25 Vía de movilidad interna CV – 1.1.

VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.1			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
0+410	Km 0+480,6 vía de movilidad interna CV-1 – Cultivos indupalma	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Regular	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>Implementar señalización adecuada.</li> <li>Lo estipulado en el numeral 2.4.1.1.1</li> </ul>	Rionegro.	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			
<p>La vía de movilidad interna CV-1.1 se desprende la vía de movilidad interna CV-1 en el Km 0+40,6. Este carretable se encuentra en material de afirmado durante todo su recorrido, con un ancho de terraplén de 4 mts aproximadamente con las especificaciones técnicas necesarias para el tránsito de vehículos en cualquier temporada del año. Durante el recorrido se evidenció presencia de capa vegetal que no representa un riesgo para el tránsito de vehículos de cualquier tipo y en cualquier época del año. Las vías que se desprenden de la vía de movilidad interna CV-1, son pertenecientes a los corredores internos de Indupalma motivo por cual presentan algún tipo de mantenimiento ya sea preventivo y/o</p>			

**VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.1**

periódico. La vía de movilidad interna CV-1.1 es de gran importancia para la movilización del sector norte del Área de Desarrollo VMM-46.

En su recorrido se evidenció la existencia de una (1) obra de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.

Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.23. Inicio vía CV-1.1 Km 0+000  
ESTE. 1071260. NORTE. 1346554.



Fotografía 2.24. Estado actual Vía km 2+60.  
ESTE. 1071524. NORTE. 1346556.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-1.1 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la **Tabla 2.26** se describen estas estructuras.

**Tabla 2.26 Obras de arte sobre la vía CV-1.1.**

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0 + 31,6	ALCATARILLA CAJON	1071290,32	1346555,95	87	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,3 mts L=5,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-8	

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

**2.3.1.3.2.1.2 Vía de movilidad interna CV-1.2**

En la **Tabla 2.27** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.25** y **Fotografía 2.26** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1.2).

Tabla 2.27 Vía de movilidad interna – 1.2.

VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.2.			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
0+610	Km 0+892,5 vía de movilidad interna CV-1. – Cultivos indupalma	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Regular	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>Implementar señalización adecuada.</li> <li>Lo estipulado en el numeral 2.4.1.1.1</li> </ul>	Rionegro.	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			
<p>La vía de movilidad interna CV-1.2 se desprende la vía de movilidad interna CV-1 en el Km 0+892,5. Este carretable se encuentra en material de afirmado durante todo su recorrido, con un ancho de terraplén de 4 mts aproximadamente con las especificaciones técnicas necesarias para el tránsito de vehículos en cualquier temporada del año. Durante el recorrido se evidenció la existencia de capa vegetal que no representa un riesgo para el tránsito de vehículos de cualquier tipo y en cualquier época del año. Las vías que se desprenden de la vía de movilidad interna CV-1, son pertenecientes a los corredores internos de Indupalma motivo por cual presentan algún tipo de mantenimiento ya sea preventivo y/o periódico.</p> <p>En su recorrido no se evidenció la existencia de obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.</p>			
Fuente: ASI S.A.S., 2020.			



Fotografía 2.25. Inicio vía CV-1.2 Km 0+000  
ESTE. 1071269. NORTE. 1346142



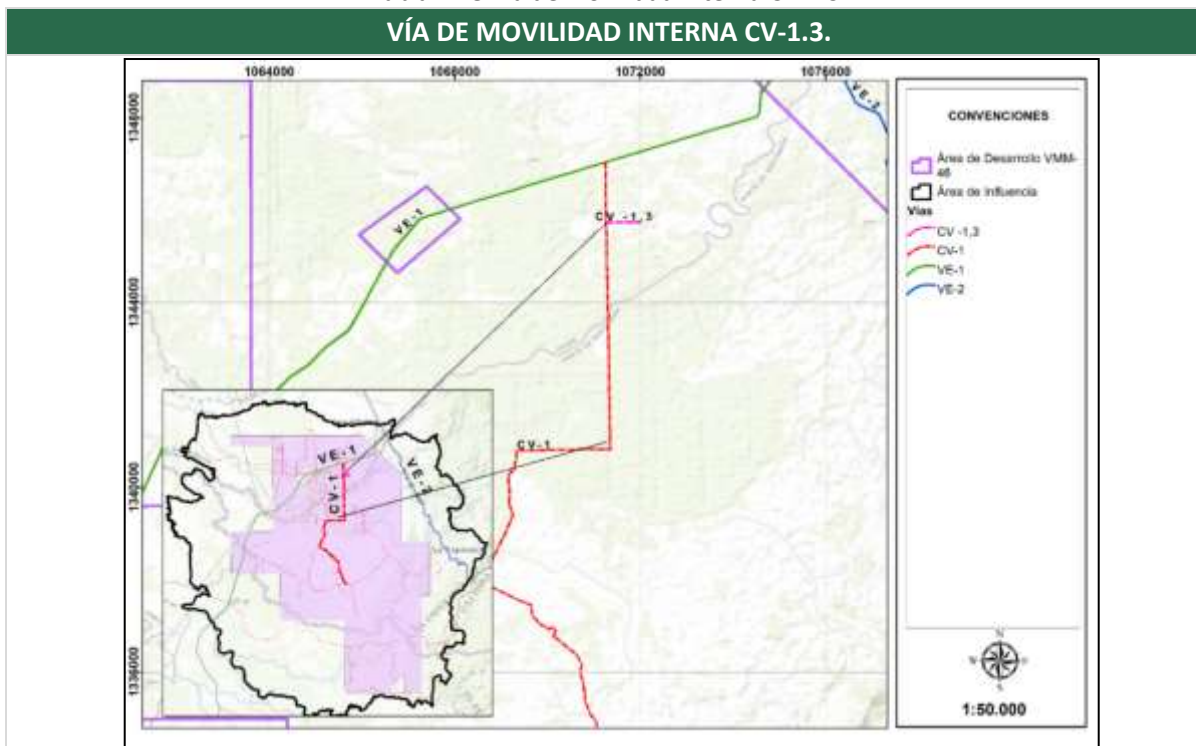
Fotografía 2.26. Fin recorrido – Cultivo Indupalma.  
km 0+570.  
ESTE. 1071835. NORTE. 1346147.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-1.2 no se evidenció la existencia de obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales.

### 2.3.1.3.2.1.3 Vía de movilidad interna CV-1.3

En la **Tabla 2.28** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.27** y **Fotografía 2.28** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1.3).

Tabla 2.28 Vía de movilidad interna CV-1.3.



VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.3.			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
0+750	Km 1+304,9 vía de movilidad interna CV-1. – Cultivos indupalma	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Regular.	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>• Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>• Implementar señalización adecuada.</li> <li>• Lo estipulado en el numeral <b>2.4.1.1.1</b></li> </ul>	Rionegro.	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			
<p>La vía de movilidad interna CV-1.3 se desprende la vía de movilidad interna CV-1 en el Km 1+304,9. Este carretable se encuentra en material de afirmado durante todo su recorrido, con un ancho de terraplén de 4 mts aproximadamente con las especificaciones técnicas necesarias para el tránsito de vehículos en cualquier temporada del año. Durante el recorrido se evidenció la existencia de capa vegetal que no representa un riesgo para el tránsito de vehículos de cualquier tipo y en cualquier época del año. Las vías que se desprenden de la vía de movilidad interna CV-1, son pertenecientes a los corredores internos de Indupalma motivo por cual presentan algún tipo de mantenimiento ya sea preventivo y/o periódico.</p> <p>En su recorrido se evidenció la existencia de una (1) obra de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.</p>			

Fuente: ASI S.A.S, 2020.



Fotografía 2.27. Inicio vía CV-1.3 Km 0+000  
ESTE. 1071285. NORTE. 1345732.



Fotografía 2.28. Estado actual Vía km 0+400.  
ESTE. 1071763. NORTE. 1345739.

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-1.3 se evidenció que existe una obra de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la **Tabla 2.29** se describen estas estructuras.

**Tabla 2.29 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.3.**

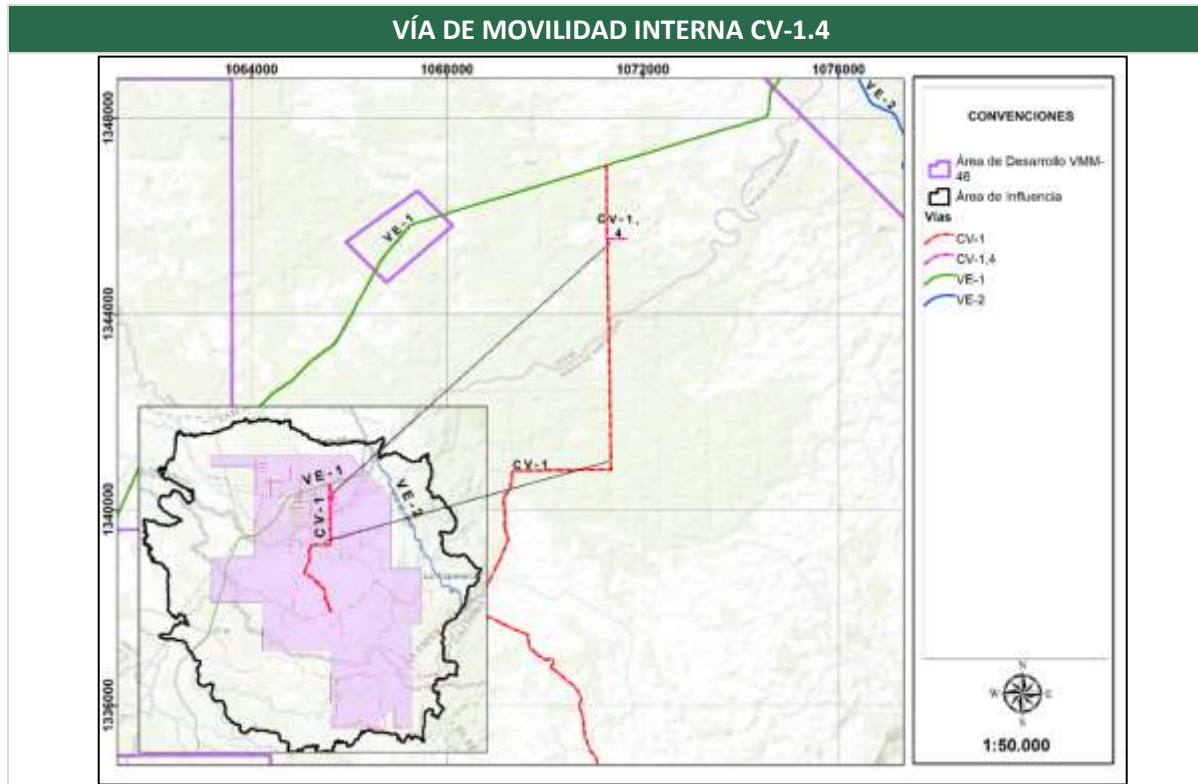
ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0+20,2	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1071285,01	1345732	95	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,0 mts L=4,7 mts		FALTA CABEZOTE DERECHO		ALS-10	

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

### 2.3.1.3.2.1.4 Vía de movilidad interna CV-1.4

En la **Tabla 2.30** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.29** y **Fotografía 2.30** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1.4).

**Tabla 2.30 Vía de movilidad interna CV – 1.4**



VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.4			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
0+436	Km 1+513,9 vía de movilidad interna CV-1. – Cultivos indupalma	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Regular	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>• Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>• Implementar señalización adecuada.</li> <li>• Lo estipulado en el numeral <b>2.4.1.1.1</b></li> </ul>	Rionegro.	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			
<p>La vía de movilidad interna CV-1.4 se desprende la vía de movilidad interna CV-1 en el Km 1+513,9. Este carretable se encuentra en material de afirmado durante todo su recorrido, con un ancho de terraplén de 4 mts aproximadamente con las especificaciones técnicas necesarias para el tránsito de vehículos en cualquier temporada del año. Durante el recorrido se evidenció baches, encharcamiento y capa vegetal que no representa un riesgo para el tránsito de vehículos de cualquier tipo y en cualquier época del año. Las vías que se desprenden de la vía de movilidad interna CV-1, son pertenecientes a los corredores internos de Indupalma motivo por cual presentan algún tipo de mantenimiento ya sea preventivo y/o periódico.</p> <p>En su recorrido se evidenció la existencia de una (1) obra de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.</p>			

Fuente: ASI S.A.S, 2020.



Fuente: ASI S.A.S, 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-1.4 se evidenció que existen obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la **Tabla 2.31** se describen estas estructuras.

**Tabla 2.31 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.4.**

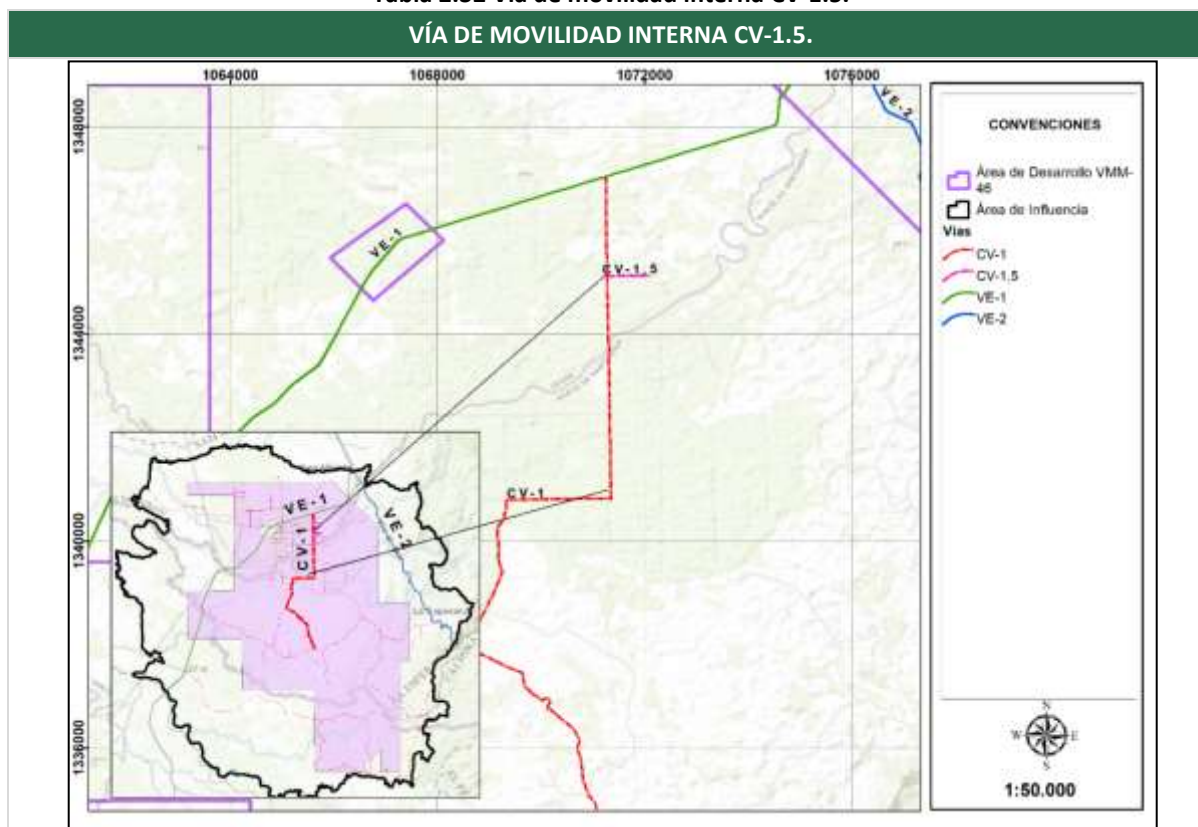
ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0+24,4	BOX COULVERT	1071292,03	1345527,89	93	
DIMENSION	PROPUESTA DE ADECUACION		ID		
A=4,7 mts L=5,7 mts	LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-7		

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

**2.3.1.3.2.1.5 Vía de movilidad interna CV-1.5**

En la **Tabla 2.32** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.31** y **Fotografía 2.32** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1.5).

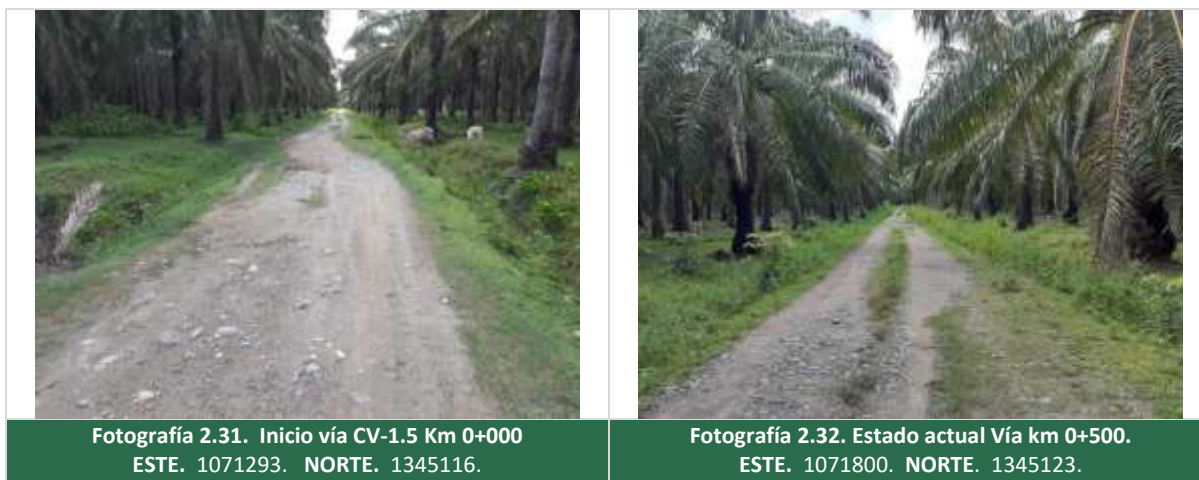
**Tabla 2.32 Vía de movilidad interna CV-1.5.**





VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.5.			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
0+850	Km 1+921,4 vía de movilidad interna CV-1. – Cultivos indupalma	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Bueno	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque, Tracto camión de tres ejes con semirremolque de dos ejes.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>• Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>• Implementar señalización adecuada.</li> <li>• Lo estipulado en el numeral <b>2.4.1.1.1</b></li> </ul>	Rionegro.	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			
<p>La vía de movilidad interna CV-1.5 se desprende la vía de movilidad interna CV-1 en el Km 1+921,4. Este carretable se encuentra en material de afirmado durante todo su recorrido, con un ancho de terraplén de 4 mts aproximadamente con las especificaciones técnicas necesarias para el tránsito de vehículos en cualquier temporada del año. Durante el recorrido se evidenció capa vegetal que no representa un riesgo para el tránsito de vehículos de cualquier tipo y en cualquier época del año. Las vías que se desprenden de la vía de movilidad interna CV-1, son pertenecientes a los corredores internos de Indupalma motivo por cual presentan algún tipo de mantenimiento ya sea preventivo y/o periódico.</p> <p>En su recorrido no se evidenció la existencia de obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.</p>			

Fuente: ASI S.A.S, 2020.



Fuente: ASI S.A.S, 2020.

2.3.1.3.2.1.6 Vía de movilidad interna CV-1.6

En la **Tabla 2.33** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. De la **Fotografía 2.33** a la **Fotografía 2.36** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1.6).

**Tabla 2.33 Vía de movilidad interna CV-1.6.**

VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.6.			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
2+710	Km 2+331,6 vía de movilidad interna CV-1. – Puerto Carreño	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Regular	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>• Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>• Implementar señalización adecuada.</li> </ul>	Rionegro.	

**VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.6.**

- Lo estipulado en el numeral **2.4.1.1.1**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

La vía de movilidad interna CV-1.6 se desprende de la vía de movilidad interna CV-1 en el Km 2+330,42. Este carreteable se encuentra en material de afirmado del Km 0+000 al Km 1+600 y del Km 1+600 al final del recorrido se encuentra en mal estado por la capa vegetal sobre la calzada y la pérdida del material de soporte, con un ancho de terraplén de 4 mts aproximadamente con las especificaciones técnicas necesarias para el tránsito de vehículos en cualquier temporada del año. Durante el recorrido se evidenció baches, encharcamiento y capa vegetal que dificulta en el último sector el tránsito de vehículos de cualquier tipo y en cualquier época del año. En su recorrido se evidenció la existencia de una (1) obra de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.

Fuente: ASI S.A.S, 2020.



**Fotografía 2.33. Inicio vía CV-1.6 Km 0+000**  
ESTE. 1071285. NORTE. 1344704.

**Fotografía 2.34. Estado actual Vía km 0+500.**  
ESTE. 1071810. NORTE. 1344713.



**Fotografía 2.35. Estado actual vía Km 1+600**  
ESTE. 1072225. NORTE. 1344437.



**Fotografía 2.36. Fin recorrido km 2+720.**  
ESTE. 1071298. NORTE. 1344175.

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-1.6 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, a continuación, se describen estas estructuras (**Tabla 2.34**).

Tabla 2.34 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.6.

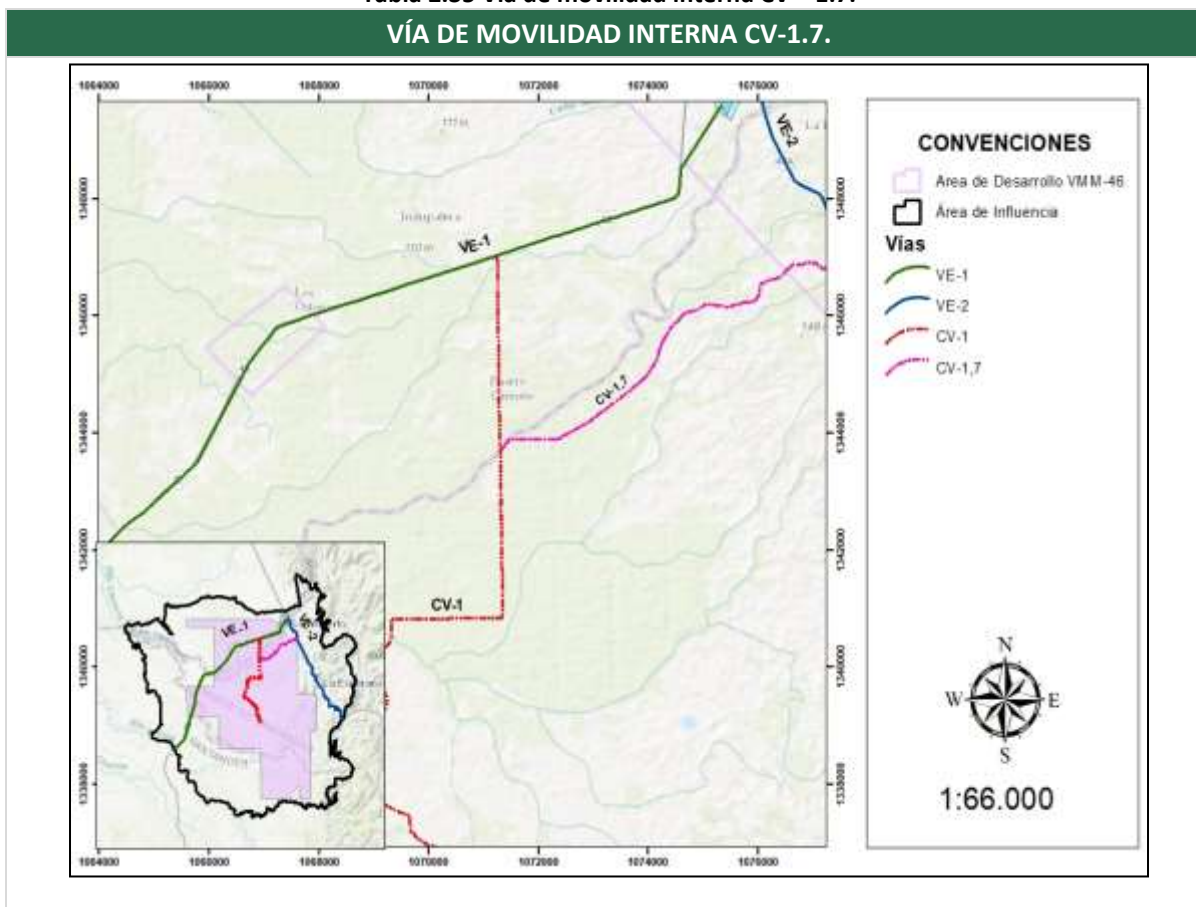
ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0 + 19,5	ALCANTARILLA CAJON	1071299,88	1344705,90	91	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,6 mts L=5,8 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-9	

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

2.3.1.3.2.1.7 Vía de movilidad interna CV-1.7

En la **Tabla 2.35** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. De la **Fotografía 2.37** a la **Fotografía 2.40** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1.7).

Tabla 2.35 Vía de movilidad interna CV – 1.7.



VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.7.			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
7+680	Km 3+320,3 vía de movilidad interna CV-1. – Km 4+103,3 vía existente VE-2.	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Bueno	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque, Tracto camión de tres ejes con semirremolque de dos ejes.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>• Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>• Implementar señalización adecuada.</li> <li>• Lo estipulado en el numeral <b>2.4.1.1.1</b></li> </ul>	Rionegro.	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			
<p>La vía de movilidad interna CV-1.7 se desprende de la vial CV-1 en el Km 3+320,3. Este carreteable se encuentra en material de afirmado en gran parte del recorrido, con un ancho de terraplén promedio de 4 mts aproximadamente y con las especificaciones técnicas necesarias para el tránsito de vehículos en cualquier temporada del año. En algunos sectores del recorrido la vía cuenta con bache y algunos daños en su estructura, esto no representa un riesgo para el tránsito de vehículos de cualquier tipo y en cualquier época del año. Este carreteable es de gran importancia ya que une el corredor vía CV-1 y la vía existente VE-2 dando acceso al sector central y oriental del Área de Desarrollo VMM-46. Durante el recorrido se evidenció presencia de mantenimiento a la capa de rodadura, pero no se ve incorporación de material granular en sitio puntuales.</p> <p>En su recorrido se evidenció la existencia de nueve (9) obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.</p>			

Fuente: ASI S.A.S, 2020



Fotografía 2.37. Inicio vía CV-1.7. Km 0+000  
ESTE. 1077483. NORTE. 1346731.



Fotografía 2.38. Estado actual Vía km 2+950.  
ESTE. 1074977. NORTE. 1346149.



Fuente: ASI S.A.S, 2020

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-1.7 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la **Tabla 2.36** se describen estas estructuras.

**Tabla 2.36 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.7.**

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
5 + 833,1	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1076014,99	1346372,66	117	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,0 mts L=5,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-11	
4 + 691,5	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1074971,43	1346157,78	105	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,0 mts L=6,0 mts		CAMBIO DE TUBERIA		ALS-12	
4 + 357,7	ALCANTARILLA SENCILLA 18 PULGADAS	1074677,74	1346054,59	104	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,3 mts L=4,8 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-13	

3 + 746,2	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1074274,76	1345592,75	96	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,6 mts L=4,8 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-14	
3 + 370,7	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1074152,40	1345241,44	92	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,9 mts L=4,3 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-15	
3 + 26,7	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1073949,55	1344964,24	92	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,2 mts L=5,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-16	
2 + 538,4	BOX COULVERT	1073574,27	1344653,36	94	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,2 mts L=5,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-8	
2 + 115	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1073229,20	1344407,93	90	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,3 mts L=5,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-17	

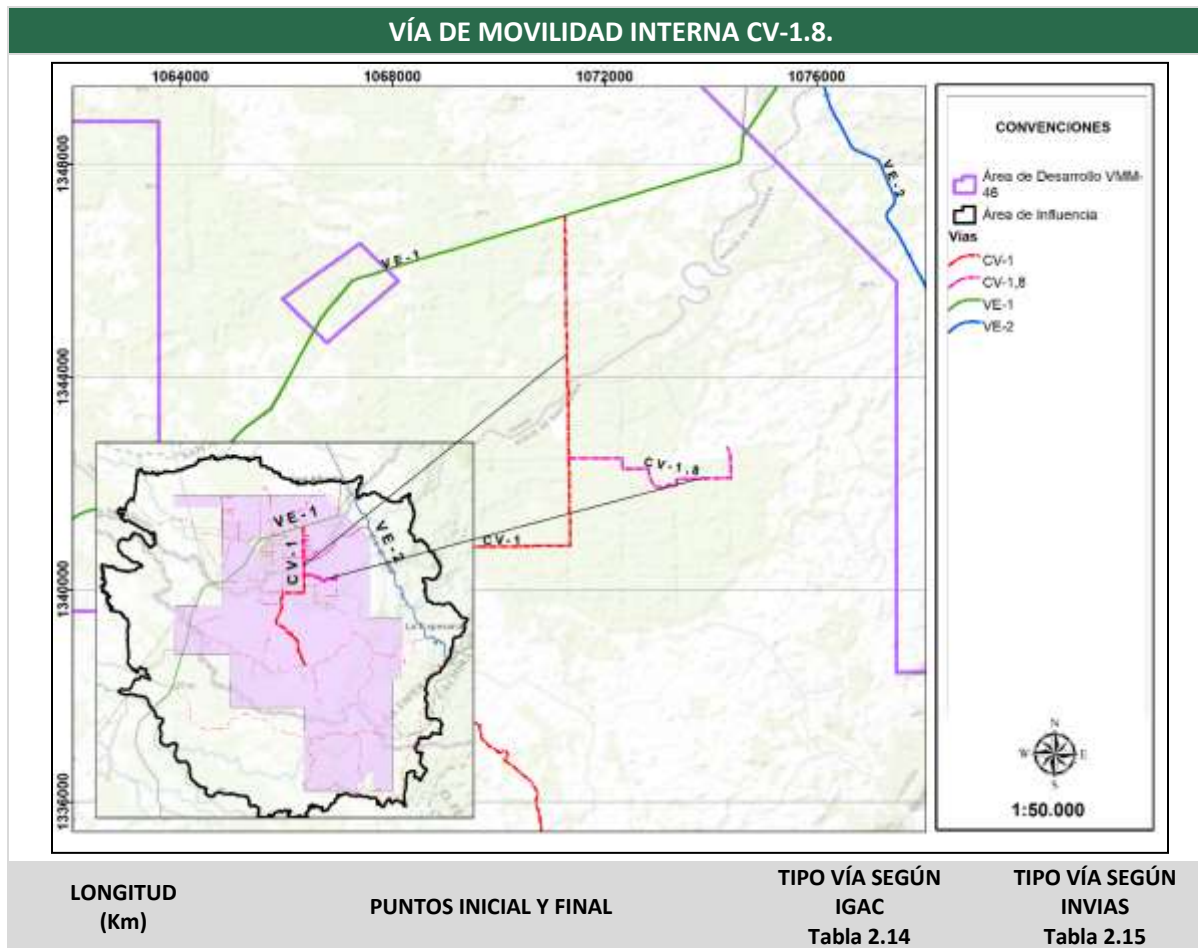
1 + 135,2	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1072387,14	1343911,89	89	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,2 mts L=4,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-18	

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

### 2.3.1.3.2.1.8 Vía de movilidad interna CV-1.8

En la **Tabla 2.37** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. De la **Fotografía 2.41** a la **Fotografía 2.44** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1.8).

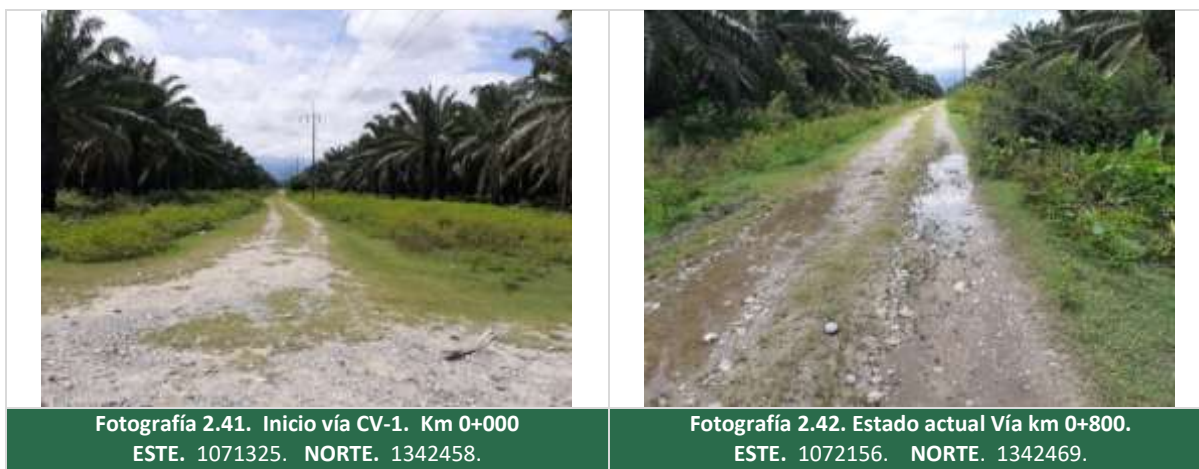
**Tabla 2.37 Vía de movilidad interna CV-1.8.**





VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.8.			
4+280	Km 4+595,1 vía de movilidad interna CV-1. – Cultivos indupalma	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Regular	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque, Tracto camión de tres ejes con semirremolque de dos ejes.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>• Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>• Implementar señalización adecuada.</li> <li>• Lo estipulado en el numeral <b>2.4.1.1.1</b></li> </ul>	La Esperanza.	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			
<p>La vía de movilidad interna CV-1.8 Se desprende de la vía de movilidad interna CV-1 en el Km 4+595,1. Este carretable se encuentra en material de afirmado durante todo su recorrido, con un ancho de terraplén de 4 mts aproximadamente con las especificaciones técnicas necesarias para el tránsito de vehículos en cualquier temporada del año. Durante el recorrido se evidenció baches, encharcamiento y capa vegetal que no representa un riesgo para el tránsito de vehículos de cualquier tipo y en cualquier época del año. Las vías que se desprenden de la vía de movilidad interna CV-1, son pertenecientes a los corredores internos de Indupalma motivo por cual presentan algún tipo de mantenimiento ya sea preventivo y/o periódico.</p> <p>En su recorrido se evidenció la existencia de seis (6) obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.</p>			

Fuente: ASI S.A.S, 2020.





Fotografía 2.43. Estado actual vía Km 1+700  
ESTE. 1072834. NORTE. 1342191.

Fotografía 2.44 Fin recorrido-Finca Santa Rosa  
km 4+240.  
ESTE. 1074307. NORTE. 1342675

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-1.8 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la **Tabla 2.38**, se describen estas estructuras.

**Tabla 2.38 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.8.**

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0 + 676,2	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1072002,02	1342466,62	78	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=3,0 mts L=3,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-19	
0 + 828,2	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1072154,03	1342468,59	83	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,0 mts L=5,8 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-20	
1 + 15	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1072332,39	1342462,06	83	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=0,9 mts L=5,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-21	

1 + 771,8	BOX COULVERT	1072833,35	1342192,62	79		
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION				ID
A=5,5 mts L=5,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA				BOX-9
1 + 868,4	ALCANTARILLA CAJON	1072848,64	1342097,29	88		
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION				ID
A=1,6 mts L=5,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA				ALC-8a
2 + 602,7	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1073359,11	1342031,17	88		
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION				ID
A=1,0 mts L=7,6 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA				ALS-22a

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

### 2.3.1.3.2.1.8.1 Vía de movilidad interna CV-1.8.1

En la **Tabla 2.39** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.45** y **Fotografía 2.46** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1.8.1).

Tabla 2.39 Vía de movilidad interna CV-1.8.1.

VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.8.1.			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
0+950	Km 4+086,5 vía de movilidad interna CV-1.8. – Cultivos indupalma	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Bueno	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>Implementar señalización adecuada.</li> <li>Lo estipulado en el numeral 2.4.1.1.1</li> </ul>	La Esperanza.	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			
<p>La vía de movilidad interna CV-1.8.1 se desprende la vía de movilidad interna CV-1.8 en el Km 4+067,64. Este carretable se encuentra en material de afirmado durante todo su recorrido, con un ancho de terraplén de 4 mts aproximadamente con las especificaciones técnicas necesarias para el tránsito de vehículos en cualquier temporada del año. Durante el recorrido se evidenció baches, encharcamiento y capa vegetal que no representa un riesgo para el tránsito de vehículos de cualquier tipo y en cualquier época del año. Las vías que se desprenden de la vía de movilidad interna CV-1.8, son pertenecientes a los corredores internos de Indupalma motivo por cual presentan algún tipo de mantenimiento ya sea preventivo y/o periódico.</p> <p>En su recorrido no se evidenció la existencia de obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.</p>			
Fuente: ASI S.A.S, 2020.			



Fotografía 2.45. Inicio vía CV-1.8.1 Km 0+000  
ESTE. 1074373. NORTE. 1342505.

Fotografía 2.46. Fin recorrido km 0+960.  
ESTE. 1075289. NORTE. 1342520.

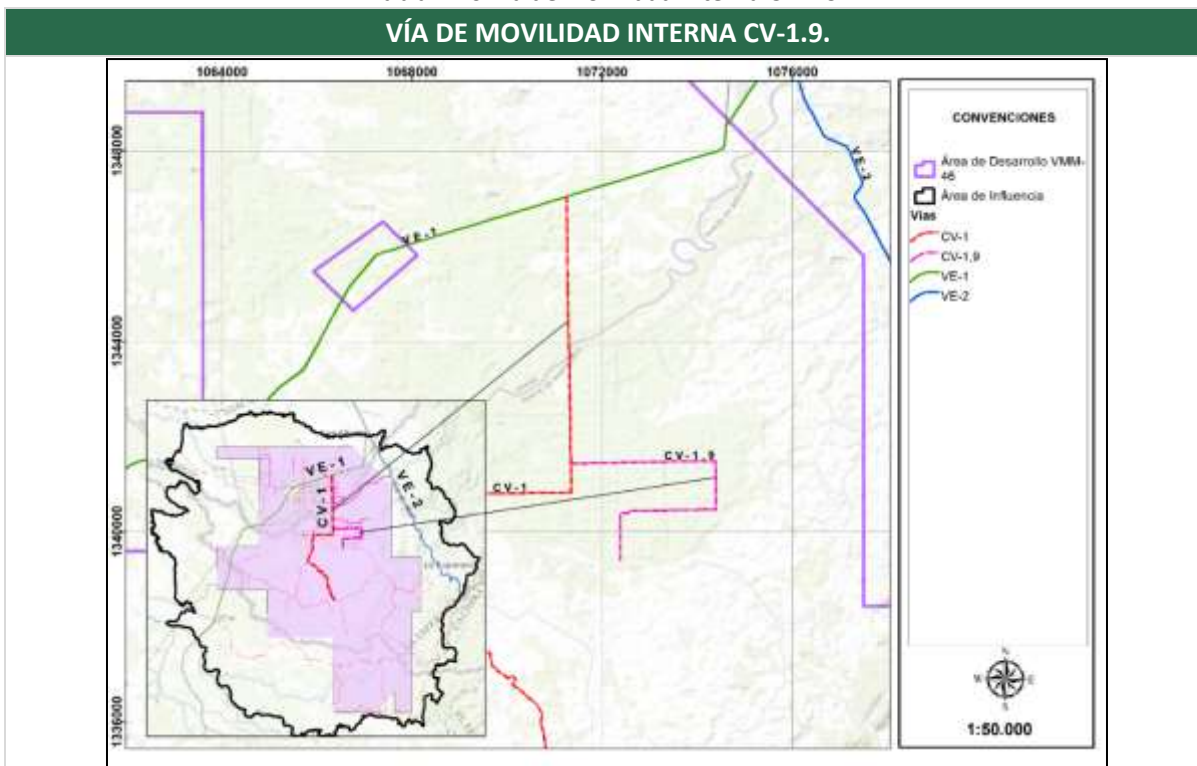
Fuente: ASI S.A.S, 2020

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-1.8.1 no se evidenció la existencia de obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales.

### 2.3.1.3.2.1.9 Vía de movilidad interna CV-1.9

En la **Tabla 2.40** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. De la **Fotografía 2.47** a la **Fotografía 2.50** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1.9).

Tabla 2.40 Vía de movilidad interna CV-1.9.



VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.9.			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
7+120	Km 5+613,8 vía de movilidad interna CV-1 – Cultivos indupalma	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Bueno	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>• Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>• Implementar señalización adecuada.</li> <li>• Lo estipulado en el numeral 2.4.1.1.1</li> </ul>	La Esperanza.	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			
<p>La vía de movilidad interna CV-1.9 se desprende la vía de movilidad interna CV-1 en el Km 5+613,8. Este carretable se encuentra en material de afirmado durante todo su recorrido, con un ancho de terraplén de 4 mts aproximadamente con las especificaciones técnicas necesarias para el tránsito de vehículos en cualquier temporada del año. Durante el recorrido se evidenció baches, encharcamiento y capa vegetal que no representa un riesgo para el tránsito de vehículos de cualquier tipo y en cualquier época del año. Las vías que se desprenden de la vía de movilidad interna CV-1, son pertenecientes a los corredores internos de Indupalma motivo por cual presentan algún tipo de mantenimiento ya sea preventivo y/o periódico.</p> <p>En su recorrido se evidenció la existencia de diez (10) obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.</p>			

Fuente: ASI S.A.S, 2020.





Fotografía 2.49 Estado actual vía-Bufalera Km 5+800  
ESTE. 1072578. NORTE. 1340422.

Fotografía 2.50 Fin recorrido km 7+120.  
ESTE. 1072392. NORTE. 1339410.

Fuente: ASI S.A.S, 2020

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-1.9 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la **Tabla 2.41** se describen estas estructuras.

**Tabla 2.41 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.9.**

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0 + 10,2	BOX COULVERT DOBLE	1071350,38	1341432,98	85	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=4,8 mts L=7,6 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOXD-1	
0 + 356,3	ALCANTARILLA SENCILLA MULTIPLE PULGADAS Y BOX COULVERT	1071696,44	1341439,85	84	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=7,5 mts L=14,2 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALSBOX-1	
0 + 483,9	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1071823,98	1341442,39	84	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,0 mts L=7,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-22	

0 + 776,6	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1072116,70	1341446,78	84	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,0 mts L=7,6 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-23	
3 + 145,8	ALCANTARILLA CAJON	1074383,38	1341380,84	95	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,8 mts L=9,2 mts		OCUPACIÓN DE CAUCE		ALC-9a	
3 + 582,9	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1074392,97	1340943,84	93	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,0 mts L=9,0 mts		OCUPACIÓN DE CAUCE		ALS-24	
5 + 48,9	ALCANTARILLA CAJON	1073416,92	1340446,59	88	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,7 mts L=9,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-10	
5 + 608,8	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1072857,29	1340435,46	86	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,0 mts L=7,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-25	



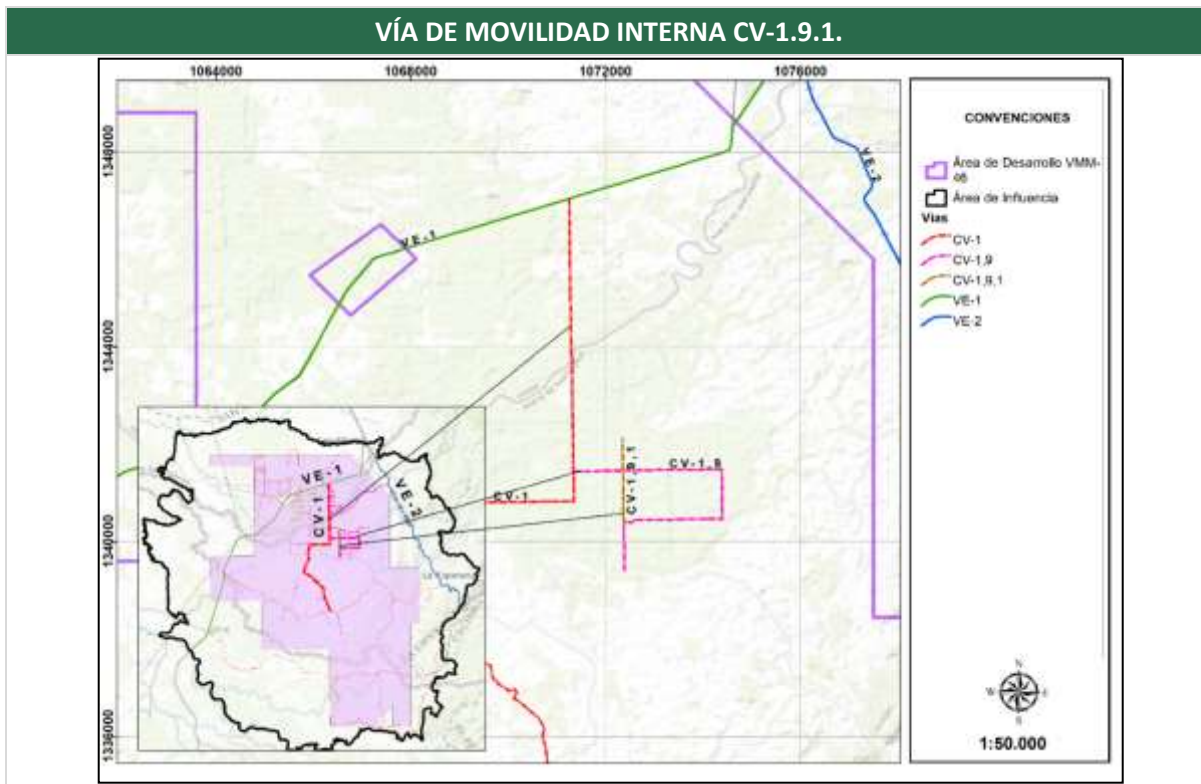
6 + 126,6	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1072378,52	1340367,68	85	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=3,0 mts L=10,0 mts		ADECUACIÓN DE ESTRUCTURA		ALS-26	
6 + 366,8	PONTON	1072381,93	1340127,79	84	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=5,5 mts L=6,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		PO-5	

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

**2.3.1.3.2.1.9.1 Sub corredor CV-1.9.1**

En la **Tabla 2.42** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.51** y **Fotografía 2.52** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1.9.1).

**Tabla 2.42 Vía de movilidad interna CV-1.9.1**



VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.9.1.			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
1+750	Km 6+113,1 vía de movilidad interna CV-1.9 – Cultivos indupalma	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Regular	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
4 -5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>• Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>• Implementar señalización adecuada.</li> <li>• Lo estipulado en el numeral <b>2.4.1.1.1</b></li> </ul>	La Esperanza.	

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

La vía de movilidad interna CV-1.9.1 se desprende la vía de movilidad interna CV-1.9 en el Km 6+113,1. Este carretable se encuentra en material de afirmado durante todo su recorrido, con un ancho de terraplén promedio de 4,5 mts aproximadamente con las especificaciones técnicas necesarias para el tránsito de vehículos en cualquier temporada del año. Durante el recorrido se evidenció baches, encharcamiento y capa vegetal que no representa un riesgo para el tránsito de vehículos de cualquier tipo y en cualquier época del año. Las vías que se desprenden de la vía de movilidad interna CV-1.9, son pertenecientes a los corredores internos de Indupalma motivo por cual presentan algún tipo de mantenimiento ya sea preventivo y/o periódico.

En su recorrido se evidenció la existencia de tres (3) obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.

Fuente: ASI S.A.S, 2020.



Fotografía 2.51. Inicio vía CV-1.9.1 Km 0+000  
ESTE. 1072378. NORTE. 1340382.



Fotografía 2.52. Estado actual vía km 1+090.  
ESTE. 1072356. NORTE. 1341457.

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-1.9.1 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, En la **Tabla 2.43** se describen estas estructuras.

**Tabla 2.43 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.9.1.**

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0 + 9	BOX COULVERT	1072378,43	1340387,38	86	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=3,0 mts L=5,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVO		BOX-10	
0 + 521,2	BOX COULVERT	1072363,16	1340877,47	82	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=3,0 mts L=6,6 mts		LIMPIEZA PREVENTIVO		BOX-11	
1 + 91,3	ALCANTARILLA CAJON	1072354,27	1341468,38	80	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,0 mts L=5,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVO		ALC-11	

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

2.3.1.3.2.1.9.2 Sub corredor CV-1.9.2

En la **Tabla 2.44** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.53** y **Fotografía 2.54** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1.9.2).

**Tabla 2.44 Vía de movilidad interna CV-1.9.2.**

VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.9.2.			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
1+530	Km 6+676,7 vía de movilidad interna CV-1.9 – Cultivos indupalma	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Regular	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	

VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.9.2.		
3.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>• Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>• Implementar señalización adecuada.</li> <li>• Lo estipulado en el numeral <b>2.4.1.1.1</b></li> </ul>	La Esperanza.
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		
<p>La vía de movilidad interna CV-1.9.2 se desprende la vía de movilidad interna CV-1.9 en el Km 6+676,7. Este carretable se encuentra en material de afirmado durante todo su recorrido, con un ancho de terraplén de 3.5 mts aproximadamente con las especificaciones técnicas necesarias para el tránsito de vehículos en cualquier temporada del año. Durante el recorrido se evidenció capa vegetal que no representa un riesgo para el tránsito de vehículos de cualquier tipo y en cualquier época del año. Las vías que se desprenden de la vía de movilidad interna CV-1.9 son pertenecientes a los corredores internos de Indupalma motivo por cual presentan algún tipo de mantenimiento ya sea preventivo y/o periódico.</p> <p>En su recorrido se evidenció la existencia de tres (3) obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.</p>		

Fuente: ASI S.A.S, 2020.



Fuente: ASI S.A.S, 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-1.9.2 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la **Tabla 2.45** Se describen estas estructuras.

**Tabla 2.45 Obras de arte sobre el sub corredor CV-1.9.2.**

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0 + 3,1	BOX COULVERT	1072388,92	1339818,19	88	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,0 mts L=5,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVO		BOX-12	
0 + 481,3	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1072867,08	1339821,94	81	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,0 mts L=5,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVO		ALS-27	
1 + 199,8	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1073585,52	1339831,55	85	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,2 mts L=5,3 mts		LIMPIEZA PREVENTIVO		ALS-28a	

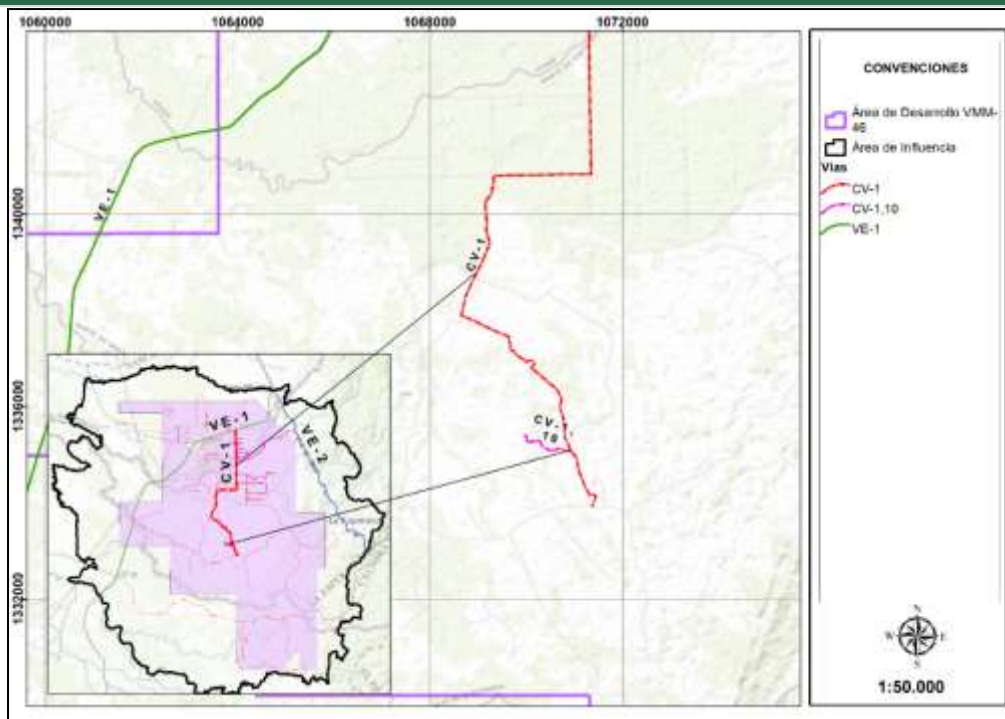
Fuente: ASI S.A.S, 2020

### 2.3.1.3.2.1.10 Vía de movilidad interna CV-1.10

En la **Tabla 2.46** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.55** y **Fotografía 2.56** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1.10).

**Tabla 2.46 Vía de movilidad interna CV-1.10.**
**VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.10.**

VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.10.



LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
1+160	Km 15+499,2 vía de movilidad interna CV-1. – Finca	TIPO 5	III-5
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Regular	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>Implementar señalización adecuada.</li> <li>Lo estipulado en el numeral 2.4.1.1.1</li> </ul>	La Esperanza.	

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

La vía de movilidad interna CV-1.10 se desprende la vía de movilidad interna CV-1 en el Km 15+499,2. Este carretable se encuentra sobre el nivel del terreno natural durante todo su recorrido, con un ancho promedio de terraplén de 4.5 mts aproximadamente, este carretable no presenta especificaciones técnicas en su construcción, pero por este se puede acceder en vehículos en cualquier temporada del año. Del Km 0+000 al Km 0+900 presenta condiciones regulares en su superficie y del Km 0+900 al fin del recorrido, la vía se encuentra en mal estado y requiere de mantenimiento para el tránsito de vehículos pesados.

En su recorrido no se evidenció la existencia de obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.

Fuente: ASI S.A.S, 2020.



Fotografía 2.55. Inicio vía CV-1.10. Km 0+000  
ESTE. 1070920. NORTE. 1335088.

Fotografía 2.56. Fin recorrido km 1+160.  
ESTE. 1069955. NORTE. 1335396.

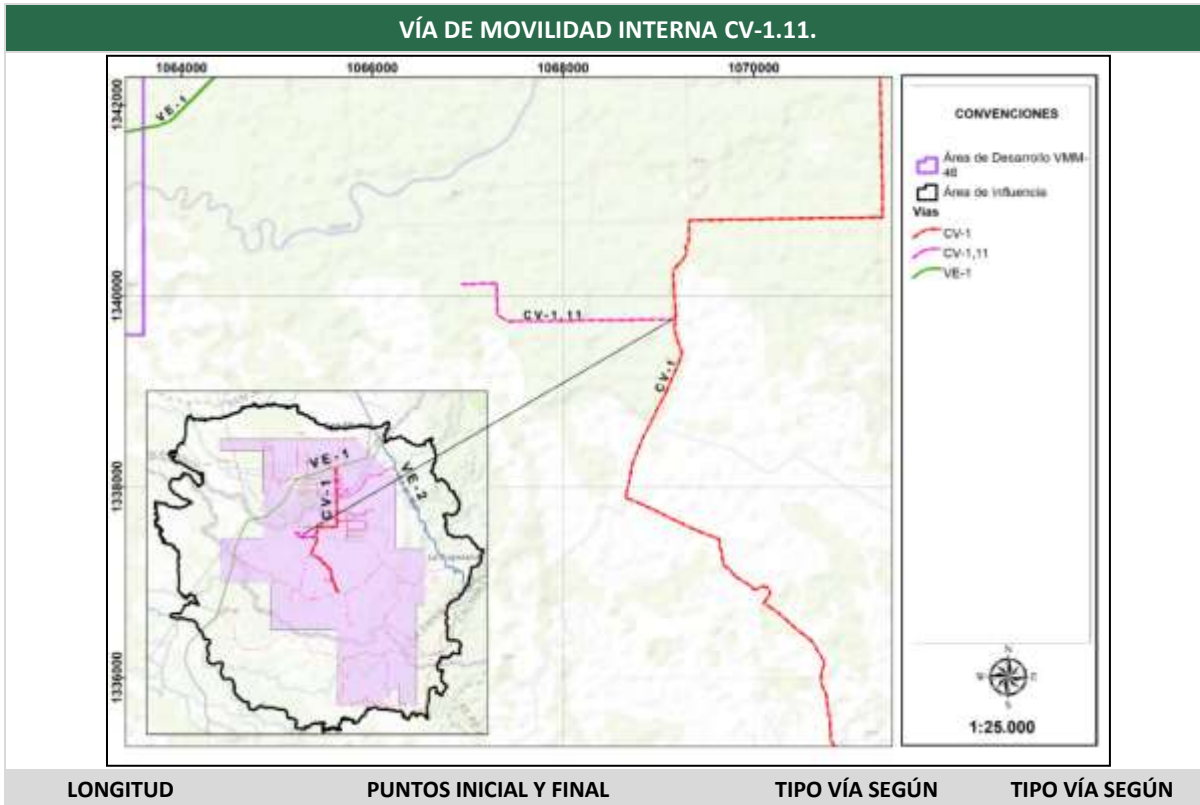
Fuente: ASI S.A.S, 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-1.10 no se evidenciaron obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales.

2.3.1.3.2.1.11 Vía de movilidad interna CV-1.11

En la **Tabla 2.47** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.57** y **Fotografía 2.58** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1.11).

Tabla 2.47 Vía de movilidad interna CV-1.11.





VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.11.			
(Km)		IGAC Tabla 2.14	INVIAS Tabla 2.15
2+710	Km 9+366,7 vía de movilidad interna CV-1. – Cultivos indupalma	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Regular	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>Implementar señalización adecuada.</li> <li>Lo estipulado en el numeral <b>2.4.1.1.1</b></li> </ul>	La Esperanza	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			
<p>La vía de movilidad interna CV-1.11 se desprende la vía de movilidad interna CV-1 en el Km 9+366,7. Este carretable se encuentra en material de afirmado durante todo su recorrido, con un ancho de terraplén de 4 mts aproximadamente con las especificaciones técnicas necesarias para el tránsito de vehículos en cualquier temporada del año. Durante el recorrido se evidenció baches, encharcamiento y capa vegetal que no representa un riesgo para el tránsito de vehículos de cualquier tipo y en cualquier época del año. Las vías que se desprenden de la vía de movilidad interna CV-1, son pertenecientes a los corredores internos de Indupalma.</p> <p>En su recorrido se evidenció la existencia de tres (3) obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.</p>			

Fuente: ASI S.A.S, 2020.



Fuente: ASI S.A.S, 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-1.11 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, a continuación, se describen estas estructuras.

Tabla 2.48 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.11.

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		MAGNA COLOMBIA BOGOTA			
		ESTE	NORTE		

0 + 395,7	BOX COULVERT	1068779,30	1339750,22	80	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,2 mts L=4,2 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-13	
1 + 327,3	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1067847,94	1339735,77	78	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,2 mts L=6,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-28	
1 + 878,3	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1067313,23	1339797,68	78	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,2 mts L=7,0 mts		ADECUACIÓN DE ESTRUCTURA		ALS-29	

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

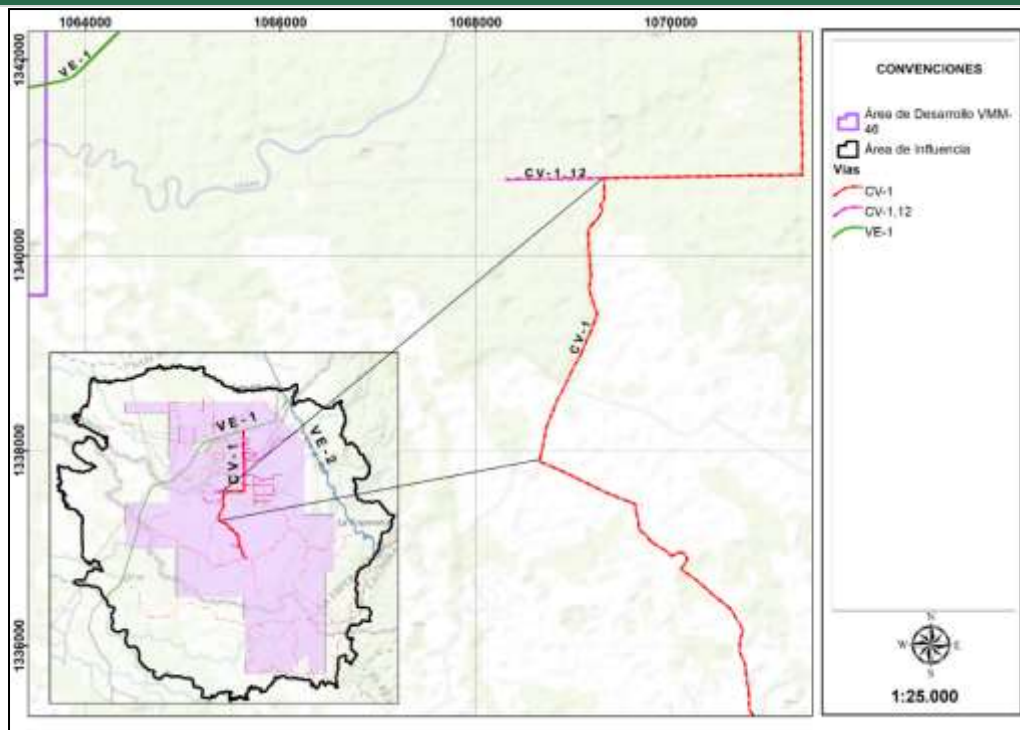
### 2.3.1.3.2.1.12 Vía de movilidad interna CV-1.12

En la **Tabla 2.49** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.59** y **Fotografía 2.60** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1.12).

**Tabla 2.49 Vía de movilidad interna CV-1.12.**

**VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.12.**

**VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.12.**



LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
1+010	Km 8+263,9 vía de movilidad interna CV-1.12 – Cultivos indupalma	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Regular	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque, Tracto camión de tres ejes con semirremolque de dos ejes.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
5-6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>Implementar señalización adecuada.</li> <li>Lo estipulado en el numeral 2.4.1.1.1</li> </ul>	La Esperanza.	

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

La vía de movilidad interna CV-1.12 se desprende la vía de movilidad interna CV-1 en el Km 8+263,9. Este carretable se encuentra en material de afirmado durante todo su recorrido, con un ancho promedio de terraplén de 5,5 mts aproximadamente con las especificaciones técnicas necesarias para el tránsito de vehículos en cualquier temporada del año. Durante el recorrido se evidenció baches, encharcamiento y capa vegetal que no representa un riesgo para el tránsito de vehículos de cualquier tipo y en cualquier época del año. Las vías que se desprenden de la vía de movilidad interna CV-1, son pertenecientes a los corredores internos de Indupalma motivo por cual presentan algún tipo de mantenimiento ya sea preventivo y/o periódico.

En su recorrido se evidenció la existencia de dos (2) obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.

Fuente: ASI S.A.S, 2020.



Fotografía 2.59. Inicio vía CV-1.12. Km 0+000  
ESTE. 1074373. NORTE. 1342505.

Fotografía 2.60. Fin recorrido km 1+000.  
ESTE. 1075289. NORTE. 1342520.

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-1.12 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la **Tabla 2.50** se describen estas estructuras.

**Tabla 2.50 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.12.**

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0 + 902	BOX COULVERT	1068420,00	1340778,44	83	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,7 mts L=11,2 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-14	
0 + 357,5	BOX COULVERT	1068964,41	1340783,56	83	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,3 mts L=10,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-15	

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

### 2.3.1.3.2.1.13 Vía de movilidad interna CV-1.13

En la **Tabla 2.51** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. De la **Fotografía 2.61** a la **Fotografía 2.64** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1.13).

Tabla 2.51 Vía de movilidad interna CV-1.13.

VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.13.			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
3+670	Km 4+595,1 vía de movilidad interna CV-1. – Cultivos indupalma cruce con la vía CV-1	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Regular	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque, Tracto camión de tres ejes con semirremolque de dos ejes.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
4-5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>Implementar señalización adecuada.</li> <li>Lo estipulado en el numeral 2.4.1.1.1</li> </ul>	La Esperanza.	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			
<p>La vía de movilidad interna CV-1.13 se desprende la vía de movilidad interna CV-1 en el Km 4+595,1. Este carretable se encuentra en material de afirmado durante todo su recorrido, con un ancho promedio de terraplén de 4.5 mts aproximadamente con las especificaciones técnicas necesarias para el tránsito de vehículos en cualquier temporada</p>			

**VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.13.**

del año. Durante el recorrido se evidenció encharcamiento y capa vegetal que no representa un riesgo para el tránsito de vehículos de cualquier tipo y en cualquier época del año. Las vías que se desprenden de la vía de movilidad interna CV-1, son pertenecientes a los corredores internos de Indupalma motivo por cual presentan algún tipo de mantenimiento ya sea preventivo y/o periódico.

En su recorrido se evidenció la existencia de cinco (5) obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.

Fuente: ASI S.A.S, 2020.



Fotografía 2.61 Inicio vía CV-1.13 Km 0+000  
ESTE. 1069325. NORTE. 1340788.



Fotografía 2.62 Estado actual Vía km 1+600.  
ESTE. 1069299. NORTE. 1342421.



Fotografía 2.63 Estado actual vía Km 2+890  
ESTE. 1070562. NORTE. 1342442.



Fotografía 2.64 Fin recorrido km 3+660.  
ESTE. 1071321. NORTE. 1342457.

Fuente: ASI S.A.S, 2020

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-1.13 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, En la **Tabla 2.52** se describen estas estructuras.

**Tabla 2.52 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.13.**

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		

0 + 17,8	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1069321,88	1340805,19	77	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,5 mts L=7,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-30	
0 + 389,7	ALCANTARILLA CAJON	1069316,55	1341176,99	82	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,6 mts L=6,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-12	
0 + 946,6	ALCANTARILLA CAJON	1069303,21	1341736,66	93	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,9 mts L=6,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-13	
1 + 649,3	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1069302,96	1342421,47	85	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,3 mts L=5,6 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-31	
2 + 908,6	PONTON	1070562,08	1342443,97	89	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=5,7 mts L=5,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		PO-6	

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

#### 2.3.1.3.2.1.14 Vía de movilidad interna CV-1.14

En la

**Tabla 2.53** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. De la **Fotografía 2.65** a la **Fotografía 2.68** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1.14).

Tabla 2.53 Vía de movilidad interna CV-1.14.

VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.14.			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
5+530	Km 5+412,6 vía de movilidad interna CV-1. – Cultivos indupalma.	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Bueno	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
4 -5.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>Implementar señalización adecuada.</li> <li>Lo estipulado en el numeral 2.4.1.1.1</li> </ul>	La Esperanza.	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			
<p>La vía de movilidad interna CV-1.14 se desprende la vía de movilidad interna CV-1 en el Km 5+412,6. Este carretable se encuentra en material de afirmado durante todo su recorrido, con un ancho de terraplén de 5 mts aproximadamente con las especificaciones técnicas necesarias para el tránsito de vehículos en cualquier temporada del año. Durante el recorrido se evidenció baches, encharcamiento y capa vegetal que no representa un riesgo para el tránsito de vehículos de cualquier tipo y en cualquier época del año. Del Km 5+150 al Km 5+410 o al fin del recorrido,</p>			



**VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.14.**

en el momento en que se realizó el reconocimiento vial presente encharcamiento por falta de nivel en la altura del terraplén y el encharcamiento en los cultivos de palma.

En su recorrido se evidenció la existencia de ocho (8) obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.

Fuente: ASI S.A.S, 2020.



**Fotografía 2.65. Inicio vía CV-1.14 Km 0+000**  
ESTE. 1071331. NORTE. 1341638.



**Fotografía 2.66. Estado actual Vía km 2+100.**  
ESTE. 1069458. NORTE. 1341132.



**Fotografía 2.67. Estado actual vía Km 3+150**  
ESTE. 1068423. NORTE. 1340976.



**Fotografía 2.68. Fin recorrido km 5+410.**  
ESTE. 1066445. NORTE. 1340739.

Fuente: ASI S.A.S, 2020

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-1.14 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, a continuación, se describen estas estructuras.

Tabla 2.54 Obra de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.14.

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0 + 478,4	BOX COULVERT	1070859,73	1341634,83	81	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=3,7 mts L=5,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-16	
2 + 76,9	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1069465,33	1341136,39	84	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=0,5 mts L=5,5 mts		CONSTRUCCIÓN DE CABEZOTES		ALS-32	
2 + 268,3	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1069344,13	1340993,23	81	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=5,8 mts L=8,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-33	
2 + 590,8	ALCANTARILLA CAJON	1069022,13	1340986,46	77	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,0 mts L=4,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-14	
2 + 994,6	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1068618,32	1340985,11	82	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,2 mts L=4,6 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-34	

3 + 189,9	ALCANTARILLA CAJON	1068423,01	1340983,60	76	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,6 mts L=5,6 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-15	
5 + 26,8	ALCANTARILLA N. N	1066791,68	1340750,58	82	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,5 mts L=5,6 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALCN-1	
5 + 184,9	ALCANTARILLA N.N	1066633,61	1340748,28	78	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,3 mts L=5,6 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALCN-2	

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

### 2.3.1.3.2.1.14.1 Vía de movilidad interna CV-1.14.1

En la **Tabla 2.55** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.69** y **Fotografía 2.70** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1.14.1).

Tabla 2.55 Vía de movilidad interna CV-1.14.1.

VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.14.1.			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
3+090	Km 3+508,8 vía de movilidad interna CV-1.14. – Cultivos indupalma.	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Regular.	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque, Tracto camión de tres ejes con semirremolque de dos ejes.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
3.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>Implementar señalización adecuada.</li> <li>Lo estipulado en el numeral 2.4.1.1.1</li> </ul>	La Esperanza.	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			

**VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.14.1.**

La vía de movilidad interna CV-1.14.1 se desprende la vía de movilidad interna CV-1.14 en el Km 3+508,8. Este carreteable se encuentra en material de afirmado durante todo su recorrido, con un ancho de terraplén de 3.5 mts aproximadamente en regular estado, cuenta con las especificaciones técnicas necesarias para el tránsito de vehículos en cualquier temporada del año. Durante el recorrido se evidenció baches, encharcamiento y capa vegetal que no representa un riesgo para el tránsito de vehículos de cualquier tipo y en cualquier época del año. En su recorrido se evidenció la existencia de ocho (8) obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.

Fuente: ASI S.A.S, 2020.



Fotografía 2.69. Estado actual vía Km 0+200  
ESTE. 1067296. NORTE. 1340752.



Fotografía 2.70. Fin recorrido km 2+560.  
ESTE. 1068312. NORTE. 1340634.

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-1.14.1 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la **Tabla 2.56** se describen estas estructuras.

**Tabla 2.56 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.14.1.**

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
2 + 261,8	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1067293,31	1340738,24	73	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,5 mts L=5,6 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-35	
2 + 442,3	BOX COULVERT	1067289,41	1340957,66	79	

DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=3,0 mts L=5,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-17	
2 + 8,9	ALCANTARILLA CAJON	1067295,59	1341378,98	83	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,0 mts L=5,3 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-16	
1 + 884,7	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1067419,81	1341378,21	89	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,4 mts L=5,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-36	
1 + 631,6	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1067672,74	1341382,79	86	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,2 mts L=5,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-37	
0 + 862	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1068304,68	1341193,57	82	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,2 mts L=4,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-38	
0 + 302,4	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1068312,45	1340634,06	93	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,0 mts L=5,6 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-39	

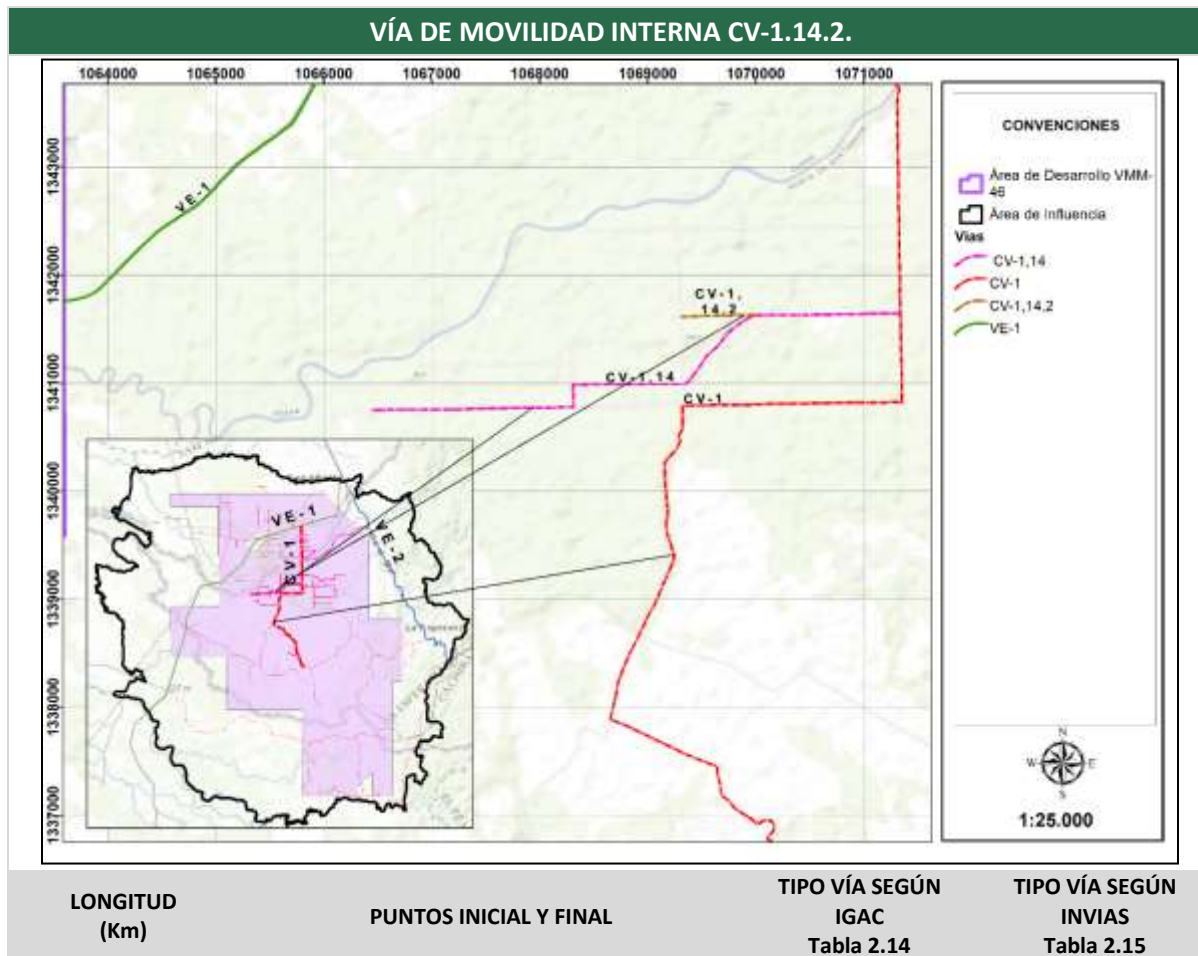
0+180,4	BOX COULVERT	1068314,10	1340512,11	86	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,6 mts L=5,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-18	

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

### 2.3.1.3.2.1.14.2 Vía de movilidad interna CV-1.14.2

En la **Tabla 2.57** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.71** y **Fotografía 2.72** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1.14.2).

**Tabla 2.57 Vía de movilidad interna CV-1.14.2.**



VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.14.2.			
0+697	Km 1+338,4 vía de movilidad interna CV-1.14. – Cultivos indupalma	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Regular.	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
3,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>• Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>• Implementar señalización adecuada.</li> <li>• Lo estipulado en el numeral <b>2.4.1.1.1</b></li> </ul>	La Esperanza.	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			
<p>La vía de movilidad interna CV-1.14.2 se desprende la vía de movilidad interna CV-1.14 en el Km 1+338,4. Este carreteable se encuentra en material de afirmado durante todo su recorrido, con un ancho de terraplén de 3.5 mts aproximadamente con las especificaciones técnicas necesarias para el tránsito de vehículos en cualquier temporada del año. Durante el recorrido se evidenció baches, encharcamiento y capa vegetal que no representa un riesgo para el tránsito de vehículos de cualquier tipo y en cualquier época del año.</p> <p>En su recorrido se evidenció la existencia de dos (2) obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.</p>			

Fuente: ASI S.A.S, 2020



Fotografía 2.71 Inicio vía CV-1.14.2 Km 0+000  
ESTE. 1074373. NORTE. 1342505.



Fotografía 2.72 Fin recorrido km 0+960.  
ESTE. 1075289. NORTE. 1342520.

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-1.14.2 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la **Tabla 2.58** se describen estas estructuras.



Tabla 2.58 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.14.2.

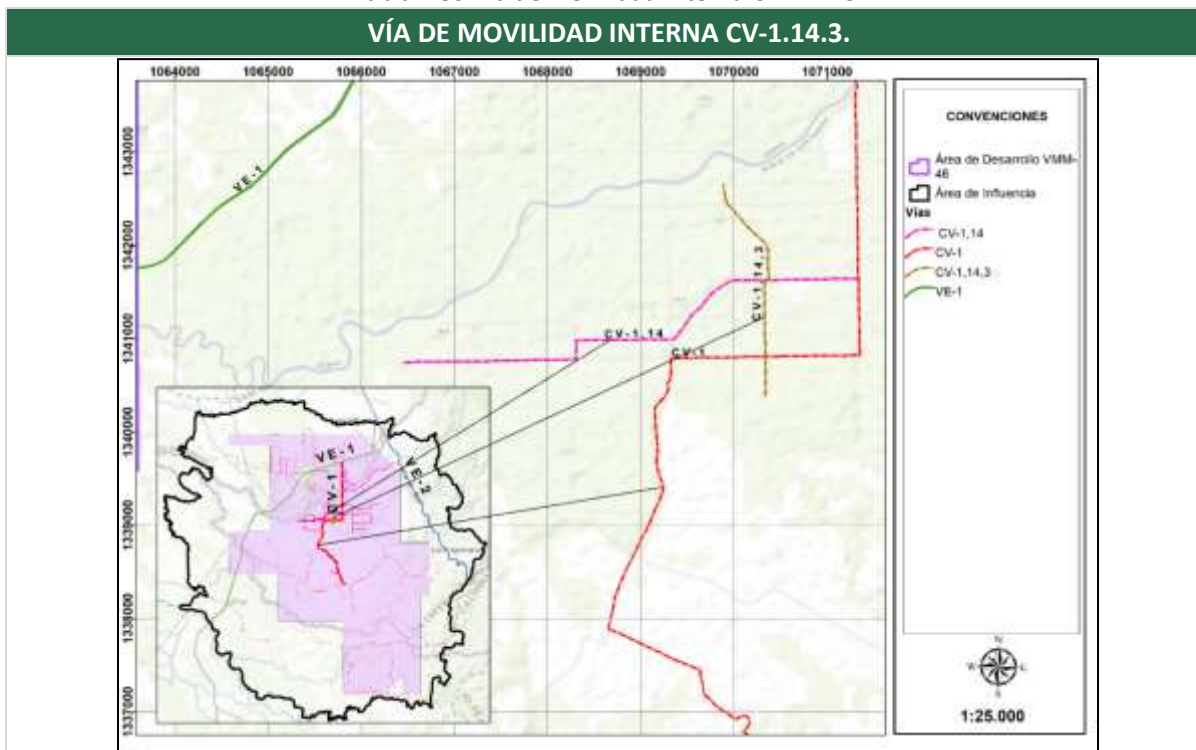
ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0 + 674,4	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1069325,59	1341613,03	91	
<b>DIMENSION</b>	<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>			<b>ID</b>	
A=1,5 mts L=4,5 mts	LIMPIEZA PREVENTIVA			ALS-40	
0 + 30,7	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1069969,13	1341625,28	86	
<b>DIMENSION</b>	<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>			<b>ID</b>	
A=1,5 mts L=5,5 mts	LIMPIEZA PREVENTIVA			ALS-41	

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

### 2.3.1.3.2.1.14.3 Vía de movilidad interna CV-1.14.3

En la **Tabla 2.59** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.73** y **Fotografía 2.74** se presenta a vía de movilidad interna (CV-1.14.3).

Tabla 2.59 Vía de movilidad interna CV-1.14.3.



VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.14.3.			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
2+500	Km 0+964,18 vía de movilidad interna CV-1. – Cultivos indupalma.	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Regular.	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque, Tracto camión de tres ejes con semirremolque de dos ejes.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
3.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>• Implementar señalización adecuada.</li> <li>• Lo estipulado en el numeral <b>2.4.1.1.1</b></li> </ul>	La Esperanza.	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			
<p>La vía de movilidad interna CV-1.14.3 se desprende la vía de movilidad interna CV-1 en el Km 0+964,18. Este carretable se encuentra en material de afirmado durante todo su recorrido, con un ancho de terraplén de 3.5 mts aproximadamente en regular estado y con las especificaciones técnicas necesarias para el tránsito de vehículos en cualquier temporada del año. Durante el recorrido se evidenció baches, encharcamiento y capa vegetal que no representa un riesgo para el tránsito de vehículos de cualquier tipo y en cualquier época del año. En su recorrido no se evidenció la existencia de obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.</p>			

Fuente: ASI S.A.S, 2020.



Fotografía 2.73. Inicio vía CV-1.14.3. Km 0+000 ESTE. 1070348. NORTE. 1340394.



Fotografía 2.74. Estado actual vial km 2+010. ESTE. 1070095. NORTE. 1342257.

Fuente: ASI S.A.S, 2020

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-1.14.3 no se evidenció que existen de obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales.

2.3.1.3.2.1.15 Vía de movilidad interna CV-1.15

En la **Tabla 2.60** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. De la **Fotografía 2.75** a la **Fotografía 2.78** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1.15).

Tabla 2.60 Vía de movilidad interna CV-1.15.

VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.15.			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
5+140	Puerto Carreño vial CV-1. – Portería Principal Indupalma	TIPO 2	III-3
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Regular.	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque, Tracto camión de tres ejes con semirremolque de dos ejes.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
5 - 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>Implementar señalización adecuada.</li> </ul>	Rionegro.	

**VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.15.**

- Lo estipulado en el numeral **2.4.1.1.1**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

La vía de movilidad interna CV-1.15 se desprende la vía de movilidad interna CV-1 en el Km2+940,06. Este carretable se encuentra en material de afirmado durante todo su recorrido, con un ancho de terraplén de 7 mts aproximadamente y con buenas especificaciones técnicas. Este corredor es de gran importancia ya que es el acceso principal a las instalaciones de Indupalma y a las instalaciones donde se procesa el fruto, razón por la cual este carretable presentan buen estado en casi todo su recorrido, cabe resalta que del km 0+000 al km 0+050 presenta baches y encharcamiento debido a las viviendas existentes y al manejo de las aguas de los corrales del ganado. Las vías que se desprenden de la vía de movilidad interna CV-1, son pertenecientes a los corredores internos de Indupalma motivo por cual presentan algún tipo de mantenimiento ya sea preventivo y/o periódico.

En su recorrido se evidenció la existencia de siete (7) obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.

Fuente: ASI S.A.S, 2020



Fotografía 2.75 Inicio vía CV-1. Km 0+000  
ESTE. 1071288. NORTE. 1344093



Fotografía 2.76 Estado actual Vía-Planta procesadora de fruto km 2+400.  
ESTE. 1068808. NORTE. 134405.



Fotografía 2.77 Estado actual vía Km 4+200  
ESTE. 1068252. NORTE. 1345217.



Fotografía 2.78 Fin recorrido – Vías VE-1 km 16+100.  
ESTE. 1068256. NORTE. 1346125.

Fuente: ASI S.A.S, 2020

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-1.15 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la **Tabla 2.61** se describen estas estructuras.

**Tabla 2.61 Obra de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.15.**

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
1 + 734	ALCANTARILLA CAJON	1069559,31	1344069,93	87	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,5 mts L=14,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-17	
1 + 929	BATEA	1069364,33	1344067,85	86	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=6,0 mts L=16,3 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BAT-1	
2 + 78,3	PUENTE	1069215,08	1344064,59	87	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=6,3 mts L=11,4 mts		NINGUNA		P-4	
2 + 485,7	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1068807,97	1344050,79	85	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=4,8 mts L=7,6 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-42	
3 + 248,4	ALCANTARILLA CAJON	1068270,62	1344239,64	80	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	

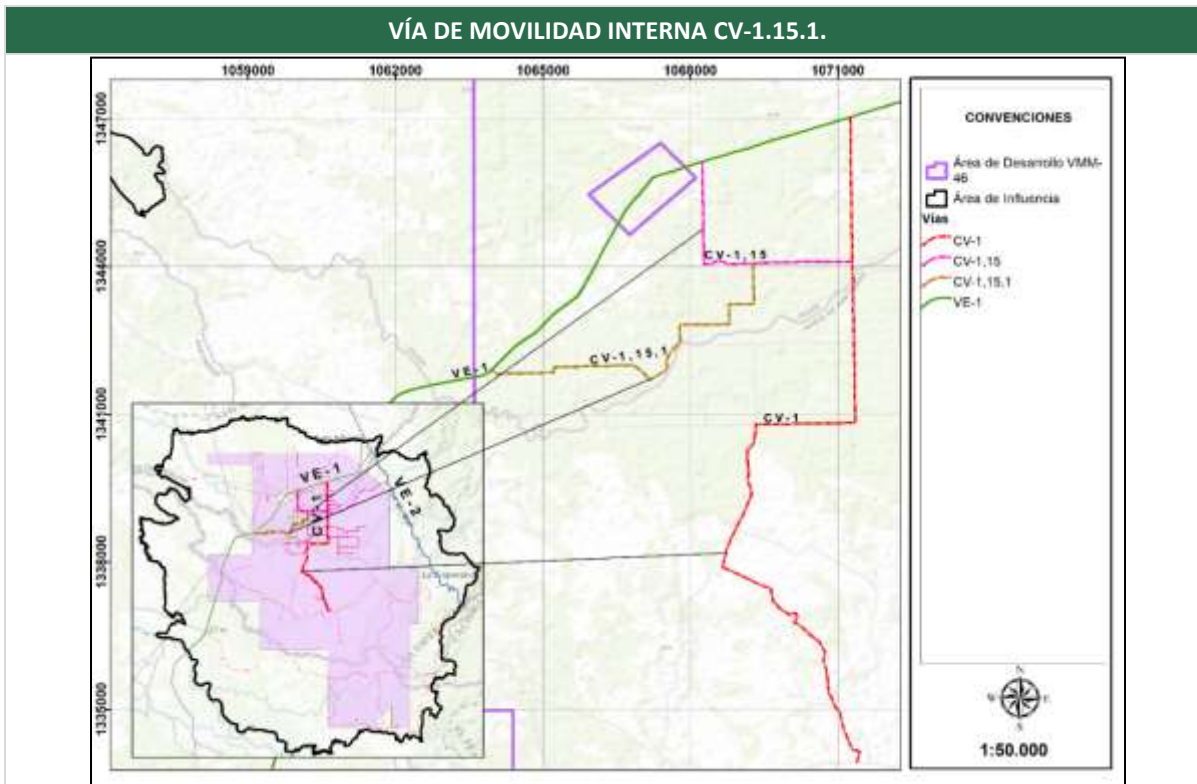
A=1,4 mts L=13,2 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-18	
3 + 604,5	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1068263,69	1344595,64	80	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,5 mts L=17,0 mts		CONSTRUCCION CABEZOTES		ALS-43	
4 + 229,1	ALCANTARILLA SENCILLA 42 PULGADAS	1068255,13	1345220,17	84	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,2 mts L=15,2 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-44	

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

### 2.3.1.3.2.1.15.1 Vía de movilidad interna CV-1.15.1

En la **Tabla 2.62** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. De la **Fotografía 2.79** a la **Fotografía 2.82** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1.15.1).

**Tabla 2.62 Sub corredor CV-1.15.1.  
VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.15.1.**



LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
7+640	Km 2+017,6 vía de movilidad interna CV-1.15. – Km 15+340 vía existente VE-1.	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Regular.	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
4 - 4.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>Implementar señalización adecuada.</li> <li>Lo estipulado en el numeral 2.4.1.1.1</li> </ul>	Rionegro.	

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

La vía de movilidad interna CV-1.15.1 se desprende la vía de movilidad interna CV-1 en el Km 2+017,6. Este carretable se encuentra en material de afirmado durante todo su recorrido, con un ancho de terraplén de 4.4 mts aproximadamente con las especificaciones técnicas necesarias para el tránsito de vehículos en cualquier temporada del año. Durante el recorrido se evidenció baches, encharcamiento y capa vegetal que no representa un riesgo para el tránsito de vehículos de cualquier tipo y en cualquier época del año. Las vías que se desprenden de la vía de movilidad

**VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.15.1.**

interna CV-1, son pertenecientes a los corredores internos de Indupalma motivo por cual presentan algún tipo de mantenimiento ya sea preventivo y/o periódico. La vía de movilidad interna CV-1.15.1 es de gran importancia, ya que comunica las vías VE-1 y la vía de movilidad interna CV-1 en la zona norte del Área de Desarrollo VMM-46.

En su recorrido se evidenció la existencia de once (11) obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.

Fuente: ASI S.A.S, 2020.



**Fotografía 2.79** Inicio vía CV-1.15.1 Km 0+000  
ESTE. 1069272. NORTE. 1344046.



**Fotografía 2.80** Estado actual Vía km 0+650.  
ESTE. 1069290. NORTE. 1343401.



**Fotografía 2.81** Estado actual vía Km 5+790  
ESTE. 1065591. NORTE. 1341959.



**Fotografía 2.82** Fin recorrido – Vía VE-1 km 7+620.  
ESTE. 1063959. NORTE. 1341883.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-1.15.1 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la **Tabla 2.63** se describen estas estructuras.



Tabla 2.63 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.15.1.

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0 + 673,6	ALCANTARILLA CAJON	1069289,23	1343393,06	85	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,5 mts L=5,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-19	
1 + 55,1	ALCANTARILLA CAJON	1069064,58	1343236,27	81	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=3,0mts L=5,2 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-20	
1 + 394,8	ALCANTARILLA CAJON	1068788,60	1343171,97	83	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
LIMPIEZA PREVENTIVA		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-21	
3 + 645,4	QUIEBRA PATAS	1067519,17	1341991,67	81	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,5 mts L=7,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		QUIE-3	
4 + 405,8	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1066981,51	1341891,87	82	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,3 mts L=5,6 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-45	

5 + 672,8	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1065747,18	1341964,68	67	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=0,6 mts L=5,6 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-46	
5 + 821	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1065599,03	1341962,07	73	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,2 mts L=5,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-47	
6 + 203,2	NO SE PUDO IDENTIFICAR	1065217,29	1341949,60	67	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,5 mts L=5,6 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		N.N-1	
6 + 605	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1064950,74	1341838,40	74	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,0 mts L=5,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-48	
7 + 476,3	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1064080,64	1341806,72	74	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=0,7 mts L=5,6 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-49	

7 + 598,9	ALCANTARILLA CAJON	1063977,71	1341872,87	68	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,7 mts L=5,8 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-22	

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

**2.3.1.3.2.1.15.2 Vía de movilidad interna CV-1.15.2**

En la **Tabla 2.64** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.83** y **Fotografía 2.84** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1.15.2).

**Tabla 2.64 Vía de movilidad interna CV-1.15.2.**

VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.15.2.			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
2+320	Km 2+112,1 vía de movilidad interna CV-1.15 – Km4 + 297,9 vía de movilidad interna CV-1.15.	TIPO 4	II-4

VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.15.2.		
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA
Regular.	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque.	Plana.
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO
4 – 5.5.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>• Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>• Implementar señalización adecuada.</li> <li>• Lo estipulado en el numeral <b>2.4.1.1.1</b></li> </ul>	Rionegro.
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		
<p>La vía de movilidad interna CV-1.15.2 se desprende la vía de movilidad interna CV-1.15 en el Km2+112,1. Este carretable se encuentra en material de afirmado durante todo su recorrido, con un ancho de terraplén de 4 mts aproximadamente con las especificaciones técnicas necesarias para el tránsito de vehículos en cualquier temporada del año. Durante el recorrido se evidenció baches, encharcamiento y capa vegetal que no representa un riesgo para el tránsito de vehículos de cualquier tipo y en cualquier época del año. Las vías que se desprenden de la vía de movilidad interna CV-1, son pertenecientes a los corredores internos de Indupalma motivo por cual presentan algún tipo de mantenimiento ya sea preventivo y/o periódico.</p> <p>En su recorrido se evidenció la existencia de dos (2) obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.</p>		

Fuente: ASI S.A.S, 2020.



Fuente: ASI S.A.S, 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-1.15.2 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la siguiente tabla se describen estas estructuras.

Tabla 2.65 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.15.2.

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		

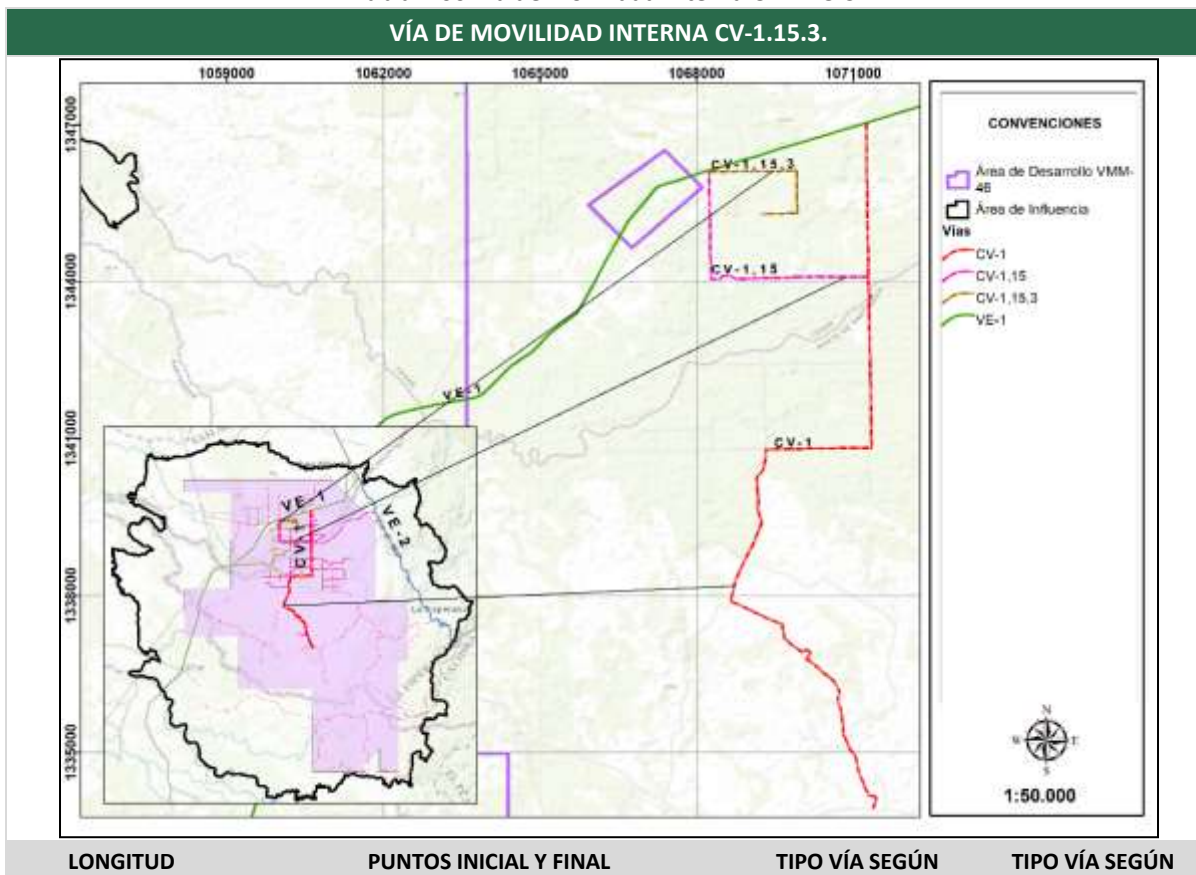
1 + 812,2	ALCANTARILLA SENCILLA 42 PULGADAS	1068756,77	1345288,91	75	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,2 mts L=5,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-50	
1 + 427,8	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1069116,98	1345364,27	81	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,0 mts L=6,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-51	

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

### 2.3.1.3.2.1.15.3 Vía de movilidad interna CV-1.15.3

En la **Tabla 2.66** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. De la **Fotografía 2.85** a la **Fotografía 2.88** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1.15.3).

**Tabla 2.66 Vía de movilidad interna CV-1.15.3.**



VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.15.3.			
(Km)		IGAC Tabla 2.14	INVIAS Tabla 2.15
3+190	Km 5+108,6 Vía de movilidad interna CV-1.15 – Km 1+269 vía de movilidad interna CV-1.15.2.	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Regular.	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
3.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>• Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>• Implementar señalización adecuada.</li> <li>• Lo estipulado en el numeral <b>2.4.1.1.1</b></li> </ul>	Rionegro.	

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

La vía de movilidad interna CV-1.15.3 se desprende la vía de movilidad interna CV-1.15 en el Km 5+108,57. Este carreteable se encuentra en material de afirmado durante todo su recorrido, con un ancho de terraplén de 3.5 mts aproximadamente con las especificaciones técnicas necesarias para el tránsito de vehículos en cualquier temporada del año. Durante el recorrido se evidenció baches, encharcamiento y capa vegetal que no representa un riesgo para el tránsito de vehículos de cualquier tipo y en cualquier época del año. Las vías que se desprenden de la vía de movilidad interna CV-1.15, son pertenecientes a los corredores internos de Indupalma motivo por cual presentan algún tipo de mantenimiento ya sea preventivo y/o periódico.

En su recorrido se evidenció la existencia de cinco (5) obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.

Fuente: ASI S.A.S, 2020.



Fotografía 2.85 Inicio vía CV-1.15.3 Km 0+000  
ESTE. 1068242. NORTE. 1346096.



Fotografía 2.86 Estado actual Vía km 0+500.  
ESTE. 1068752. NORTE. 1346101.



Fuente: ASI S.A.S, 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-1.15.3 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la siguiente tabla se describen estas estructuras.

**Tabla 2.67 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.15.3.**

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0 + 10,2	ALCANTARILLA CAJON	1068251,35	1346099,64	84	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,0 mts L=6,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-23	
0 + 510,2	ALCANTARILLA CAJON	1068751,33	1346106,09	80	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,0 mts L=6,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-24	
1 + 377,6	ALCANTARILLA CAJON	1069618,72	1346114,46	74	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=A,4 mts L=6,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-25	

1 + 695,4	ALCANTARILLA CAJON	1069922,93	1346113,95	86	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,2 mts L=6,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-26	
3 + 113,3	ALCANTARILLA CAJON	1069326,08	1345293,64	81	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-27	

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

#### 2.3.1.3.2.1.15.4 Vía de movilidad interna CV-1.15.4

En la **Tabla 2.68** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.89** y **Fotografía 2.90** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1.15.4).



Tabla 2.68 Vía de movilidad interna CV-1.15.4.

VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.15.4.			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
1+680	Km 4+903,6 vía de movilidad interna CV-1.15 – Km 1+893,4 vía de movilidad interna CV-1.15.3.	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Regular.	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
3.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>Implementar señalización adecuada.</li> <li>Lo estipulado en el numeral 2.4.1.1.1</li> </ul>	Rionegro.	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			
<p>La vía de movilidad interna CV-1.15.4 se desprende la vía de movilidad interna CV-1.15 en el Km 4+903,6. Este carreteable se encuentra en material de afirmado durante todo su recorrido, con un ancho de terraplén de 3.5 mts aproximadamente con las especificaciones técnicas necesarias para el tránsito de vehículos en cualquier temporada</p>			

**VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.15.4.**

del año. Durante el recorrido se evidenció baches, encharcamiento y capa vegetal que no representa un riesgo para el tránsito de vehículos de cualquier tipo y en cualquier época del año. Las vías que se desprenden de la vía de movilidad interna CV-1.15, son pertenecientes a los corredores internos de Indupalma motivo por cual presentan algún tipo de mantenimiento ya sea preventivo y/o periódico.

En su recorrido se evidenció la existencia de cuatro (4) obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.

Fuente: ASI S.A.S, 2020.



Fuente: ASI S.A.S, 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-1.15.4 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la siguiente tabla se describen estas estructuras.

**Tabla 2.69 Obras de artes sobre el vía de movilidad interna CV-1.15.4.**

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
1 + 204,5	ALCANTARILLA CAJON	1069448,98	1345906,91	95	
<b>DIMENSION</b> A=2,5 mts L=6,0 mts		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b> LIMPIEZA PREVENTIVA		<b>ID</b> ALC-28	
1 + 68,5	ALCANTARILLA CAJON	1069312,94	1345906,78	90	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	

A=2,3 mts L=5,8 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-29	
0 + 548,5	ALCANTARILLA CAJON	1068793,00	1345899,59	86	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=3,0 mts L=6,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-30	
0 + 9,6	BOX COULVERT	1068254,23	1345894,43	86	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=3,7mts L=5,9 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-19	

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

### 2.3.1.3.2.1.15.5 Vía de movilidad interna CV-1.15.5

En la **Tabla 2.70** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.91** y **Fotografía 2.92** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1.15.5).

Tabla 2.70 Vía de movilidad interna CV-1.15.5.

VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.15.5.			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
2+060	Km 3+671,5 vía de movilidad interna CV-1.15 – Cultivos indupalma	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Regular.	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>Implementar señalización adecuada.</li> <li>Lo estipulado en el numeral <b>2.4.1.1.1</b></li> </ul>	Rionegro.	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			
<p>La vía de movilidad interna CV-1.15.5 se desprende la vía de movilidad interna CV-1.15 en el Km 3+671,5. Este carretable se encuentra en material de afirmado durante todo su recorrido, con un ancho de terraplén de 4 mts aproximadamente con las especificaciones técnicas necesarias para el tránsito de vehículos en cualquier temporada del año. Durante el recorrido se evidenció baches, encharcamiento y capa vegetal que no representa un riesgo para el tránsito de vehículos de cualquier tipo y en cualquier época del año. Las vías que se desprenden de la vía de movilidad</p>			

**VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.15.5.**

interna CV-1.15, son pertenecientes a los corredores internos de Indupalma motivo por cual presentan algún tipo de mantenimiento ya sea preventivo y/o periódico.

En su recorrido se evidenció la existencia de dos (2) obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.

Fuente: ASI S.A.S, 2020.



Fotografía 2.91. Inicio vía CV-1.15.5 Km 0+000  
ESTE. 1067253. NORTE. 1344641.



Fotografía 2.92. Estado actual vía km 1+680.  
ESTE. 1068912. NORTE. 1344662

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-1.15.5 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la siguiente tabla se describen estas estructuras.

**Tabla 2.71 Obras de artes sobre la vía de movilidad interna CV-1.15.5.**

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
1 + 35,5	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1068245,82	1344662,33	85	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,2 mts L=6,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-52	
1 + 75,4	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1068285,70	1344662,90	87	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,4 mts L=5,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-53	

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

**2.3.1.3.2.1.15.5.1 Vía de movilidad interna CV-1.15.5.1**

En la **Tabla 2.72** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.93** y **Fotografía 2.94** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1.15.5.1).

**Tabla 2.72 Vía de movilidad interna CV-1.15.5.1.**

VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.15.5.1.			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
1+860	Km 0+548,37 vía de movilidad interna CV-1.15.5 – Cultivos indupalma	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Regular.	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> </ul>	Rionegro.	

VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.15.5.1.	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>• Implementar señalización adecuada.</li> <li>• Lo estipulado en el numeral <b>2.4.1.1.1</b></li> </ul>
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
<p>La vía de movilidad interna CV-1.15.5.1 se desprende la vía de movilidad interna CV-1.15.5 en el Km 0+548,37. Este carretable se encuentra en material de afirmado durante todo su recorrido, con un ancho de terraplén de 4 mts aproximadamente con las especificaciones técnicas necesarias para el tránsito de vehículos en cualquier temporada del año. Durante el recorrido se evidenció baches, encharcamiento y capa vegetal que no representa un riesgo para el tránsito de vehículos de cualquier tipo y en cualquier época del año. Las vías que se desprenden de la vía de movilidad interna CV-1.15.5, son pertenecientes a los corredores internos de Indupalma motivo por cual presentan algún tipo de mantenimiento ya sea preventivo y/o periódico.</p> <p>En su recorrido se evidenció la existencia de dos (2) obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.</p>	


Fuente: ASI S.A.S, 2020.



Fuente: ASI S.A.S, 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-1.15.5.1 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la siguiente tabla se describen estas estructuras.

**Tabla 2.73 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.15.5.1.**

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
1 + 883,1	ALCANTARILLA CAJON	1067771,96	1343770,52	94	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,5 mts L=6,6 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-31	

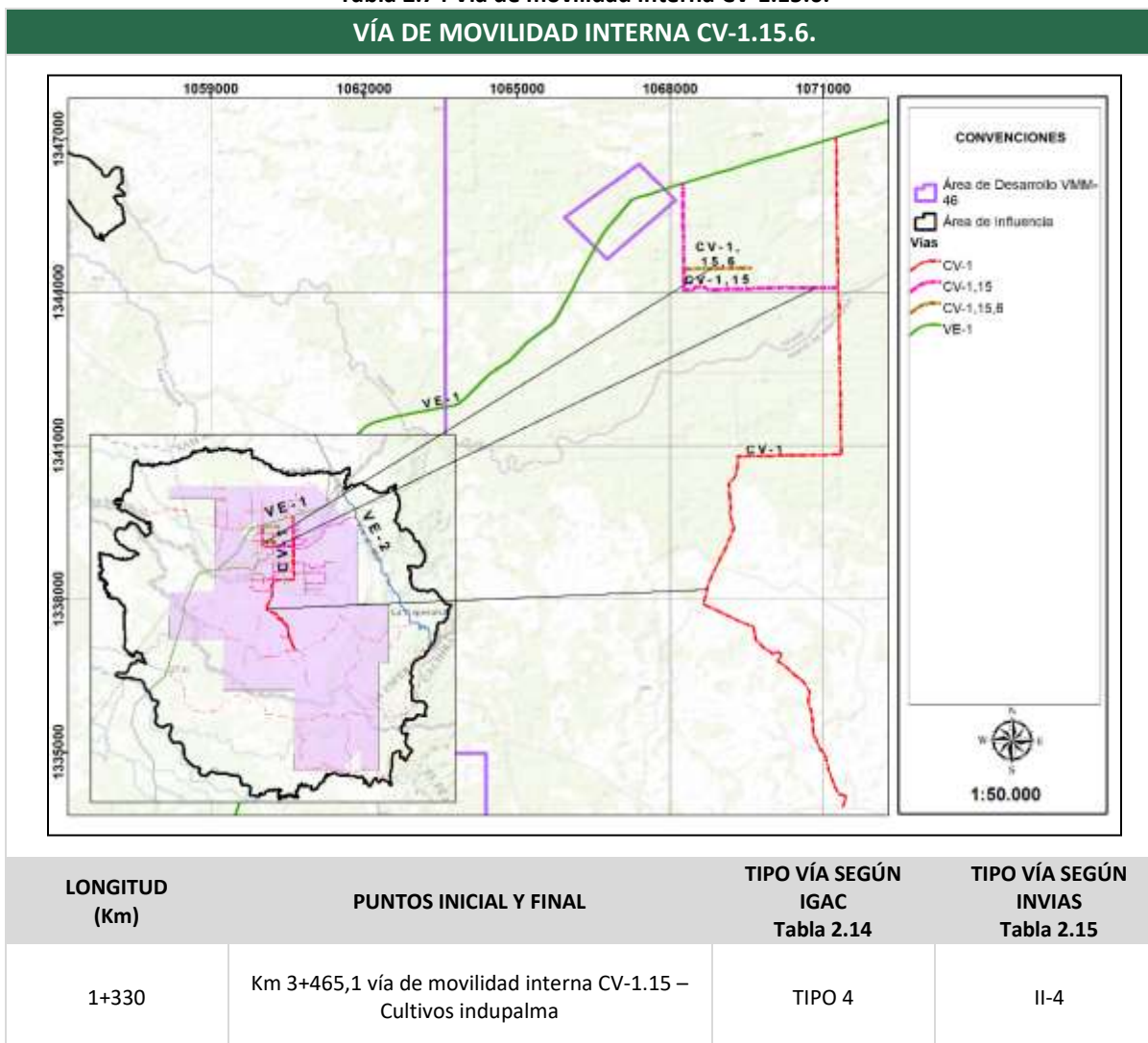
1 + 478,8	BOX COULVERT	1067740,97	1343216,45	94	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,4 mts L=7,8 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-20	

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

**2.3.1.3.2.1.15.6 Vía de movilidad interna CV-1.15.6**

En la **Tabla 2.74** siguiente se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.95** y **Fotografía 2.96** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1.15.6).

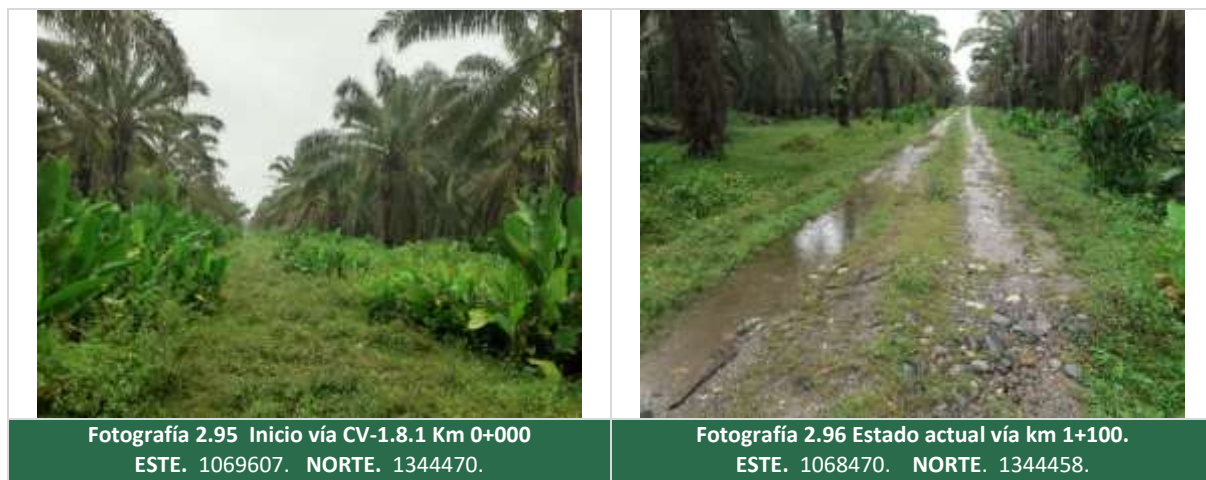
**Tabla 2.74 Vía de movilidad interna CV-1.15.6.**





VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.15.6.		
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA
Regular.	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque.	Plana.
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>Implementar señalización adecuada.</li> <li>Lo estipulado en el numeral 2.4.1.1.1</li> </ul>	Rionegro.
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		
<p>La vía de movilidad interna CV-1.15.6 se desprende la vía de movilidad interna CV-1.15 en el Km 3+465,1. Este carretable se encuentra en material de afirmado durante todo su recorrido, con un ancho de terraplén de 4 mts aproximadamente con las especificaciones técnicas necesarias para el tránsito de vehículos en cualquier temporada del año. Durante el recorrido se evidenció baches, encharcamiento y capa vegetal que no representa un riesgo para el tránsito de vehículos de cualquier tipo y en cualquier época del año. Las vías que se desprenden de la vía de movilidad interna CV-1.15, son pertenecientes a los corredores internos de Indupalma motivo por cual presentan algún tipo de mantenimiento ya sea preventivo y/o periódico.</p> <p>En su recorrido se evidenció la existencia de dos (2) obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.</p>		

Fuente: ASI S.A.S, 2020.



Fuente: ASI S.A.S, 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-1.15.6 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la **Tabla 2.75** se describen estas estructuras.

Tabla 2.75 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.15.6.

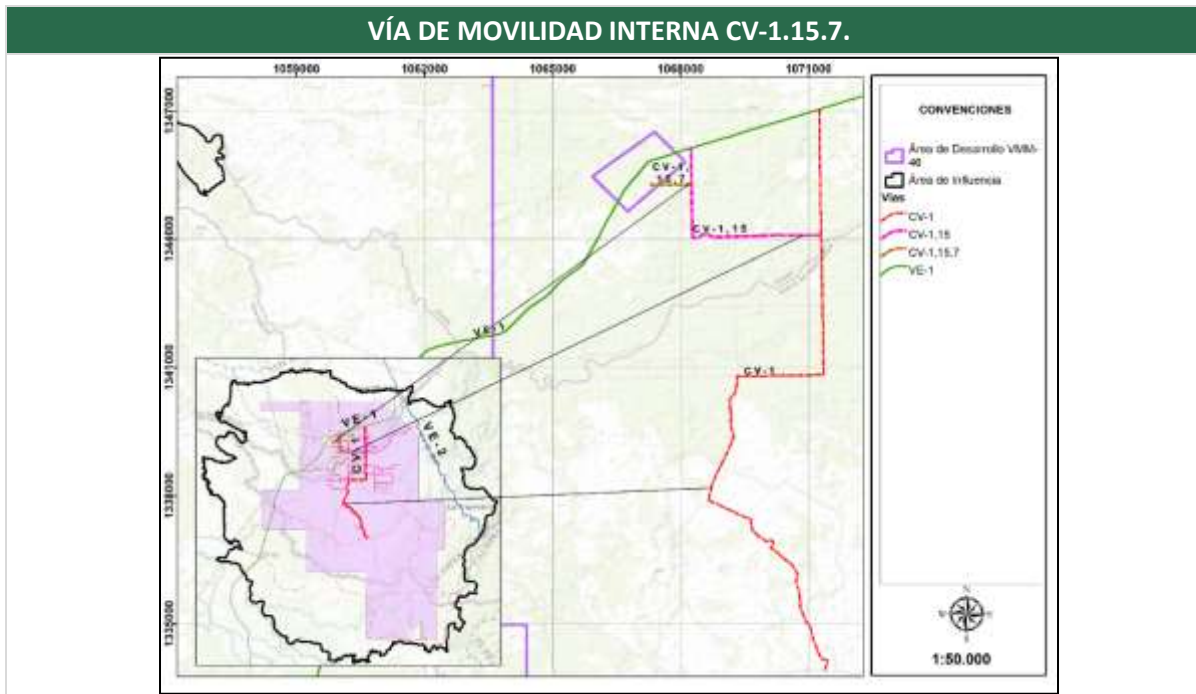
ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0 +202,1	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1068468,92	1344461,83	84	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=0,9 mts L=6,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-54	
0 + 7,6	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1068274,53	1344456,30	82	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,2 mts L=5,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-55	

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

2.3.1.3.2.1.15.7 Vía de movilidad interna CV-1.15.7

En la **Tabla 2.76** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.97** y **Fotografía 2.98** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1.15.7).

Tabla 2.76 Vía de movilidad interna CV-1.15.7.



VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.15.7.			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
0+980	Km 4+285,4 vía de movilidad interna CV-1. – Cultivos indupalma.	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Regular.	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque, Tracto camión de tres ejes con semirremolque de dos ejes.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
3.5 – 4.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>• Implementar señalización adecuada.</li> <li>• Lo estipulado en el numeral 2.4.1.1.1</li> </ul>	Rionegro.	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			
<p>La vía de movilidad interna CV-1.15.7 se desprende la vía de movilidad interna CV-1.15 en el Km 4+281,2. Este carreteable se encuentra en material de afirmado durante todo su recorrido, con un ancho de terraplén de 4.5 mts aproximadamente con las especificaciones técnicas necesarias para el tránsito de vehículos en cualquier temporada del año. Durante el recorrido se evidenció baches, encharcamiento y capa vegetal que no representa un riesgo para el tránsito de vehículos de cualquier tipo y en cualquier época del año. Las vías que se desprenden de la vía de movilidad interna CV-1.15, son pertenecientes a los corredores internos de Indupalma motivo por cual presentan algún tipo de mantenimiento ya sea preventivo y/o periódico.</p> <p>En su recorrido no se evidenció la existencia de obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.</p>			

Fuente: ASI S.A.S, 2020.



Fuente: ASI S.A.S, 2020

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-1.15.7 no se evidenció que existen de obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales.

**2.3.1.3.2.1.15.8 Vía de movilidad interna CV-1.15.8**

En la **Tabla 2.77** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.99** y **Fotografía 2.100** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1.15.8).

**Tabla 2.77 Vía de movilidad interna CV-1.15.8.**

VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.15.8			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
1+650	Km 4+694,7 vía de movilidad interna CV-1.15 – Cultivos indupalma	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Regular.	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
4.5 - 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>Implementar señalización adecuada.</li> <li>Lo estipulado en el numeral 2.4.1.1.1</li> </ul>	Rionegro.	

**VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.15.8**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

La vía de movilidad interna CV-1.15.8 se desprende la vía de movilidad interna CV-1.15 en el Km 4+694,7. Este carreteable se encuentra en material de afirmado durante todo su recorrido, con un ancho de terraplén de 4.5 mts aproximadamente con las especificaciones técnicas necesarias para el tránsito de vehículos en cualquier temporada del año. Durante el recorrido se evidenció baches, encharcamiento y capa vegetal que no representa un riesgo para el tránsito de vehículos de cualquier tipo y en cualquier época del año. Las vías que se desprenden de la vía de movilidad interna CV-1.15, son pertenecientes a los corredores internos de Indupalma motivo por cual presentan algún tipo de mantenimiento ya sea preventivo y/o periódico.

En su recorrido se evidenció la existencia de dos (2) obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.

Fuente: ASI S.A.S, 2020.



Fotografía 2.99. Inicio vía CV-1.15.8 Km 0+000  
ESTE. 1068237. NORTE. 1345689.



Fotografía 2.100. Estado actual vía km 1+000.  
ESTE. 1067750. NORTE. 1345154.

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-1.15.8 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la siguiente tabla se describen estas estructuras.

**Tabla 2.78 Obras de artes sobre la vía de movilidad interna CV-1.15.8.**

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0 + 341,1	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1067904,00	1345682,33	80	
DIMENSION	PROPUESTA DE ADECUACION			ID	
A=1,2 mts L=5,2 mts	CONSTRUCCIÓN DE CABEZOTES Y PLACA			ALS-56	

1 + 641,2	ALCANTARILLA CAJON	1067234,67	1345060,64	77	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,2 mts L=5,2 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-32	

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

### 2.3.1.3.2.1.15.9 Vía de movilidad interna CV-1.15.9

En la **Tabla 2.79** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.101** y **Fotografía 2.102** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1.15.9).

**Tabla 2.79 Vía de movilidad interna CV-1.15.9.**

VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.15.9.			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
1+100	Km 3+259,4 vía de movilidad interna CV-1.15 – Cultivos indupalma	TIPO 4	II-4

VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.15.9.		
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA
Regular.	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque.	Plana.
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>• Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>• Implementar señalización adecuada.</li> <li>• Lo estipulado en el numeral <b>2.4.1.1.1</b></li> </ul>	Rionegro.
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		
<p>La vía de movilidad interna CV-1.15.9 se desprende la vía de movilidad interna CV-1.15 en el Km 3+259,4. Este carreteable se encuentra en material de afirmado durante todo su recorrido, con un ancho de terraplén de 4 mts aproximadamente con las especificaciones técnicas necesarias para el tránsito de vehículos en cualquier temporada del año. Durante el recorrido se evidenció baches, encharcamiento y capa vegetal que no representa un riesgo para el tránsito de vehículos de cualquier tipo y en cualquier época del año. Las vías que se desprenden de la vía de movilidad interna CV-1.15, son pertenecientes a los corredores internos de Indupalma motivo por cual presentan algún tipo de mantenimiento ya sea preventivo y/o periódico.</p> <p>En su recorrido se evidenció la existencia de dos (2) obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.</p>		

Fuente: ASI S.A.S, 2020.



Fotografía 2.101. Inicio vía CV-1.15.9 Km 0+000  
ESTE. 1068260. NORTE. 1344251.

Fotografía 2.102. Estado actual vías km 0+870.  
ESTE. 1067385. NORTE. 1344236.

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-1.15.9 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la siguiente tabla se describen estas estructuras.

Tabla 2.80 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.15.9.

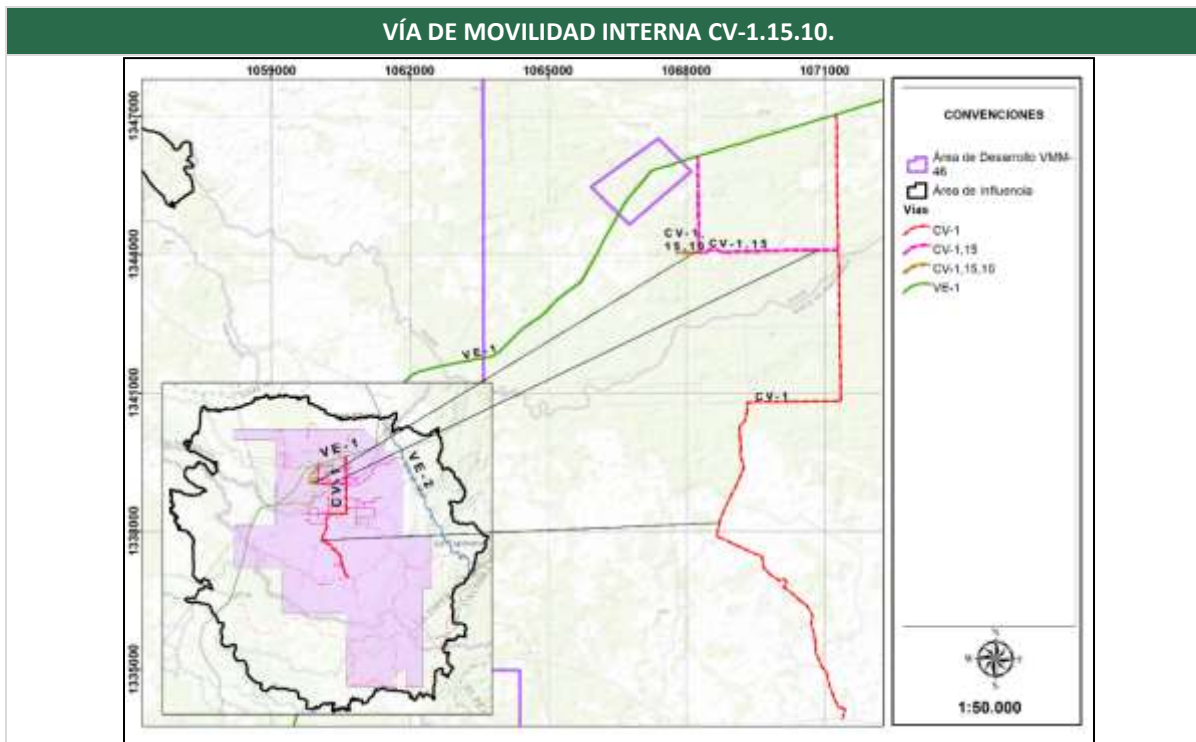
ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0 + 19,4	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1068251,20	1344250,73	83	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,2 mts L=6,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-57	
0 + 497,1	ALCANTARILLA CAJON	1067773,55	1344246,23	79	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,5 mts L=5,8 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-32a	

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

2.3.1.3.2.1.15.10 Vía de movilidad interna CV-1.15.10

En la **Tabla 2.81** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.103** y **Fotografía 2.104** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1.15.10).

Tabla 2.81 Vía de movilidad interna CV-15.10.





VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.15.10.			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
0+500	Km 3+056,2 vía de movilidad interna CV-1.15 – Cultivos indupalma	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Regular.	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
3.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>Implementar señalización adecuada.</li> <li>Lo estipulado en el numeral 2.4.1.1.1</li> </ul>	Rionegro.	

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

La vía de movilidad interna CV-1.15.10 se desprende la vía de movilidad interna CV-1.15 en el Km 3+056,2. Este carretable se encuentra en material de afirmado durante todo su recorrido, con un ancho de terraplén de 3.5 mts aproximadamente con las especificaciones técnicas necesarias para el tránsito de vehículos en cualquier temporada del año. Durante el recorrido se evidenció baches, encharcamiento y capa vegetal que no representa un riesgo para el tránsito de vehículos de cualquier tipo y en cualquier época del año. Las vías que se desprenden de la vía de movilidad interna CV-1.15, son pertenecientes a los corredores internos de Indupalma motivo por cual presentan algún tipo de mantenimiento ya sea preventivo y/o periódico

En su recorrido se evidenció la existencia de dos (2) obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.

Fuente: ASI S.A.S, 2020.



Fotografía 2.103 Inicio vía CV-1.15.9. Km 0+000  
ESTE. 1067773. NORTE. 1344044.



Fotografía 2.104 Fin recorrido km 0+500.  
ESTE. 1068252. NORTE. 1344045.

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-1.15.10 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la siguiente tabla se describen estas estructuras.

Tabla 2.82 Obras de artes sobre la vía de movilidad interna CV-1.15.10.

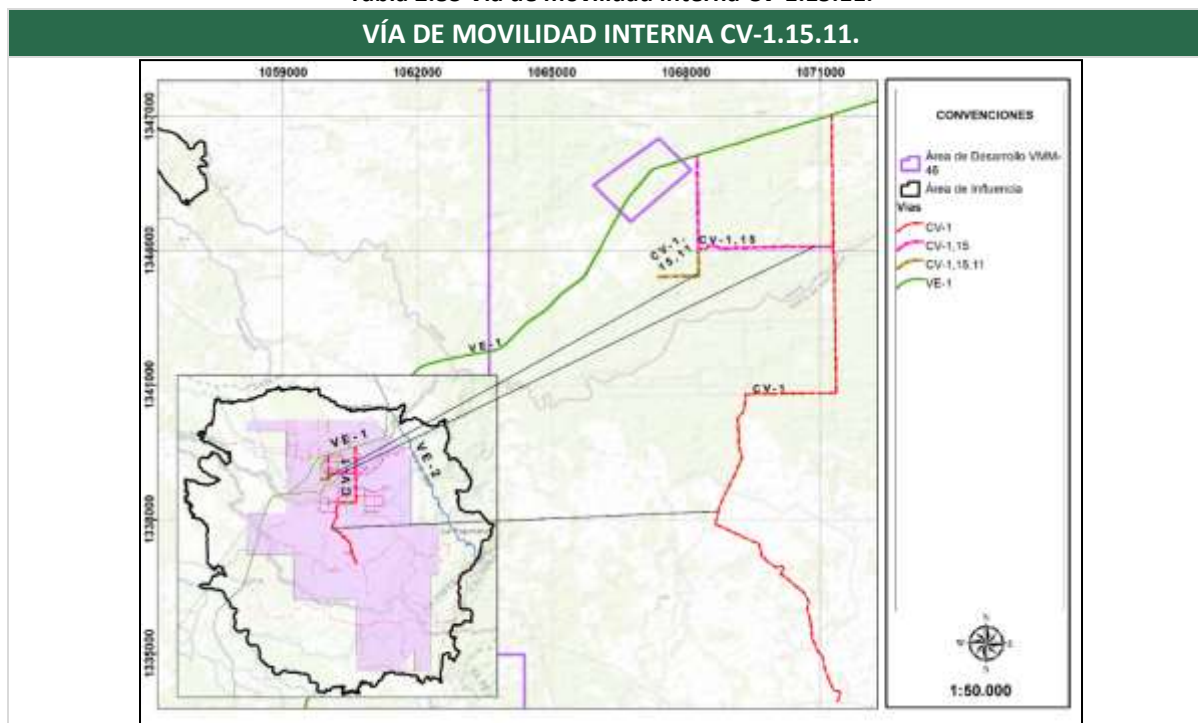
ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0 + 493,4	ALCANTARILLA CAJON	1067777,93	1344041,05	87	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,2 mts L=5,2 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-33	
0 + 18	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1068253,26	1344047,16	79	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,2 mts L=5,2 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-58	

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

2.3.1.3.2.1.15.11 Vía de movilidad interna CV-1.15.11

En la **Tabla 2.83** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.105** y **Fotografía 2.106** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1.15.11).

Tabla 2.83 Vía de movilidad interna CV-1.15.11.



VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.15.11.			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
1+540	Km 3+056,2 vía de movilidad interna CV-1.15 – Cultivos indupalma	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Regular.	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
3.5 - 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>Implementar señalización adecuada.</li> <li>Lo estipulado en el numeral <b>2.4.1.1.1</b></li> </ul>	Rionegro.	

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

La vía de movilidad interna CV-1.15.11 se desprende la vía de movilidad interna CV-1.15 en el Km 3+056,2. Este carretable se encuentra en material de afirmado durante todo su recorrido, con un ancho de terraplén de 4.5 mts aproximadamente con las especificaciones técnicas necesarias para el tránsito de vehículos en cualquier temporada del año. Durante el recorrido se evidenció baches, encharcamiento y capa vegetal que no representa un riesgo para el tránsito de vehículos de cualquier tipo y en cualquier época del año. Las vías que se desprenden de la vía de movilidad interna CV-1.15, son pertenecientes a los corredores internos de Indupalma motivo por cual presentan algún tipo de mantenimiento ya sea preventivo y/o periódico.

En su recorrido se evidenció la existencia de tres (3) obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.

Fuente: ASI S.A.S, 2020.



Fotografía 2.105. Inicio vía CV-1.15.11. Km 0+000  
ESTE. 1068268. NORTE. 1344048.



Fotografía 2.106. Estado actual vía km 0+640.  
ESTE. 1068227. NORTE. 1343424.

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-1.15.11 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la siguiente tabla se describen estas estructuras.

**Tabla 2.84 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.15.11.**

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0+640	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1068227	13433213	80	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION			
A=1,2mts L=5,1 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA			
1 + 95,9	ALCANTARILLA CAJON	1067802,41	1343426,02	85	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,5 mts L=5,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-34	
1 + 186,4	ALCANTARILLA CAJON	1067711,84	1343425,13	82	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,5 mts L=5,8 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-35	

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

### 2.3.1.3.2.1.15.11.1 Vía de movilidad interna CV-1.15.11.1

En la **Tabla 2.85** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.107** y **Fotografía 2.108** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1.15.11.1).

Tabla 2.85 Vía de movilidad interna CV-1.15.11.1.

VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.15.11.1.			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
1+380	Km 0+206,4 vía de movilidad interna CV-1.15.11 – Cultivos indupalma	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Regular.	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
3.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>Implementar señalización adecuada.</li> <li>Lo estipulado en el numeral 2.4.1.1.1</li> </ul>	Rionegro.	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			
<p>La vía de movilidad interna CV-1.15.11.1 se desprende la vía de movilidad interna CV-1.15.11 en el Km 0+206,4. Este carretable se encuentra en material de afirmado durante todo su recorrido, con un ancho de terraplén de 3.5 mts aproximadamente con las especificaciones técnicas necesarias para el tránsito de vehículos en cualquier temporada del año. Durante el recorrido se evidenció baches, encharcamiento y capa vegetal que no representa un riesgo para el tránsito de vehículos de cualquier tipo y en cualquier época del año. Las vías que se desprenden de la vía de movilidad</p>			

**VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.15.11.1.**

interna CV-1.15, son pertenecientes a los corredores internos de Indupalma motivo por cual presentan algún tipo de mantenimiento ya sea preventivo y/o periódico.

En su recorrido se evidenció la existencia de siete (7) obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.

Fuente: ASI S.A.S, 2020.



Fotografía 2.107. Inicio vía CV-1.15.11.1 Km 0+000  
ESTE. 1067152. NORTE. 1343821.



Fotografía 2.108. Estado actual vía km 1+130.  
ESTE. 1068284. NORTE. 1343837

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-1.15.11.1 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la siguiente tabla se describen estas estructuras.

**Tabla 2.86 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.15.11.1.**

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
1 + 371,1	BOX COULVERT	1067154,63	1343824,32	84	
<b>DIMENSION</b> A=2,7 mts L=5,6 mts		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b> LIMPIEZA PREVENTIVA		<b>ID</b> BOX-21	
0 + 742,2	ALCANTARILLA CAJON	1067783,30	1343837,38	93	
<b>DIMENSION</b> A=1,5 mts L=4,8 mts		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b> LIMPIEZA PREVENTIVA		<b>ID</b> ALC-36	

0 + 630	ALCANTARILLA CAJON	1067895,54	1343838,98	94	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,0 mts L=4,8 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-37	
0 + 278,3	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1068247,17	1343840,67	89	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,1 mts L=6,1 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-60	
0 + 227,2	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1068298,22	1343841,02	86	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,2 mts L=5,8 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-61	
0 + 33,2	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1068492,26	1343840,73	89	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,0 mts L=5,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-62	
0 + 7,3	CANAL	1068518,20	1343840,69	90	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,5 mts L=6,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		CAN-1	

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

2.3.1.3.2.1.16 Vía de movilidad interna CV-1.16

En la **Tabla 2.87** se presentan las especificaciones técnicas de este sub corredor vial. En la **Fotografía 2.109** y **Fotografía 2.110** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1.16).

**Tabla 2.87 Vía de movilidad interna CV-1.16.**

VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.16.			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
0+220	Km 1+921,4 vía de movilidad interna CV-1. – Cultivos indupalma	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Regular.	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>Implementar señalización adecuada.</li> </ul>	Rionegro.	



**VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.16.**

- Lo estipulado en el numeral **2.4.1.1.1**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

La vía de movilidad interna CV-1.16 se desprende la vía de movilidad interna CV-1 en el Km 1+921,40. Este carretable se encuentra en material de afirmado durante todo su recorrido, con un ancho de terraplén de 4 mts aproximadamente con las especificaciones técnicas necesarias para el tránsito de vehículos en cualquier temporada del año. Durante el recorrido se evidenció baches, encharcamiento y capa vegetal que no representa un riesgo para el tránsito de vehículos de cualquier tipo y en cualquier época del año. Las vías que se desprenden de la vía de movilidad interna CV-1, son pertenecientes a los corredores internos de Indupalma motivo por cual presentan algún tipo de mantenimiento ya sea preventivo y/o periódico.

En su recorrido se evidenció la existencia de una (1) obra de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.

Fuente: ASI S.A.S, 2020.



Fotografía 2.109 Inicio vía CV-1.16. Km 0+000  
ESTE. 1071273. NORTE. 1345118.



Fotografía 2.110 Estado actual vía 0+010.  
ESTE. 1071262. NORTE. 1345115.

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-1.16 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la siguiente tabla se describen estas estructuras.

**Tabla 2.88 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.16.**

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0 + 12,2	ALCANTARILLA CAJON	1071261,97	1345115,93	89	
DIMENSION	PROPUESTA DE ADECUACION		ID		
A=1,5 mts L=5,6 mts	LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-38		

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

2.3.1.3.2.1.17 Vía de movilidad interna CV-1.17

En la **Tabla 2.89** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.111** y **Fotografía 2.112** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1.17).

**Tabla 2.89 Vía de movilidad interna CV-1.17.**

VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.17.			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
1+040	Km 1+513,9vía de movilidad interna CV-1. – Cultivos indupalma	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Regular.	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>Implementar señalización adecuada.</li> <li>Lo estipulado en el numeral <b>2.4.1.1.1</b></li> </ul>	Rionegro.	

**VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.17.**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

La vía de movilidad interna CV-1.17 se desprende la vía de movilidad interna CV-1 en el Km 1+513,9. Este carreteable se encuentra en material de afirmado durante todo su recorrido, con un ancho de terraplén de 4 mts aproximadamente con las especificaciones técnicas necesarias para el tránsito de vehículos en cualquier temporada del año. Durante el recorrido se evidenció baches, encharcamiento y capa vegetal que no representa un riesgo para el tránsito de vehículos de cualquier tipo y en cualquier época del año. Las vías que se desprenden de la vía de movilidad interna CV-1, son pertenecientes a los corredores internos de Indupalma motivo por cual presentan algún tipo de mantenimiento ya sea preventivo y/o periódico.

En su recorrido se evidenció la existencia de dos (2) obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.

Fuente: ASI S.A.S, 2020.



Fotografía 2.111 Inicio vía CV-1.17 Km 0+000  
ESTE. 1071264. NORTE. 1345527.



Fotografía 2.112 Estado actual vía km 0+400.  
ESTE. 1070877. NORTE. 1345521.

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-1.17 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la siguiente tabla se describen estas estructuras.

**Tabla 2.90 Obras de arte sobre el vía de movilidad interna CV-1.17.**

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0 + 3,6	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1071264,07	1345527,29	86	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=3,3 mts L=7,3 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-63	

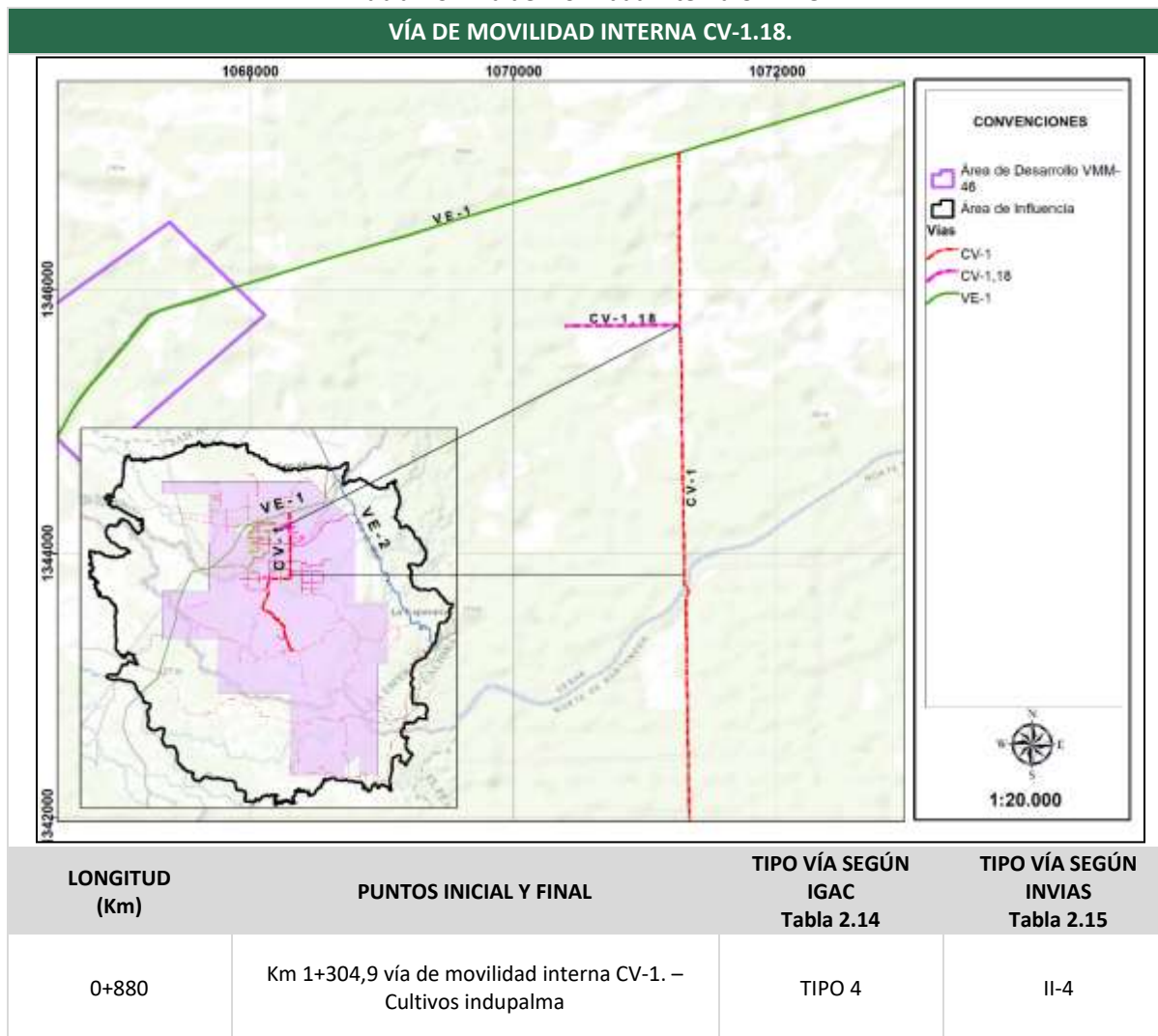
0+380,3	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1070887,45	1345524,76	94	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=4,0 mts L=5,0 mts		ARREGLO CABEZOTE		ALS-64	

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

### 2.3.1.3.2.1.18 Vía de movilidad interna CV-1.18

En la **Tabla 2.91** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.113** y **Fotografía 2.114** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1.18).

**Tabla 2.91 Vía de movilidad interna CV-1.18.**



VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.18.		
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA
Regular.	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque.	Plana.
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>• Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>• Implementar señalización adecuada.</li> <li>• Lo estipulado en el numeral 2.4.1.1.1</li> </ul>	Rionegro.
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		
<p>La vía de movilidad interna CV-1.18 se desprende la vía de movilidad interna CV-1 en el Km 1+304,290. Este carretable se encuentra en material de afirmado durante todo su recorrido, con un ancho de terraplén de 4 mts aproximadamente con las especificaciones técnicas necesarias para el tránsito de vehículos en cualquier temporada del año. Durante el recorrido se evidenció baches, encharcamiento y capa vegetal que no representa un riesgo para el tránsito de vehículos de cualquier tipo y en cualquier época del año. Las vías que se desprenden de la vía de movilidad interna CV-1, son pertenecientes a los corredores internos de Indupalma motivo por cual presentan algún tipo de mantenimiento ya sea preventivo y/o periódico.</p> <p>En su recorrido se evidenció la existencia de dos (2) obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.</p>		

Fuente: ASI S.A.S, 2020.



Fuente: ASI S.A.S, 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-1.18 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la siguiente tabla se describen estas estructuras.

Tabla 2.92 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-1.18.

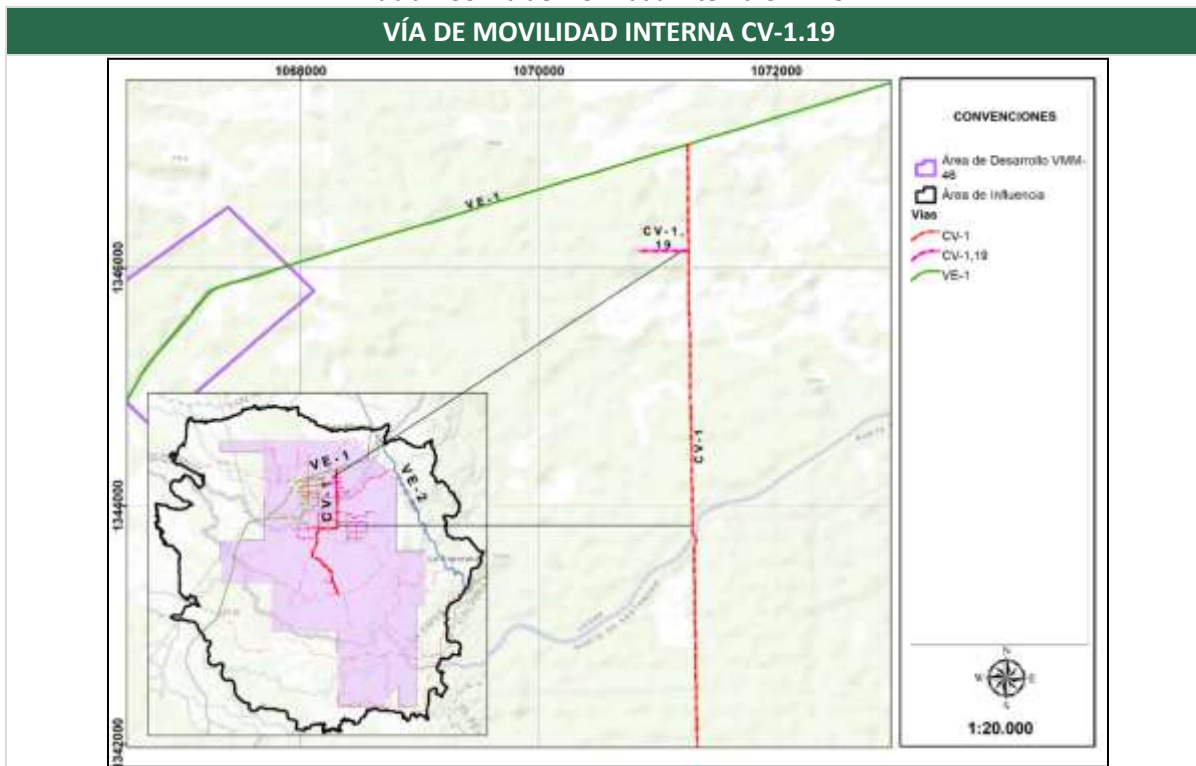
ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0 + 29,1	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1071235,69	1345731,92	86	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=3,3 mts L=7,3 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-65	
0 + 351,3	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1070913,53	1345728,85	94	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=4,0 mts L=5,0 mts		ARREGLO CABEZOTE		ALS-66	

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

2.3.1.3.2.1.19 Vía de movilidad interna CV-1.19

En la **Tabla 2.93** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.115** y **Fotografía 2.116** se presenta la vía de movilidad interna (CV-1.19).

Tabla 2.93 Vía de movilidad interna CV-1.19.



VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-1.19			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
0+430	Km 0+892,5 vía de movilidad interna CV-1. – Cultivos indupalma.	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Regular.	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque, Tracto camión de tres ejes con semirremolque de dos ejes.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
3.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>• Implementar señalización adecuada.</li> <li>• Lo estipulado en el numeral <b>2.4.1.1.1</b></li> </ul>	Rionegro.	

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

La vía de movilidad interna CV-1.19 se desprende la vía de movilidad interna CV-1 en el Km 0+892,5. Este carretable se encuentra en material de afirmado durante todo su recorrido, con un ancho de terraplén de 3.5 mts aproximadamente con las especificaciones técnicas necesarias para el tránsito de vehículos en cualquier temporada del año. Durante el recorrido se evidenció baches, encharcamiento y capa vegetal que no representa un riesgo para el tránsito de vehículos de cualquier tipo y en cualquier época del año. Las vías que se desprenden de la vía de movilidad interna CV-1, son pertenecientes a los corredores internos de Indupalma motivo por cual presentan algún tipo de mantenimiento ya sea preventivo y/o periódico.

En su recorrido no se evidenció la existencia de obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.

Fuente: ASI S.A.S, 2020.



Fotografía 2.115 Inicio vía CV-1.19. Km 0+000  
ESTE. 1071259. NORTE. 1346141.



Fotografía 2.116 Fin recorrido km 0+400.  
ESTE. 1070832. NORTE. 1346135.

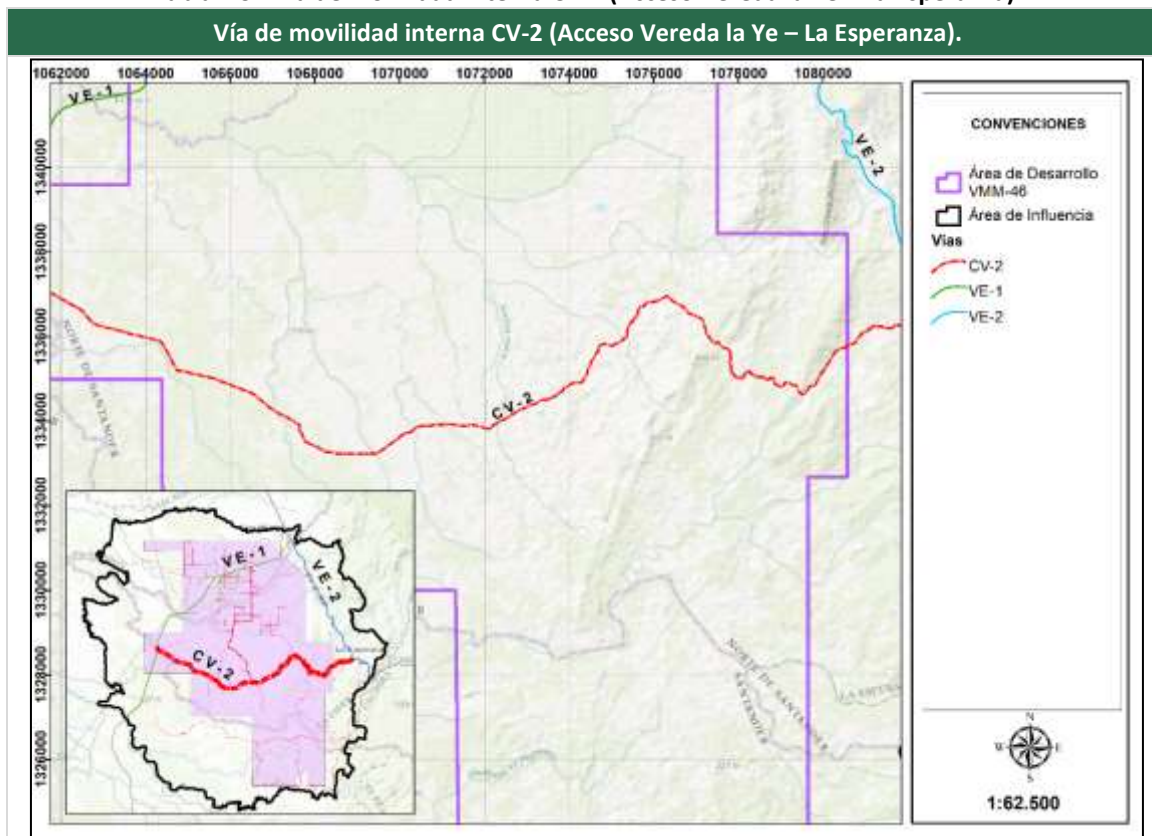
Fuente: ASI S.A.S, 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-1.19 no se evidenció que existen de obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales.

### 2.3.1.3.2.2 Vía de movilidad interna CV-2

En la **Tabla 2.94** presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. De la **Fotografía 2.117** a la **Fotografía 2.120** se presenta la vía de movilidad interna (CV-2).

**Tabla 2.94 Vía de movilidad interna CV-2 (Acceso Vereda la Ye – La Esperanza).**



LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
28+540	Acceso Vereda la Ye – Casco urbano la Esperanza.	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Buena	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque, Tracto camión de tres ejes con semirremolque de dos ejes.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	



Vía de movilidad interna CV-2 (Acceso Vereda la Ye – La Esperanza).		
4 – 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>• Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>• Implementar señalización adecuada.</li> <li>• Lo estipulado en el numeral <b>2.4.1.1.1</b></li> </ul>	La Esperanza.
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		
<p>La vía de movilidad interna (CV-2) es uno de los principales accesos al Área de Desarrollo VMM-46, ya que comunica el costado occidental con el oriental del Área, este corredor inicia en la vía de acceso VE-1 (Km21+000) y finaliza en el casco urbano del municipio de La Esperanza, cruza las veredas de La Ye, Campo Alegre, Morrococoyes, Raicero y Villamaría. Este corredor es de orden municipal en afirmado durante todo su recorrido, en algunos sectores la capa de rodadura se ve afectada por encharcamiento y baches que no representan riesgo para el tránsito de vehículos en cualquier época del año, en algunos sectores hay presencia de estructuras (puentes) que no cuentan con las especificaciones técnicas para el tránsito de vehículos pesados, pero que se pueden adecuar para el tránsito de los mismo. Presenta un ancho de calzada promedio de 5,5m y su recorrido tiene una longitud aproximada de 28,54 km.</p> <p>De esta vía se derivan 12 sub-ramales, así: CV-2.1, CV-2.2, CV-2.3, CV-2.4, CV-2.5, CV-2.6, CV-2.7, CV-2.8, CV-2.9, CV-2.10, CV-2.11 y CV-2.12; los cuales tienen características similares y posteriormente se describirán cada uno de ellos.</p> <p>El tramo comprendido entre el Km 23+800 y el Km 25+00 presenta pérdida de calzada y ausencia de material granular, pero que no generan riesgo para el tránsito de vehículos, sin embargo, presenta baches de forma puntual en su recorrido lo cual dificulta el tránsito en época de lluvias.</p> <p>En su recorrido se identificaron estructuras en concreto para manejo de drenajes y aguas de escorrentía como: Box coulvert y alcantarillas, para lo cual se evalúa el estado actual de cada elemento, además de ocupaciones de cauce sobre corrientes de agua.</p>		

Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.117 Acceso Vereda la YE Km 0+000  
ESTE. NORTE.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.118 Estado vía actual km 5+400.  
ESTE. 1064901. NORTE. 1335170.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2. 1 Estado actual vía Km 11+800  
ESTE. 1070548. NORTE. 1333875.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2. 2 Mal estado calzada km 23+800.  
ESTE. 1079385 NORTE. 1334803  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.119 Ocupación de cauce Km 27+100  
ESTE. 1081696. NORTE. 1336254.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.120 La Esperanza km 28+450.  
ESTE. 1082774 NORTE. 1336614  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía CV-2 se evidenció que existen varias obras de artes para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la **Tabla 2.95** se describen estas estructuras.

**Tabla 2.95 Obras de arte sobre la vía CV-2.**

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
4+501	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1064338,19	1335887,51	82	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,5 mts L=6,0 mts		ADECUACIÓN DE ESTRUCTURA		ALS-67	

4+660	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1064433,37	1335760,36	76	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,6 mts L=8,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-68	
4 + 867,2	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1064529,28	1335580,09	86	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,9 mts L=6,2 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-69	
5 + 146,8	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1064664,57	1335338,84	83	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,8 mts L=7,5 mts		ADECUACIÓN DE ESTRUCTURA		ALS-70	
5 + 467,9	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1064900,61	1335175,44	85	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,5 mts L=6,0 mts		ADECUACIÓN DE ESTRUCTURA		ALS-71	
6 + 404,9	PUENTE METÁLICO	1065802,07	1334931,16	85	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=3,0 mts L=12,0 mts		OCUPACIÓN CAUCE		P-5	

7 + 388,3	ALCANTARILLA CAJON	1066686,07	1334518,45	89	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=3,2 mts L=4,3 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-39	
7 + 886,1	PONTON	1067083,27	1334220,49	91	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=3,5 mts L=7,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		PO-7	
10 + 84,4	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1068840,87	1333226,00	95	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=4,3 mts L=5,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-72a	
10 + 675,9	ALCANTARILLA MULTIPLE 36 PULGADAS	1069431,76	1333230,01	98	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=6,2 mts L=3,6 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALM-1	
11 + 78,9	ALCANTARILLA MULTIPLE 36 PULGADAS	1069764,00	1333451,59	96	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,3 mts L=5,8 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALM-2	

11 + 694	PUENTE METÁLICO	1070285,18	1333760,21	95	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,9 mts L=6,3 mts		OCUPACIÓN DE CAUCE		P-6	
12 + 583,4	PUENTE	1071135,39	1333923,01	92	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=3,7 mts L=20,3 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		P-7	
12 + 781,3	ALCANTARILLA SENCILA 36 PULGADAS	1071268,04	1333916,86	94	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=3,5 mts L=12,4 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-72	
13 + 982,4	PUENTE METÁLICO	1072441,85	1334029,83	97	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=3,5 mts L=12,4 mts		OCUPACIÓN DE CAUCE		P-8	
14 + 209,8	ALCANTARILLA SENCILA 36 PULGADAS	1072637,36	1334144,12	95	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,6 mts L=5,6 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-73	

14 + 507,7	PUENTE	1072896,46	1334290,64	99	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=4,5 mts L=14,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		P-9	
20 + 653,4	ALCANTARILLA CAJON	1077237,70	1336114,16	144	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,3 mts L=5,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-40	
20 + 814,5	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1077313,27	1335972,35	145	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=3,0 mts L=6,9 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-74	
21 + 302,9	ALCANTARILLA CAJON	1077674,60	1335731,99	153	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,3 mts L=4,8 mts		ADECUACIÓN APROCHE		ALC-41	
21 + 564,9	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1077815,54	1335546,35	170	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,0 mts L=5,8 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-75	

21 + 886,9	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1077834,26	1335256,62	178	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,1 mts L=6,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-76	
22 + 223,5	ALCANTARILLA SENCILLA 18 PULGADAS	1077977,73	1335026,14	185	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,1 mts L=5,9 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-77	
22 + 346,9	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1078093,17	1335017,52	170	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,0 mts L=11,0 mts		ADECUACIÓN ESTRUCTURA		ALS-78	
24 + 348,2	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1079585,04	1334685,51	184	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,2 mts L=5,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-79	
25 + 261,5	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1080118,39	1335366,05	185	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,0 mts L=5,2 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-80	

25 + 716	ALCANTARILLA DOBLE 36 PULGADAS	1080400,78	1335708,52	183	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=4,0 mts L=5,8 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALD-1	
26 + 873,2	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1081356,68	1336238,13	175	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,0 mts L=5,4 mts		ADECUACIÓN ESTRUCTURA		ALS-81	
28 + 90,4	PONTON	1082485,08	1336305,48	184	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=5,6 mts L=6,1 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		PO-8	

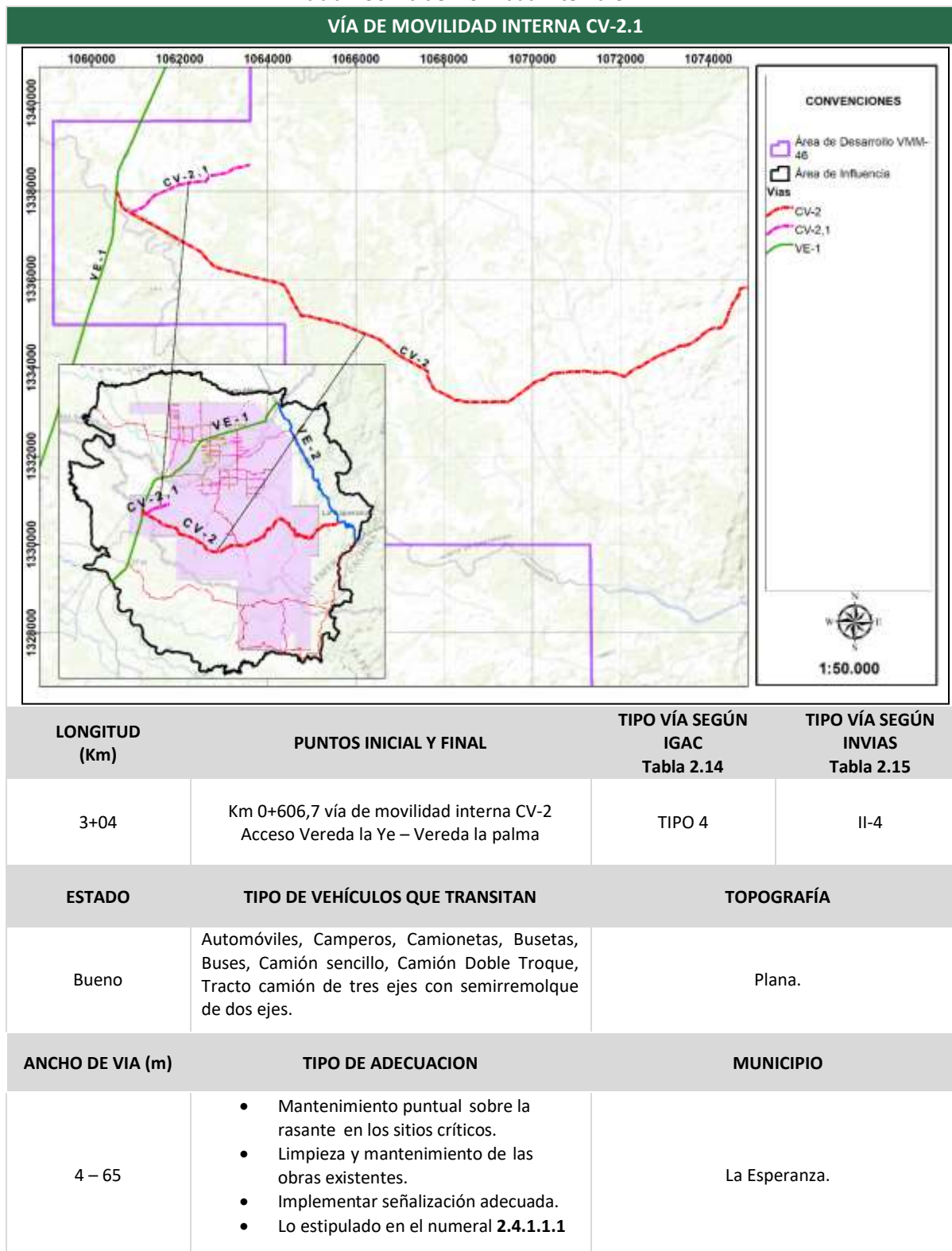
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

### 2.3.1.3.2.2.1 Vía de movilidad interna CV-2.1

En la **Tabla 2.96** presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. De la **Fotografía 2.121** a la **Fotografía 2.124** se presenta la vía de movilidad interna (CV-2.1).



Tabla 2.96 Vía de movilidad interna CV-2.1.



**VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-2.1**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

Esta vía en su totalidad se encuentra sin pavimentar, con material de afirmado y el tramo final presenta terreno natural de forma intermitente (1km). Presenta buenas condiciones de movilidad en época de verano, pero su tránsito se dificulta en temporada de lluvias.

Se identificaron 11 alcantarillas, no cuenta con señalización vertical ni horizontal en todo su recorrido.

Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.121** Acceso a la vía CV-2.1 Km 0+000  
ESTE. 11060884. NORTE. 1337499.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.122** Estado de vía actual km 1+370.  
ESTE. 1061992 NORTE. 13338145  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.123** Queiebrapatas Km 1+600  
ESTE. 1062316. NORTE. 1338210  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.124.** Fin recorrido km 3+070.  
ESTE. 1082745 NORTE. 1336635.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía CV-2.1 se evidenció que existen varias obras de artes para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la **Tabla 2.97** se describen estas estructuras.

Tabla 2.97 Obras de arte sobre la vía CV-2.1.

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA			REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE	COTA	
0 + 121,9	QUIBRAPATAS	1060975,86	1337560,44	79	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=3,0 mts L=3,5 mts		NINGUNA		QUIE-4	
0 + 675,6	PUENTE EN MADERA	1061405,79	1337889,96	78	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=3,6 mts L=6,4 mts				P-10a	
0 + 717,2	QUIBRAPATAS	1061439,17	1337914,64	77	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=3,0 mts L=2,6 mts		NINGUNA		QUIE-5	
0 + 886,8	QUIBRAPATAS	1061595,95	1337978,70	78	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=3,0 mts L=3,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		QUIE-6	
2 + 49,8	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1062655,53	1338335,63	82	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=4,6 mts L=7,6 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-82	

2 + 289,4	QUIBRAPATAS	1062881,80	1338387,27	81	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=3,0 mts L=2,8 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		QUIE-7	
2 + 453,1	PONTON	1063042,22	1338419,52	77	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=4,5 mts L=4,8 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		PO-9	
3 + 7,4	QUIBRAPATAS	1063559,78	1338591,22	79	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=3,0 mts L=2,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		QUIE-8	
1 + 317,2	QUIBRAPATAS	1061991,04	1338148,54	82	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,6 mts L=3,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		QUIE-9	
1 + 464,6	PUENTE EN MADERA	1062136,42	1338172,01	79	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=3,0 mts L=6,0 mts				P-10	
1 + 647,6	QUIBRAPATAS	1062315,52	1338208,35	80	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,7 mts L=3,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		QUIE-10	

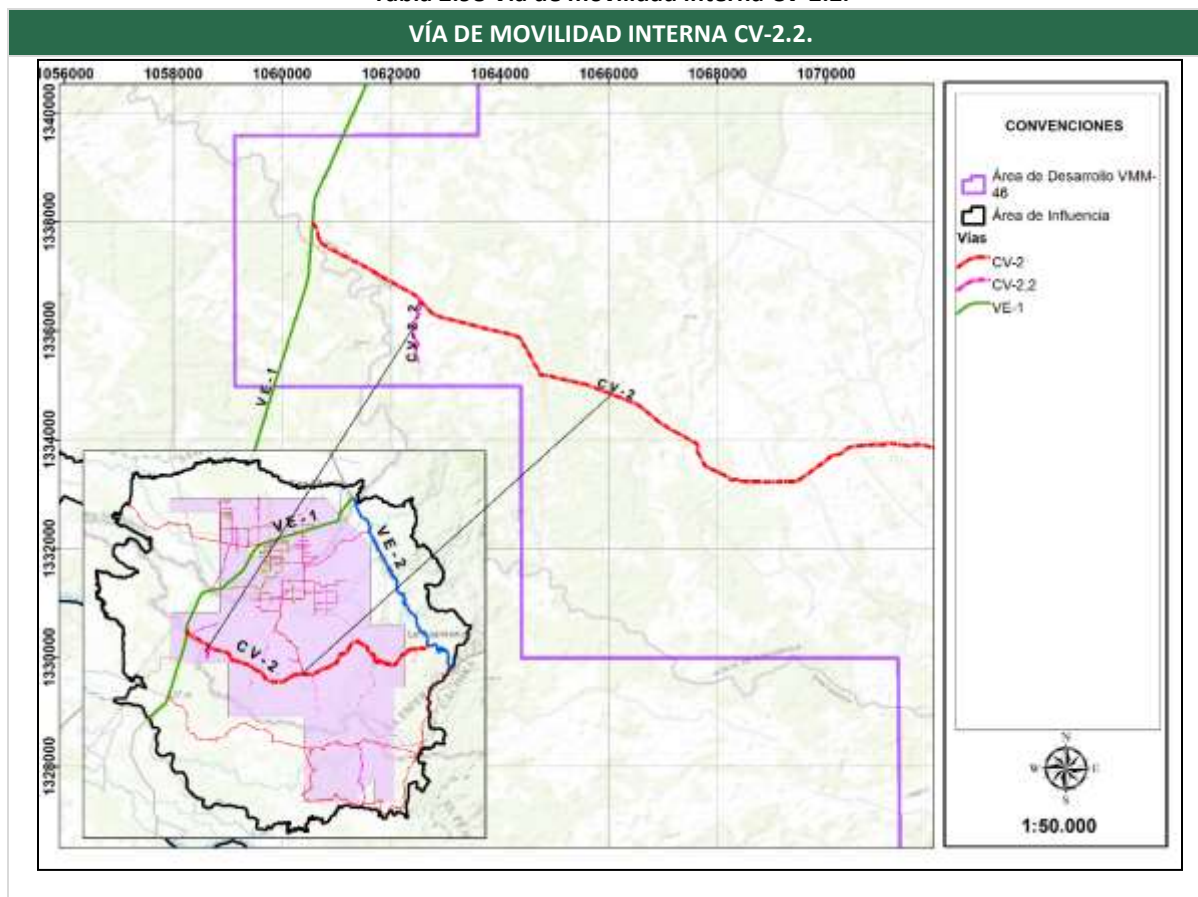
1 + 887,6	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1062554,79	1338223,06	79	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,8 mts L=8,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-83	
1 + 981,1	QUIBRAPATAS	1062624,34	1338274,76	79	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=3,0 mts L=3,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		QUIE-11	

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

### 2.3.1.3.2.2.2 Vía de movilidad interna CV-2.2

En la **Tabla 2.98** presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. De la **Fotografía 2.125** a la **Fotografía 2.128** se presenta la vía de movilidad interna (CV-2.2).

**Tabla 2.98 Vía de movilidad interna CV-2.2.**



VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-2.2.			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
1+230	Km 2+540,3 vía de movilidad interna CV-2 Acceso vía finca las pampas – Casa Finca las pampas.	TIPO 5	III-5
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Regular	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>• Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>• Implementar señalización adecuada.</li> <li>• Lo estipulado en el numeral <b>2.4.1.1.1</b></li> </ul>	La Esperanza.	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			
<p>Esta vía en su totalidad se encuentra sin pavimentar sobre terreno natural. Presenta buenas condiciones de movilidad en época de verano, pero su tránsito se dificulta en temporada de lluvias.</p> <p>Esta vía se propone como acceso sobre el sector sur de la Vereda la Ye. Presenta una (1) ocupación de cauce y no cuenta con obras de arte en todo su recorrido ni algún tipo de señalización vertical ni horizontal.</p>			

Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.125 Acceso Finca las pampas Km 0+000  
ESTE:1062532 – NORTE: 1336546  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.126 Portón de acceso km 0+600.  
ESTE: 1062409 NORTE:1335907  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

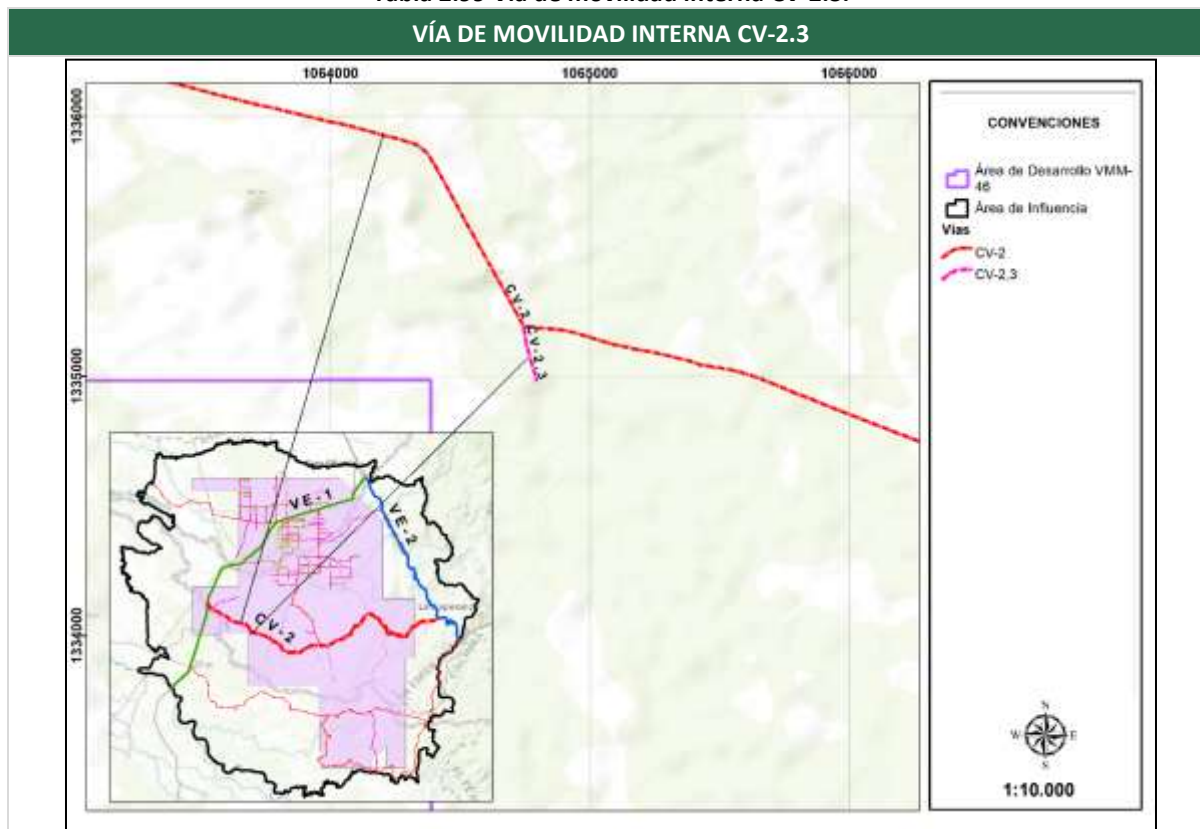


En el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-2.2, no se evidenciaron obras de arte y/o obras para el manejo de aguas de escorrentía.

**2.3.1.3.2.2.3 Vía de movilidad interna CV-2.3**

En la **Tabla 2.99** presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.129** y **Fotografía 2.130** se presenta la vía de movilidad interna (CV-2.3).

**Tabla 2.99 Vía de movilidad interna CV-2.3.**



VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-2.3			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
0+219	Km 5+311,6 vía de movilidad interna CV-2 Finca la esterlina – Sector Sur Vereda la Ye.	TIPO 5	III-5
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Bueno	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>Implementar señalización adecuada.</li> <li>Lo estipulado en el numeral 2.4.1.1.1</li> </ul>	La Esperanza.	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			
Esta vía en su totalidad se encuentra sin pavimentar sobre material de arrastre con presencia de material vegetal durante todo su recorrido, este carretable sirve de acceso a la Hacienda la esterlina y a la zona sur de la Vereda la Ye. Presenta buenas condiciones de movilidad en época de verano, pero su tránsito se dificulta en temporada de lluvias.			

Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.129. Acceso hacienda la esterlina Km 0+000  
ESTE: 1064741. NORTE. 1335197  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.130. Estado actual de la vía 0+230.  
ESTE. 1064792 NORTE. 1334990  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

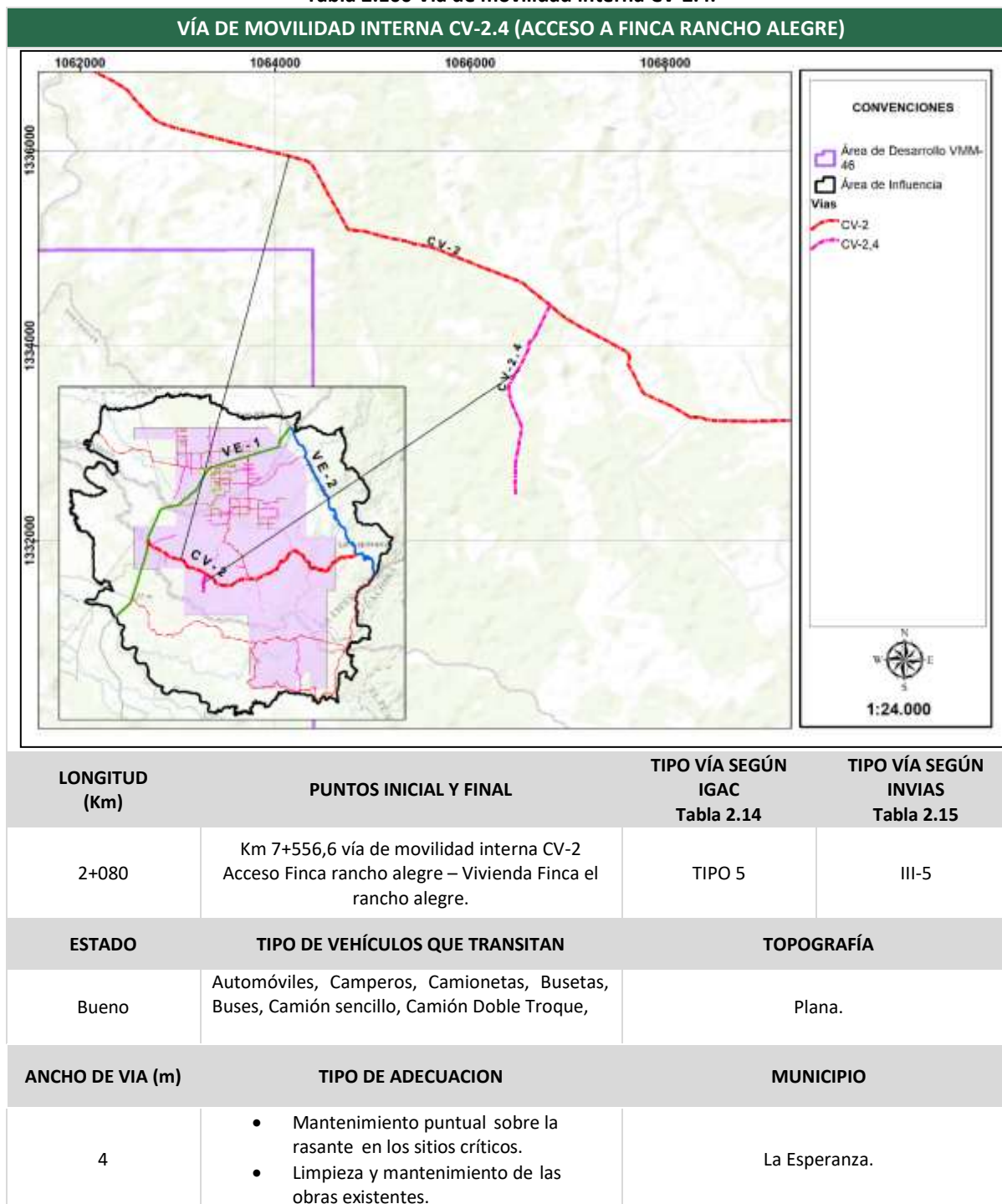
Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-2.3 no se evidenciaron obras de arte ni ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua.



2.3.1.3.2.2.4 Vía de movilidad interna CV-2.4

En la **Tabla 2.100** presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. De la **Fotografía 2.131** a la **Fotografía 2.134** se presenta la vía de movilidad interna (CV-2.4).

**Tabla 2.100** Vía de movilidad interna CV-2.4.



**VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-2.4 (ACCESO A FINCA RANCHO ALEGRE)**

- Implementar señalización adecuada.
- Lo estipulado en el numeral **2.4.1.1.1**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

Esta vía en su totalidad se encuentra sin pavimentar a nivel de terreno natural y sirve de acceso a la Finca Rancho Alegre. Presenta malas condiciones de movilidad en cualquier época del año debido a su estado de abandono y falta de mantenimiento.

Esta vía sirve de acceso al sector Sur de la Vereda la YE, y durante su recorrido se evidenciaron dos (2) alcantarillas.

Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.131** Acceso Finca Rancho Alegre Km 0+000  
ESTE. 1066813. NORTE. 1334414  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.132** Estado actual vía km 1+000.  
ESTE. 1066412. NORTE. 1333438  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.133** Estado actual vía Km 1+600  
ESTE. 1066484. NORTE. 1332923  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.134** Finca Rancho Alegre km 2+044.  
ESTE. 1066460. NORTE. 1332489  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Durante el recorrido de la vía de movilidad interna CV-2.4 se evidenció la presencia de obras arte que se presentan en la **Tabla 2.101**.

Tabla 2.101 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-2.4.

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRAFICO
		ESTE	NORTE		
0 + 29,9	PUENTE MADERA	1066804,21	1334388,55	92	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=3,2 mts L=9,0 mts				P-11	
0 + 371,4	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1066652,58	1334082,68	91	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,3 mts L=3,2 mts		ADECUACIÓN CABEZOTE		ALS-84	
0 + 446,9	PUENTE MADERA	1066600,38	1334029,40	92	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=4,0 mts L=4,0 mts				P-12	
1 + 645,8	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1066482,75	1332908,47	93	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,6 mts L=5,4 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-85	
1 + 944	PUENTE METÁLICO	1066456,71	1332612,55	92	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=3,0 mts L=6,0 mts				P-13	

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

2.3.1.3.2.2.5 Vía de movilidad interna CV-2.5

En la **Tabla 2.102** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. De la **Fotografía 2.135** a la **Fotografía 2.138** se presenta la vía de movilidad interna (CV-2.5).

**Tabla 2.102 Vía de movilidad interna CV-2.5.**

VIA DE MOVILIDAD INTERNA CV-2.5.			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
4+91	Km 8+190,9 vía de movilidad interna CV-2 Acceso Vereda la Ye – Km 11+322,93 vía de movilidad interna CV-1.	TIPO 5	III-5
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Regular	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque, Tracto camión de tres ejes con semirremolque de dos ejes.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> </ul>	La Esperanza.	

VIA DE MOVILIDAD INTERNA CV-2.5.	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar señalización adecuada.</li> <li>• Lo estipulado en el numeral <b>2.4.1.1.1</b></li> </ul>
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
<p>Esta vía en su totalidad se encuentra sin pavimentar sobre material de afirmado y sirve como acceso a la vía principal de Indupalma o vía de movilidad interna CV-1, durante el trayecto presenta falta de especificaciones técnicas en su terraplén pero esta condición no genera riesgo para el tránsito de vehículos en cualquier época del año, cabe resaltar que esta vía se desarrolla junto a cultivos de arroz que por su naturaleza transitan vehículos como tractores o tractocamiones que causan gran daño a la estructura del terraplén y que pueden representar un riesgo a la movilidad de vehículos especialmente en época de invierno.</p> <p>En su recorrido se evidencio la existencia de siete (7) obras de arte, además de la ausencia de algún tipo de señalización vertical y horizontal.</p>	





Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Durante el recorrido a la vía de movilidad interna CV-2.5 se evidenció la existencia de obras de arte que se presentan en la **Tabla 2.103**.

Tabla 2.103 Obras de arte existentes sobre la vía CV-2.5.

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
2 + 360,5	PUENTE EN MADERA	1067865,08	1336234,93	83	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=5,0 mts L=7,0 mts				P-14	
2 + 385,6	ALCANTARILLA SENCILLA 42 PULGADAS	1067865,44	1336259,97	88	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=4,2 mts L=4,6 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-86	
2 + 765,4	BATEA	1068108,96	1336352,84	85	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=5,0 mts L=7,0 mts				BAT-2	
3 + 565,1	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1067830,09	1337072,71	83	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,0 mts L=4,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-87	
3 + 638,6	BOX COULVERT	1067857,88	1337136,04	84	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=4,7 mts L=5,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-22	
4 + 91,8	ALCANTARILLA CAJON	1068194,83	1337435,14	81	

DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,6 mts L=5,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-42	
4 + 555,6	ALCANTARILLA CAJON	1068411,79	1337817,46	82	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,0 mts L=4,7 mts		ADECUACIÓN ESTRUCTURA		ALC-43	
4 + 708,3	ALCANTARILLA CAJON	1068552,75	1337761,61	80	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,0 mts L=4,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-44	
4 + 821,2	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1068636,68	1337806,22	81	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,0 mts L=5,0 mts		CONSTRUCCIÓN CABEZOTE		ALS-88	

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

### 2.3.1.3.2.2.6 Vía de movilidad interna CV-2.6

En la **Tabla 2.104** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.139** y **Fotografía 2.140** se presenta la vía de movilidad interna (CV-2.6).

Tabla 2.104 Vía de movilidad interna CV-2.6.

VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-2.6			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
0+580	Km 9+486,9 vía de movilidad interna CV-2 Acceso a la Finca el Hato – Vivienda Finca el Hato.	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Bueno	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque, Tracto camión de tres ejes con semirremolque de dos ejes.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>Implementar señalización adecuada.</li> <li>Lo estipulado en el numeral 2.4.1.1.1</li> </ul>	La Esperanza.	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			
<p>Esta vía de movilidad interna sirve de acceso principal a la finca el Hato, de desarrolla por una vía sin pavimentar sobre material de afirmado con buenas especificaciones técnicas, por ser el hato una finca en la que cultivan arroz, la vía es una herramienta fundamental para la comercialización de su producto, debido a esto este vía de movilidad interna tiene un terraplén con buenas especificaciones y si la capa de rodadura en afirmado no presenta ningún tipo de baches</p>			



**VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-2.6**

y/o hundimientos que representen un riesgo para el tránsito de vehículos de cualquier tipo y en cualquier época del año.

En su trayecto se evidencio una (1) obra de arte y no se encontraron ocupaciones de cauce.

Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.139. Acceso Finca el Hato Km 0+000  
ESTE. 1068249. NORTE. 1333266.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.140. Instalaciones arrocera Finca el Hato km 0+580.  
ESTE. 1067838 NORTE. 1332874  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-2.6 se evidenció que existen varias obras de artes para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la **Tabla 2.105** Se describen estas estructuras.

**Tabla 2.105 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-2.6.**

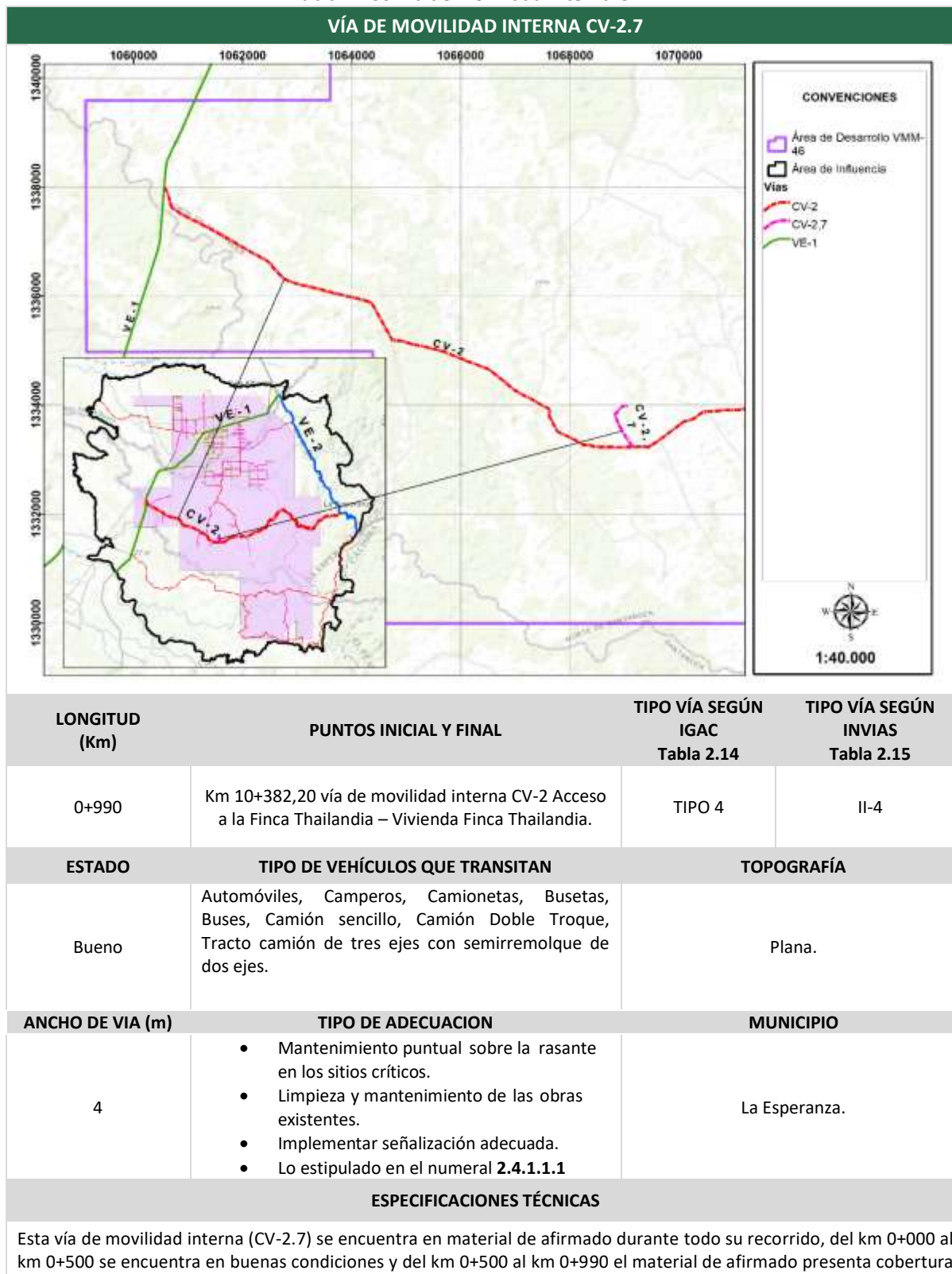
ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0 + 12,8	ALCANTARILLA SENCILLA 42 PULGADAS	1068244,50	1333254,04	98	
DIMENSION	PROPUESTA DE ADECUACION		ID		
A=2,0 mts L=4,7 mts	LIMPIEZA PREVETIVA		ALS-89		

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

**2.3.1.3.2.7 Vía de movilidad interna CV-2.7**

En la **Tabla 2.106** presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.141** y **Fotografía 2.142** se presenta la vía de movilidad interna (CV-2.7).

Tabla 2.106 Vía de movilidad interna CV-2.7.



**VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-2.7**

vegetal sobre la calzada. La falta de mantenimiento sobre esta vía de movilidad interna no representa un riesgo para el tránsito de vehículos en ninguna época del año. Durante el recorrido se evidenció la existencia de tres (3) obras de arte para el manejo de aguas lluvias y/o aguas de escorrentía. No se evidenció la existencia de ocupaciones de cauce ni de ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.

Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.141 Acceso Finca Thailandia Km 0+000  
ESTE. 1069140. NORTE. 1333251.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.142 Queiebrapatas sobre la vía km 0+700  
ESTE. 1068899 NORTE. 1333910  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Durante el recorrido a la vía de movilidad interna CV-2.7 se evidenció la presencia de obras de arte que se presentan en la **Tabla 2.107**.

**Tabla 2.107 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-2.7.**

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0 + 179,4	ALCANTARILLA SENCILLA 18 PULGADAS	1069049,09	1333383,96	95	
<b>DIMENSION</b> A=4,0 mts L=5,4 mts		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b> LIMPIEZA PREVENTIVA		<b>ID</b> ALS-90	
0 + 563,1	ALCANTARILLA SENCILLA 18 PULGADAS	1068863,83	1333719,00	95	
<b>DIMENSION</b> A=4,0 mts L=5,3 mts		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b> LIMPIEZA PREVENTIVA		<b>ID</b> ALS-91	

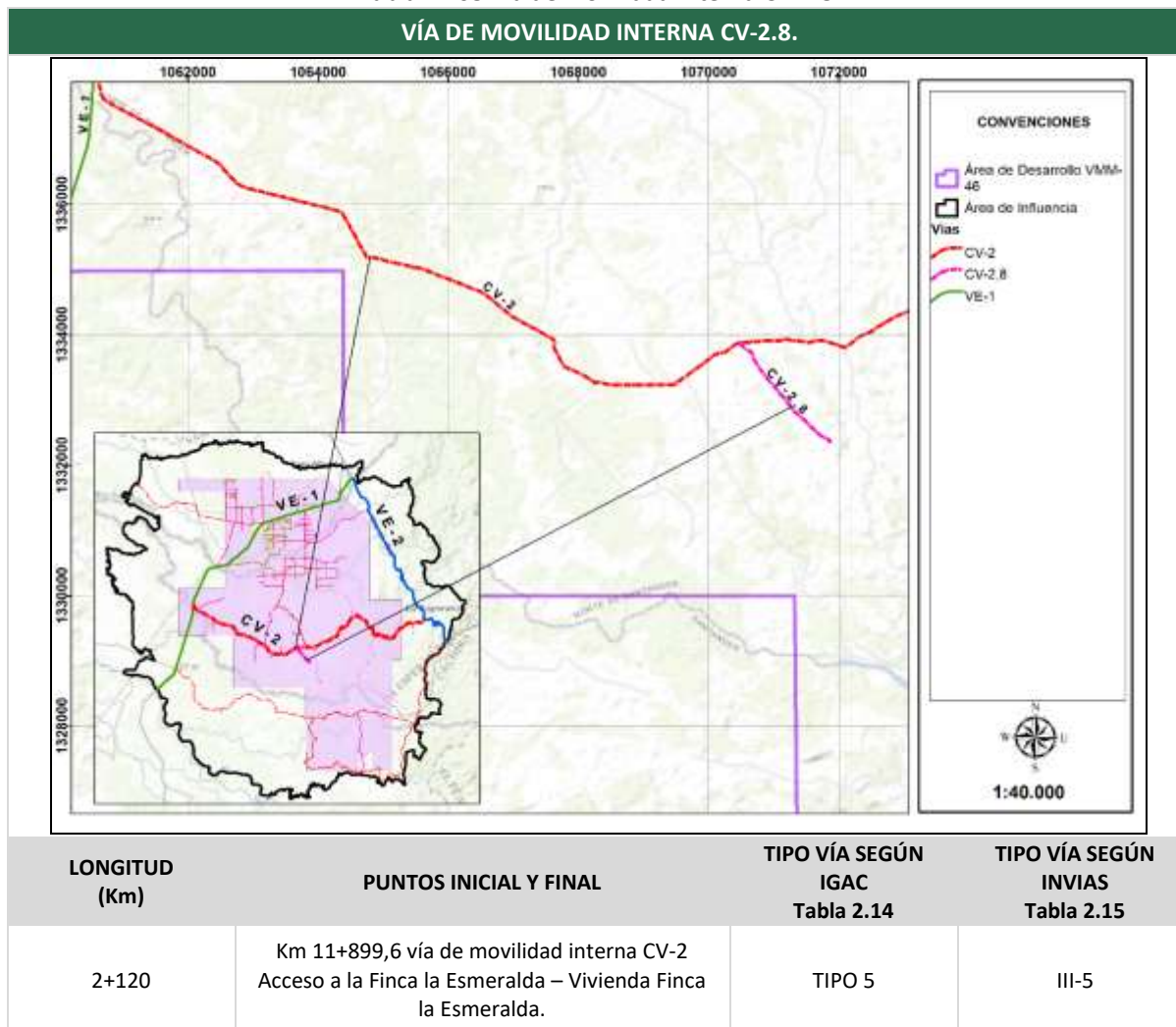
0 + 946,1	ALCANTARILLA DOBLE 36 PULGADAS	1069025,83	1333986,55	87	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=3,0 mts L=4,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALD-2	

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

### 2.3.1.3.2.2.8 Vía de movilidad interna CV-2.8

En la **Tabla 2.108** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.143** y **Fotografía 2.144** se presenta la vía de movilidad interna (CV-2.8).

**Tabla 2.108 Vía de movilidad interna CV-2.8.**



VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-2.8.		
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA
Regular	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque,	Plana.
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>• Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>• Implementar señalización adecuada.</li> <li>• Lo estipulado en el numeral 2.4.1.1.1</li> </ul>	La Esperanza.
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		
<p>Este vía de movilidad interna CV-2.8 se desarrolla sobre el nivel del terreno natural, del km 0+000 al km 1+000 presenta buenas condiciones de transitabilidad para cualquier época del año, del km 1+000 al km 2+120 el terraplén presenta deterioro por la ausencia de material granular y la presencia de cobertura vegetal sobre su eje central y en los costados del mismo, representan un riesgo moderado para el tránsito de vehículos de más de tres ejes en época de invierno.</p> <p>En todo su recorrido no se evidenció la presencia de obras de arte ni de ocupaciones de cauce, la ausencia de infraestructura para el manejo de aguas representa un riesgo en la estabilidad del terraplén, ya que por la topografía plana de la zona en invierno los niveles de aguas aumentan y generan presiones que debilitan la estructura de la vía.</p>		

Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.143 Acceso Finca la Esmeralda Km 0+000  
ESTE. 1070448. NORTE. 1333866  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



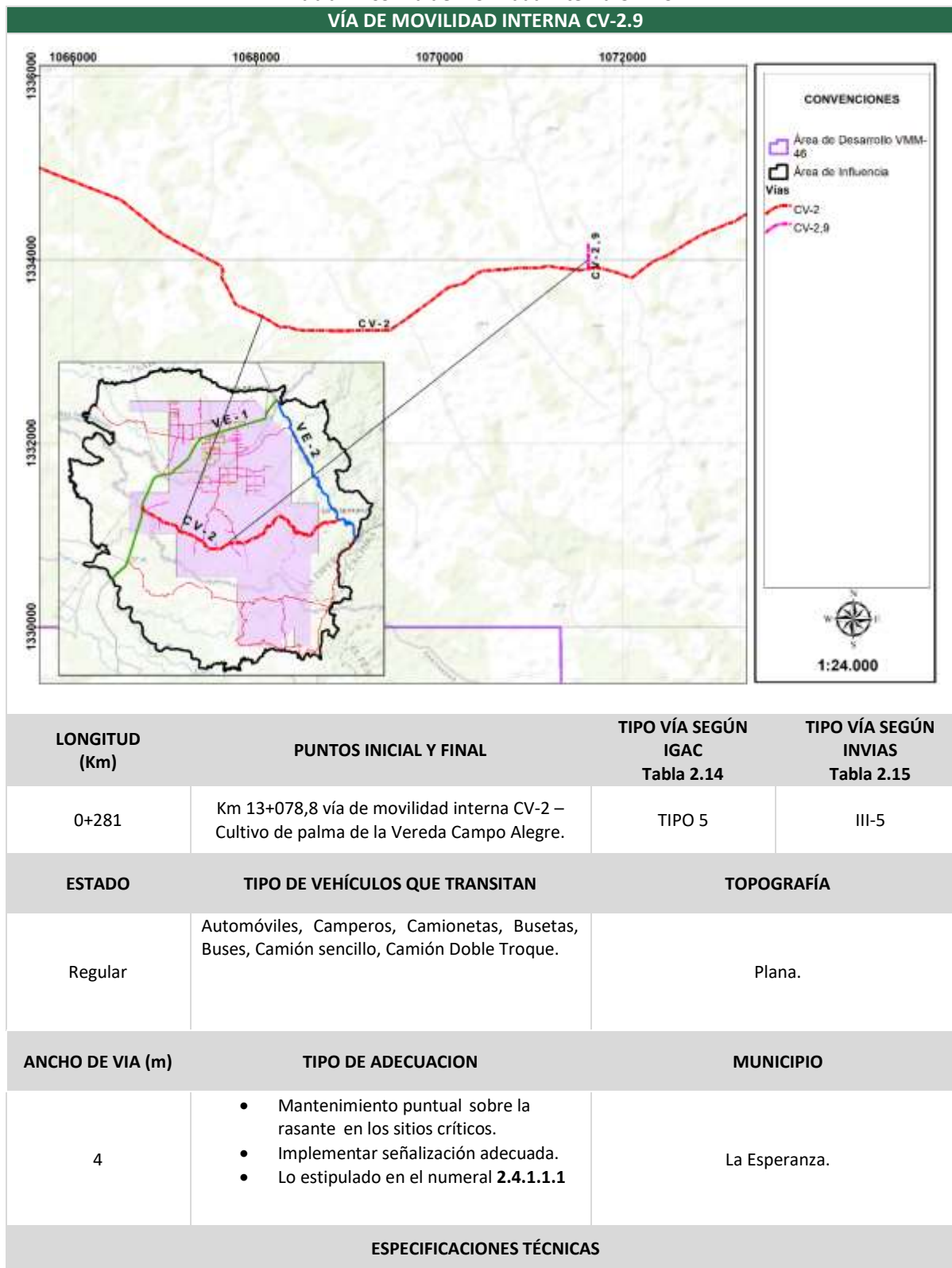
Fotografía 2.144 Estado actual vía km 1+000.  
ESTE. 1071107. NORTE. 1333090  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-2.8 no se evidenció la presencia de obras de arte para el manejo de aguas de escorrentía.

### 2.3.1.3.2.2.9 Vía de movilidad interna CV-2.9

En la **Tabla 2.109** presentan las especificaciones técnicas de este sub corredor vial. En la **Fotografía 2.145** y **Fotografía 2.146** se presenta la vía de movilidad interna (CV-2.9).

Tabla 2.109 Vía de movilidad interna CV-2.9.



**VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-2.9**

La vía de movilidad interna CV-2.9 es un acceso a un cultivo de palma existente en la Vereda Campo Alegre, este no presenta ningún tipo de material granular de soporte, solo está construido sobre el nivel del terreno natural sin ningún tipo de adecuaciones ni especificaciones que garanticen la movilidad de vehículos pesados en la temporada invernal, ya que este vía de movilidad interna cuenta con las mínimas especificaciones técnicas para el tránsito de vehículos durante todo el año y su falta de mantenimiento periódico y la ausencia de obras de arte para el manejo de aguas de escorrentía que garantice el tránsito de vehículos, este no sería un acceso de gran importancia para las actividades que se podrían desarrollar en la Vereda Campo Alegre del Área de Desarrollo VMM-46.

Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.145 Acceso a Cultivo palma Km 0+000  
ESTE. 1071622. NORTE. 1333902  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



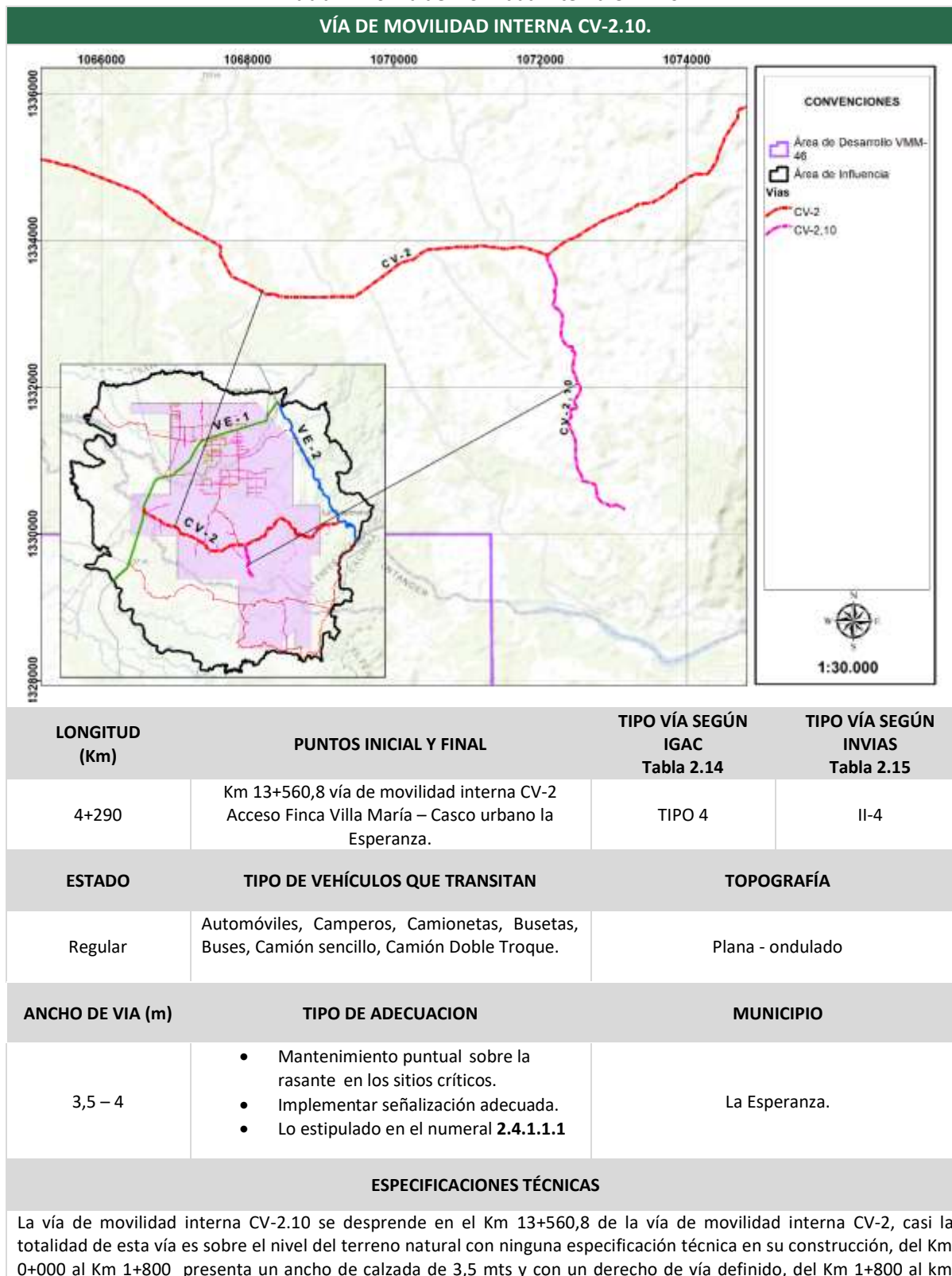
Fotografía 2.146 Estado actual vía km 0+200.  
ESTE. 1071618 NORTE. 1334183.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

La vía de movilidad interna CV-2.9 no presenta obras de artes ni ocupaciones de cauce durante todo su recorrido.

**2.3.1.3.2.2.10 Vía de movilidad interna CV-2.10**

En la **Tabla 2.110** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. De la **Fotografía 2.147** a la **Fotografía 2.150** se presenta la vía de movilidad interna (CV-2.10).

Tabla 2.110 Vía de movilidad interna CV-2.10.





**VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-2.10.**

3+400 ya no cuenta con un derecho de vía definido y la calzada presenta deterioro por la falta de mantenimiento periódico. Del Km 3+400 al Km 4+200 por la topografía del terreno y la composición del suelo presenta material granular grueso sobre la calza. Teniendo en cuenta que esta vía no cuenta con material de soporte, pero es estable se puede transitar durante todo el año.

Esta vía de movilidad interna inicia en la Vereda Campo Alegre y cruza gran parte de la Vereda la Ciénaga. Lo cual es de gran importancia para el desarrollo de actividades en el sector sur de la Vereda la Ciénaga del Área de Desarrollo VMM-46.

En su recorrido no se evidenció la presencia de obras de arte no cuenta con algún tipo de señalización vertical ni horizontal.

Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.147** Acceso Finca Villa María Km 0+000  
ESTE. 1072091. NORTE. 1333801  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.148** Estado actual vía km 0+800.  
ESTE. 1072295 NORTE. 1333002  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.149** Estado actual vía Km 2+500  
ESTE. 1072412. NORTE. 1331587  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.150** Material granular vía km 3+400.  
ESTE. 1072562 NORTE. 1330740  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

### 2.3.1.3.2.2.11 Vía de movilidad interna CV-2.11

En la **Tabla 2.111** presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. De la **Fotografía 2.151** a la **Fotografía 2.154** se presenta la vía de movilidad interna (CV-2.11).

**Tabla 2.111 Vía de movilidad interna CV-2.11.**

VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-2.11			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
6+770	Km 19+154,3 vía de movilidad interna CV-2 Acceso Finca Santa Rosa – Vereda la fragua cultivos Indupalma.	TIPO 4 TIPO 5	II-4 III-5
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Regular, Bueno	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
3 – 3,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>Implementar señalización adecuada.</li> <li>Lo estipulado en el numeral <b>2.4.1.1.1.</b></li> </ul>	La Esperanza, San Alberto.	

**VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-2.11**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

La vía de movilidad interna CV-2.11 tiene un ancho máximo de vía de 3,5 mts casi durante todo su recorrido, del km 0+00 al km 4+400 se encuentra sobre el nivel del terreno natural sin presencia de material granular de soporte, las especificaciones del terraplén son mínimas y se evidencia que no cuenta con mantenimiento periódico y/o mantenimiento preventivo. Del Km 4+400 al 4+700 se encuentra en malas condiciones de transitabilidad debido a desbordamiento de un cuerpo de agua que se encuentra aproximadamente a 50 mts, razón por la cual en este tramo de vía presenta restricción de vehículos pesado en época de inviernos. Del Km 4+700 al 6+770 la vía ya cuenta con material soporte y/o afirmado teniendo en cuenta que es un carreteable es interno de la palma, y por consiguiente presenta algún tipo de mantenimiento periódico y/o preventivo sobre este. Las buenas especificaciones técnicas de este tramo garantizan el movimiento de vehículos entre las Veredas de Bajo y medio Vijagual y la Vereda la Fragua. Sobre los últimos 100 mts la vía está cubierta de vegetación por ser un tramo de vía que no conduce a un cultivo de palma productivo.

En su recorrido se identificaron once (11) obras de arte y cuatro (4) ocupaciones de cauce.

Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.151** Ingreso a Finca Santa Rosa Km 0+00  
ESTE. 1076184. NORTE. 1336894  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.152** Estado Actual vía km 2+500.  
ESTE. 1075060 NORTE. 1338901  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.153** Estado actual vía Km 7+100  
ESTE. 11073392. NORTE. 1339912  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.154** Fin recorrido km 6+700.  
ESTE. 1073367. NORTE. 1341680  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Durante el recorrido de la vía de movilidad interna CV-11 se evidenció la existencia de obras de arte para el manejo de aguas superficiales, las cuales se presentan en la **Tabla 2.112**.

Tabla 2.112 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-2.11.

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
4 + 310,5	ALCANTARILLA CAJON	1073462,32	1339261,74	90	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,0 mts L=3,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-45	
4 + 488,2	PUENTE DE MADERA	1073392,08	1339412,24	92	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=3,0 mts L=17,7 mts		OCUPACIÓN DE CAUCE		P-16	
4 + 709	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1073400,51	1339632,63	88	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,2 mts L=7,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-92	
4 + 982,9	ALCANTARILLA CAJON	1073394,84	1339906,46	88	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,5 mts L=8,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-46	
5 + 115,2	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1073393,39	1340038,80	86	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,5 mts L=9,2 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-93	

5 + 135,8	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1073391,91	1340106,36	89	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,8 mts L=4,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-94	
5 + 318,6	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1073389,60	1340242,15	87	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,5 mts L=9,3 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-95	
5 + 508,1	ALCANTARILLA CAJON	1073386,41	1340431,61	87	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,8 mts L=8,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-47	
5 + 514,5	BOX COULVERT	1073386,30	1340437,99	86	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=4,0 mts L=4,9 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-23	
5 + 792,3	ALCANTARILLA CAJON	1073382,43	1340715,77	89	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,0 mts L=11,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-48	
5 + 938,1	BOX COULVERT	1073379,62	1340861,61	87	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,0 mts L=5,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-24	

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

2.3.1.3.2.2.12 Vía de movilidad interna CV-2.12

En la **Tabla 2.113** Presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. De la **Fotografía 2.155** a la **Fotografía 2.160** se presenta la vía de movilidad interna (CV-2.12).

**Tabla 2.113 Vía de movilidad interna CV-2.12.**

SUB CARREDOR VIAL CV-2.12.			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
13+440	Km 22+84,3 vía de movilidad interna CV-2 Acceso a Ciénaga – Km 8+868,1 vía de movilidad interna CV-4.	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Regular	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque.	Plana - Ondulada.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
3,5 - 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>Implementar señalización adecuada.</li> <li>Lo estipulado en el numeral <b>2.4.1.1.1</b></li> </ul>	La Esperanza.	

**SUB CARREDOR VIAL CV-2.12.**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

La vía de movilidad interna CV-2.12 se inicia en el Km 00+00 del a vía de movilidad interna CV-2 y se denomina acceso a la Ciénega, es de gran importancia porque cruza por la Veredas Raicero y Sirenas hasta llegar a la Vereda Laguna del Oriente y la vía de movilidad interna denominado CV-4 que es el principal acceso al sector sur del Área de Desarrollo VMM-46, Durante el recorrido se evidencia la presencia de material de afirmado en la capa de rodadura, pero por la falta de mantenimiento se ha perdido en sectores y en otros la vegetación ha cubierto gran parte de la calzada. En todo su trayecto la vía conserva un ancho promedio de 3,5 mts, aunque en sectores por las condiciones actuales del carretable se reduce a 3mts especialmente en sectores donde se requieren de ocupaciones de cauce sobre cruces de cuerpos de agua superficial. Esta vía de movilidad interna no presenta una cantidad considerable de obras de arte para el manejo de aguas superficiales y/o de escorrentía o de obras para la conducción de estas. En el recorrido se identificaron cuatro (4) obras de arte y ocho (8) ocupaciones de cauce. No se evidenció la existencia de algún tipo de señalización vertical ni horizontal.

Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.155** Acceso a la Ciénega Km 0+00  
ESTE. 1077882. NORTE. 1335111.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.156** Estado actual vía km 1+200.  
ESTE. 1077558 NORTE. 1334138  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.157** Broche de acceso vía Km 4+200  
ESTE. 1077036. NORTE. 1332034.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.158** Mina de carbón km 6+000.  
ESTE. 1076434. NORTE. 1330791.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.159 Estado actual vía Km 9+900  
ESTE. 1079432. NORTE. 1329064.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.160. Municipio La Esperanza km 13+410.  
ESTE. 1082049. NORTE. 1327688.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-2.12 se evidenció la existencia de obras de arte para el manejo de aguas de escorrentía, las cuales se presentan en la **Tabla 2.114**.

**Tabla 2.114 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-2.12.**

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
7 + 392,8	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1077249,44	1330050,74	141	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,0 mts L=4,8 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-96	
8 + 184,3	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1077901,74	1329682,56	142	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,0 mts L=4,0 mts		ADECUACIÓN CABEZOTE		ALS-97	
8 + 315,9	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1078026,76	1329676,06	138	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=3,5 mts L=3,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-98	



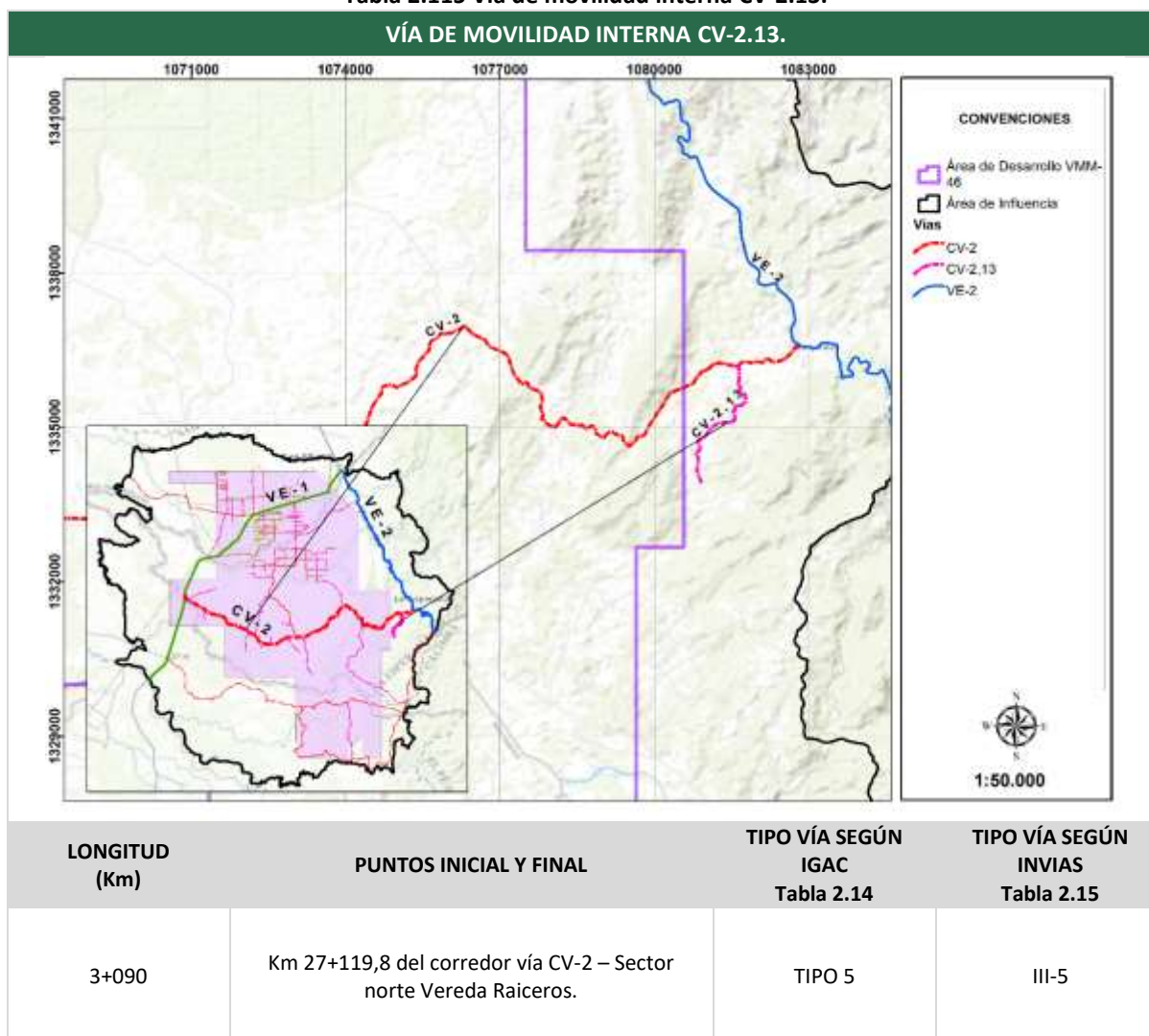
9 + 997,8	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1079440,26	1329069,46	152	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,0 mts L=3,8 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-99	

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

### 2.3.1.3.2.2.13 Vía de movilidad interna CV-2.13

En la **Tabla 2.115** presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. De la **Fotografía 2.161** a la **Fotografía 2.164** se presenta la vía de movilidad interna (CV-2.13).

**Tabla 2.115 Vía de movilidad interna CV-2.13.**



VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-2.13.		
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA
Malo	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo.	Plana.
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO
3 – 3.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>• Implementar señalización adecuada.</li> <li>• Lo estipulado en el numeral 2.4.1.1.1</li> </ul>	La Esperanza.
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		
<p>La vía de movilidad interna CV-2.13 no presenta buenas condiciones de transitabilidad en época de invierno, debido a que el terraplén se desarrolla sobre el nivel del terreno natural y no presenta ningún tipo de mejoramiento en su estructura. En época de verano la vía de movilidad interna no presenta dificultad para movilidad de vehículos livianos, pero se debe recorrer con precaución debido al deterioro que presenta en su estructura. El CV-2.13 es un corredor por el cual se puede acceder al sector norte de la Vereda Raiceros, pero solo conduce a fincas del sector y no genera un corredor para acceder a zonas de interés del Área de Desarrollo VMM-46.</p> <p>En el recorrido que se realizó en esta vía se evidenció la presencia de una (1) obra de arte para el manejo de aguas de escorrentía y de tres (3) ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial.</p>		

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

<p><b>Fotografía 2.161</b> Acceso al CV-2.13 Km 0+000 ESTE. 1081597. NORTE. 1336197. Fuente: ASI S.A.S., 2020.</p>	<p><b>Fotografía 2.162</b> Estado actual vía km 2+300. ESTE. 1080876 NORTE. 1334575 Fuente: ASI S.A.S., 2020.</p>
<p><b>Fotografía 2.163</b> Estado actual vía Km 2+770 ESTE. 1080834. NORTE. 1334183. Fuente: ASI S.A.S., 2020.</p>	<p><b>Fotografía 2.164</b> Fin vía y Ocupación Cauce km 3+140. ESTE. 1080962. NORTE. 1333922. Fuente: ASI S.A.S., 2020.</p>

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-2.13 se evidenció que existen varias obras de artes para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la **Tabla 2.116** se describen estas estructuras.

**Tabla 2.116 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-2.13.**

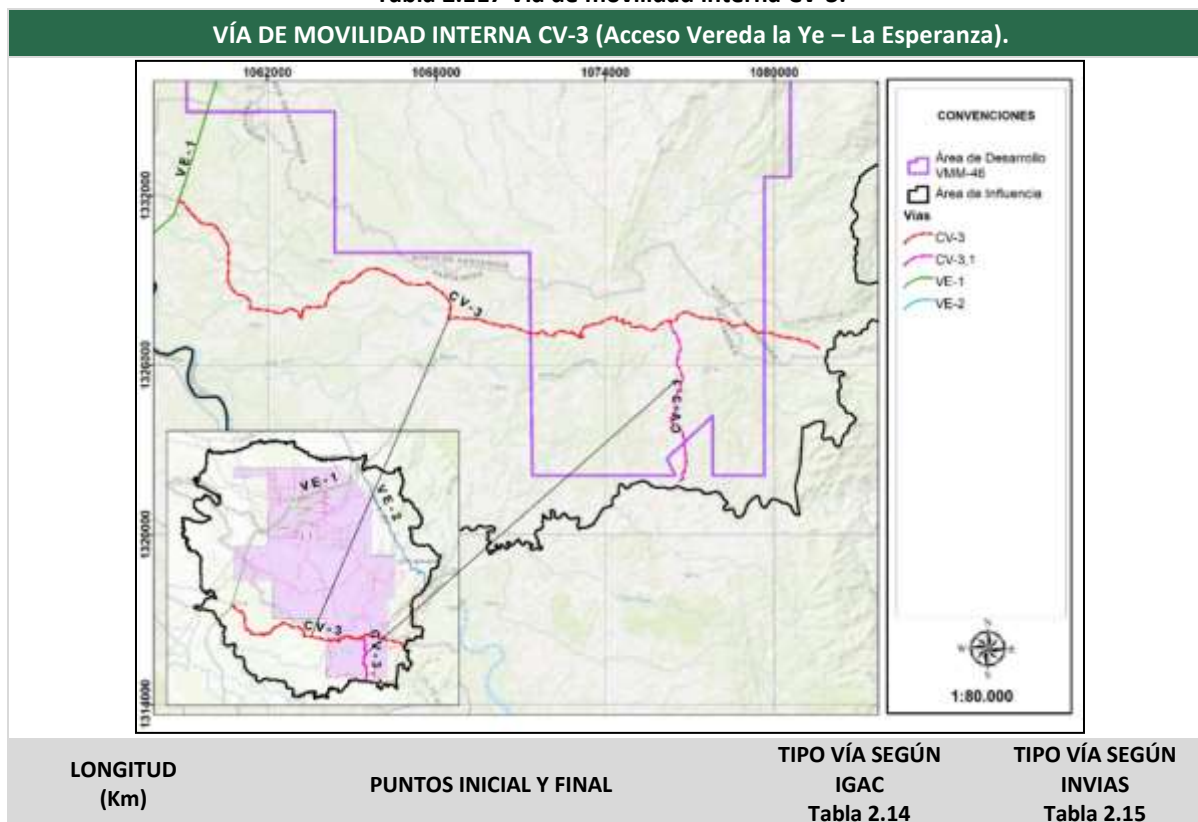
ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
2 + 359,4	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1080885,08	1334572,16	169	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,0 mts L=3,8 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-100	

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

### 2.3.1.3.2.3 Vía de movilidad interna CV-3

En la **Tabla 2.117** se presentan las especificaciones técnicas de corredor vial. De la **Fotografía 2.165** a la **Fotografía 2.170** se presenta la vía de movilidad interna (CV-3).

**Tabla 2.117 Vía de movilidad interna CV-3.**



VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-3 (Acceso Vereda la Ye – La Esperanza).			
29+660	Acceso Km 27+500,4 de la vía VE-1 – Km 10+258,06 en la vía de movilidad interna CV-4.	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Bueno	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque, Tracto camión de tres ejes con semirremolque de dos ejes.	Plana - Ondulado.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
4 – 4.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>• Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>• Implementar señalización adecuada.</li> <li>• Lo estipulado en el numeral 2.4.1.1.1</li> </ul>	La Esperanza y Rionegro.	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			
<p>La vía de movilidad interna (CV-3) también es uno de los principales accesos al Área de Desarrollo VMM-46, ya que recorre el sector sur del área de oriente a occidente. Además de ser un eje vial importante para el proyecto, también presenta buenas condiciones de transitabilidad en todas las temporadas del año. Esta vía de movilidad interna cuenta con material de afirmado en todo su recorrido y un terraplén definido durante todo el trayecto, en la visita que se realizó al mismo se pudo verificar que sobre este se realiza mantenimiento en algunas épocas de año. Por atravesar el área de desarrollo de occidente a oriente se cambia de topografía plana a ondulada en algunos sectores y en el Km 3+400 hay una huella en concreto de aproximadamente 200 mts que garantizar el flujo vehicular en este punto. Además de contar con buenas especificaciones técnicas, cuenta con estructuras adecuadas para el manejo de aguas de escorrentía y aguas lluvias (obras de arte) a la cuales se les realizó una evaluación del estado de cada elemento como Box coulvert, alcantarillas y de ocupaciones de cauce sobre corrientes de agua.</p> <p>La vía de movilidad interna CV-3 se desprenden una vía de movilidad interna CV-3.1, el estado y descripción de este se presenta más adelante.</p>			

Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.165 Acceso al CV-3 Km 0+000  
ESTE. 1081597. NORTE. 1326611  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.166 Huella en concreto km 3+400.  
ESTE. 1078428. NORTE. 1327450.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.167 Estado actual vía Km 4+300  
ESTE. 1077540. NORTE. 1327673.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Fotografía 2.168 Estado actual vial km 8+300.  
ESTE. 1074263. NORTE. 1327704.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Fotografía 2.169 Estado actual vía Km 24+300  
ESTE. 1061392. NORTE. 1328105.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Fotografía 2.170 Fin vía intersección VE-1 km 16+100.  
ESTE. 1058856. NORTE. 1331823.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía CV-3 se evidenció que existen varias obras de artes para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la **Tabla 2.118** se describen estas estructuras.

**Tabla 2.118 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-3.**

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
29 + 10	ALCANTARILLA DOBLE 36 PULGADAS	1081023,23	1326839,80	186	
DIMENSION	PROPUESTA DE ADECUACION		ID		
A=3,0 mts L=6,7 mts	LIMPIEZA PREVENTIVA		ALD-3		

28 + 468,7	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1080508,04	1326974,32	178	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,7 mts L=7,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-101	
26 + 258,2	PUENTE	1078431,75	1327451,26	148	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=4,0 mts L=13,2 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		P-17	
25 + 687,4	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1077960,16	1327636,33	177	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,0 mts L=5,6 mts		ADECUACIÓN DE ESTRUCTURA		ALS-102	
25 + 267,2	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1077541,56	1327671,10	176	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=0,9 mts L=6,8 mts		ADECUACIÓN DE ESTRUCTURA		ALS-103	
24 + 111,8	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1076548,38	1327656,58	175	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,4 mts L=4,9 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-104	
24 + 43,2	PONTON	1076503,20	1327608,59	178	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=4,2 mts L=8,4 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		PO-10	

23 + 803,1	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1076274,86	1327574,95	186	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,6 mts L=8,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-105	
23 + 42,1	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1075635,03	1327246,85	170	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,8 mts L=6,2 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-106	
22 + 992	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1075587,90	1327247,90	168	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,0 mts L=6,4 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-107	
22 + 758,6	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1075377,98	1327349,46	152	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,6 mts L=6,8 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-108	
22 + 479,4	BOX COULVERT	1075121,73	1327354,87	123	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=4,0 mts L=5,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-25	
21 + 474,5	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1074392,61	1327612,52	176	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,7 mts L=7,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-109	

21 + 228,4	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1074265,68	1327702,79	161	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,3 mts L=7,3 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-110	
18 + 593,4	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1072263,04	1327173,53	159	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,9 mts L=6,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-111	
17 + 85,9	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1070905,60	1327294,73	127	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,5 mts L=7,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-112	
15 + 980,1	ALCANTARILLA CAJON	1069841,68	1327503,61	114	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,4 mts L=7,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-49	
14 + 198,4	PUENTE	1068491,31	1327984,44	107	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=3,5 mts L=4,3 mts		NINGUNA		P-18	
13 + 863,2	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1068444,08	1328298,26	99	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,6 mts L=5,9 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-113	



13 + 685,6	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1068339,13	1328441,36	100	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,5 mts L=6,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-114	
13 + 670,7	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1068328,64	1328452,03	111	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,0 mts L=6,1 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-115	
13 + 594,5	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1068269,95	1328497,97	102	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,0 mts L=10,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-116	
13 + 55,8	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1067845,45	1328819,81	101	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,2 mts L=6,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-117	
12 + 890,7	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1067719,74	1328926,75	99	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,4 mts L=7,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-118	
11 + 958,5	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1066834,76	1328934,68	94	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,4 mts L=6,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-119	

11 + 588,6	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1066556,32	1329172,62	98	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,5 mts L=6,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-120	
8 + 181,2	PUNTE	1063823,63	1328062,09	88	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=4,2 mts L=13,2 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		P-19	
3 + 791,3	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1060603,60	1328984,61	82	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,7 mts L=5,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-121	
3 + 69	PUNTE	1060611,29	1329700,79	85	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=4,2 mts L=14,2 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		P-20	
2 + 860,4	ALCANTARILLA CAJON	1060614,00	1329909,15	82	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,4 mts L=4,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-50	
0 + 582,5	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1059253,36	1331456,23	76	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,9 mts L=5,6 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-122	

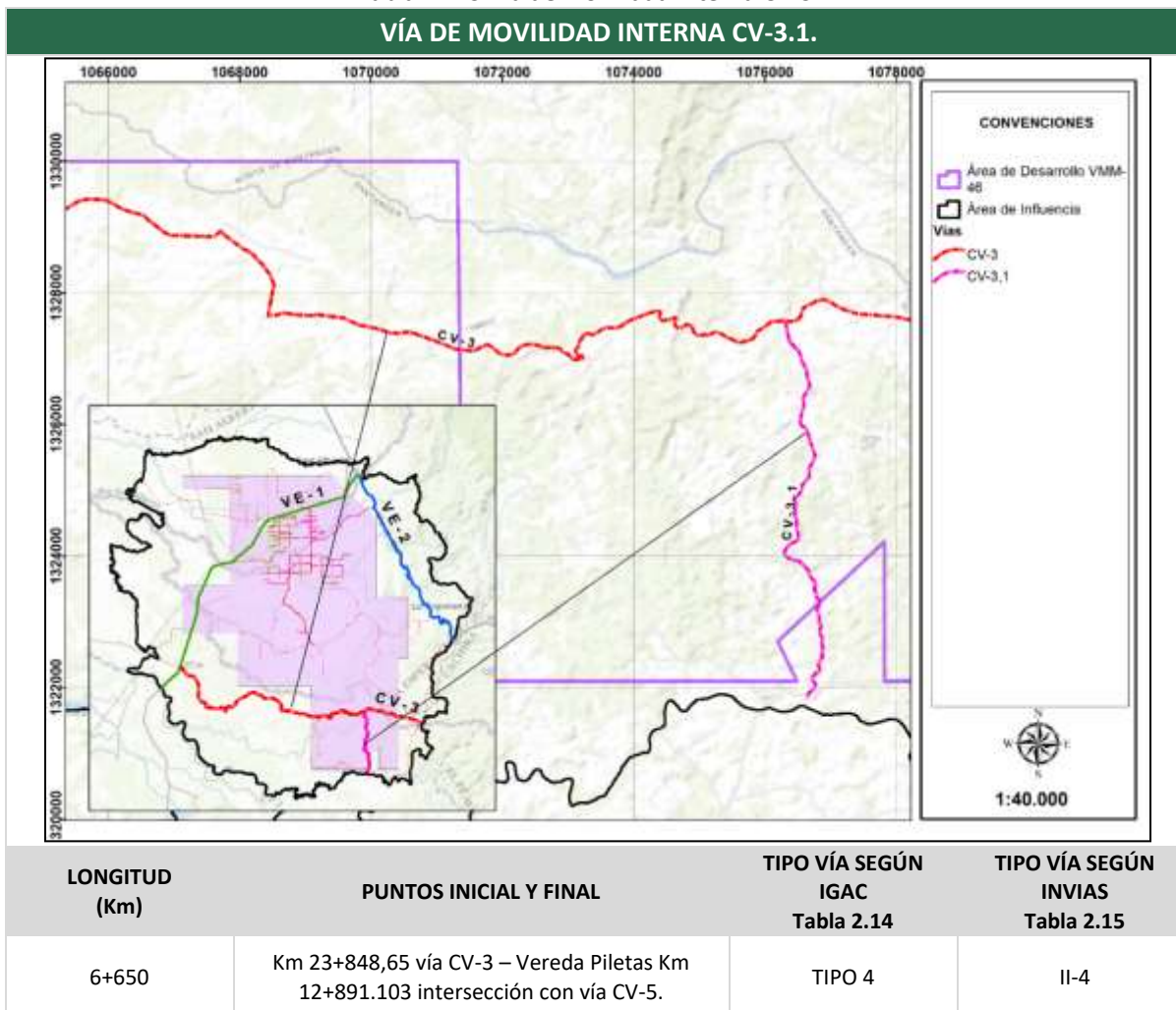
0 + 269	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1059069,92	1331698,93	78	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,3 mts L=5,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-123	

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

### 2.3.1.3.2.3.1 Vía de movilidad interna CV-3.1

En la **Tabla 2.119** presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. De la **Fotografía 2.171** a la **Fotografía 2.174** se presenta la vía de movilidad interna (CV-3.1).

**Tabla 2.119 Vía de movilidad interna CV-3.1.**



VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-3.1.		
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA
Bueno	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque, Tracto camión de tres ejes con semirremolque.	Ondulada
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>Implementar señalización adecuada.</li> <li>Lo estipulado en el numeral <b>2.4.1.1.1</b></li> </ul>	La Esperanza.
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		
<p>Esta vía de movilidad interna en su totalidad se encuentra sin pavimentar, con material de afirmado y el tramo Km 1+500 al km 1+600 presenta huella en concreto (100 mts). Presenta buenas condiciones de movilidad en época de verano para vehículos pesado de hasta dos cuatro ejes, pero su tránsito se dificulta en temporada de lluvias ya que presenta pendiente pronunciadas y los vehículos pesados pueden presentar riesgo en su paso. Durante el recorrido de esta vía de movilidad no se identificó ni obras de arte ni ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial.</p>		

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

	
<p><b>Fotografía 2.171</b> Acceso sub corredor vía CV-3.1 Km 0+000 ESTE. 1076313. NORTE. 1327573 Fuente: ASI S.A.S., 2020.</p>	<p><b>Fotografía 2.172</b> Huella en concreto km 1+500. ESTE. 1076555. NORTE. 1326186. Fuente: ASI S.A.S., 2020.</p>
	
<p><b>Fotografía 2.173</b> Estado actual vía Km 4+200 ESTE. 1076512. NORTE. 1323932. Fuente: ASI S.A.S., 2020.</p>	<p><b>Fotografía 2.174</b> Fin recorrido intersección con CV-5 km 6+620. ESTE. 1076651. NORTE. 1321859. Fuente: ASI S.A.S., 2020.</p>

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-3.1 no se evidenció que existen obras de artes para el manejo adecuado de las aguas superficiales.

**2.3.1.3.2.4 Vía de movilidad interna CV-4**

En la **Tabla 2.120** presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. De la **Fotografía 2.175** a la **Fotografía 2.180** se presenta la vía de movilidad interna (CV-4).

**Tabla 2.120 Vía de movilidad interna CV-4.**

VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-4.			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
16+510	Ingreso a Vereda Piletas - Acceso a contadero Km 21+870 vía VE-2.	TIPO 2	II-2
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Bueno	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque, Tracto camión de tres ejes con semirremolque de dos ejes.	Ondulada.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> </ul>	La Esperanza - Rionegro.	

VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-4.	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar señalización adecuada.</li> <li>• Lo estipulado en el numeral <b>2.4.1.1.1</b></li> </ul>

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

Esta vía de movilidad interna (CV-4) comunica la vía de acceso VE-2 y los corredores viales CV-3, CV-5 convirtiéndose en el principal corredor de movilidad para el sector oriental del Área de Desarrollo VMM-46, donde se localizan las veredas Laguna del oriente, San José de contadero, tierra grata, Raiceros y San Ana. Este corredor es de orden municipal con mejoramiento en emulsión asfáltica y terraplén con especificaciones necesarias para el tránsito de vehículos livianos y pesados en cualquier época del año, presenta un ancho de calzada promedio de 5.00m y su recorrido tiene una longitud aproximada de 16km, del km 7+300 y hasta el final del recorrido cuenta con mezcla asfáltica en regular estado.

El tramo que se encuentra en regular estado con emulsión asfáltica presenta condiciones para su movilidad, sin embargo, se presentan baches de forma puntual en su recorrido, pero no dificulta el tránsito en época de lluvias. En su recorrido se pueden encontrar estructuras en concreto para manejo de drenajes y aguas de escorrentía como: Alcantarillas, Box coulvert y Pontones, para lo cual se evalúa el estado actual de cada elemento (**Tabla 2.121**).

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

	
<p><b>Fotografía 2.175</b> Inicio vía CV-4 Km 0+000 ESTE. 1079865. NORTE. 1321622. Fuente: ASI S.A.S., 2020.</p>	<p><b>Fotografía 2.176</b> Cantera carbón km 1+000. ESTE. 1080585 NORTE. 1322043. Fuente: ASI S.A.S., 2020.</p>
	
<p><b>Fotografía 2.177</b> Estado actual vía Km 6+600 ESTE. 1081979. NORTE. 1327047. Fuente: ASI S.A.S., 2020.</p>	<p><b>Fotografía 2.178</b> Estado actual vía km 8+700. ESTE. 1082272 NORTE. 1328619. Fuente: ASI S.A.S., 2020.</p>



Fotografía 2.179 Caserío Villa María Km 14+500  
ESTE. 1083713. NORTE. 1333132.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.180 Fin recorrido - acceso a contadero  
km 16+600.  
ESTE. 1084844. NORTE. 1334479.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía CV-4 se evidenció que existen varias obras de artes para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la **Tabla 2.121** se describen estas estructuras.

**Tabla 2.121 Obras de artes sobre la vía de movilidad interna CV-4.**

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
16 + 3,9	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1080296,07	1321653,31	178	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=4,0 mts L=4,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-124	
14 + 580,4	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1080565,09	1322875,66	207	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,8 mts L=8,0 mts		MANTENIMIENTO PREVENTIVO		ALS-125	
14 + 113,4	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1080635,77	1323333,71	206	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,2 mts L=7,6 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-126	

13 + 894,6	PUENTE	1080681,32	1323534,92	202	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=3,5 mts L=4,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		P-21	
13 + 847,4	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1080670,83	1323574,98	205	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,0 mts L=9,4 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-127	
13 + 60	PUENTE	1080677,94	1324247,68	187	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=4,0 mts L=5,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		P-22	
12 + 986,6	BOX COULVERT	1080709,19	1324313,71	188	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=4,0 mts L=5,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-26	
11 + 912,8	BOX COULVERT	1080962,80	1325325,87	178	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=4,0 mts L=4,2 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-27	
11 + 689,8	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1081153,99	1325435,66	188	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,8 mts L=7,2 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-128	



11 + 458,9	BOX COULVERT	1081260,07	1325640,46	190	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=4,0 mts L=5,0 mts				BOX-28	
11 + 434,5	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1081272,75	1325661,26	180	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,7 mts L=6,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-129	
11 + 13,9	ALCANTARILLA DOBLE 24 PULGADAS	1081504,58	1325996,96	192	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,5 mts L=6,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALD-4	
10 + 722,5	PUENTE	1081521,49	1326273,77	187	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=4,8 mts L=18,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		P-23	
9 + 784,7	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1081977,98	1327033,64	197	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,2 mts L=7,3 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-130	
9 + 519,7	ALCANTARILLA CAJON	1081967,69	1327267,56	200	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,5 mts L=6,3 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-51	

9 + 347,5	ALCANTARILLA CAJON	1082007,22	1327431,08	188	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=3,0 mts L=7,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-52	
9 + 222	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1082107,78	1327488,23	182	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,5 mts L=7,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-131	
9 + 90,7	PUENTE	1082208,96	1327546,62	179	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=6,0 mts L=2,9 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		P-24	
8 + 906,4	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1082075,28	1327650,24	200	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,2 mts L=7,3 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-132	
7 + 754,4	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1082271,30	1328619,41	247	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,5 mts L=8,2 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-133	
7 + 666,7	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1082266,00	1328702,28	248	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,9 mts L=6,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-134	

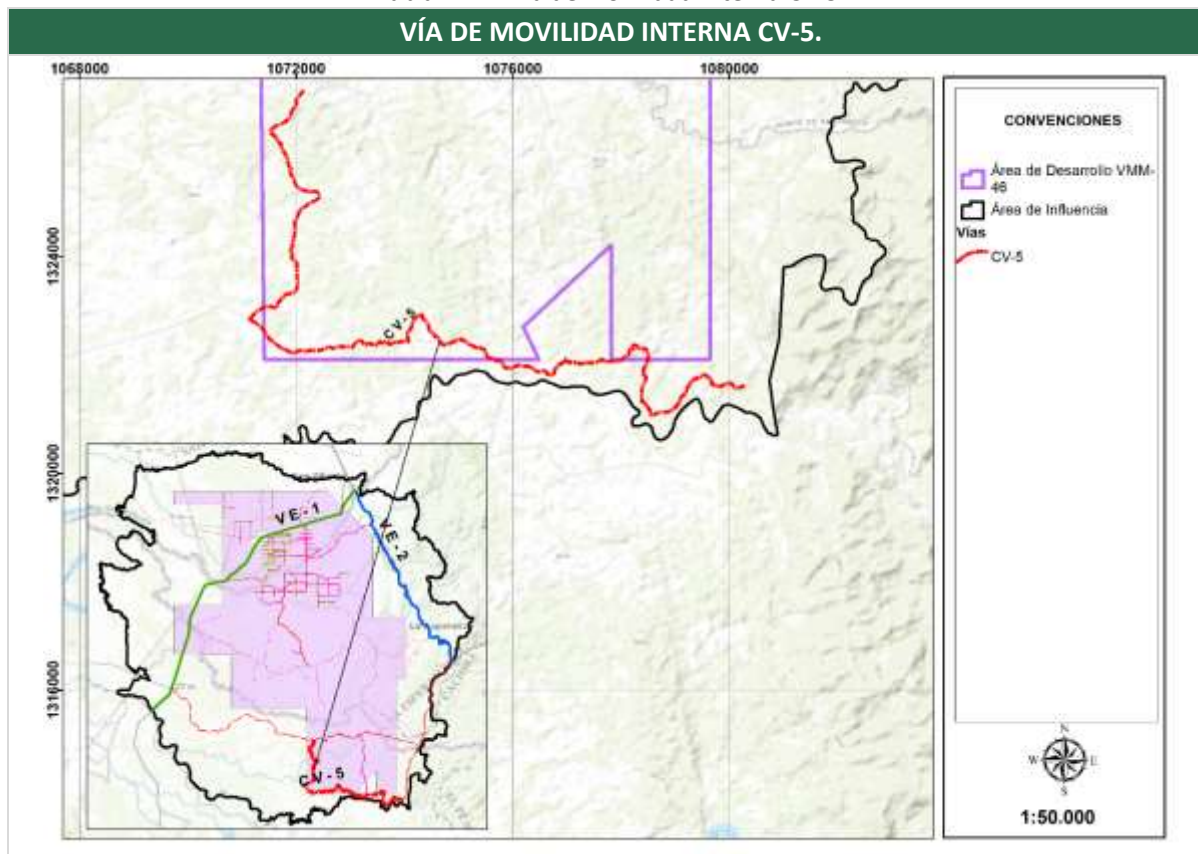
7 + 372,2	BOX COULVERT	1082213,90	1328834,93	235	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=4,5 mts L=5,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-29	
0 + 54,3	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1084787,52	1334479,62	403	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=4,5 mts L=5,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVO		ALS-135	

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

### 2.3.1.3.2.5 Vía de movilidad interna CV-5

En la **Tabla 2.122**, presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. De la **Fotografía 2.181** a la **Fotografía 2.186** se presenta la vía de movilidad interna (CV-5).

Tabla 2.122 Vía de movilidad interna CV-5.



VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-5.			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
18+770	Km 18+424,9 vía de movilidad interna CV-3 Acceso Vereda Piletas – Km 16+033,6 vía de movilidad interna CV-4.	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Bueno	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque, Tracto camión de tres ejes con semirremolque de dos ejes.	Ondulado.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>• Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>• Implementar señalización adecuada.</li> <li>• Lo estipulado en el numeral 2.4.1.1.1</li> </ul>	Rionegro.	

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

Esta vía de movilidad interna (CV-5) recorre en su totalidad el costado sur del Área de Desarrollo VMM-46, en su totalidad se encuentra en afirmado de buenas especificaciones técnicas, cuenta con un terraplén definido de aproximadamente 4 mts de ancho. Esta vía presenta buenas condiciones de transitabilidad en cualquier época del año y se evidenció que sobre este se realiza mantenimiento preventivo especialmente el trayecto que cruza por las Vereda Piletas y Caño Cinco. En el resto del recorrido hay algunos baches y/o encarcamiento que no representan riesgo para el tránsito de vehículos por esta vía de movilidad interna y en cualquier época del año.

Durante el recorrido se evidenció la existencia de obras de arte para el manejo de aguas de escorrentía y aguas superficiales, además de ocupaciones de cauce para cruzar cuerpos de aguas superficial. Del CV-5 se desprende una (1) vía de movilidad interna CV-3.1 que más adelante se describirán sus características.

Esta vía no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.

Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.181 Acceso a la Vereda Piletas Km 0+000  
ESTE. 1079865. NORTE. 1321622  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.182 Estado actual vía km 2+200.  
ESTE. 1078384. NORTE. 1321457  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.183** Cruce con vía CV-5.5 y vía que conduce a Sabana de Torres Km 5+800  
ESTE. 1076251. NORTE. 1321985  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.184** Estado actual vía km 7+420.  
ESTE. 1074948. NORTE. 1322441.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.185** Crece con vía a Vereda Llaneros Km 12+200  
ESTE. 1071141. NORTE. 1322838.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.186** Fin vía crece con CV-3 km 18+740.  
ESTE. 1072122. NORTE. 1327070.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía CV-5 se evidenció que existen varias obras de artes para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la **Tabla 2.123** se describen estas estructuras.

**Tabla 2.123** Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-5.




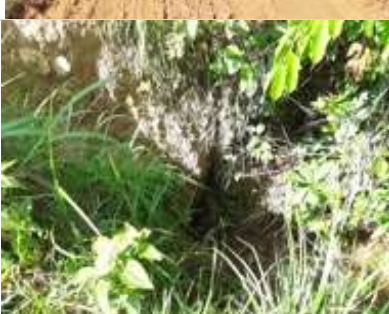
ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
16 + 589,6	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1078627,01	1321094,13	150	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,5 mts L=5,6 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS- 136	

16 + 223,7	PUENTE	1078403,34	1321316,70	123	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=4,1 mts L=10,3 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		P-25	
16 + 74,2	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1078381,25	1321458,18	132	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,8 mts L=6,3 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-137	
15 + 908,4	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1078405,07	1321620,82	132	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,0 mts L=6,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-138	
15 + 793,9	BOX COULVERT	1078450,81	1321725,30	130	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=4,3 mts L=4,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-30	
15 + 620,7	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1078418,87	1321877,78	132	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,8 mts L=6,4 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-139	

14 + 849,2	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1078221,76	1322307,65	163	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=5,0 mts L=6,4 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-140	
14 + 409,7	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1077909,96	1322072,92	141	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,0 mts L=7,2 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-141	
13 + 412,9	ALCANTARILLA MULTIPLE	1076991,06	1322106,28	110	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=5,0 mts L=7,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALM-3	
12 + 830,4	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1076608,43	1321878,37	125	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,3 mts L=7,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-142	
12 + 570,6	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1076374,94	1321931,89	116	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,3 mts L=7,3 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-143	

11 + 415,7	PUENTE	1075462,71	1322291,77	106	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=4,1 mts L=15,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		P-26	
10 + 834,7	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1074937,91	1322448,06	112	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,8 mts L=5,9 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-144	
10 + 606	BOX COULVERT	1074726,71	1322372,42	111	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=5,0 mts L=7,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-31	
7 + 173,3	ALCANTARILLA MULTIPLE 24 PULGADAS	1072206,99	1322262,55	99	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,5 mts L=4,8 mts		ADECUACIÓN DE ESTRUCTURA		ALM-4	
6 + 891,6	PUENTE	1071940,27	1322213,45	102	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=4,1 mts L=1,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		P-27	



6 + 153,6	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1071376,92	1322659,41	112	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,8 mts L=6,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-145	
4 + 38,1	ALCANTARILLADOBLE 36 PULGADAS	1071920,05	1324024,61	113	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,8 mts L=4,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALD-5	
3 + 409,3	PONTON	1071963,25	1324627,44	107	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=4,3 mts L=9,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		PO-11	
2 + 709	ALCANTARILLADOBLE 36 PULGADAS	1072417,15	1325112,98	130	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,0 mts L=5,0 mts		ADECUACIÓN ESTRUCTURA		ALD-6	

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

### 2.3.1.3.2.5.1 Vía de movilidad interna CV-5.1

En la **Tabla 2.124** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.187** y **Fotografía 2.188** se presenta la Vía de movilidad interna (CV-5.1).

Tabla 2.124 Vía de movilidad interna CV-5.1.

VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-5.1.			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
0+360	Km 12+405,9 vía de movilidad interna CV-5 – Quebrada la Tigra.	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Bueno	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque, Tracto camión de tres ejes con semirremolque de dos ejes.	Ondulada.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>Implementar señalización adecuada.</li> <li>Lo estipulado en el numeral 2.4.1.1.1</li> </ul>	Rionegro	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			
<p>La vía de movilidad interna (CV-5.1) en su totalidad se encuentra sin pavimentar sobre material de arrastre y sirve de acceso al caño la tigre. Presenta buenas condiciones de movilidad en cualquier época del año. Durante su recorrido no se evidenció la existencia de obras de arte para el manejo de aguas de escorrentía, ni de ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua.</p>			
Fuente: ASI S.A.S., 2020.			



**Fotografía 2.187** Acceso a la vía de movilidad interna CV-5.1  
Km 0+000  
ESTE. 1076230. NORTE. 1321984  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



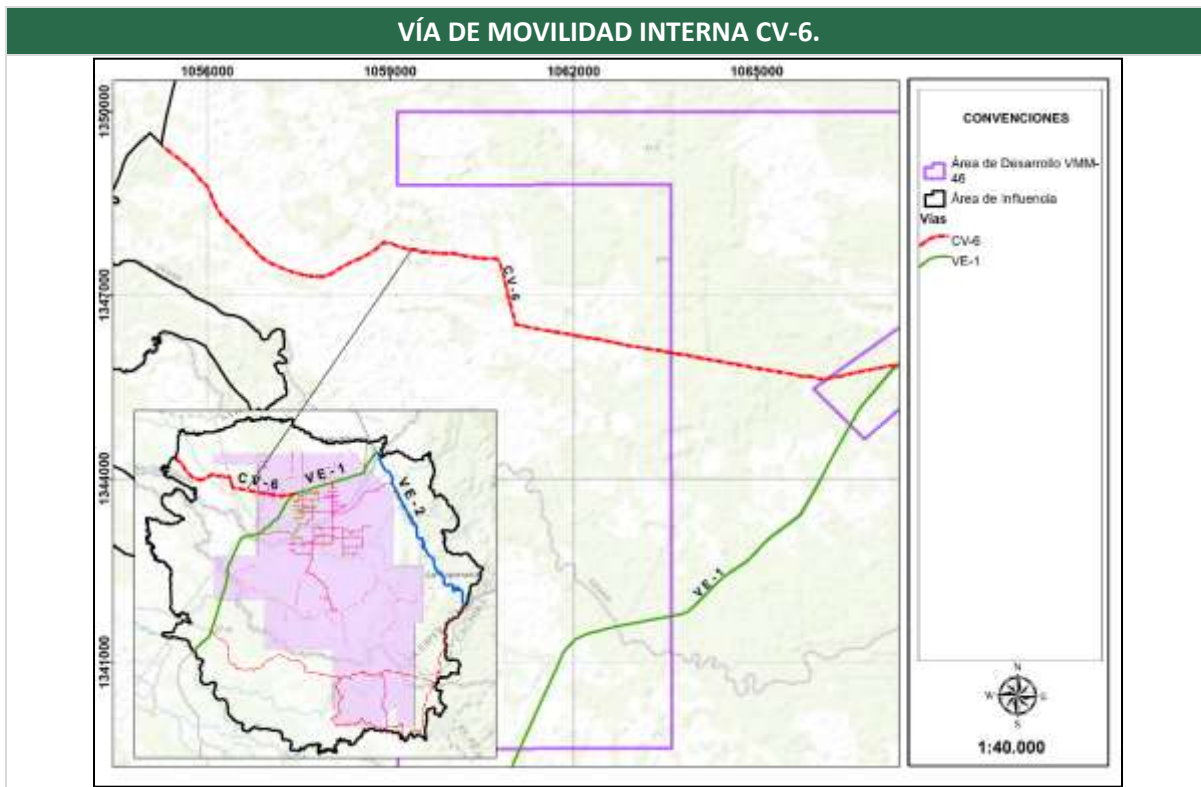
**Fotografía 2.188** Fin vía Quebrada la Tigra km 0+440.  
ESTE. 1076095. NORTE. 1321741.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-5.1 no se evidenció que existen obras de artes para el manejo adecuado de las aguas superficiales.

### 2.3.1.3.2.6 Vía de movilidad interna CV-6

En la **Tabla 2.125** presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. De la **Fotografía 2.189** a la **Fotografía 2.192** se presenta la vía de movilidad interna (CV-6).

**Tabla 2.125** Vía de movilidad interna CV-6.



VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-6.			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
14+370	Acceso Vereda la Llana Km 9+794,6 de la vía VE-1 – Portería Indupalma.	TIPO 1	II-2
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Bueno	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque, Tracto camión de tres ejes con semirremolque de dos ejes.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>• Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>• Implementar señalización adecuada.</li> <li>• Lo estipulado en el numeral 2.4.1.1.1</li> </ul>	San Alberto.	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			
<p>La vía CV-6 se encuentra pavimentada en concreto flexible con un terraplén de excelentes especificaciones técnicas para el tránsito de vehículos de cualquier tipo durante todo el año, el ancho aproximado es de 7 mts durante todo el trayecto. Esta vía de movilidad interna sirve como acceso al sector noroccidental del Área de Desarrollo VMM-46 y además sirve de acceso a las Veredas La Llana y Los Tendidos.</p> <p>De este se desprenden los sub corredores viales CV-6.1, CV-6.2, CV-6.3, CV-6.4, CV-6.5, CV-6.6 y CV-6.7.</p> <p>Durante el recorrido se evidenció la existencia de quince (15) obras de arte para el manejo de aguas de escorrentía y no se encontró ninguna ocupación de cauce sobre corrientes de aguas superficial.</p>			

Fuente: ASI S.A.S., 2020.





Durante el recorrido que se realizó a la vía CV-6 se evidenció que existen varias obras de artes para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la **Tabla 2.126** se describen estas estructuras.

**Tabla 2.126 Obras de artes sobre la vía de movilidad interna CV-6.**

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0 + 311,8	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1067272,83	1345860,02	80	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,9 mts L=10,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-146	
0 + 560,6	BOX COULVERT	1067028,32	1345814,19	84	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=10,0 mts L=10,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-32	
0 + 799	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1066794,24	1345768,88	83	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,9 mts L=10,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-147	

1 + 52,6	BOX COULVERT	1066546,23	1345715,91	81	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,3 mts L=10,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-33	
1 + 283,3	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1066320,11	1345670,65	84	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,6 mts L=10,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-148	
1 + 418,3	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1066188,64	1345642,28	76	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,8 mts L=10,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-149	
1 + 866,5	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1065747,99	1345672,75	71	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,8 mts L=10,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-150	
2 + 63,6	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1065555,35	1345713,37	71	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,8 mts L=10,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-151	

2 + 263,8	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1065358,08	1345747,21	70	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,8 mts L=10,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-152	
2 + 478,1	BOX COULVERT TRIPLE	1065147,05	1345784,28	70	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=7,0 mts L=9,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-34	
2 + 656,4	BOX COULVERT	1064970,86	1345811,44	73	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,5 mts L=9,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-35	
2 + 720,1	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1064908,67	1345825,24	71	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,8 mts L=10,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-153	
3 + 200,7	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1064435,76	1345910,74	74	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,8 mts L=9,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-154	

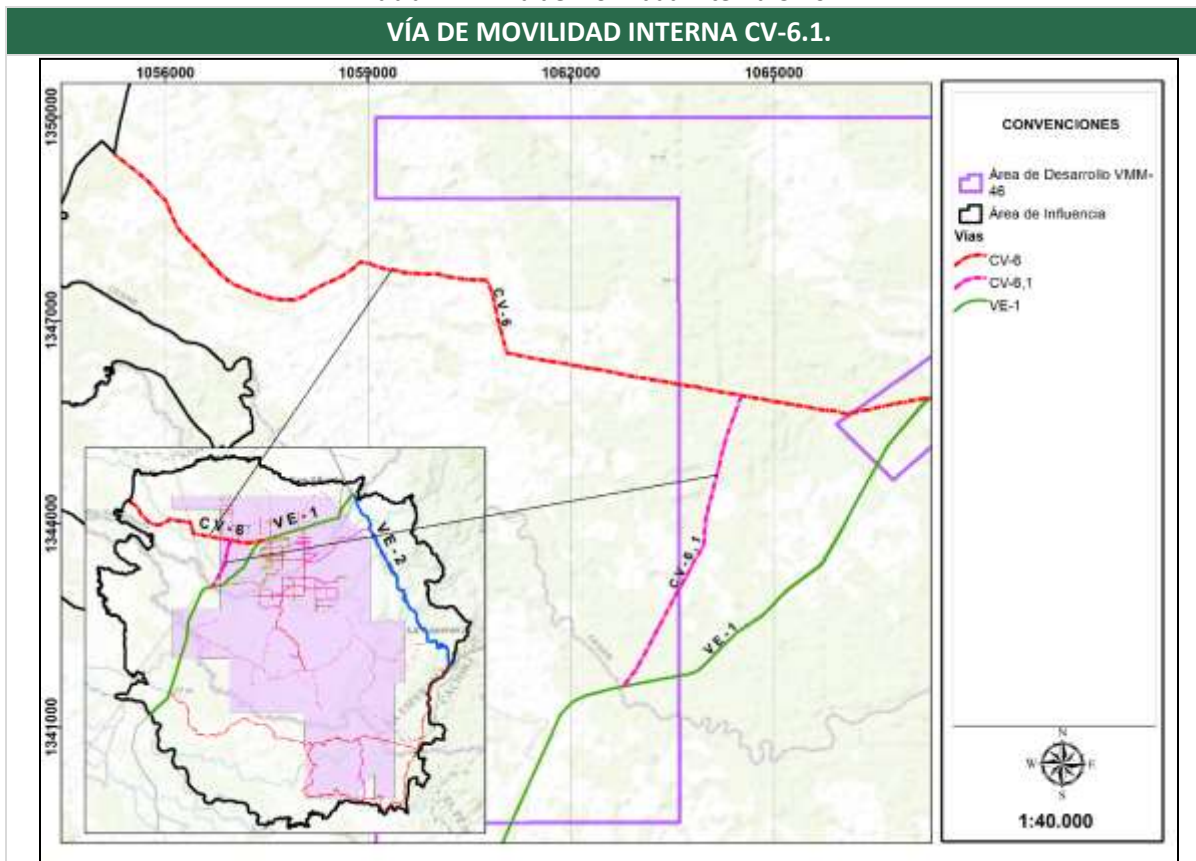
3 + 603,6	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1064039,15	1345981,07	70	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,8 mts L=9,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-155	
3 + 771	BOX COULVERT	1063875,40	1346015,62	67	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,3 mts L=9,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-36	

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

### 2.3.1.3.2.6.1 Vía de movilidad interna CV-6.1

En la **Tabla 2.127** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. De la **Fotografía 2.193** a la **Fotografía 2.196** se presenta la vía de movilidad interna (CV-6.1).

**Tabla 2.127 Vía de movilidad interna CV-6.1.**





VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-6.1.			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
4+070	Km 3+117,1 vía CV-6 – Km 16+578,1 vía existente VE-1 planta de gas.	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Regular	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
4.5 – 5.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>Implementar señalización adecuada.</li> <li>Lo estipulado en el numeral 2.4.1.1.1</li> </ul>	Rionegro.	

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

La vía de movilidad interna CV-6.1 se desprende la vía de movilidad interna CV-6 en el Km 3+117,1. Está construida sobre un terraplén de 5,5 mts de ancho aproximadamente con algunas especificaciones técnicas, cuenta con una capa de rodadura en material de afirmado con presencia de baches en algunos sectores por la falta de mantenimiento preventivo y/o mantenimiento rutinario. Ya que esta vía de movilidad interna cuenta con material granular de soporte se puede transitar en cualquier temporada del año. Los últimos 100 mts del recorrido se encuentran con pavimento flexible ya que por este se ingresa a una planta compresora de gas.

En su recorrido se evidenció la existencia de Once (11) obras de arte y presenta una (1) ocupación de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.

Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.193 Inicio vía CV-6.1 Km 0+000  
ESTE. 1064527. NORTE. 1345897.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.194 Estado actual Vía km 2+540.  
ESTE. 1063836 NORTE. 1343477  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.195 Estado actual vía Km 3+400  
ESTE. 1063108. NORTE. 1342148  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.196 Fin recorrido Plan compresora gas  
km 4+075.  
ESTE. 1062793 NORTE. 1341617  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-6.1 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la **Tabla 2.128** se describen estas estructuras.

**Tabla 2.128 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-6.1.**

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0 + 701	BOX COULVERT	1064281,70	1345237,17	68	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,6 mts L=6,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-37	
1 + 287	BOX COULVERT	1064139,61	1344668,84	74	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,7 mts L=7,0 mts		OCUPACIÓN DE CAUCE		BOX-38	

1 + 585	PONTON	1064064,80	1344380,41	71	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=4,3 mts L=6,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		PO-12	
2 + 182,1	PONTON	1063966,29	1343793,51	74	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=4,3 mts L=6,0 mts		ADECUACIÓN DE ESTRUCTURA		PO-13	
2 + 342	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1063937,60	1343640,58	72	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,3 mts L=4,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-156	
2 + 527,8	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1063838,78	1343483,24	73	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,3 mts L=8,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-157	
2 + 810,3	PONTON	1063708,61	1343232,94	71	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=5,2 mts L=6,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		PO-14	

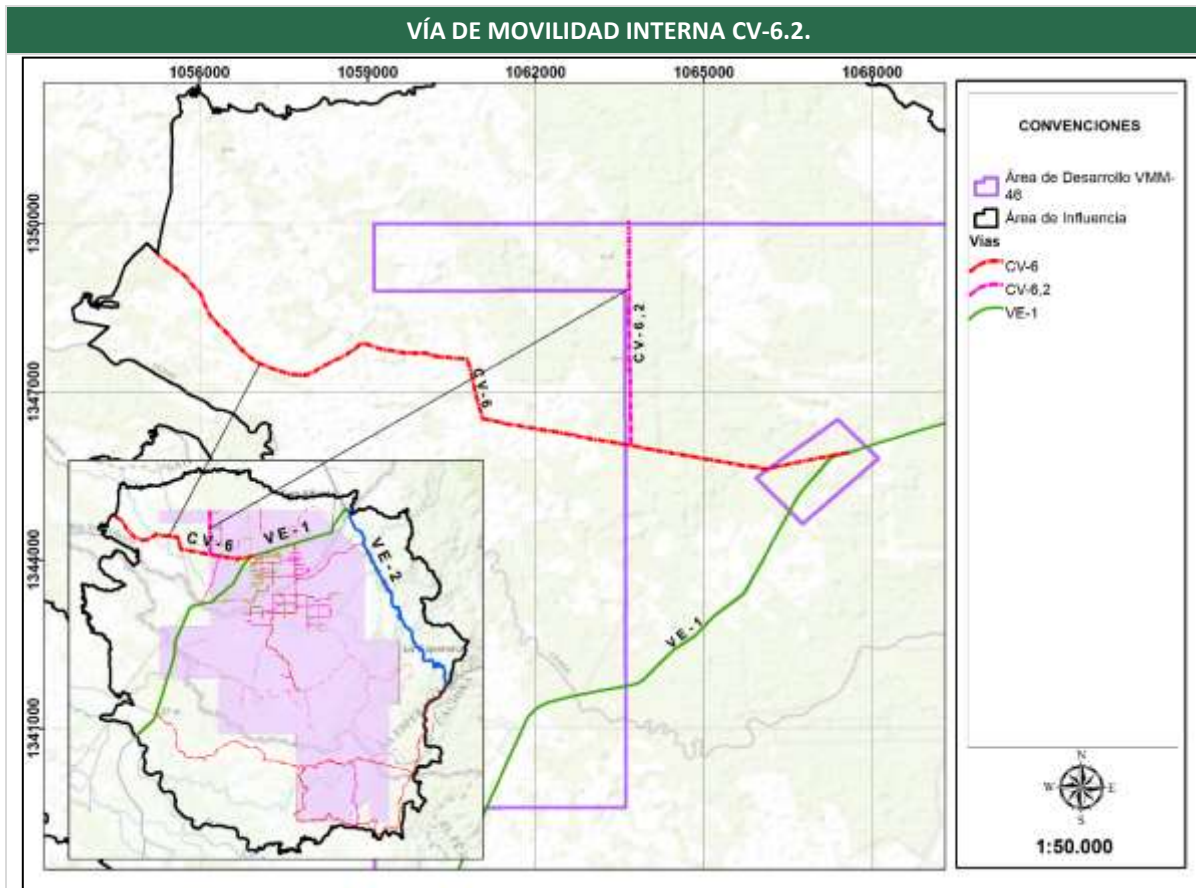
4 + 355,3	ALCANTARILLA DOBLE 36 PULGADAS	1062970,81	1341875,91	72	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,4 mts L=8,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALD-7	
4 + 198,8	ALCANTARILLA DOBLE 36 PULGADAS	1063047,00	1342012,64	71	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,4 mts L=7,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALD-8	
4 + 49,6	ALCANTARILLA DOBLE 36 PULGADAS	1063118,18	1342143,75	75	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,5 mts L=7,6 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALD-9	
3 + 441,5	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1063403,20	1342680,75	76	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,0 mts L=9,3 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-158	

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

### 2.3.1.3.2.6.2 Vía de movilidad interna CV-6.2

En la **Tabla 2.129** presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. De la **Fotografía 2.197** a la **Fotografía 2.200** se presenta la vía de movilidad interna (CV-6.2).

Tabla 2.129 Vía de movilidad interna CV-6.2.



LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
4+00	Km 3+955,5 vía de movilidad interna CV-6 portería Indupalma – Cultivos Indupalma.	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Bueno	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque, Tracto camión de tres ejes con semirremolque de dos ejes.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>Implementar señalización adecuada.</li> <li>Lo estipulado en el numeral 2.4.1.1.1</li> </ul>	Rionegro.	

**VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-6.2.**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

La vía de movilidad interna CV-6.2 se desprende la vía de movilidad interna CV-6 en el Km 4+000. Está construida sobre un terraplén de 6 mts de ancho aproximadamente con algunas especificaciones técnicas, cuenta con una capa de rodadura en material de afirmado con presencia de baches en algunos sectores por la falta de mantenimiento preventivo y/o mantenimiento rutinario. Gracias al material granular de soporte por esta vía de movilidad internase puede transitar en cualquier temporada del año.

En su recorrido se evidenció la existencia de cinco (5) obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.

Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.197** Inicio vía CV-6.2. Km 0+000  
ESTE. 1063678. NORTE. 1346041.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.198** Estado actual Vía km 1+800.  
ESTE. 1063663. NORTE. 1347866.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.199** Estado actual vía Km 3+200  
ESTE. 1063657. NORTE. 1349343.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.200** Fin recorrido km 4+750.  
ESTE. 1063657. NORTE. 1350026.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-6.2 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la **Tabla 2.130** se describen estas estructuras.

Tabla 2.130 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-6.2.

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0 + 762,8	PONTON	1063683,24	1346807,47	73	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=4,8 mts L=4,8 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		PO-15a	
1 + 829,6	BOX COULVERT	1063664,57	1347873,95	72	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=4,8 mts L=5,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-39	
2 + 570,9	PONTON	1063662,80	1348615,25	72	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=4,8 mts L=8,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		PO-15	
3 + 299	BOX COULVERT	1063661,01	1349343,33	71	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,6 mts L=8,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-40	
3 + 981,8	BOX COULVERT	1063653,60	1350026,08	69	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=3,9 mts L=8,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-41	

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

**2.3.1.3.2.6.2.1 Vía de movilidad interna CV-6.2.1**

En la **Tabla 2.131** presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.201** y **Fotografía 2.202** se presenta la vía de movilidad interna (CV-6.2.1).

**Tabla 2.131 Vía de movilidad interna CV-6.2.1.**

VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-6.2.1			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
1+790.	Km 3+962 vía de movilidad interna CV-6.2 – Cultivos Indupalma.	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Regular	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque, Tracto camión de tres ejes con semirremolque de dos ejes.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> </ul>	Rionegro.	



VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-6.2.1	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar señalización adecuada.</li> <li>• Lo estipulado en el numeral <b>2.4.1.1.1</b></li> </ul>
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
<p>La vía de movilidad interna CV-6.2 se desprende la vía de movilidad interna CV-6 en el Km 3+962. Está construida sobre un terraplén de 4 mts de ancho aproximadamente con algunas especificaciones técnicas, cuenta con una capa de rodadura en material de afirmado que por la falta de mantenimiento preventivo presenta cobertura vegetal sobre la calzada. Presenta buenas condiciones de movilidad en cualquier temporada del año y se considera como un corredor interno de Indupalma.</p> <p>En su recorrido se evidenció la existencia de una (1) obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.</p>	

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

	
<p><b>Fotografía 2.201</b> Inicio vía CV-6.2.1 Km 0+000 ESTE. 1063657. NORTE. 1349570. Fuente: ASI S.A.S., 2020.</p>	<p><b>Fotografía 2.202</b> Estado actual Vía km 1+500. ESTE. 1064159 NORTE. 13499737 Fuente: ASI S.A.S., 2020.</p>

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-6.2.1 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la **Tabla 2.132** se describen estas estructuras.

**Tabla 2.132 Obras de artes sobre la vía de movilidad interna CV-6.2.1.**

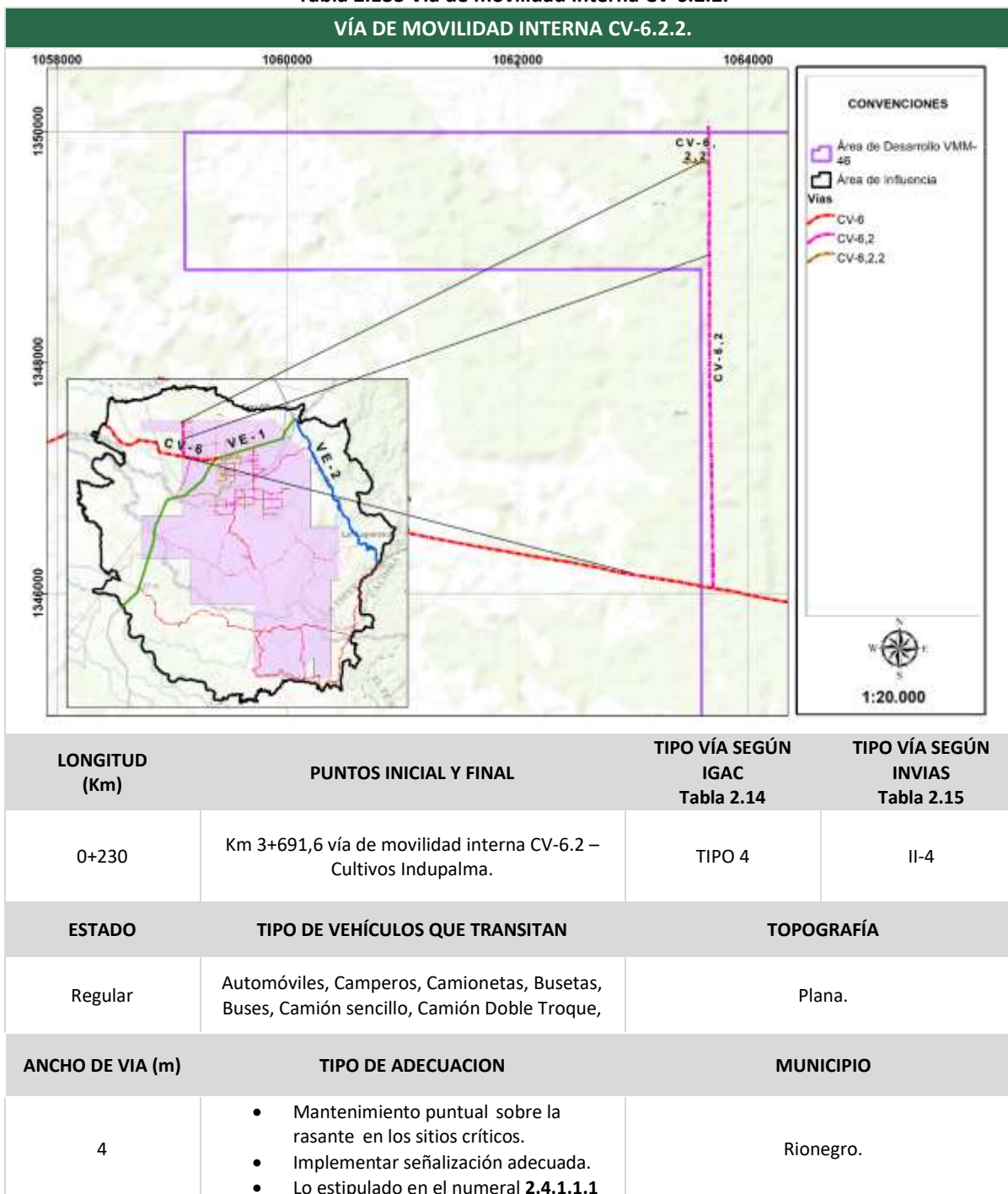
ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0 + 79	BOX COULVERT	1063731,18	1349992,34	72	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,7 mts L=9,8 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-42	

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

**2.3.1.3.2.6.2.2 Vía de movilidad interna CV-6.2.2**

En la **Tabla 2.133** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.203** y **Fotografía 2.204** se presenta la vía de movilidad interna (CV-6.2.2).

**Tabla 2.133 Vía de movilidad interna CV-6.2.2.**



**VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-6.2.2.**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

La vía de movilidad interna CV-6.2.2 se desprende la vía de movilidad interna CV-6 en el Km 3+691,6. Está construida sobre un terraplén de 4 mts de ancho aproximadamente con algunas especificaciones técnicas, cuenta con una capa de rodadura en material de afirmado con presencia de baches y material vegetal en algunos sectores por la falta de mantenimiento preventivo y/o mantenimiento rutinario. Presenta buenas condiciones de movilidad en cualquier temporada del año y se considera como un corredor interno de Indupalma.

En su recorrido no se evidenció la existencia de obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, ni cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.

Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.203 Inicio vía CV-6.2.2. Km 0+000  
ESTE. 1063651. NORTE. 1349733  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.204 Fin recorrido Estado actual Vía  
km 0+230.  
ESTE. 1063415. NORTE. 1349733.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-6.2.2 no se evidenció que existen obras de artes para el manejo adecuado de las aguas superficiales.

**2.3.1.3.2.6.2.3 Vía de movilidad interna CV-6.2.3**

En la siguiente tabla presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. De la **Fotografía 2.205** a la **Fotografía 2.208** se presenta la vía de movilidad interna (CV-6.2.3.).

Tabla 2.134 Vía de movilidad interna CV-6.2.3.

VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-6.2.3.			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
9+040	Km 1+218,6 vía de movilidad interna CV-6.2 – Km 4+902,8 Vía existente VE-1.	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Bueno	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque, Tracto camión de tres ejes con semirremolque de dos ejes.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>Implementar señalización adecuada.</li> <li>Lo estipulado en el numeral 2.4.1.1.1</li> </ul>	Rionegro.	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			

**VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-6.2.3.**

La vía de movilidad interna CV-6.2.3 se desprende la vía de movilidad interna CV-6.2 en el Km 1+218,6. Está construida sobre un terraplén de 4 mts de ancho aproximadamente con algunas especificaciones técnicas, cuenta con una capa de rodadura en material de afirmado con presencia de baches en algunos sectores por la falta de mantenimiento preventivo y/o mantenimiento rutinario. Esta carretablea cruza gran parte del sector norte del Área de Desarrollo VMM-46. Presenta buenas condiciones de movilidad en cualquier temporada del año y se considera como un corredor interno de Indupalma que conecta con la ruta del sol o VE-1.

En su recorrido se evidenció la existencia de diez y seis (16) obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.

Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.205 Inicio vía CV-6.2.3. Km 0+000  
ESTE. 1063676. NORTE. 1347251.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.206 Estado actual Vía km 2+100.  
ESTE. 1065835 NORTE. 1347285  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.207 Estado actual vía Km 6+660  
ESTE. 1070162. NORTE. 1347560  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.208 Fin recorrido vía VE-1 km 9+080.  
ESTE. 1072258. NORTE. 1347367  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-6.2.3 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la **Tabla 2.135** se describen estas estructuras.

**Tabla 2.135 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-6.2.3.**

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0 + 35,1	ALCANTARILLA CAJON	1063710,94	1347262,97	70	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,0 mts L=5,8 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-53	
0 + 493,9	ALCANTARILLA CAJON	1064169,70	1347261,51	74	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,0 mts L=5,9 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-54	
1 + 536,7	ALCANTARILLA CAJON	1065212,28	1347282,68	74	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,4 mts L=5,5 mts		ADECUACIÓN DE ESTRUCTURA		ALC-55	
1 + 771,3	BOX COULVERT	1065446,90	1347284,10	76	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=3,3 mts L=5,7 mts		ADECUACIÓN DE ESTRUCTURA		BOX-43	
3 + 66	ALCANTARILLA DOBLE 36 PULGADAS	1066703,84	1347342,88	77	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=5,5 mts L=6,5 mts		ADECUACIÓN DE ESTRUCTURA		ALD-10	

4 + 134,4	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1067597,10	1347519,66	79	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=0,9 mts L=5,6 mts		ADECUACIÓN DE ESTRUCTURA		ALS-159	
4 + 623,2	BOX COULVERT	1068088,71	1347532,44	79	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=3,0 mts L=6,0 mts		ADECUACIÓN DE ESTRUCTURA		BOX-44	
5 + 309,8	ALCANTARILLA CAJON	1068775,02	1347538,00	76	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,0 mts L=5,8 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-56	
5 + 433,3	ALCANTARILLA CAJON	1068898,51	1347540,77	78	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,0 mts L=5,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-57	
6 + 28,8	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1069493,88	1347552,08	78	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,0 mts L=5,8 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-160	

6 + 256,7	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1069721,72	1347556,78	81	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,0 mts L=5,8 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-161	
6 + 967	ALCANTARILLA MÚLTIPLE 24 PULGADAS	1070161,83	1347564,62	83	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=3,5 mts L=5,6 mts				ALM-5	
7 + 634,9	TUBO EN CONCRETO	1071099,53	1347579,74	87	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,0 mts L=5,5 mts		ADECUACIÓN ESTRUCTURA		TUB-1	
7 + 780,1	TUBO EN CONCRETO	1071244,67	1347584,30	84	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,0 mts L=5,5 mts		OCUPACION DE CAUCE		TUB-2	
8 + 694,1	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1072158,21	1347593,74	93	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,0 mts L=6,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-162	
8 + 901,4	TUBO METÁLICO	1072255,93	1347484,98	92	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,5 mts L=5,3 mts		OCUPACIÓN CAUCE		TUB-3	

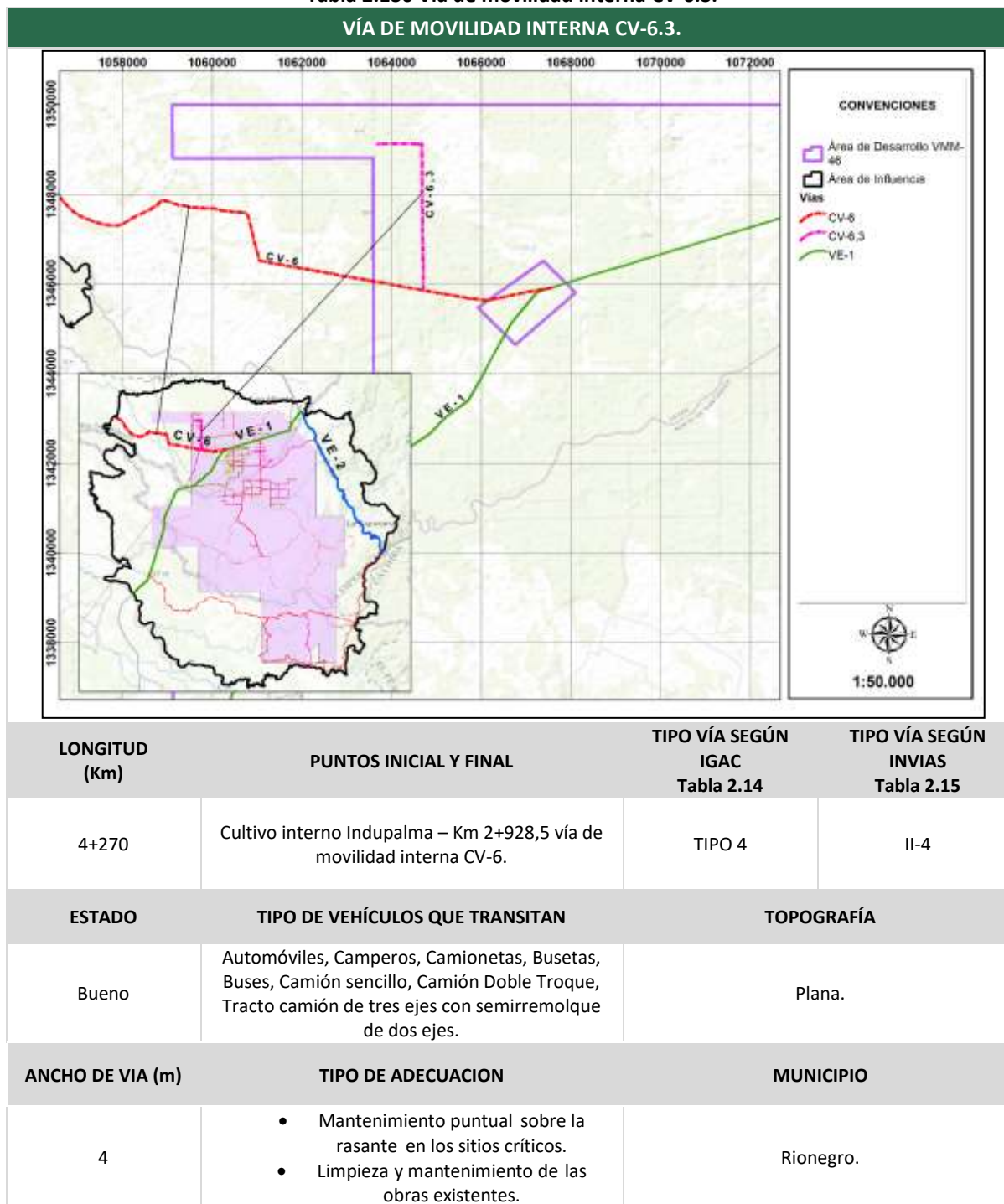
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



### 2.3.1.3.2.6.3 Vía de movilidad interna CV-6.3

En la **Tabla 2.136** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. De la **Fotografía 2.209** a la **Fotografía 2.212** se presenta la vía de movilidad interna (CV-6.3).

**Tabla 2.136 Vía de movilidad interna CV-6.3.**



VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-6.3.	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar señalización adecuada.</li> <li>• Lo estipulado en el numeral <b>2.4.1.1.1</b></li> </ul>
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
<p>La vía de movilidad interna CV-6.3 se desprende la vía de movilidad interna CV-6 en el Km 2+928,5. Está construida sobre un terraplén de 4 mts de ancho aproximadamente con algunas especificaciones técnicas, cuenta con una capa de rodadura en material de afirmado con presencia de baches y capa vegetal en algunos sectores por la falta de mantenimiento preventivo y/o mantenimiento rutinario. Presenta buenas condiciones de movilidad en cualquier temporada del año y se considera como un corredor interno de Indupalma y en el fin del recorrido cuenta con un portón tipo guaya para que no se pueda acceder a esta vía sin previa autorización. En su recorrido se evidenció la existencia de seis (6) obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.</p>	

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

	
<p><b>Fotografía 2.209</b> Inicio vía CV-6.3 Km 0+000 ESTE. 1063663. NORTE. 1349115 Fuente: ASI S.A.S., 2020.</p>	<p><b>Fotografía 2.210</b> Estado actual Vía km 1+300. ESTE. 1064676. NORTE. 1348714. Fuente: ASI S.A.S., 2020.</p>
	
<p><b>Fotografía 2.211</b> Estado actual vía Km 2+200 ESTE. 1064679. NORTE. 1347895. Fuente: ASI S.A.S., 2020.</p>	<p><b>Fotografía 2.212</b> Fin recorrido km 4+290. ESTE. 1064702. NORTE. 1345890. Fuente: ASI S.A.S., 2020.</p>

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-6.3 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la **Tabla 2.137** se describen estas estructuras.

**Tabla 2.137 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-6.3.**

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
4 + 84,8	ALCANTARILLA CAJON	1063850,47	1349121,39	72	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,0 mts L=5,8 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-58	
2 + 30,6	BOX COULVERT	1064676,54	1347894,99	73	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,6 mts L=8,5 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-45	
1 + 895,9	PONTON	1064677,15	1347759,28	73	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=4,7 mts L=8,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		PO-16	
1 + 107,8	PONTON	1064690,21	1346971,34	75	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=3,6 mts L=5,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		PO-17	

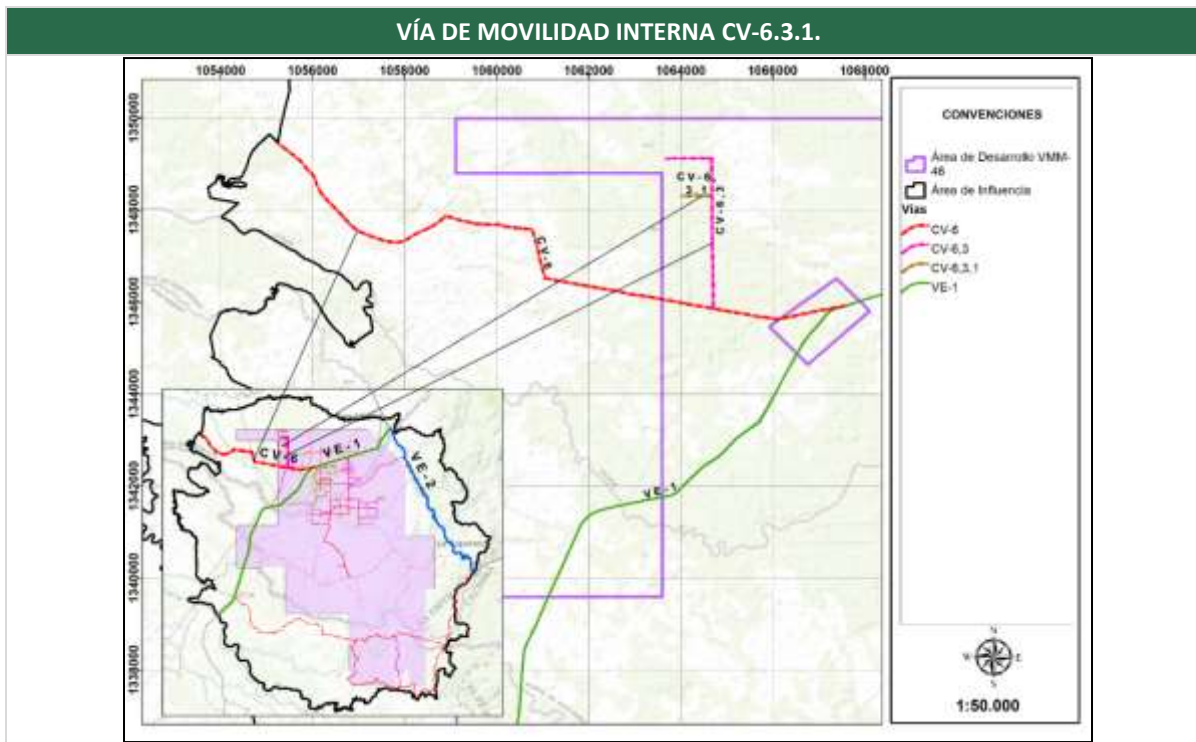
0 + 793,9	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1064696,55	1346657,50	76	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,0 mts L=5,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-163	
0 + 359,9	ALCANTARILLA CAJON	1064702,47	1346223,57	72	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,5 mts L=6,1 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-59	

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

### 2.3.1.3.2.6.3.1 Vía de movilidad interna CV-6.3.1

En la **Tabla 2.138** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.213** y **Fotografía 2.214** se presenta la vía de movilidad interna (CV-6.3.1).

**Tabla 2.138 Vía de movilidad interna CV-6.3.1.**



VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-6.3.1.			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
0+680	Km 2+443,8 vía de movilidad interna CV-6.3 – Cultivos Indupalma.	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Bueno	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque, Tracto camión de tres ejes con semirremolque de dos ejes.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>• Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>• Implementar señalización adecuada.</li> <li>• Lo estipulado en el numeral 2.4.1.1.1</li> </ul>	Rionegro.	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			
<p>La vía de movilidad interna CV-6.3.1 se desprende la vía de movilidad interna CV-6.3 en el Km 2+443,8. Está construida sobre un terraplén de 4 mts de ancho aproximadamente con algunas especificaciones técnicas, cuenta con una capa de rodadura en material de afirmado con presencia de baches y capa vegetal en algunos sectores por la falta de mantenimiento preventivo y/o mantenimiento rutinario. Presenta buenas condiciones de movilidad en cualquier temporada del año y se considera como un corredor interno de Indupalma.</p> <p>En su recorrido se evidenció la existencia de una (1) obra de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.</p>			

Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.213 Inicio vía CV-6.3.1 Km 0+000  
ESTE. 1063669. NORTE. 1348708  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.214 Fin Vía intersección con vía CV-6.3. km 0+900.  
ESTE. 1064654. NORTE. 1348718.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-6.3.1 se evidenció que existen obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la **Tabla 2.139** se describen estas estructuras.

Tabla 2.139 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-6.3.1.

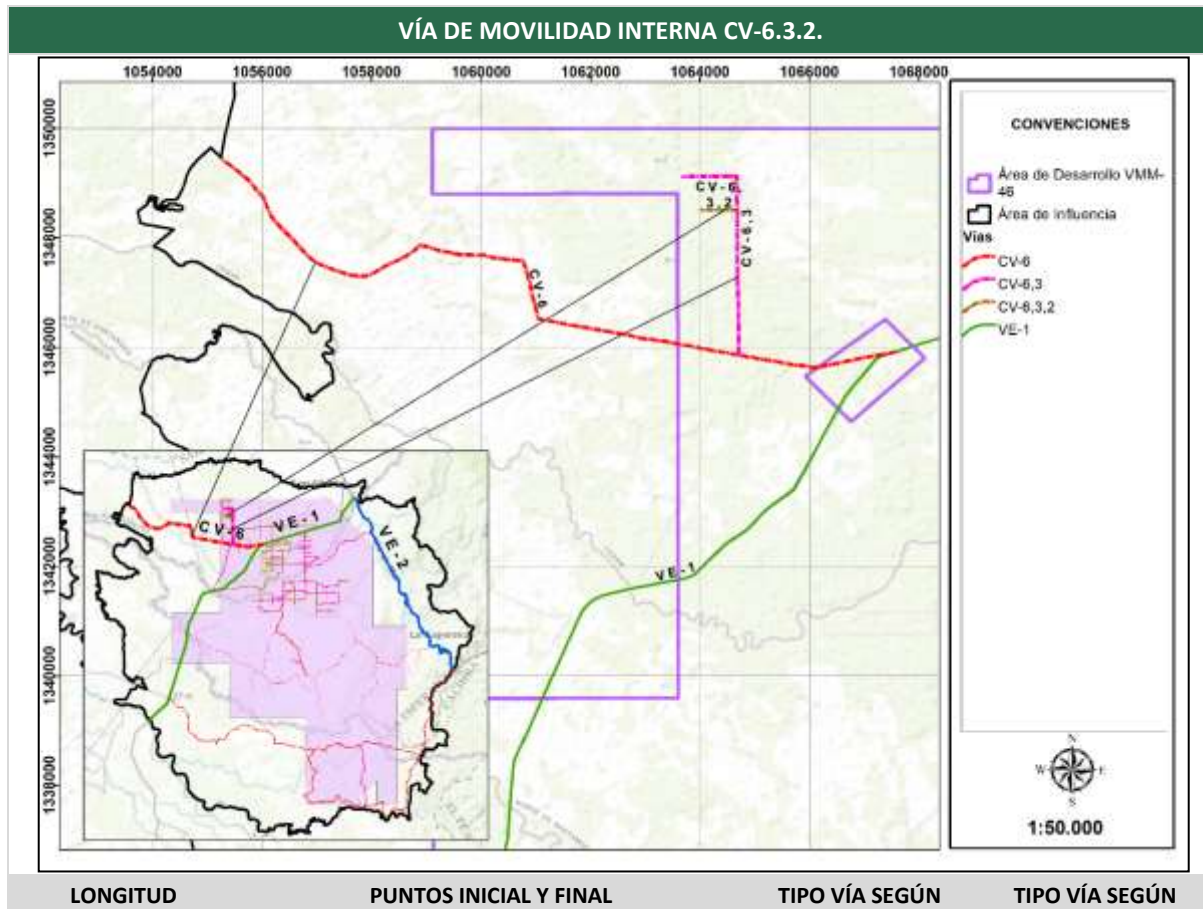
ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0 + 605,4	ALCANTARILLA CAJON	1064072,17	1348304,39	71	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,5 mts L=6,2 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-60	

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

2.3.1.3.2.6.3.2 Vía de movilidad interna CV-6.3.2

En la **Tabla 2.140** presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.215** y **Fotografía 2.216** se presenta la vía de movilidad interna (CV-6.3.2).

Tabla 2.140 Vía de movilidad interna CV-6.3.2.



VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-6.3.2.			
(Km)		IGAC Tabla 2.14	INVIAS Tabla 2.15
0+670	Km 2+649,4 sub vía de movilidad interna CV-6.3 – Cultivos Indupalma	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Bueno	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque, Tracto camión de tres ejes con semirremolque de dos ejes.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>• Implementar señalización adecuada.</li> <li>• Lo estipulado en el numeral 2.4.1.1.1</li> </ul>	Rionegro.	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			
<p>La vía de movilidad interna CV-6.3.2 se desprende la vía de movilidad interna CV-6.3 en el Km 2+649,4. Está construida sobre un terraplén de 4 mts de ancho aproximadamente con algunas especificaciones técnicas, cuenta con una capa de rodadura en material de afirmado con presencia de baches en algunos sectores por la falta de mantenimiento preventivo y/o mantenimiento rutinario. Presenta buenas condiciones de movilidad en cualquier temporada del año y se considera como un corredor interno de Indupalma.</p> <p>En su recorrido no se evidenció la existencia de obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.</p>			

Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.215 Inicio vía CV-6.3.2 Km 0+000  
ESTE. 1064674. NORTE. 1348514.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



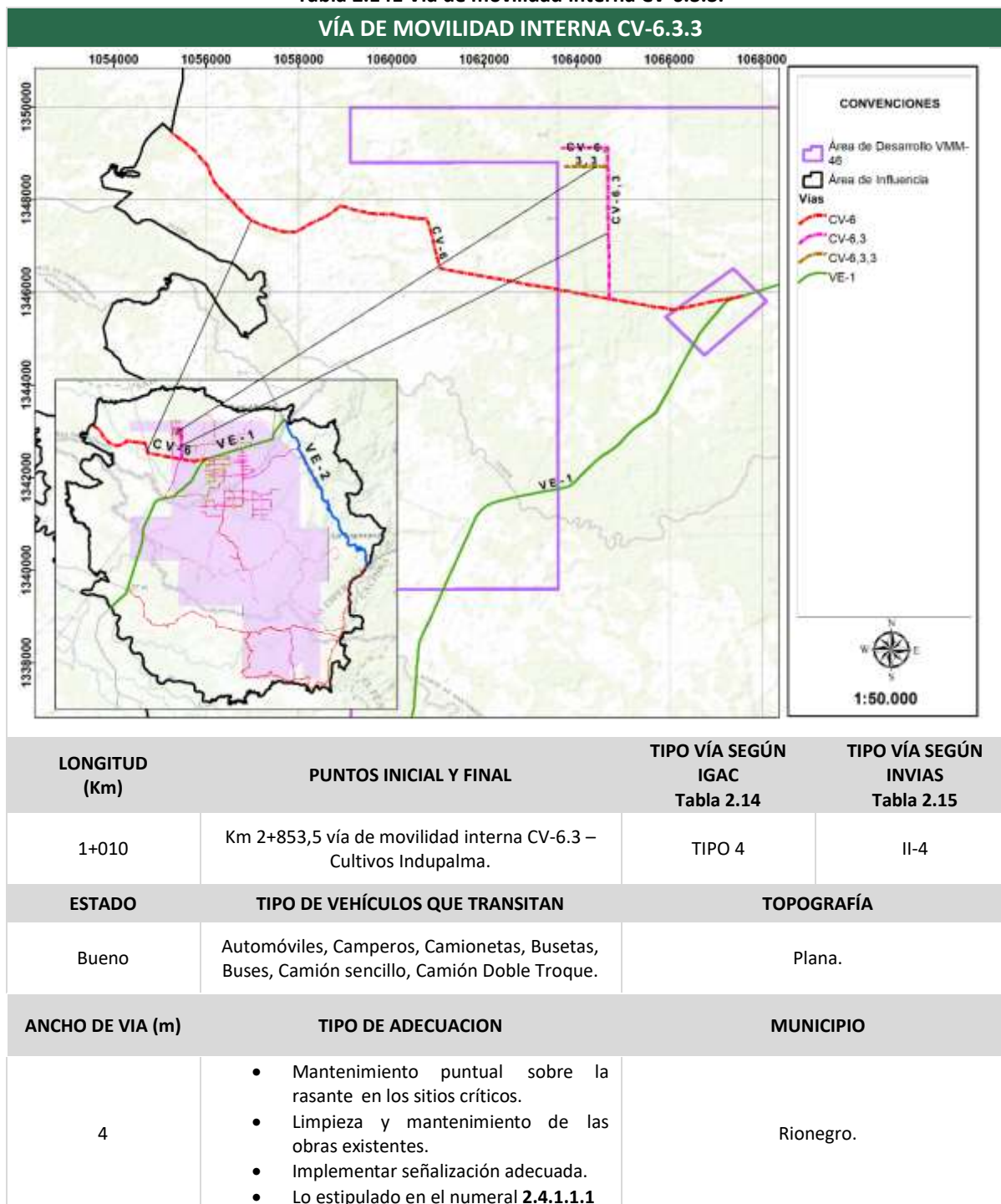
Fotografía 2.216 Fin recorrido parcela Palma  
km 0+670.  
ESTE. 1064007. NORTE. 1348508.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-6.3.2 no se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales.

**2.3.1.3.2.6.3.3 Vía de movilidad interna CV-6.3.3**

En la **Tabla 2.141** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.217** y **Fotografía 2.218** se presenta la vía de movilidad interna (CV-6.3.3).

**Tabla 2.141 Vía de movilidad interna CV-6.3.3.**





**VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-6.3.3**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

La vía de movilidad interna CV-6.3.3 se desprende la vía de movilidad interna CV-6.3 en el Km 2+853,5. Está construida sobre un terraplén de 4 mts de ancho aproximadamente con algunas especificaciones técnicas, cuenta con una capa de rodadura en material de afirmado con presencia de baches y capa vegetal en algunos sectores por la falta de mantenimiento preventivo y/o mantenimiento rutinario. Presenta buenas condiciones de movilidad en cualquier temporada del año y se considera como un corredor interno de Indupalma, es un ingreso a una parcela que se denomina invasión por estar en predio de Indupalma.

En su recorrido se evidenció la existencia de una (1) obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.

Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.217 Inicio vía CV-6.3.3 Km 0+000  
ESTE. 1064677. NORTE. 1348305.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.218 Estado actual Vía – Parcela en Indupalma km 0+900.  
ESTE. 1063975. NORTE. 1348296.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-6.3.3 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la **Tabla 2.140** se describen estas estructuras.

**Tabla 2.142 Obras de artes sobre la vía de movilidad interna CV-6.3.3.**

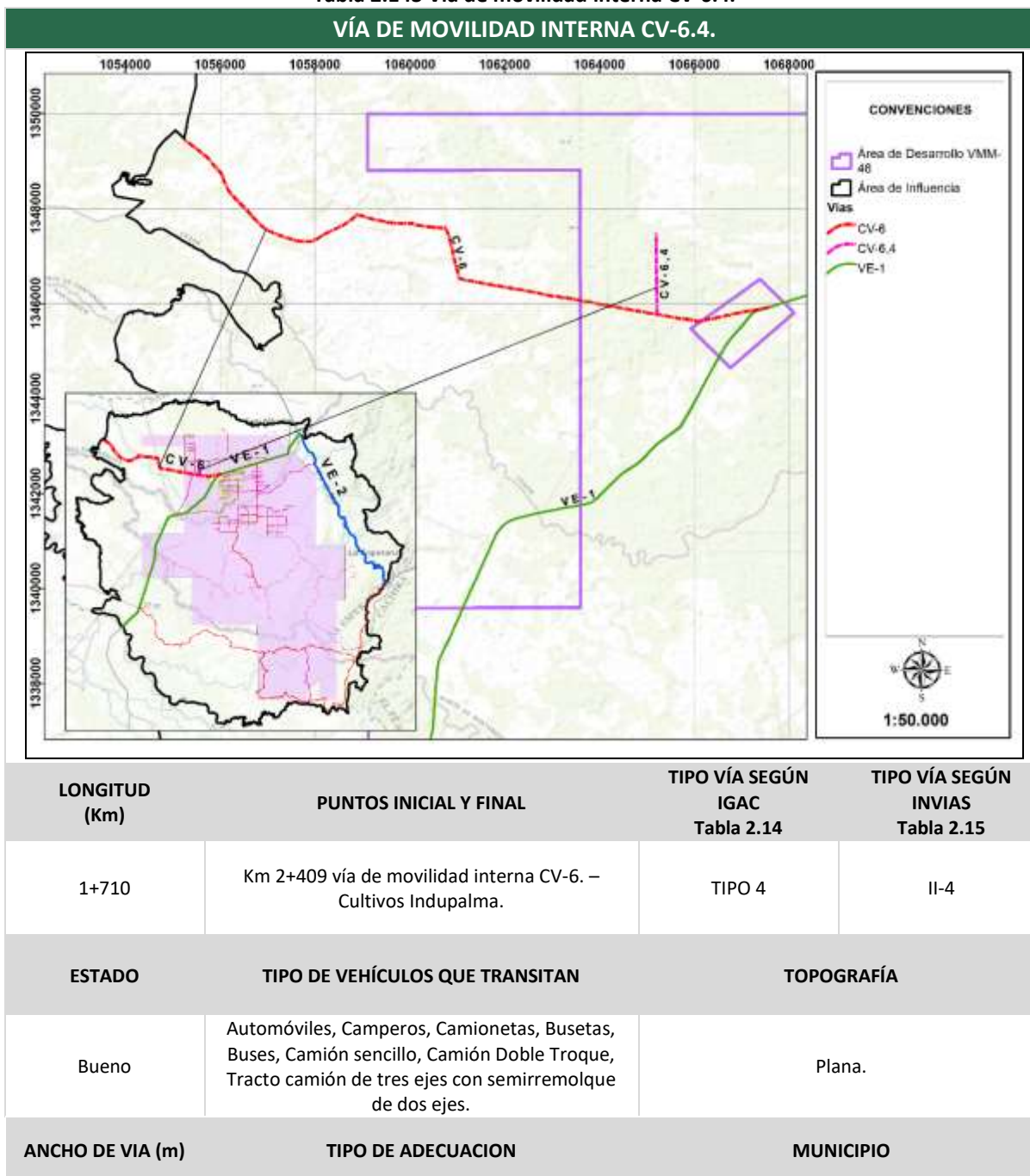
ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0 + 545	ALCANTARILLA CAJON	1064129,90	1348715,52	71	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,0 mts L=5,8 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-61	

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

2.3.1.3.2.6.4 Vía de movilidad interna CV-6.4

En la **Tabla 2.143** presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. De la **Fotografía 2.219** a la **Fotografía 2.222** se presenta la vía de movilidad interna (CV-6.4).

Tabla 2.143 Vía de movilidad interna CV-6.4.



VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-6.4.		
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>• Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>• Implementar señalización adecuada.</li> <li>• Lo estipulado en el numeral <b>2.4.1.1.1</b></li> </ul>	Rionegro.
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		
<p>La vía de movilidad interna CV-6.4 se desprende la vía de movilidad interna CV-6 en el Km 2+409. Está construida sobre un terraplén de 4 mts de ancho aproximadamente, cuenta con una capa de rodadura en material de afirmado con presencia de baches en algunos sectores por la falta de mantenimiento preventivo y/o mantenimiento rutinario. Presenta buenas condiciones de movilidad en cualquier temporada del año y se considera como un corredor interno de Indupalma.</p> <p>En su recorrido se evidenció la existencia de cuatro (4) obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, cuenta con alguna señalización vertical informativa.</p>		

Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.219** Inicio vía CV-6.4. Km 0+000  
ESTE. 1065216. NORTE. 1345768.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.220.** Estado actual Vía km 0+210.  
ESTE. 1065208. NORTE. 1345837.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.221** Estado actual vía Km 1+100  
ESTE. 1065196. NORTE. 1346983.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.222** Fin recorrido km 16+100.  
ESTE. 1065192. NORTE. 1347473.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-6.4 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la **Tabla 2.144** se describen estas estructuras.

**Tabla 2.144 Obras de artes sobre la vía de movilidad interna CV-6.4.**

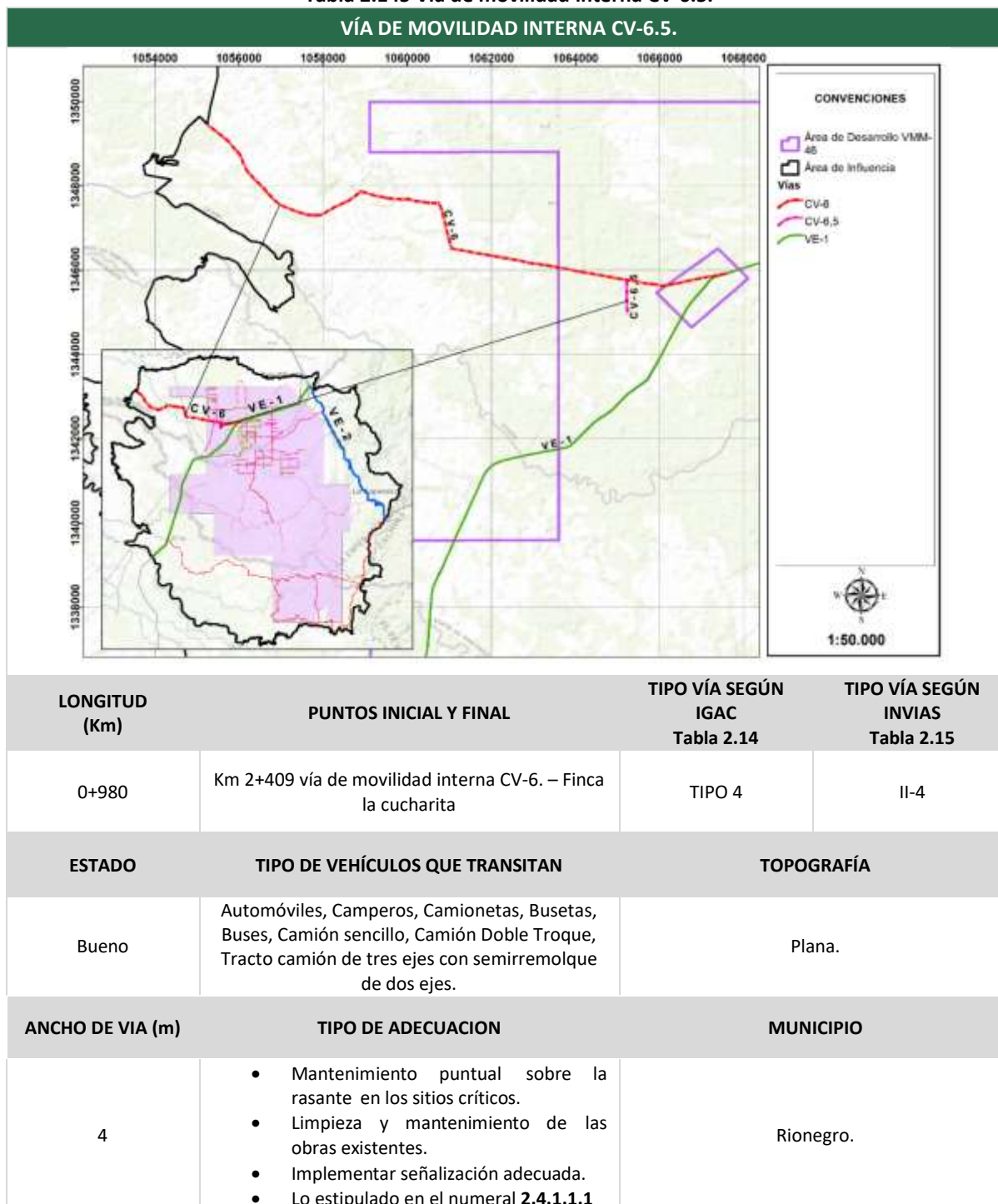
ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0 + 15,9	ALCANTARILLA CAJON	1065214,50	1345788,78	76	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,6 mts L=6,9 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-62	
0 + 70,4	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1065212,16	1345843,19	73	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,3 mts L=7,0 mts		ADECUACIÓN ESTRUCTURA		ALS-164	
0 + 278,1	ALCANTARILLA CAJON	1065212,16	1346050,89	73	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,5 mts L=7,0 mts		ADECUACIÓN ESTRUCTURA		ALC-63	
0 + 742,2	ALCANTARILLA DOBLE 36 PULGADAS	1065204,34	1346514,88	65	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=3,5 mts L=8,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALD-11	

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

2.3.1.3.2.6.5 Vía de movilidad interna CV-6.5

En la **Tabla 2.145** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. En la **Fotografía 2.223** y **Fotografía 2.224** se presenta la vía de movilidad interna (CV-6.5).

Tabla 2.145 Vía de movilidad interna CV-6.5.



**VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-6.5.**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

La vía de movilidad interna CV-6.5 se desprende la vía de movilidad interna CV-6 en el Km 2+409. Está construida sobre un terraplén de 4 mts de ancho aproximadamente con algunas especificaciones técnicas, cuenta con una capa de rodadura en material de afirmado con presencia de baches y presencia de capa vegetal en algunos sectores por la falta de mantenimiento preventivo. Es el acceso principal a la Finca denominada la cucharita y presenta buenas condiciones de movilidad en cualquier temporada del año.

En su recorrido se evidenció la existencia de una (1) obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.

Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.223. Inicio vía CV-6.5 Km 0+000  
ESTE. 1065214. NORTE. 1345777.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.224. Fin recorrido Finca la cucharita  
km 0+840.  
ESTE. 1065244 NORTE. 1344947.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-6.5 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la **Tabla 2.146** se describen estas estructuras.

**Tabla 2.146 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-6-5.**

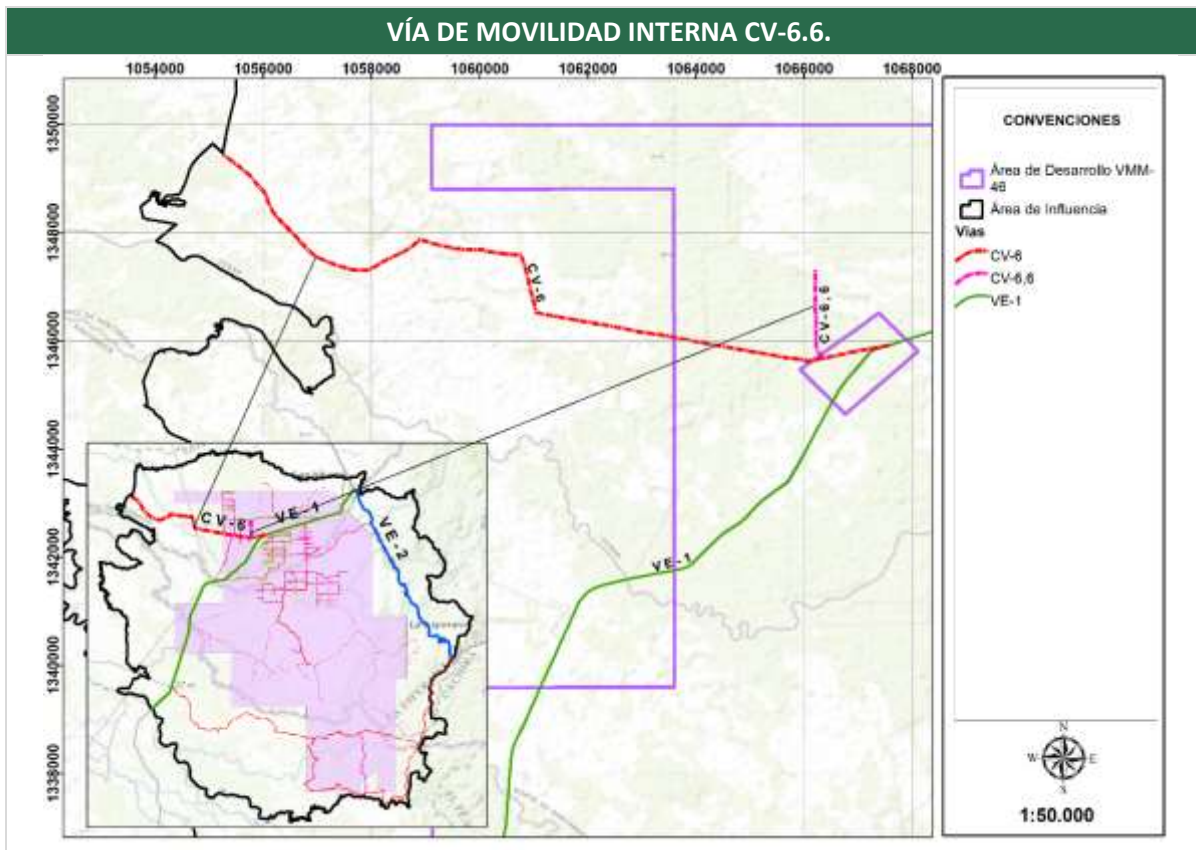
ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0 + 361,7	BOX COULVERT	1065221,11	1345411,19	70	
DIMENSION	PROPUESTA DE ADECUACION			ID	
A=2,4 mts L=6,6 mts	LIMPIEZA PREVENTIVA			BOX-46	

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

2.3.1.3.2.6.6 Vía de movilidad interna CV-6.6

En la siguiente tabla presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. De la **Fotografía 2.225** a la **Fotografía 2.228** se presenta la vía de movilidad interna (CV-6.6).

Tabla 2.147 Vía de movilidad interna CV-6.6.



LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
1+690	Km 1+256,7 vía de movilidad interna CV-6. – Cultivos Indupalma.	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Bueno	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque, Tracto camión de tres ejes con semirremolque de dos ejes.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>Implementar señalización adecuada.</li> </ul>	Rionegro.	

VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-6.6.		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lo estipulado en el numeral <b>2.4.1.1.1</b></li> </ul>	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		
<p>La vía de movilidad interna CV-6.6 se desprende la vía de movilidad interna CV-6 en el Km 1+256,7. Está construida sobre un terraplén de 4 mts de ancho aproximadamente con algunas especificaciones técnicas, cuenta con una capa de rodadura en material de afirmado con presencia de baches y capa vegetal en algunos sectores por la falta de mantenimiento preventivo y/o mantenimiento rutinario, los últimos 100 mts se encuentran deteriorados por la falta de tránsito de vehículos y la capa vegetal ya cubrió todo el terraplén. Presenta buenas condiciones de movilidad en cualquier temporada del año y se considera como un corredor interno de Indupalma.</p> <p>En su recorrido se evidenció la existencia de cinco (5) obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.</p>		

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

	
<p><b>Fotografía 2.225. Inicio vía CV-6.6 Km 0+000</b>                  ESTE. 1066352. NORTE. 1345676.                  Fuente: ASI S.A.S., 2020.</p>	<p><b>Fotografía 2.226. Estado actual Vía km 0+300.</b>                  ESTE. 1066222 NORTE. 1346001.                  Fuente: ASI S.A.S., 2020.</p>
	
<p><b>Fotografía 2.227. Estado actual vía Km 1+000</b>                  ESTE. 1066209. NORTE. 1346686.                  Fuente: ASI S.A.S., 2020.</p>	<p><b>Fotografía 2.228. Fin recorrido km 1+740.</b>                  ESTE. 1066200 NORTE. 1347357.                  Fuente: ASI S.A.S., 2020.</p>

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-6,6 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la **Tabla 2.148** se describen estas estructuras.



Tabla 2.148 Obras de artes existentes sobre la vía de movilidad interna CV-6.6.

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0 + 366,3	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1066221,46	1346002,40	78	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,2 mts L=4,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-165	
0 + 663,6	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1066219,33	1346299,62	78	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=3,7 mts L=5,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-166	
1 + 48,9	BOX COULVERT	1066210,32	1346684,74	83	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=3,6 mts L=5,8 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-47	
1 + 164,1	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1066210,73	1346799,97	18	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,8 mts L=8,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-167	
1 + 569,5	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1066204,09	1347205,23	82	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,1 mts L=6,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-168	

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

2.3.1.3.2.6.7 Vía de movilidad interna CV-6.7

En la siguiente tabla presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. De la **Fotografía 2.229** a la **Fotografía 2.232** se presenta la vía de movilidad interna (CV-6.7).

Tabla 2.149 Vía de movilidad interna CV-6.7.

VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-6.7			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
4+718	Km 0+087,87 vía de movilidad interna CV-6 – Cultivos Indupalma	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Bueno	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque, Tracto camión de tres ejes con semirremolque de dos ejes.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> </ul>	Rionegro.	

**VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-6.7**

- Implementar señalización adecuada.
- Lo estipulado en el numeral **2.4.1.1.1**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

La vía de movilidad interna CV-6.7 se desprende la vía de movilidad interna CV-6 en el Km 0+087,87. Esta llega hasta la parte norte del Área de Desarrollo y recorre las Veredas las Palmas y gran parte de la Vereda los Ortigas. Este carreteable cuenta con un terraplén de aproximadamente 4,5 mts de ancho con una capa de rodadura en material de afirmado de buenas especificaciones técnicas. Durante su recorrido se evidenció que es una vía que cuenta con algún tipo de mantenimiento ya que no se registraron baches ni capa vegetal durante todo el trayecto. Además, presenta buenas condiciones de movilidad en cualquier temporada del año y se considera como un corredor interno de Indupalma.

En su recorrido se evidenció la existencia de nueve (9) obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial, no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.

Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.229.** Inicio vía CV-6.7 Km 0+000  
ESTE. 1067230. NORTE. 1345859.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.230** Estado actual Vía km 1+400.  
ESTE. 1067210. NORTE. 1347316.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.231.** Estado actual vía Km 3+100  
ESTE. 1066990. NORTE. 1348957.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.232.** Fin recorrido km4+720.  
ESTE. 1067161. NORTE. 1350301.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-6 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la **Tabla 2.150** se describen estas estructuras.

**Tabla 2.150 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-6.7.**

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0 + 37,7	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1067233,60	1345890,47	83	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,0 mts L=7,0 mts		ADECUACIÓN ESTRUCTURA		ALS-169	
0 + 396,2	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1067228,72	1346248,95	84	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=3,0 mts L=7,6 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-170	
0 + 949,1	ALCANTARILLA CAJON	1067217,34	1346801,73	73	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,5 mts L=5,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-64	
1 + 282,1	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1067215,61	1347134,64	85	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,0 mts L=7,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-171	

1 + 844,9	BOX COULVERT	1067205,02	1347697,03	84	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=4,8 mts L=5,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-48	
1 + 938,9	BOX COULVERT	1067203,61	1347790,95	79	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,6 mts L=5,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-49	
3 + 230,4	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1066996,95	1348965,17	66	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,6 mts L=6,8 mts		ADECUACIÓN ESTRUCTURA		ALS-172	
3 + 476,5	BOX COULVERT	1067070,64	1349150,73	81	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A3,5mts L=7,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-50	
3 + 985,5	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1067174,75	1349555,72	83	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,0 mts L=7,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-173	

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

2.3.1.3.2.7 Vía de movilidad interna CV-7

En la **Tabla 2.151** se presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. De la **Fotografía 2.233** a la **Fotografía 2.236** se presenta la vía de movilidad interna (CV-7).

**Tabla 2.151 Vía de movilidad interna CV-7.**

VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-7.			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
5+163	Km 9+104,9 vía existente VE-1 – Cultivos Indupalma.	TIPO 4	II-4
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Bueno	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque, Tracto camión de tres ejes con semirremolque de dos ejes.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
5.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>Implementar señalización adecuada.</li> <li>Lo estipulado en el numeral <b>2.4.1.1.1</b></li> </ul>	Rionegro.	

**VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-7.**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

La vía de movilidad interna CV-7, se desprende de la vía VE-1 en el Km 9+104,9 aproximadamente. Al igual que la vía de movilidad interna CV-6.3.7 sirve para acceder a las Veredas la Palma y Los Ortigas. Esta vía se desarrolla sobre un terraplén de aproximadamente 5,5 mts de ancho con especificaciones técnicas requeridas para el tránsito de vehículos en cualquier época del año. El terraplén presenta una estructura definida en material natural y material de afirmado, en algunos sectores presenta encharcamiento y baches que no representan riesgo para la transitabilidad. En su recorrido se evidenció la existencia de siete (7) obras de arte y no presenta ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua superficial. Todo el recorrido no cuenta con ningún tipo de señalización vertical ni horizontal.

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

<p><b>Fotografía 2.233.</b> Inicio vía CV-6.7 Km 0+000 ESTE. 1067162. NORTE. 1350596. Fuente: ASI S.A.S., 2020.</p>	<p><b>Fotografía 2.234.</b> Estado actual Vía km 1+200. ESTE. 1068113. NORTE. 1350125. Fuente: ASI S.A.S., 2020.</p>
<p><b>Fotografía 2.235.</b> Estado actual vía Km 3+800 ESTE. 1068219. NORTE. 1 347541 Fuente: ASI S.A.S., 2020.</p>	<p><b>Fotografía 2.236.</b> Fin recorrido - Intersección con vía VE-1.km 5+150. ESTE. 1068238. NORTE. 1346133. Fuente: ASI S.A.S., 2020.</p>

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-7 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales, en la **Tabla 2.152** se describen estas estructuras.

Tabla 2.152 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-7.

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
5 + 163	BOX COULVERT	1067272,62	1350599,20	78	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,5 mts L=9,8 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		BOX-51	
4 + 744,6	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1067690,51	1350617,75	79	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,4 mts L=7,8 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-174	
4 + 26	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1068110,44	1350123,98	79	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,2 mts L=6,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-175	
1 + 552,3	ALCANTARILLA CAJON	1068217,80	1347678,18	84	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=2,5 mts L=7,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-64a	
1 + 427,1	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1068218,28	1347552,94	82	
<b>DIMENSION</b>		<b>PROPUESTA DE ADECUACION</b>		<b>ID</b>	
A=1,2 mts L=8,6 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-176	



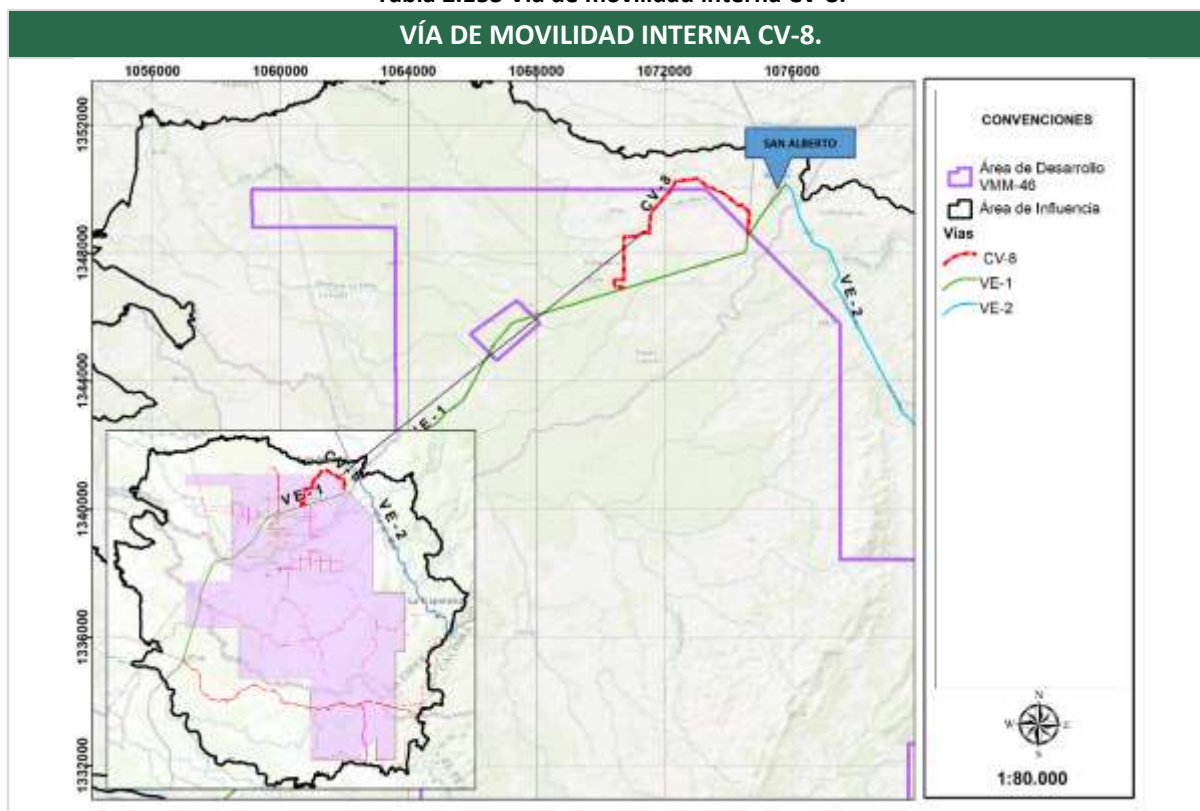
1 + 146	ALCANTARILLA DOBLE 36 PULGADAS	1068222,94	1347271,97	87	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,8 mts L=7,6 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALD-12	
1 + 127,5	ALCANTARILLA SENCILLA 36 PULGADAS	1068224,02	1347253,57	83	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,5 mts L=8,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-177	

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

### 2.3.1.3.2.8 Vía de movilidad interna CV-8

En la siguiente tabla presentan las especificaciones técnicas de este corredor vial. De la **Fotografía 2.237** a la **Fotografía 2.240** se presenta la vía de movilidad interna (CV-8).

Tabla 2.153 Vía de movilidad interna CV-8.



VÍA DE MOVILIDAD INTERNA CV-8.			
LONGITUD (Km)	PUNTOS INICIAL Y FINAL	TIPO VÍA SEGÚN IGAC Tabla 2.14	TIPO VÍA SEGÚN INVIAS Tabla 2.15
8+310	Km 6+521,7 vía existente VE-1 – San Alberto.	TIPO 4 TIPO 5	II-4 III-5
ESTADO	TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	TOPOGRAFÍA	
Bueno	Automóviles, Camperos, Camionetas, Busetas, Buses, Camión sencillo, Camión Doble Troque, Tracto camión de tres ejes con semirremolque de dos ejes.	Plana.	
ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE ADECUACION	MUNICIPIO	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento puntual sobre la rasante en los sitios críticos.</li> <li>• Limpieza y mantenimiento de las obras existentes.</li> <li>• Implementar señalización adecuada.</li> <li>• Lo estipulado en el numeral 2.4.1.1.1</li> </ul>	Rionegro.	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			
<p>Los primeros 2,9 km de esta vía se encuentran sin pavimentar con una estructura en material de afirmado que en sectores requiere de adición de material para el normal tránsito de los vehículos. Del Km 2+900 al final del recorrido la vía presenta especificaciones técnicas adecuadas para el normal funcionamiento de la vía, aunque se encuentre sobre el nivel de terreno natural.</p> <p>Esta vía se propone como acceso al sector Norte del Área de Desarrollo VMM-46 y en su recorrido se identificó una (1) ocupaciones de cauce y ocho (8) obras de arte para el manejo de aguas de escorrentía, este cuenta con señalización adecuada para este tipo de carretable.</p>			

Fuente: ASI S.A.S., 2020.





Fotografía 2.239. Estado actual vía Km 6+730  
ESTE. 1074076. NORTE. 1349691.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.240. Fin recorrido – San Alberto  
km 8+170.  
ESTE. 1074642. NORTE. 1349272.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Durante el recorrido que se realizó a la vía de movilidad interna CV-8 se evidenció que existen varias obras de arte para el manejo adecuado de las aguas superficiales en la **Tabla 2.154** se describen estas estructuras.

**Tabla 2.154 Obras de arte sobre la vía de movilidad interna CV-8.**

ABSCISA	OBRA	COORDENADAS DATUM MAGNA COLOMBIA BOGOTA		COTA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		ESTE	NORTE		
0 + 225	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1070538,44	1346940,89	85	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=3,6 mts L=5,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-178	
0 + 505,9	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1070437,00	1347139,71	85	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=1,0 mts L=9,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-179	

0 + 794,1	ALCANTARILLA SENCILLA 24 PULGADAS	1070707,83	1347160,86	80	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=0,7 mts L=6,8 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALS-180	
1 + 7,6	TUBO METÁLICO	1070732,36	1347362,19	92	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,0 mts L=5,0 mts		ADECUACIÓN ESTRUCTURA		TUB-4	
1 + 535,3	TUNO CONCRETO	1070733,59	1347888,72	87	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=3,0 mts L=5,6 mts		ADECUACIÓN ESTRUCTURA		TUB-5	
4 + 582	ALCANTARILLA CAJON	1072211,44	1349970,11	98	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=6,0 mts L=4,0 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-65	
6 + 828,6	ALCANTARILLA CAJON	1074073,05	1349693,33	112	
DIMENSION		PROPUESTA DE ADECUACION		ID	
A=2,8 mts L=5,7 mts		LIMPIEZA PREVENTIVA		ALC-66	



**Tabla 2.155 Mapa de tierras ANH – Área de influencia del Área de Desarrollo VMM-46.**

ID	Contrato	Estado	OPERADOR	AREA (ha)
149	PAVAS	ASIGNADA	ECOPETROL S.A.	720,921769
168	TOCA	ASIGNADA	ECOPETROL S.A.	192,876018
299	COR 46	ASIGNADA	EXXON MOBIL EXPLORATION COLOMBIA LIMITED	129513,256
150	PROVINCIA P NORTE	ASIGNADA	ECOPETROL S.A.	4968,31961
173	PLAYON	ASIGNADA	ECOPETROL S.A.	9922,4242
1	RESERVADA ON	RESERVADA	AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS	15140011,3
3	DISPONIBLE ON	DISPONIBLE	AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS	20303493,6
213	VMM 4	ASIGNADA	LA LUNA E&P S DE RL	44974,0557
101	MIDAS	ASIGNADA	GRAN TIERRA ENERGY COLOMBIA, LLC	6687,45982
741	BORANDA		PAREX RESOURCES COLOMBIA LTD	16336,1872
775	VMM 46	ASIGNADA	ECOPETROL S.A.	44931,7062
0		DISPONIBLE	AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS	10745979,7
149	PAVAS	ASIGNADA	ECOPETROL S.A.	720,921769

Fuente: Mapa de Tierras de la ANH (Consultado el 01/04/2020), ajustado por ASI S.A.S., 2020.

### 2.3.2.2 Infraestructura petrolera existente

Con base en la Superposición de las áreas de los proyectos licenciados de Infraestructura de Hidrocarburos, respecto a la información suministrada por ANLA y la consulta realizada en el SIAC; a continuación, se presenta la infraestructura petrolera existente que se encuentra traslapada con el Área de Desarrollo VMM-46 y su área de influencia. **(Ver Tabla 2.156, Tabla 2.157).**

Tabla 2.156 Licencias de Hidrocarburos con infraestructura petrolera dentro del Área de Desarrollo VMM-46 y su área de influencia.

EXPEDIENTE	OPERADOR	PROYECTO	RESOLUCION	AREA	AREA DE INTERSECCION (ha)	SECTOR
LAV0061-14	AMERISUR EXPLORACION COLOMBIA LIMITADA	ÁREA DE EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS CAMPO ISABEL	908	2.333.719.527	233,371955	Hidrocarburos
LAM4262	AMERISUR EXPLORACION COLOMBIA LIMITADA	AREA DE PERFORACION EXPLORATORIA FENIX	2463	1.531.085.778.699	AI: 10466,2113 Bloque: 7534,084818	Hidrocarburos
LAM4816	ECOPETROL S.A.	AREA DE PERFORACION EXPLORATORIA RUMBERO	1633	56.330.220.359	1226,531768	Hidrocarburos
LAM4852	ECOPETROL S.A.	AREA DE INTERES DE PERFORACION EXPLORATORIA AULLADOR	1863	523.389.740.833	168,820724	Hidrocarburos
LAM2199	ECOPETROL S.A.	AREA DE INTERES DE PERFORACION EXPLORATORIA ACORDEON	834	2.157.864.895.301	531,093893	Hidrocarburos
LAM2077	ECOPETROL S.A.	MODIFICACION BLOQUE DE PERFORACION EXPLORATORIA PLAYON NORTE	1009	1.833.050.719.202	AI: 21041,8407 Bloque: 4995,847268	Hidrocarburos
LAV0015-14	UNION TEMPORAL MIDAS	EXPLOTACIÓN DEL CAMPO ZOE	1505	792.927.935.272	525,379949	Hidrocarburos
LAV0065-14	LOH ENERGY SUCURSAL COLOMBIA	ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA	91	1.787.369.474.737	4005,43836	Hidrocarburos

EXPEDIENTE	OPERADOR	PROYECTO	RESOLUCION	AREA	AREA DE INTERSECCION (ha)	SECTOR
		VMM4				
LAM3392	ECOPETROL S.A.	POZO TOCA 1 - BLOQUE PLAYÓN NORTE	446	19.289.310.069	AI: 192,893097 Bloque: 1,603231	Hidrocarburos
LAM4861	SERINPET LTDA	CAMPO PLAYON	1419	20.160.739.622	201,607399	Hidrocarburos
LAM2317	ECOPETROL S.A.	CAMPO PAVAS-CACHIRA	211	71.640.357.981	716,403578	Hidrocarburos

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Tabla 2.157 Descripción general de las Líneas Proyecto licenciados traslapados.

EXPEDIENTE	OPERADOR	PROYECTO	RESOLUCION	LONGITUD DE INTERSECCION (km)	SECTOR
LAM0862	ECOPETROL S.A.	COMBUSTOLEODUCTO AYACUCHO - RETIRO - COVEÑAS	931	AI: 24,48073038 Bloque: 6,18788155	Hidrocarburos
LAM0832	ECOPETROL S.A.	AMPLIACIÓN DE POLIDUCTOS POZOS COLORADOS – AYACUCHO	414	AI: 24,6655205 Bloque: 4,083636516	Hidrocarburos
LAM0034	TRANSPORTADORA DE GAS INTERNACIONAL S.A. E.S.P. - TGI S.A. E.S.P.	GASODUCTO BALLENAS BARRANCABERMEJA	44	AI: 25,0005492 Bloque: 6,185942884	Hidrocarburos

Fuente: ASI S.A.S., 2020.



En el **Anexo 17. Superposición de proyectos** se presenta el análisis detallado de cada expediente traslapado, incluyendo el análisis de identificación y manejo de impacto y la responsabilidad individual de los impactos ambientales generados en el escenario sin proyecto y con proyecto de las áreas superpuestas.

#### 2.3.2.2.1 Expediente LAV0061-14 – Área de Explotación de Hidrocarburos Campo Isabel

Que mediante la Resolución 00908 del 24 de agosto de 2016, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, otorgó licencia ambiental global a la sociedad AMERISUR EXPLORACIÓN COLOMBIA LIMITADA, para el proyecto denominado “Área de Explotación de Hidrocarburos Campo Isabel”, localizado en jurisdicción del municipio de Rionegro, departamento de Santander.

Que por medio de la Resolución 1048 del 31 de agosto de 2017, la ANLA resolvió el recurso de reposición interpuesto por la sociedad AMERISUR EXPLORACIÓN COLOMBIA LIMITADA, contra de la Resolución 0908 del 24 de agosto de 2016, determinando entre otros aspectos revocar el párrafo del artículo quinto referido con contar con la autorización de la Autoridad Minera para el aprovechamiento de material de préstamo, modificar el artículo decimo precisando que no se autoriza la utilización de letrinas secas para el tratamiento y manejo de aguas negras, y adicionó el numeral 3 del artículo cuarto respecto de las obligaciones del permiso de vertimientos.

AMERISUR EXPLORACIÓN COLOMBIA LIMITADA, a través de comunicación radicada con No. 20199057005-1-000 del 06 de mayo de 2019, presentó las siguientes precisiones a la solicitud de archivo del Expediente LAV0061-14 Licencia Ambiental Global para el proyecto denominado “Área de Explotación de Hidrocarburos Campo Isabel” presentada mediante radicado No. 2019031056-1-000 del 13 de marzo de 2019, a la cual la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), indicó lo siguiente:

*“hasta tanto la sociedad no se encuentre al día en el cumplimiento de las obligaciones establecidas en la Licencia Ambiental otorgada mediante la Resolución 908 del 24 de agosto de 2016, para el proyecto denominado “Área de Explotación de Hidrocarburos Campo Isabel” y adelante en su totalidad las acciones correspondientes a las etapas de mantenimiento, desmantelamiento, restauración final, abandono y/o terminación, no es posible acceder a la solicitud de archivo del expediente LAV0061-14”.*

En este sentido la sociedad precisó que la sociedad si bien adelantó actividades en el marco de la Licencia Exploratoria, se debe diferenciar que se trata de expedientes distintos para exploración (LAM4262) y explotación (LAV0061-14), por tanto en virtud que la sociedad no ha adelantado operación y/o actividad alguna en campo en relación al Área de Explotación de Hidrocarburos Campo Isabel” y además teniendo en cuenta que quedó en firme la devolución a la ANH la totalidad del Área de Exploración y Producción del CONTRATO E&P, el 24 de octubre de 2018, fue solicitado nuevamente el archivo del Expediente LAV0061-14.

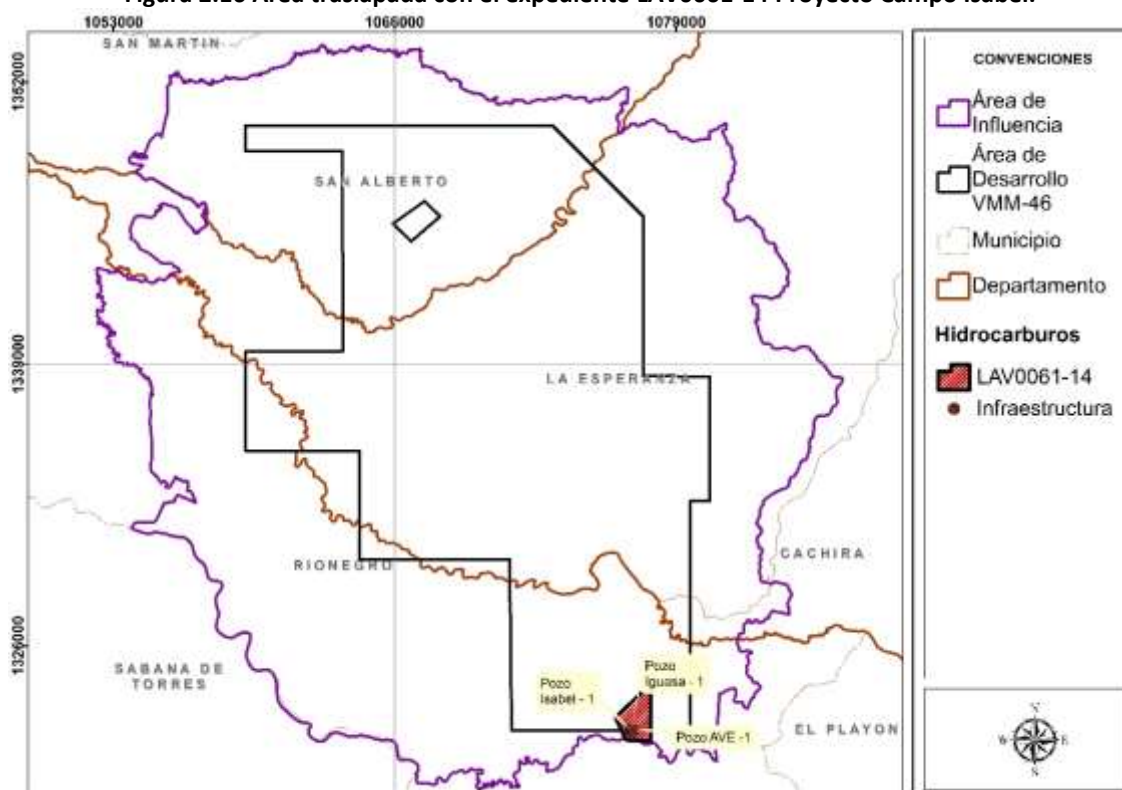
En la **Tabla 2.158** y en la **Figura 2.16** se presenta la infraestructura que hace parte del expediente LAV0061-14, evidenciando que los tres pozos (Iguasa-1, Isabel-1 y AVE-1) se traslapan con el área de influencia del proyecto.

Tabla 2.158 Infraestructura y/u obras que hacen parte del proyecto.

Id	Infraestructura y/u obras	Coordenadas planas (Datum magna sirgas Origen Bogotá)	
		Norte	Este
Infr 1	Pozo Iguasa - 1	1076914	1322123
Infr 2	Pozo Isabel - 1	1076917	1322124
Infr 3	Pozo AVE -1	10769910	1322124

Fuente: Comunicación ANLA Radicación: 2019069091-2-000 del 24 de mayo de 2019, adaptado por ASI S.A.S., 2020.

Figura 2.16 Área traslapada con el expediente LAV0061-14 Proyecto Campo Isabel.



Fuente: ASI S.A.S., 2020.

### 2.3.2.2 Expediente LAM4262 – Área de Interés de Perforación Exploratoria Fenix

El Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, mediante Resolución 2463 del 29 de diciembre de 2008, otorgó licencia ambiental a la empresa FÉNIX OIL & GAS, para el proyecto "Área de Interés de Perforación Exploratoria Fénix" ubicado en jurisdicción de los municipios de Rionegro en el Departamento de Santander y La Esperanza en el Departamento de Norte de Santander.

A través de Resolución 0779 del 27 de abril de 2009, el Ministerio resolvió recurso reposición interpuesto por la empresa en contra de la Resolución 2463 del 29 de diciembre de 2008 mediante la cual se otorgó Licencia Ambiental, en el sentido de revocar el Numeral 15 del Artículo Cuarto, modificar el Artículo Quinto autorizando el riego por infiltración en las áreas de mayor interés

norte y centro previa presentación de los PMA de los pozos a perforar.

Mediante radicado 4120-E1-82261 del 22 de julio de 2009, la empresa allegó al Ministerio el Plan de Manejo Ambiental del pozo Iguasa 1.

Mediante radicado 4120-E1-25286 del 25 de febrero de 2010, la empresa allegó al Ministerio el Plan de Manejo Ambiental del pozo Isabel 1.

Mediante radicado 4120-E1-28572 del 5 de marzo de 2010, la empresa allegó informe de cumplimiento ambiental etapa de construcción del pozo Iguasa 1.

Mediante radicado 4120-E1-40253 del 30 de marzo de 2010, la empresa allegó informe de cumplimiento ambiental para etapa de movilización y perforación del pozo Iguasa 1.

Mediante Radicado 4120-E1-92828 del 26 de julio de 2010, la empresa allegó informe de cumplimiento ambiental para etapa de obras civiles y perforación del pozo Isabel 1.

A través de Resolución 2770 del 30 de diciembre de 2010, el Ministerio modificó la Resolución 2463 del 29 de diciembre de 2008 mediante la cual se otorgó Licencia Ambiental en el sentido de establecer como Áreas de Exclusión, de la zonificación ambiental para el desarrollo del proyecto Área de Perforación Exploratoria Fénix, los pozos La Tigra 5, 9 y 10, Yumeca 1 y Yumeca 2, Iguana 1, Platanala 1, Simonica 1 y Simonica.

Mediante radicado 4120-E1-7346 del 26 de enero de 2011, la empresa informó sobre la fusión de Fénix Oil y Gas Sociedad por acciones simplificada y pasa a ser nombrada la Empresa Amerisur Exploración Colombia.

A través de Resolución 358 del 2 de marzo de 2011, el Ministerio, aceptó cambio en razón social y determinó que para todos los efectos a que haya lugar y en lo sucesivo deberá leerse AMERISUR EXPLORACIÓN COLOMBIA LIMITADA.

Mediante Resolución 1725 del 25 de agosto de 2011, el Ministerio resolvió recurso de reposición interpuesto por la empresa contra la Resolución 2770 del 30 de diciembre de 2010, en el sentido de aclarar las coordenadas de los pozos La Tigra 5, 9 y 10, establecidas en la tabla del literal i) del numeral 1 del Artículo Tercero de la Resolución 2463 del 29 de diciembre de 2008 y se toman otras determinaciones.

El Grupo Técnico de Seguimiento Ambiental de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, dentro de las labores de seguimiento ambiental a las obligaciones impuestas mediante los actos administrativos relacionados, evaluó la información presentada por la empresa AMERISUR EXPLORACION COLOMBIALIMITADA, realizó visita los días 10, 11, 12 y 13 de junio de 2014 y expidió el Concepto Técnico 1262 del 20 de marzo de 2015, acogido por el Auto 1786 del 08 de mayo de 2015.

A través del Auto 1786 del 8 de mayo de 2015, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, efectuó seguimiento y control ambiental, haciendo requerimientos a la sociedad para que realice las actividades del Plan De Manejo Ambiental del Área De Interés de Perforación Exploratoria Fénix y Plan de Manejo Ambiental Especifico Pozos Iguasa 1, Isabel 1 y Ave 1 y presente los soportes del programa de reforestación, plan de inversión de no menos del 1%, programa de Capacitación, Educación y Concientización a la Comunidad Aledaña al Proyecto, entre otros.

A través de la Resolución 0650 del 5 de junio de 2015, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, modificó vía seguimiento el artículo séptimo de la Resolución 2463 del 29 de diciembre de 2008, por la cual se otorgó Licencia Ambiental a la Sociedad AMERISUR EXPLORACIÓN COLOMBIA LIMITADA, para el desarrollo del proyecto "Área de Interés de Perforación Exploratoria Fénix", en el sentido de indicar la disposición final de los residuos domésticos – orgánicos.

Por medio de la comunicación con radicado 2018001648-1-000 del 9 de enero de 2018, la sociedad AMERISUR EXPLORACIÓN COLOMBIA LIMITADA solicitó a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, el archivo de la Licencia Ambiental Exploratoria y del correspondiente expediente LAM 4262, argumentando que la Licencia Ambiental Global subsumió las obligaciones contenidas en este instrumento relacionadas con los Pozos Exploratorios.

En Auto 07514 del 30 de noviembre de 2018, se registra el seguimiento y control ambiental realizado en visita de seguimiento ambiental el 21 y 22 de febrero de 2018, en la cual se verificó que las actividades se encuentran suspendidas en la plataforma donde se localizan los pozos AVE-1, Isabel-1 e Iguasa-1, la cual ahora hace parte de la infraestructura para las actividades del Área de Explotación de Hidrocarburos Campo Isabel (expediente LAV0061-14) de acuerdo con lo establecido en la Resolución 908 del 24 de agosto de 2016, por medio de la cual se otorgó Licencia Ambiental Global a este Campo.

**Tabla 2.159 Infraestructura y/u obras que hacen parte del proyecto**

Id	Infraestructura y/u obras	Coordenadas planas (Datum magna sirgas Origen Bogotá)	
		Norte	Este
Infr 1	Pozo Iguasa - 1	1076914	1322123
Infr 2	Pozo Isabel - 1	1076917	1322124
Infr 3	Pozo AVE -1	10769910	1322124

Fuente: Auto 07514 del 30 de noviembre de 2018, adaptado por ASI S.A.S., 2020.

En la visita de seguimiento ambiental la ANLA, observó lo siguiente respecto a las estructuras y equipos presentes dentro de la locación denominada Fénix:

- \* Los tanques de almacenamiento de crudo y de combustible cuentan con su respectivo dique de contención en concreto y con válvula de salida.
- \* La tea se encuentra ubicada en la parte alta del sector norte de la locación, al momento de la visita esta no se encontraba en funcionamiento.

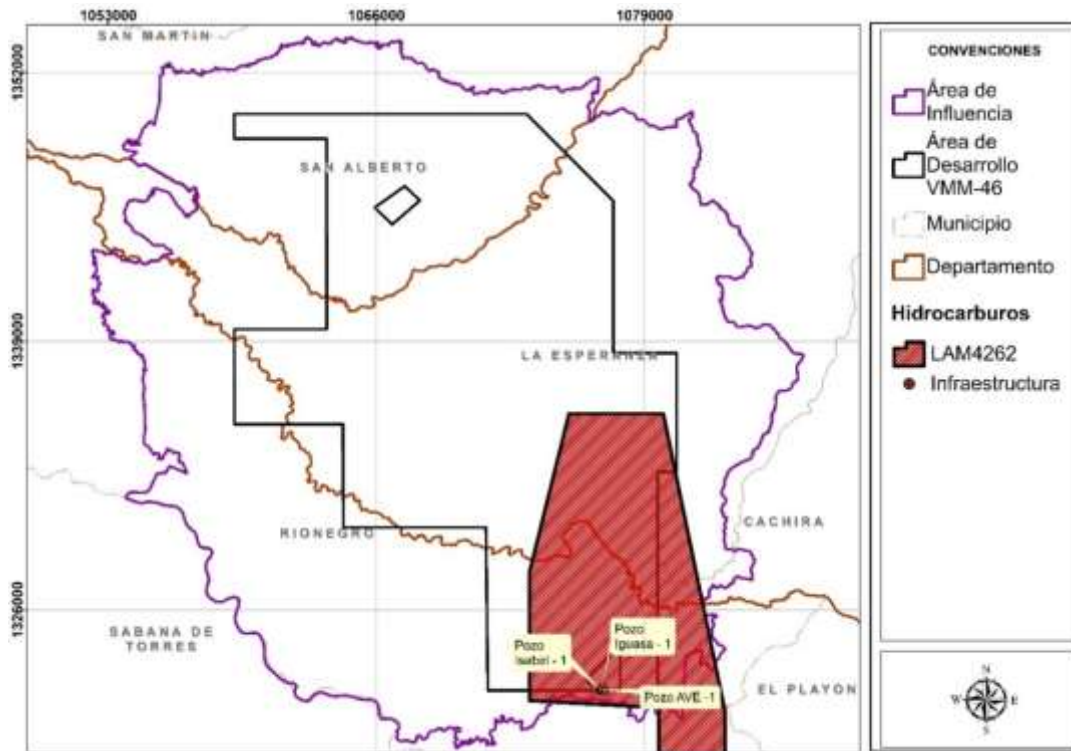
- \* Los dos skimmers existentes en la plataforma se encuentran en buenas condiciones, sin embargo, se observa que se debe hacer el mantenimiento de los descoles ya que presentan problemas de socavación.
- \* Dentro de la plataforma se encuentran tres piscinas de tratamiento, las piscinas 1 y 2 se encuentran encerradas con malla eslabonada y la piscina 1 se encuentra encerrada con cinta de seguridad.

De acuerdo con este seguimiento ambiental y más reciente, la ANLA indica en Plan de Desmantelamiento y Abandono que el Área de Interés de Perforación Exploratoria, solo se construyó una plataforma denominada Fénix, donde se llevó a cabo la perforación de los pozos Iguasa-1, Isabel-1 y AVE-1 (**Figura 2.17**), y que esta plataforma hace ahora parte del Área de Explotación de Hidrocarburos Campo Isabel de acuerdo a lo establecido en la Resolución 908 de 24 de agosto de 2016, por medio de la cual se otorgó Licencia Ambiental Global a este proyecto.

Teniendo en cuenta lo anterior, actualmente las actividades en la plataforma se encuentran suspendidas y la sociedad mediante comunicación 2018001648-1-000 del 9 de enero de 2018, solicita el archivo del expediente LAM4262, fundamentando que mediante Acta de Devolución de Áreas del 17 de octubre de 2017, la ANH formalizó la devolución del Área de Exploración del Contrato de E&P, adjuntando copia de dicha acta, y que la Licencia Ambiental Global expedida con posterioridad a la Licencia Ambiental Exploratoria subsumió las obligaciones contenidas en este instrumento relacionadas con los pozos exploratorios.

Cabe mencionar que teniendo en cuenta que la plataforma Fénix también hace parte del Área de Campo Explotación de Hidrocarburos Campo Isabel, y que no se han iniciado actividades en el marco de la Licencia Ambiental Global, la ANLA ordenó a través del Auto 07514 del 30 de noviembre de 2018, el cumplimiento de una serie de medidas asociadas a este expediente y que repercuten en las solicitudes de cierre de los expedientes (LAM4262 y LAV0061-14), realizadas por la sociedad.

**Figura 2.17 Área trasladada con el expediente LAM4262 – Área de Interés de Perforación Exploratoria Fénix.**



Fuente: ASI S.A.S., 2020.

### 2.3.2.2.3 Expediente LAM4816 – Área de Perforación Exploratoria Rumbero

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, en adelante el Ministerio, otorgó a través de Resolución 1633 del 19 de agosto de 2010 a ECOPEPETROL S.A., Licencia Ambiental para el proyecto denominado "Área de Perforación Exploratoria Rumbero", ubicado en jurisdicción de los municipios de Rionegro y Sabana de Torres, en el departamento de Santander.

A través del documento con radicado en la ANLA 2017117615-1-000 del 19 de diciembre de 2017, la Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH, informó a la Autoridad Nacional que, ECOPEPETROL S.A., compañía operadora del Convenio de Explotación y Exploración de Hidrocarburos, Bloque Playón, expresó su voluntad de realizar devolución de áreas, y anexó las coordenadas objeto de devolución.

El Área de Perforación Exploratoria Rumbero se localiza en jurisdicción de los municipios de Sabana de Torres y Rionegro en el departamento de Santander. Las coordenadas del Área se presentan a continuación:

Tabla 2.160 Coordenadas del Área de Perforación Exploratoria Rumbero.

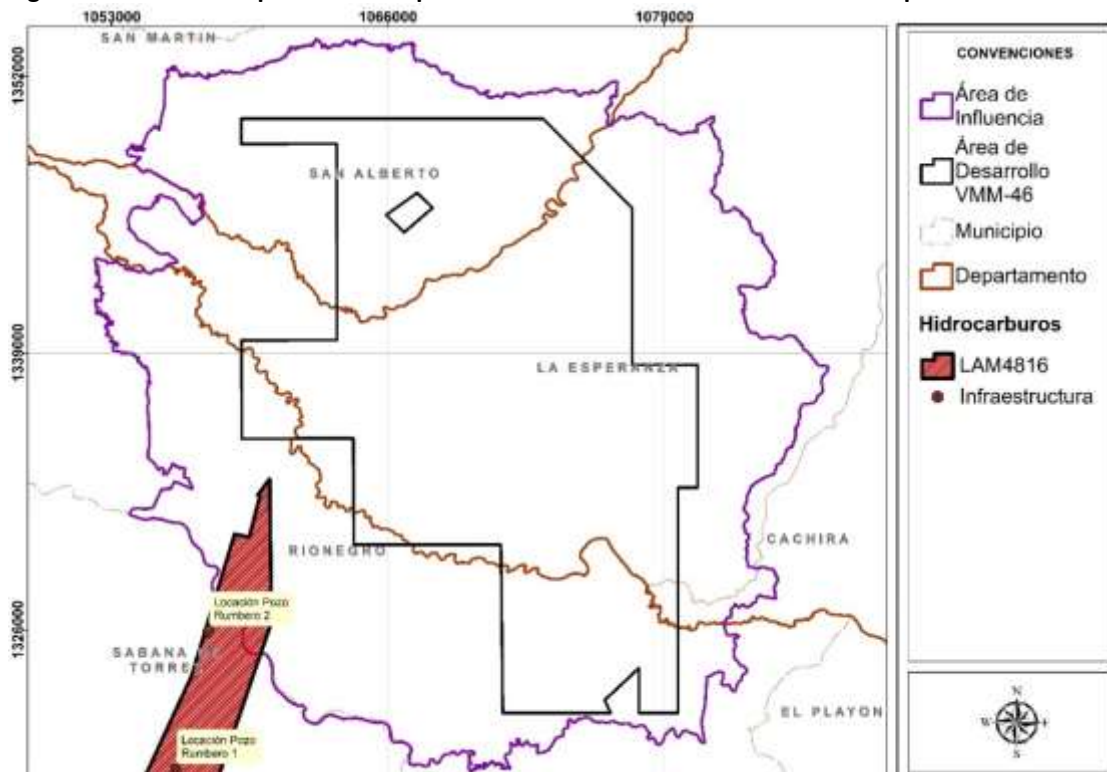
Vértice	Este	Norte
A	1058795,0	1330494,6
B	1059482,1	1330347,2
C	1059992,0	1332307,2
D	1059884,7	1332327,2
E	1060442,1	1333085,6
F	1060530,0	1326368,7
G	1057392,0	1317246,9
H	1055192,0	1313228,9
I	1052347,0	1310677,0
J	1053051,0	1315809,9
K	1056776,0	1323846,8

(\*) Coordenadas Planas Gauss Kruger

Datum Magna Sirgas - Origen Colombia Bogotá

Fuente: Auto No. 03397 del 27 de junio de 2018, adaptado por ASI S.A.S., 2020.

Figura 2.18 Área traslapada con el expediente LAM4816 – Área de Perforación Exploratoria Rumbero.



Fuente: ASI S.A.S., 2020.

A continuación, se presenta la infraestructura que hizo parte del proyecto, actualmente esta infraestructura fue desmantelada y las áreas se encuentran totalmente revegetalizadas, recuperadas e incorporadas al paisaje. Adicionalmente, como se observa en la **Figura 2.18** no se encuentra traslapada con el área de influencia del proyecto.

**Tabla 2.161 Infraestructura y/u obras asociadas al Área de Perforación Exploratoria Rumbero.**

Id	Infraestructura	Este	Norte	Estado Actual
Infr 1	Locación Pozo Rumbero 1	1056025,3	1319430,7	Abandonado
Infr 2	Locación Pozo Rumbero 2	1057566,2	1325901,7	Abandonado

Fuente: Auto No. 03397 del 27 de junio de 2018, adaptado por ASI S.A.S., 2020.

### 2.3.2.2.4 Expediente LAM4852 (LAV0086-00-15) - Área de Interés de Perforación Exploratoria Aullador

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), estableció a través de Resolución 1863 del 23 de septiembre de 2010, otorgó Licencia Ambiental a la sociedad Ecopetrol S.A., para el proyecto “Área de Interés de Perforación Exploratoria Aullador”, localizado en jurisdicción de los municipios de Rionegro y Sabana de Torres, departamento de Santander. Bajo esta licencia se perforaron los pozos exploratorios Aullador 1 y Aullador 2.

Posteriormente con la Resolución 0114 del 5 de febrero de 2016, se otorgó Licencia Ambiental Global al proyecto denominado "Campo de Producción Aullador" el cual se encuentra dentro del expediente LAV0086-00-2015 y que está localizado en el municipio de Sabana de Torres en el departamento de Santander, cuya área es de 309,6 ha, y se encuentra al interior del área que define del Área de Perforación Exploratoria y allí quedan ubicados los pozos Aullador 1 y Aullador 2.

A continuación, se lista la infraestructura, obras y actividades que se desarrollaron en torno al proyecto “Área de Interés de Perforación Exploratoria Aullador” en la fase de operación bajo la Resolución 1862 de 2010, referente a la etapa de exploración; sin embargo, cabe anotar que dicha infraestructura paso a ser parte de la fase de explotación del proyecto bajo el expediente LAV0086-00-2015. Adicionalmente, se observa en la **Figura 2.19** que dicha infraestructura no presenta traslape con el área de influencia del proyecto.

**Tabla 2.162 Infraestructura y/u obras asociadas a la fase exploratoria (Expediente LAM 4852) que pasaron a formar parte de la fase de explotación en el Expediente LAV0086-00-2015.**

Id	Infraestructura	Este	Norte	Estado Actual
Infr 1	Pozo Aullador 1	1048970	1331742	Activo
Infr 2	Pozo Aullador 2	1050949	1331742,67	Activo
Infr 3	Vía de acceso Plataforma Aullador 1	1048974,69	1330983,95	Activa
Infr 4	Vía de acceso Plataforma Aullador 1	1050949,93	1331742,67	Activa

(\*) Coordenadas planas (Datum magna sirgas Origen Bogotá)

Fuente: Resolución 0114 del 5 de febrero de 2016, adaptado por ASI S.A.S., 2020.



El proyecto contempla la construcción y mantenimiento de una línea de flujo que unirá las plataformas Aullador 1 y Aullador 2. Esta línea de flujo irá paralela a la vía propuesta entre las plataformas, con las siguientes abscisas.

**Tabla 2.163** Abscisas de la línea de flujo.

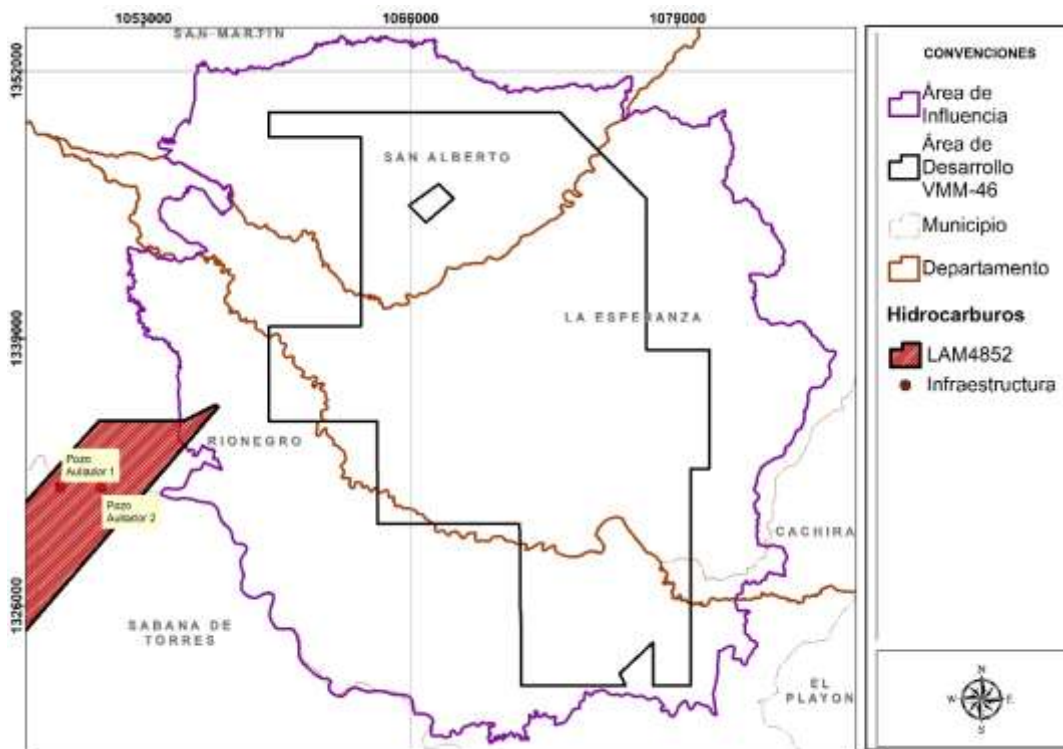
Punto	Abscisa	Este	Norte
C1	K0+000	1048978,3	1331007,5
C2	K0+200	1049174,2	1331047,6
C3	K0+400	1049366,2	1331103,8
C4	K0+600	1049564,4	1331127,7
C5	K0+800	1049743,7	1331206,9
C6	K0+000	1049914,6	1331310,8
C7	K0+200	1050089,3	1331404,7
C8	K0+400	1050284,5	1331448,5
C9	K0+600	1050484,3	1331443,8
C10	K0+800	1050666,2	1331502,1
C11	K0+000	1050833,4	1331611,7
C12	K0+205,1	1050943,2	1331741,8

Longitud = 2205,1 metros

(\*) Coordenadas planas Magna - Sirgas Origen Bogotá

Fuente: Resolución 0114 del 5 de febrero de 2016, adaptado por ASI S.A.S., 2020.

**Figura 2.19** Área trasladada con el expediente LAM4852 – Área de Interés de Perforación Exploratoria Aullador.



Fuente: ASI S.A.S., 2020.

**2.3.2.2.5 Expediente LAM2199 - Área de Interés de Perforación Exploratoria Acordeón hoy Área de perforación exploratoria Midas**

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), estableció a través de la Resolución 834 del 24 de agosto de 2000 a la empresa TECNOPETROL, Plan de Manejo Ambiental para el “Área de Interés de Perforación Exploratoria denominada Acordeón”, con cinco áreas de perforación exploratoria, ubicada en el Departamento del Cesar, en jurisdicción de los municipios de Río de Oro, Aguachica, San Martín y San Alberto.

**Tabla 2.164 Infraestructura y/u obras del Área de Interés de Perforación Exploratoria Acordeón o APE MIDAS.**

ID	Infraestructura	Este	Norte
Infr 2	Pozo AC-1 en Área I	1058900	1394650
Infr 3	Pozo AC-2 en Área I	1058256	1394287
Infr 4	Pozo AC-13 en Área I	1058337	1393086
Infr 5	Pozo ZOE -1 en Área V	1054000	1356800
Infr 6	Pz 1 Piezómetro	1056303	1372484
Infr 7	Pz 2 Piezómetro	1056235	1372482
Infr 8	Pz 3 Piezómetro	1056191	1372613

(\*) Coordenadas planas (Datum magna sirgas Origen Bogotá)

Fuente: Auto No. 02989 del 23 de abril de 2019, adaptado por ASI S.A.S., 2020.

Mediante la Resolución 1141 del 27 de noviembre de 2002, el Ministerio autorizó la cesión de derechos y obligaciones derivados del Plan de Manejo Ambiental establecido a la empresa TECNOPETROL mediante la Resolución No. 0834 del 24 de agosto de 2000, modificada parcialmente por la Resolución No. 2000 del 12 de marzo de 2001, para el proyecto “Área de Interés de Perforación Exploratoria Acordeón”, a favor de la Empresa Colombiana de Petróleos ECOPEL (hoy sociedad ECOPEL S.A.).

Que el Ministerio mediante Resolución 0116 del 26 de enero de 2009, autorizó la cesión de derechos y obligaciones derivados del Plan de Manejo Ambiental establecido mediante la Resolución No. 0834 del 24 de agosto de 2000 y cedido a la empresa ECOPEL S.A. a través de la Resolución No. 1141 del 27 de noviembre de 2002, para el “Área de Interés de Perforación Exploratoria Acordeón”, a favor de la sociedad UNION TEMPORAL MIDAS - UT MIDAS.

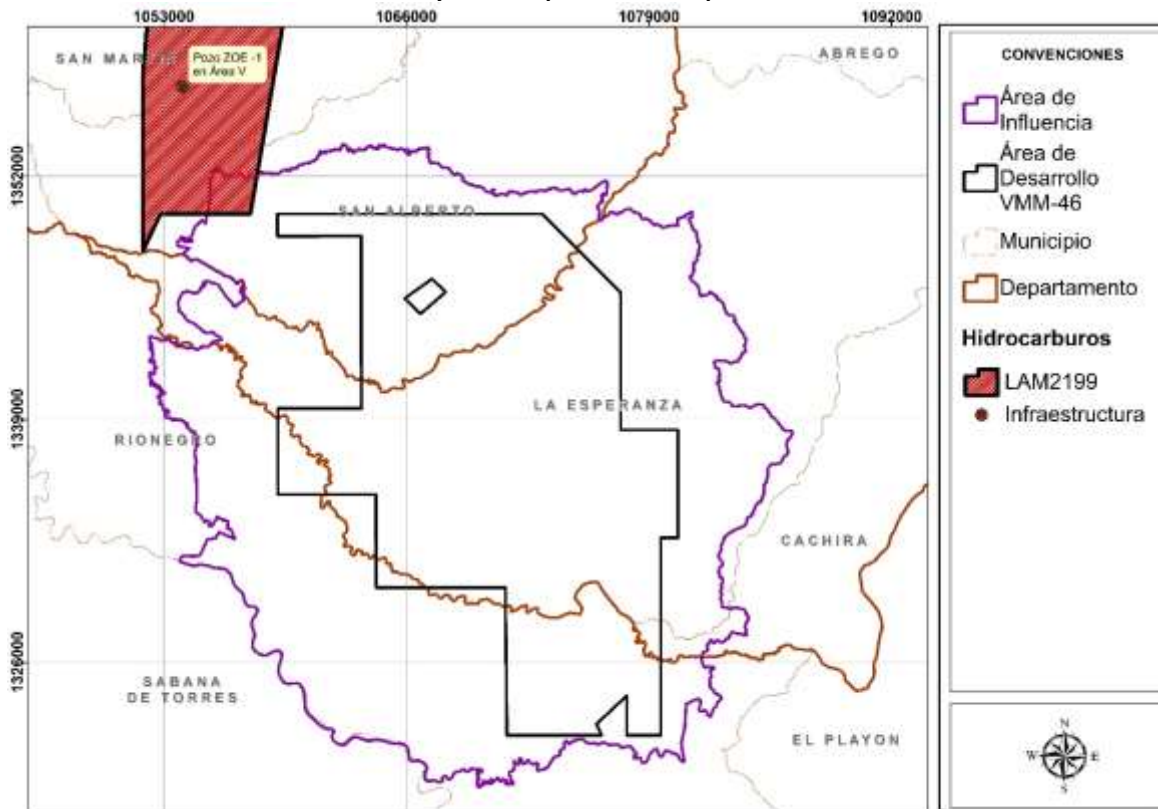
Que a través de la Resolución 2574 del 22 de diciembre de 2009, el Ministerio modificó el Plan de Manejo Ambiental establecido mediante Resolución 834 del 24 de agosto de 2000, en el sentido de adicionar el Pozo Zoe-1 en el corregimiento de la Llana y la Vereda Tres Esquinas.

Que por medio de la Resolución 1178 del 28 de diciembre de 2012, la Autoridad Nacional - ANLA modificó la Resolución 834 del 24 de agosto de 2000, en el sentido de adicionar dentro del "Área de Perforación Exploratoria Midas" un área de mayor interés denominada "Área de Mayor Interés Exploratorio Midas Centro".

Que por medio de la comunicación con radicado 2017001370-1-000 del 1 de febrero de 2017, la sociedad UNIÓN TEMPORAL MIDAS, informó que el 22 de junio de 2016, realizó la devolución de un área de bloque Midas, a la ANH y aclaran que en esta área no se realizó ningún tipo de actividad exploratoria de las autorizadas en la Resolución 834 del 24 de agosto del 2000, Resolución 0200 del 12 de marzo de 2001 y Resolución 1178 del 28 de diciembre de 2012.

Que mediante la Resolución 00314 del 2 de marzo de 2018, esta Autoridad autorizó la cesión total de los de Derechos y Obligaciones derivados de un Plan de Manejo Ambiental, establecido mediante la Resolución 834 del 24 de agosto de 2000 y sus modificaciones contenidas en la Resolución 200 del 12 de marzo del 2001, la Resolución 1178 del 28 de diciembre del 2012, la Resolución 283 del 21 de marzo del 2014; para el Área de interés de perforación exploratoria “Acordeón” ahora denominada “Área de perforación exploratoria Midas”, localizada en jurisdicción de los municipios de Río de Oro, Aguachica, San Martín y San Alberto en el departamento del Cesar, cuyo titular es la UNIÓN TEMPORAL MIDAS, conformada por 1) PETROLATINA ENERGY PLC SUCURSAL COLOMBIA (PETROLATINA), y 2) NORTH RIDING INC SUCURSAL COLOMBIA (NORTH RIDING), a favor de GRAN TIERRA ENERGY COLOMBIA LTD.

**Figura 2.20 Área traslapada con el expediente LAM42199 – Área de Interés de Perforación Exploratoria Acordeón hoy Área de perforación exploratoria Midas.**



Fuente: ASI S.A.S., 2020.

### 2.3.2.2.6 Expediente LAM2077 – Modificación bloque de Perforación Exploratoria Playón Norte, y Área de Perforación Exploratoria Cagüi

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), estableció a través de Resolución 1009 del 01 de noviembre de 2002, otorgó Licencia Ambiental a la Empresa Colombiana de Petróleos — ECOPETROL S.A., para el proyecto Bloque de Perforación Exploratoria Playón Norte,” y autorizó la perforación de los pozos Caqui 1, 2 y 3, Corozo 1 y Arrayanes 1, localizados en jurisdicción de los Municipios de San Alberto en el Departamento del Cesar, y Río Negro en el Departamento de Santander y la Esperanza en el Departamento de Norte de Santander.

A través de la Resolución No. 2150 del 23 de diciembre de 2005, el Ministerio modificó la Resolución No. 1009 del 1 de noviembre de 2002, en cuanto a sustraer del Bloque de Perforación Exploratoria Playón Norte, el área en la cual se ubica en pozo Toca-1.

Resolución No. 1735 del 31 de agosto de 2006, el Ministerio modificó la Resolución No. 1009 del 1 de noviembre de 2002, en el sentido de establecer un área de interés denominada Área de Perforación Exploratoria Cagüi, dentro del Bloque de Perforación Exploratoria Playón Norte.

**Tabla 2.165 Infraestructura y/u obras asociadas al Área de Perforación Exploratoria Cagüi.**

Id	Infraestructura	Tipo de Pozo	Este	Norte	Estado Actual
Infr 1	Cagüi 1R	Pozo exploratorio	1055303	1341139	Abandonado
Infr 2	Cagüi 2	Pozo exploratorio	1051686	1336587	No especifica (**)
Infr 3	Cagüi 3	Pozo exploratorio	1057438	1345329	No especifica (**)
Infr 4	Arrayanes 1	Pozo exploratorio	1061484	1347195	No especifica (**)
Infr 5	Corozo 1	Pozo exploratorio	1064294	1345840	No especifica (**)
Infr 6	Perforación de 2 pozos adicionales al interior de la plataforma del pozo Boranda 1	Autorizado mediante giro ordinario	1056818	1340265	Suspendido

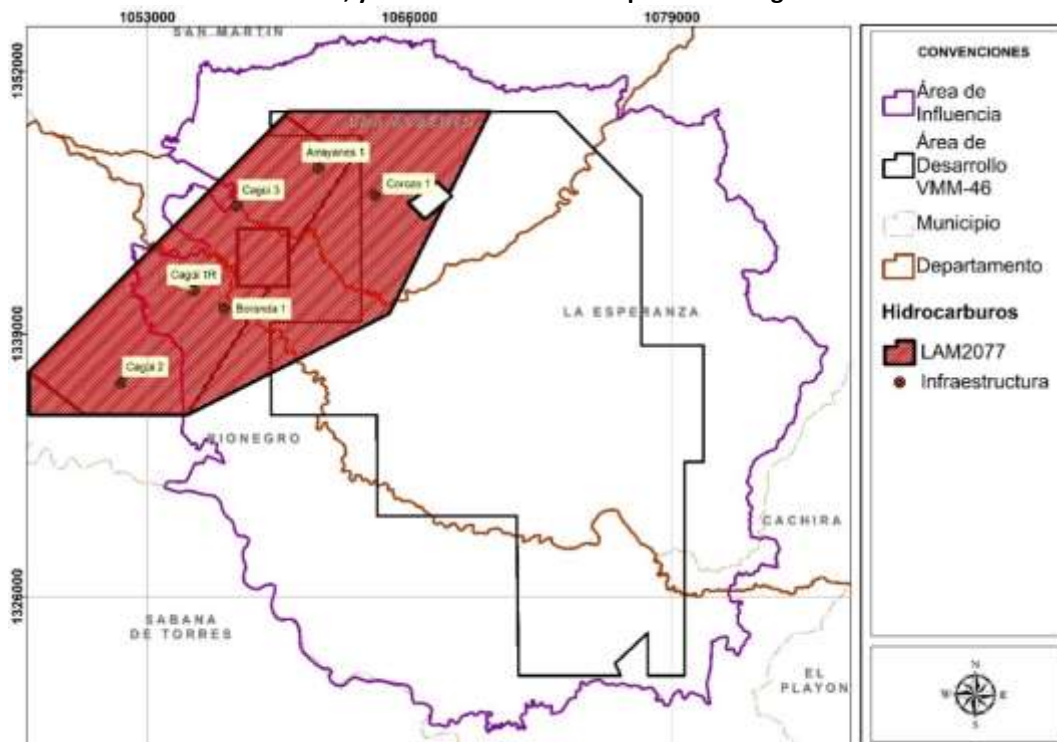
(\*) Coordenadas planas (Datum magna sirgas Origen Bogotá)

(\*\*) Estos pozos No Especifica el estado actual, debido a que en el Auto No. 1524 de 2015-Expediente LAM 2077, la Autoridad Ambiental reporta que la empresa Ecopetrol S.A., no realizó la perforación de este pozo.

Fuente: Auto No. 06024 del 03 de octubre de 2018., adaptado por ASI S.A.S., 2020.

Como se observa en la **Figura 2.21**, de la infraestructura asociada en la **Tabla 2.165**, solamente el Pozo exploratorio Cagüi 2, no presenta traslape con el área de influencia del proyecto.

Figura 2.21 Área traslapada con el expediente LAM2077 – Bloque de Perforación Exploratoria Playón Norte, y Área de Perforación Exploratoria Cagüi.



Fuente: ASI S.A.S., 2020.

### 2.3.2.2.7 Expediente LAV0015-14 – Campo de Explotación de Hidrocarburos ZOE

La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, otorgó mediante la Resolución 1505 de 5 de diciembre de 2014, Licencia Ambiental Global a la UNIÓN TEMPORAL MIDAS, conformada por las sociedades TAGMEN ENERGY PLC SUCURSAL COLOMBIA (hoy PETROLATINA ENERGY PLC SUCURSAL COLOMBIA) y NORTH RIDING INC SUCURSAL COLOMBIA, para el proyecto denominado “Campo de Explotación de Hidrocarburos ZOE”, localizado en los municipios de San Alberto y San Martín, departamento del Cesar.

Que mediante la Resolución 1547 del 29 de noviembre de 2017 se autoriza la cesión total de los derechos y obligaciones originados y derivados de la Licencia Ambiental Global otorgada mediante Resolución 1505 de 5 de diciembre de 2014, aclarada mediante Resolución 1629 de 23 de diciembre de 2016 para el proyecto “Campo de Explotación de Hidrocarburos ZOE”, cuyo titular es la UNION TEMPORAL MIDAS conformada por las sociedades PETROLATINA ENERGY PLC SUCURSAL COLOMBIA identificada con NIT. 900083968-4 y NORTH RIDING INC SUCURSAL COLOMBIA, identificada con NIT. 900036185-4, a favor de la sociedad GRAN TIERRA ENERGY COLOMBIA LTD identificada con NIT. 860516431-7, junto con los demás actos administrativos surtidos en el expediente LAV0015-14.

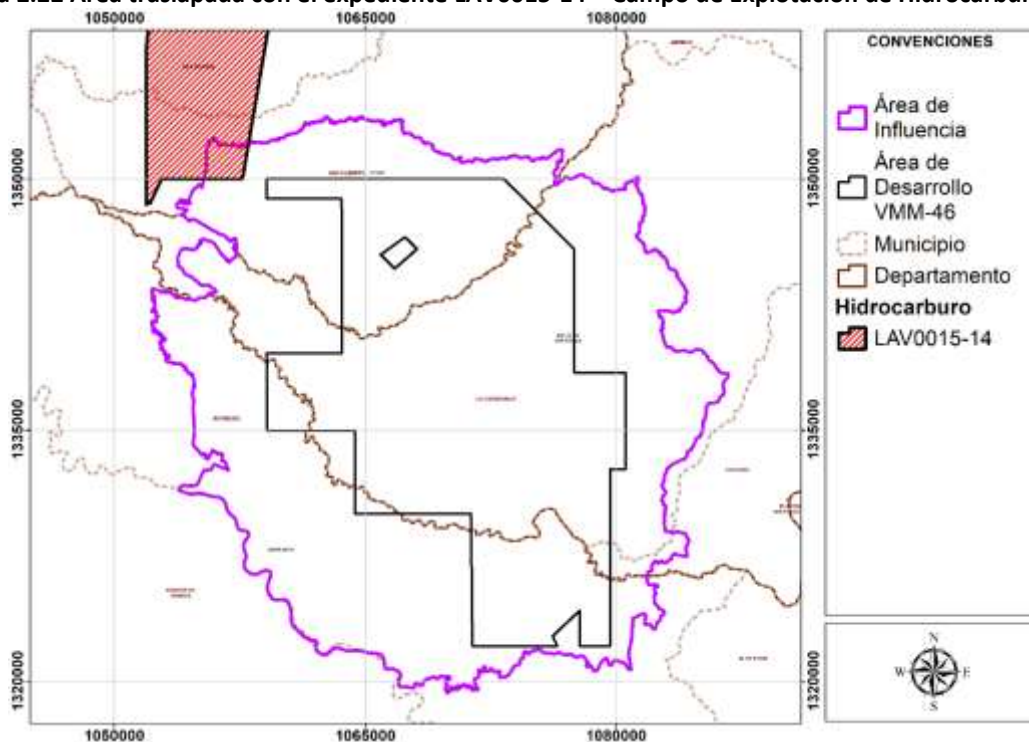
Tabla 2.166 Coordenadas del Campo de Explotación de Hidrocarburos ZOE.

Vértice	Este	Norte
A	1052151	1348543
B	1051897	1348470
C	1051897	1357552
D	1052280	1361702
E	1059673	1361705
F	1057654	1349997
G	1052826	1349997
Área Total del Campo	7.929,3 ha	

(\*) Coordenadas planas (Datum Magna sirgas Origen Bogotá)

Fuente: Auto No. 05791 del 24 de septiembre de 2018, adaptado por ASI S.A.S., 2020.

Figura 2.22 Área traslapada con el expediente LAV0015-14 – Campo de Explotación de Hidrocarburos ZOE.



Fuente: ASI S.A.S., 2020.

### 2.3.2.2.8 Expediente LAV0065-14 - Área de Perforación Exploratoria VMM4

La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, otorgó mediante Resolución 0091 del 1 de febrero de 2016, Licencia Ambiental a la sociedad LOH Energy Sucursal Colombia para el proyecto ‘Área de Perforación Exploratoria (APE) Localizada dentro del Bloque VMM 4, localizado en los Municipios de San Martín y San Alberto - Departamento del Cesar.

Que bajo la Resolución 0892 del 31 de julio de 2017, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA autorizó la cesión total de las autorizaciones y obligaciones consagradas en la Resolución 0091 del 1 de febrero de 2016 a favor de la sociedad LA LUNA E&P S DE RL SUCURSAL COLOMBIA.

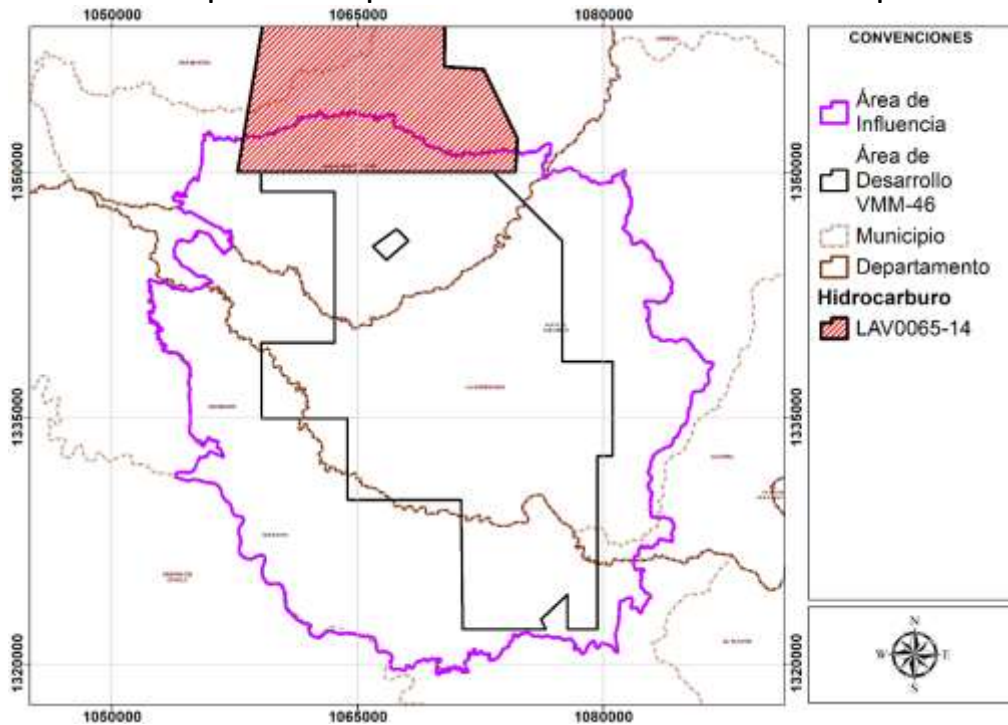
Tabla 2.167 Coordenadas del Área de Perforación Exploratoria (APE) localizada dentro del Bloque VMM4.

BLOQUE	VÉRTICE	Este	Norte
A	1	1060744,00	1367920,00
	2	1058806,00	1356664,00
	3	1059635,00	1353162,00
	4	1060590,00	1349996,00
	5	1074643,00	1349998,00
	6	1074745,00	1352053,00
	7	1072699,00	1356296,00
	8	1070285,00	1356427,00
	9	1070382,00	1362396,00
	10	1065898,00	1362379,00
B	19	1057828,00	1350982,00
	20	1058105,00	1349996,00
	21	1060242,00	1349996,00
	22	1059000,00	1354433,00
	23	1059026,00	1354802,00
	24	1058688,00	1355978,00
	30	1057891,00	1349996,00
C	31	1057748,00	1350514,00
	32	1057659,00	1349996,00

(\*) Coordenadas planas (Datum magna sirgas)

Fuente: Resolución 0091 del 01 de febrero de 2016, adaptado por ASI S.A.S., 2020.

Figura 2.23 Área traslapada con el expediente LAV0065-14 - Área de Perforación Exploratoria VMM4.



Fuente: ASI S.A.S., 2020.

### 2.3.2.2.9 Expediente LAM3392 – Pozo de desarrollo Toca 1

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, mediante la Resolución 0446 del 10 de marzo de 2006, estableció al CONSORCIO CAMPOS DE PRODUCCIÓN - CPP, integrado por las sociedades: Disico S.A., Living S.A.S. y Clean Energy Resources S.A.S., un Plan de Manejo Ambiental para las actividades de reacondicionamiento, completamiento y producción del pozo de desarrollo Toca 1, localizado en jurisdicción del municipio de San Alberto, departamento de Cesar.

El área de interés (Campo Toca) asignada por ECOPETROL S.A. al CONSORCIO CAMPOS DE PRODUCCIÓN — CCP y donde se localiza el pozo de desarrollo Toca 1, se localiza en la provincia del Valle Medio del Magdalena, abarcando una extensión aproximada de 193 hectáreas.

Las coordenadas de los puntos que enmarcan el polígono irregular que conforman el Campo Toca son las siguientes:

**Tabla 2.168 Coordenadas del Campo Toca.**

Vértice	Este	Norte
A	1067389	1346519
B	1068112	1345815
C	1065929	1345477
D	1066764	1344655

Fuente: Auto No. 04312 del 30 de julio de 2018, adaptado por ASI S.A.S., 2020.

El proyecto Pozo Toca 1 está localizado en la vereda Los Ortigas del municipio de San Alberto, Cesar, en predios del Consorcio Indupalma, área que desde el punto de vista ambiental corresponde a la jurisdicción territorial de la Corporación Autónoma Regional del Cesar – CORPOCESAR.

#### ● Infraestructura

La identificación y descripción de la infraestructura existente para el Estudio de Impacto Ambiental Área de Desarrollo VMM-46 traslapada con el Expediente LAM3392 está definida por la perforación del pozo Toca-1 del Bloque Playón Norte. El proyecto Pozo Toca 1 está localizado en la vereda Los Ortigas del municipio de San Alberto, Cesar, en predios del Consorcio Indupalma. El área desde el punto de vista ambiental corresponde a la jurisdicción territorial de la Corporación Autónoma Regional del Cesar – CORPOCESAR.

Mediante Auto No 04312 del 30 de julio de 2018 se indica que el pozo Toca-1 está ubicado en Coordenadas N: 1345433; E: 1067290; sin embargo en campo se evidencia que el pozo está en coordenadas N: 1345337,03 y E: 1067502,68. Dichas coordenadas difieren con las establecidas en el expediente en una distancia aproximada de 233 m. (Ver **Tabla 2.169**).

**Tabla 2.169 Ubicación del Pozo Toca-1. Expediente LAM 3392 vs Campo.**

ID	AUTO NO. 04312 DEL 30 DE JULIO DE 2018 *		CAMPO (VISITA NOVIEMBRE-DICIEMBRE 2019) *	
	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE
Pozo Toca-1	1345433	1067290	1345337,03	1067502,68

(\*) Coordenadas planas (Datum magna sirgas Origen Bogotá)



El pozo Toca 1, es un pozo existente, perforado a una profundidad de 13749 ft y puesto en producción por parte del Consorcio ECOPELROL S.A., el 14 de enero de 1956 y abandonado temporalmente desde el año 1960; posteriormente, este le fue asignado a el Consorcio Campos de Producción - CCP, con el objeto de ser reactivado, evaluado y puesto en producción mediante el uso de bombas electrosumergible.

◆ *Estado actual del pozo Toca -1*

El pozo Toca-1 de acuerdo con la validación en campo, está ubicado con coordenadas N: 1345337,03 y E: 1067502,68, (ver **Tabla 2.169**). El pozo cuenta con Sistema de Levantamiento Artificial (SLA) por Bombeo Mecánico y se encuentra inactivo. De acuerdo con la información suministrada por el operario de la locación este pozo estaba produciendo aprox. 34 Bls/día. Dentro de la locación se tiene infraestructura asociada a la operación del pozo tales como: Tanques de almacenamiento de crudo, cargadero y piscina de estabilización. (Ver **Fotografía 2.241** a la **Fotografía 2.245**).



**Fotografía 2.241** Pozo Toca-1  
Fuente: ASI S.A.S., 2019.



**Fotografía 2.242** Tanques de Almacenamiento de crudo  
Fuente: ASI S.A.S., 2019.



**Fotografía 2.243** Piscina de estabilización  
Fuente: ASI S.A.S., 2019.



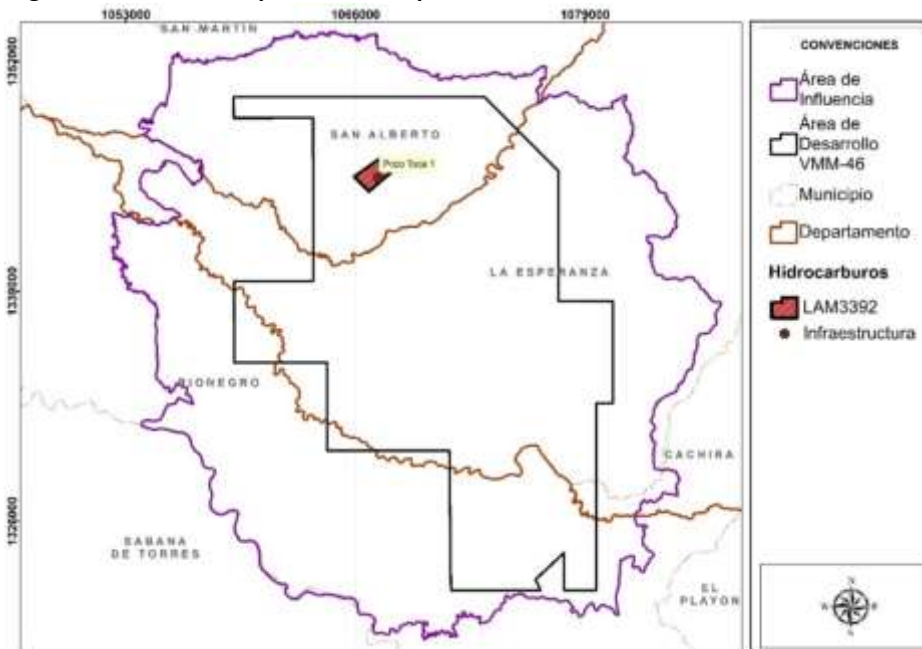
**Fotografía 2.244** Cargadero  
Fuente: ASI S.A.S., 2019.



Fotografía 2.245 Área administrativa del Pozo Toca-1

Fuente: ASI S.A.S., 2019.

Figura 2.24 Área traslapada con el expediente LAM3392 – Pozo de desarrollo Toca 1.



Fuente: ASI S.A.S., 2020.

### 2.3.2.2.10 Expediente LAM4861 - Campo Playón

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, mediante la Resolución 2420 del 2 de diciembre de 2010, otorgó a la empresa SERINPET LTDA, Licencia Ambiental Global, para el proyecto denominado Campo Playón, localizado en jurisdicción del municipio de Rionegro en el departamento de Santander.

La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, a través del Auto 2698 del 02 de julio de 2014, efectuó seguimiento y control ambiental, requiriendo a la SERINPET LTDA, para que en el término

de (1) mes informe su interés de iniciar las obras o actividades amparadas por medio de la Resolución 2420 del 2 diciembre de 2010, o si por el contrario no es de su intención ejecutar éste.

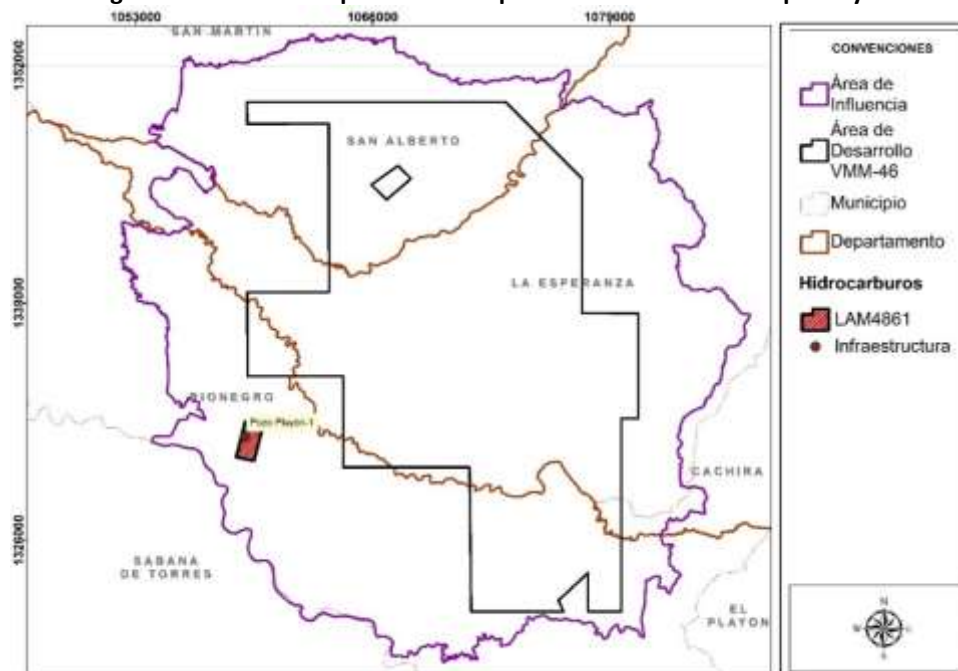
Durante el recorrido realizado por la ANLA al Campo Playón, se evidenció que a la fecha de la visita técnica el 27 de junio de 2018, no se encontró adelanto de las obras o actividades autorizadas, tales como construcción de vías, perforación de pozos, construcción de sistemas de tratamiento, manejo y disposición de residuos sólidos, construcción de líneas de flujo, ocupación de cauces, construcción de facilidades de producción, aprovechamiento forestal, vertimientos, captación de agua y demás actividades autorizadas en la Resolución 2420 de diciembre de 2010, mediante la cual se otorgó Licencia Ambiental Global para el proyecto. Dentro del Campo Playón, se encuentra la placa correspondiente al Pozo Playón-1, que indica fecha de abandono el 28 de noviembre de 2011.

Por tanto, al no haberse ejecutado ninguna de las actividades autorizadas en la licencia ambiental a SERINPET LTDA, no procede la aplicación del Plan de Desmantelamiento y Abandono, como consta en respuesta a comunicación de ANLA 2018153877-2-000 del 01 de noviembre de 2018.

De acuerdo con lo anterior, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, mediante la Resolución 1419 del 31 de agosto de 2018 declaró la pérdida de fuerza ejecutoria de la Resolución 2420 del 2 de diciembre de 2010 y se procedió al archivo del expediente LAM4861.

Cabe aclarar que las actividades relacionadas con el Pozo Playón 1 hacen parte del expediente 3325, del proyecto reactivación Pozo Playón-1.

**Figura 2.25 Área traslapada con el expediente LAM4861 – Campo Playon.**



Fuente: ASI S.A.S., 2020.

### 2.3.2.2.10.1 Expediente LAM3325– Reactivación del pozo Playón -1

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial –MAVDT, (en adelante el Ministerio) estableció a través de la Resolución 2054 del 13 de diciembre del 2005 un Plan de Manejo Ambiental para la reactivación del pozo Playón 1 y tomó otras disposiciones a la sociedad SERINPET LTDA.

Que con fundamento en la Resolución 1357 del 15 de julio de 2010, el Ministerio modificó el Plan de Manejo Ambiental (PMA) establecido mediante Resolución 2054 del 13 de diciembre de 2005 para la reactivación del pozo Playón 1 y tomó otras disposiciones, en el sentido de imponer nuevas obligaciones derivadas de las nuevas actividades de perforación de pozos.

La Sociedad SERINPET LTDA por medio de la comunicación 4120-E1-96195 del 2 de agosto de 2010, notificó al Ministerio el inicio de actividades de Ampliación de la Plataforma Playón 1 y perforación del pozo Playón 2. Luego a por medio de comunicación 4120-E1-14056 del 4 de noviembre de 2011, esta sociedad informó al Ministerio el inicio de actividades de abandono en el pozo Playón 1 en cumplimiento de la Resolución 1357 del 15 de julio de 2010, Artículo Sexto.

El 30 de diciembre de 2014, la sociedad SERINPET LTDA, en calidad de cedente y ECOPETROL S.A en calidad de cesionaria, presentaron a la ANLA, solicitud de Cesión Total del Plan de Manejo Ambiental para la reactivación del pozo Playón-1.

El 1 de enero de 2016, la ANH, notificó a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, la Devolución del Área del Convenio de Explotación de Hidrocarburos - Área de Operación Directa Playón. Sin embargo, la ANLA el 15 de marzo de 2016, solicitó cumplir con los requisitos exigidos en el Decreto 1076 de 2015 así como lo establecido en la Resolución 324 de 2015.

ECOPETROL, S.A., el 30 de septiembre de 2016 presentó a la ANLA la copia del convenio de explotación de hidrocarburos ANH – ECOPETROL S.A. a explorar y explotar los hidrocarburos de esta área y en la cual manifestó con esta acción dar cumplimiento al Decreto 1076 de 2015.

SERINPET LTDA, solicitó a la ANLA el 23 de marzo de 2018, el archivo y cierre del Expediente LAM3325, sumado a la presentación de las actas de terminación de contrato CDNDI Playón y Acta de Devolución de área convenio Playón – Ecopetrol – ANH.

En respuesta a esta última solicitud, la ANLA informó el 6 de agosto de 2018, que, para proceder a evaluar la solicitud de cierre, se realizaría visita de seguimiento y control ambiental del proyecto el 27 de junio de 2018, con el fin de verificar el estado de cumplimiento de las obligaciones establecidas en el PMA otorgado por la Resolución 2054 del 13 de diciembre del 2005. En la **Tabla 2.170** se relaciona las coordenadas de los vértices del polígono Área del convenio de Explotación de Hidrocarburos Playón.

**Tabla 2.170 Coordenadas del Área del Convenio de Explotación de Hidrocarburos Playón**

Punto	Este	Norte
Vértice	1060295,754	1314598,947
A	1059482,051	1330347,183
B	1058508,083	1330556,181
C	1058998,068	1332493,158
D	1059992,035	1332307,160
A	1059482,051	1330347,183

Fuente: Comunicación ANH del 18 de octubre de 2018 con radicado en ANLA 2018147501-1-000, adaptado por ASI S.A.S., 2020.

📍 **Infraestructura**

La identificación y descripción de la infraestructura existente para el Estudio de Impacto Ambiental Área de Desarrollo VMM-46 traslapada con el Expediente LAM3325 está definida por el proyecto de reactivación del pozo Playón-1. El pozo Playón-1 se localiza en la vereda del taladro del corregimiento de San Rafael de Lebrija del Municipio de Rionegro, en Coordenadas N: 1331672; E: 1059006; (Ver **Tabla 2.171** )

**Tabla 2.171 Ubicación del Pozo Playón-1.**

ID	COORDENADAS PLANAS DATUM MAGNA – SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ (m)	
	NORTE	ESTE
Pozo Playón-1	1331672	1059006

(\*) Coordenadas planas (Datum magna sirgas Origen Bogotá)

Fuente: Auto No. 06252 del 16 de octubre de 2018, adoptado por ASI S.A.S., 2020.

💧 **Estado actual del pozo Playón -1**

El pozo Playón-1 fue perforado del 7 de agosto de 1960 alcanzando una profundidad de 13997 ft; fue sellado y abandonado el 28 de noviembre de 2011 con las actividades de desmantelamiento correspondientes. En la locación se encuentra la placa de abandono del pozo. No se observó infraestructura adicional asociada a la actividad de perforación y la locación está totalmente revegetalizada. (Ver **Fotografía 2.246** y **Fotografía 2.247**) (Ver **Figura 2.26**).

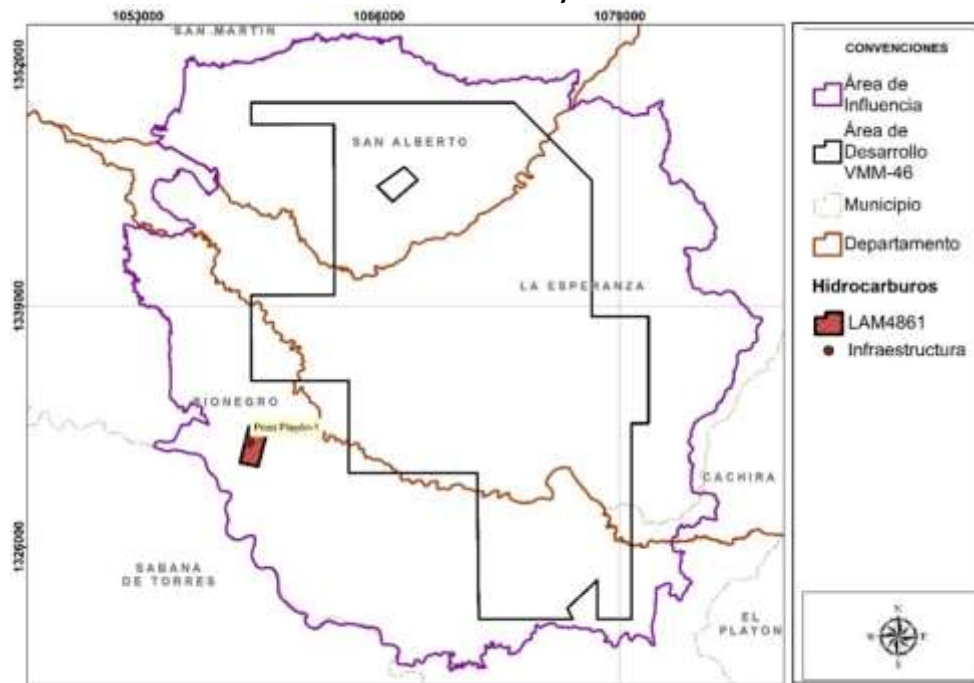


**Fotografía 2.246** Pozo Playón-1  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.247** Locación Pozo Playón-1  
revegetalizada  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Figura 2.26 Infraestructura petrolera del Expediente LAM3325 Reactivación del Pozo Playón-1 en traslape con Área de Desarrollo VMM-46 y su área de influencia.



Fuente: ASI S.A.S., 2020.

### 2.3.2.2.11 Expediente LAM2317 - Campos Cantagallo -Yariguí, Sogamoso, Garzas, Cristalina, Pavas-Cáchira, Barranca-Lebrija y Totumal

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), estableció a través de Resolución 211 del 21 de febrero de 2003 medidas ambientales a la sociedad ECOPEPETROL S. A., para las actividades actuales en los Campos Cantagallo -Yariguí, Sogamoso, Garzas, Cristalina, Pavas-Cáchira, Barranca-Lebrija y Totumal, localizados en los municipios de Cantagallo, en el departamento de Bolívar; Puerto Wilches y Sabana de Torres, en el departamento de Santander, y Aguachica, en el departamento de Cesar.

Que mediante Resolución 2132 del 21 de diciembre de 2005, el Ministerio modificó la Resolución 211 de 2003, estableció el Plan de Manejo Ambiental para el Campo Pavas-Cáchira, y realizó requerimientos adicionales respecto al manejo ambiental del mismo.

Que mediante Resolución 653 del 13 de abril de 2007, el Ministerio autorizó la cesión parcial de ECOPEPETROL a la sociedad EMERALD ENERGY PLC., de unas medidas de manejo ambiental establecidas en la Resolución 211 del 21 de febrero de 2003, en lo que respecta a los derechos y obligaciones ambientales inherentes a las actividades del Campo Totumal.

Que mediante Resolución 1316 del 4 de noviembre de 2014, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, modificó la Resolución 211 del 21 de febrero de 2003, por medio de la cual

se establecieron medidas de manejo ambiental a la sociedad ECOPETROL S. A., para los Campos Cantagallo -Yariguí, Sogamoso, Garzas, Cristalina, Pavas-Cáchira, Barranca-Lebrija y Totumal.

De acuerdo con la localización de los Campos Petroleros Cantagallo y Aledaños (Campos Cantagallo - Yariguí y los Campos Cristalina, Sogamoso, Garzas, Barranca-Lebrija y Pavas-Cáchira), se seleccionó a partir de las unidades territoriales en donde se ubican los campos, el Campo Pavas – CÁCHIRA localizado en el municipio La Esperanza, en el departamento de Norte de Santander en las unidades territoriales: corregimiento El Tropezón y Veredas Pacho Díaz y Pacho Díaz Norte y del cual es titular ECOPETROL, S.A., para realizar análisis de superposición con el Área de Desarrollo VMM-46.

**Tabla 2.172 Infraestructura y/u obras asociadas al Campo Pavas CÁCHIRA.**

ID	Infraestructura	Tipo de Pozo	Este	Norte	Estado Actual
Infr 1	Cáchira -1	Productor	1059371,0	1342076,0	Productor
Infr 2	Pavas-1	Productor	1058966,0	1342478,0	Productor
Infr 3	Cáchira 1A	Productor	1059718,0	1341805,0	Productor
Infr 4	Cáchira CHX-1	Pozo estratigráfico	N.R.	N.R.	Abandonado
Infr 5	Cáchira CHX-2	Pozo estratigráfico	1059919,0	1341687,0	Abandonado
Infr 6	Cáchira CHX-3	Pozo estratigráfico	1059527,0	1341880,0	Abandonado
Infr 7	Cáchira CHX-4	Pozo estratigráfico	1058126,0	1342878,0	Abandonado
Infr 8	Zodme propuesto PC1	-	1057135,0	1344918,0	-

(\*) Coordenadas planas (Datum magna sirgas Origen Bogotá)

Fuente: Resolución No. 1316 del 04 de noviembre de 2014, adaptado por ASI S.A.S., 2020.

**Tabla 2.173 Línea de flujo Campo Pavas – CÁCHIRA.**

Descripción	Longitud (m)
Líneas generales de flujo Pavas – CÁCHIRA	1.709

Fuente: Resolución No. 1316 del 04 de noviembre de 2014, adaptado por ASI S.A.S., 2020.

◆ *Estado actual de infraestructura Campo Pavas-Cáchira*

El Campo Pavas-Cáchira está ubicado en Corregimiento del tropezón, del Municipio de la Esperanza, Departamento del Norte de Santander El campo cuenta con dos pozos, uno en una locación (pozo CÁCHIRA) y el otro dentro de la estación del campo (Estación CÁCHIRA), el cual se encuentra actualmente en operación generando 33 bl/día, de acuerdo con la información suministrada por la sociedad.

El pozo Pavas-1 por su parte, se encuentra inactivo debido a la falla en una de las correas, de acuerdo con la información suministrada por la sociedad a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA). En el Auto No. 04236 del 20 de junio de 2019, se indica que no fue posible visitar locación, dado que la sociedad tiene un desacuerdo con el dueño del predio, que generaría mayores inconvenientes al ingreso al área. (Ver **Tabla 2.174**).

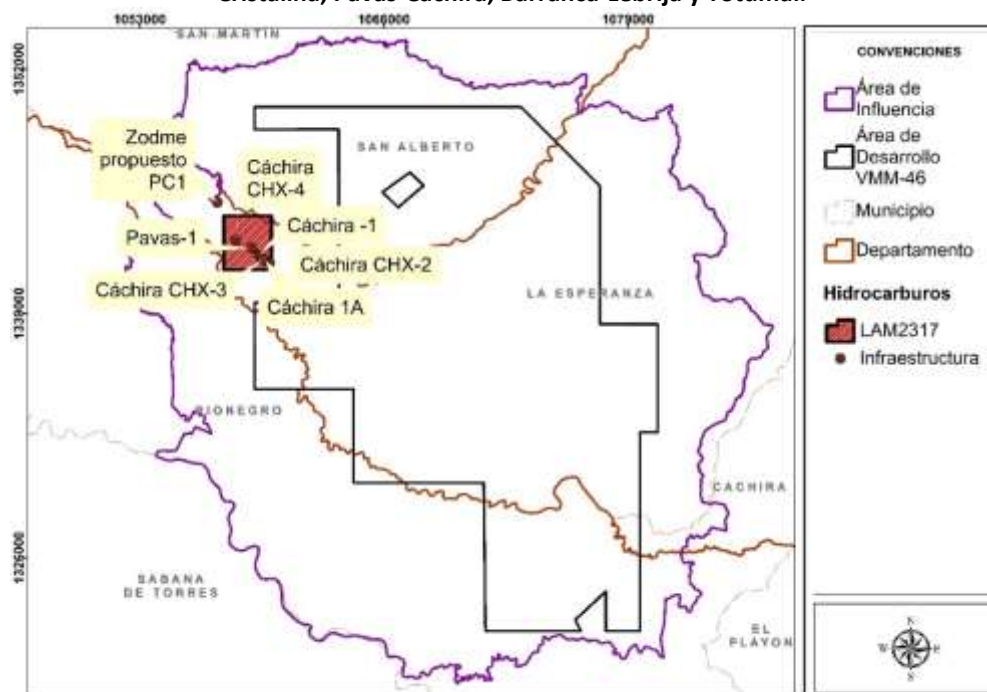
**Tabla 2.174 Estado Actual del Campo-Pavas-Cáchira.**

ID	COORDENADAS PLANAS DATUM MAGNA – SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ (m)		ÁREA (ha)	ESTADO	DESCRIPCION	REGISTRO FOTOGRÁFICO
	NORTE	ESTE				
Pozo Pavas-1	1342478	1058966	N/A	Inactivo	De acuerdo con Concepto Técnico de Seguimiento (ANLA) del 01/11/2016, el pozo opera por Bombeo Mecánico y la locación se encuentra con crecimiento importante de vegetación por la inactividad del pozo.	 <p>Fotografía 2.248 Ingreso al predio de acceso al Pozo Pavas-1 Fuente: ASI S.A.S., 2020.</p>
Pozo Cáchira*	1341791,04	1059748,01	N/A	Activo	Pozo operado por Bombeo Mecánico. Se encuentra ubicado dentro de la Estación Cáchira. El contrapozo está cerrado con malla eslabonada y rejilla en la parte superior	 <p>Fotografía 2.249 Pozo Cáchira-Estación Cáchira Fuente: ASI S.A.S., 2020.</p>
Estación Cáchira*	1341765,56	105979,97	0,6	Activo	Dentro de la estación Cáchira se encuentran los equipos de la facilidad temprana para el manejo de los fluidos de producción. Cuenta con Tanques de almacenamiento de agua residual y crudo, área de cargue, separador API, subestación eléctrica, pozo séptico, oficinas, contenedores y una tea (3 m) para la quema del gas remanente de los tanques. En la estación está ubicado el pozo Cáchira.	 <p>Fotografía 2.250 Estación Cáchira Fuente: ASI S.A.S., 2020.</p>

Fuente: Expediente-LAM2317, ajustado por ASI S.A.S., 2020



Figura 2.27 Área traslapada con el expediente LAM2317 - Campos Cantagallo -Yariguí, Sogamoso, Garzas, Cristalina, Pavas-Cáchira, Barranca-Lebrija y Totumal.



Fuente: ASI S.A.S., 2020.

### 2.3.2.2.12 Expediente LAM0832 – Ampliación de Poliducto Pozos Colorados – Ayacucho

Que mediante la Resolución 414 de mayo de 1991, el Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente – Inderena, aprobó el documento “Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Ampliación Poliducto Pozos Colorados-Ayacucho.” como Declaración de Efecto Ambiental y otorgó viabilidad ambiental a la Empresa Colombiana de Petróleos ECOPEPETROL. Que a través de la Resolución 527 del 3 de diciembre de 1994, el entonces Ministerio del Medio Ambiente hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en adelante el Ministerio, otorgó Licencia Ambiental ordinaria a la Empresa Colombiana de Petróleos ECOPEPETROL., para la reposición de líneas y variantes de los sectores Pelaya, Aguachica y Canoas en el departamento del Cesar.

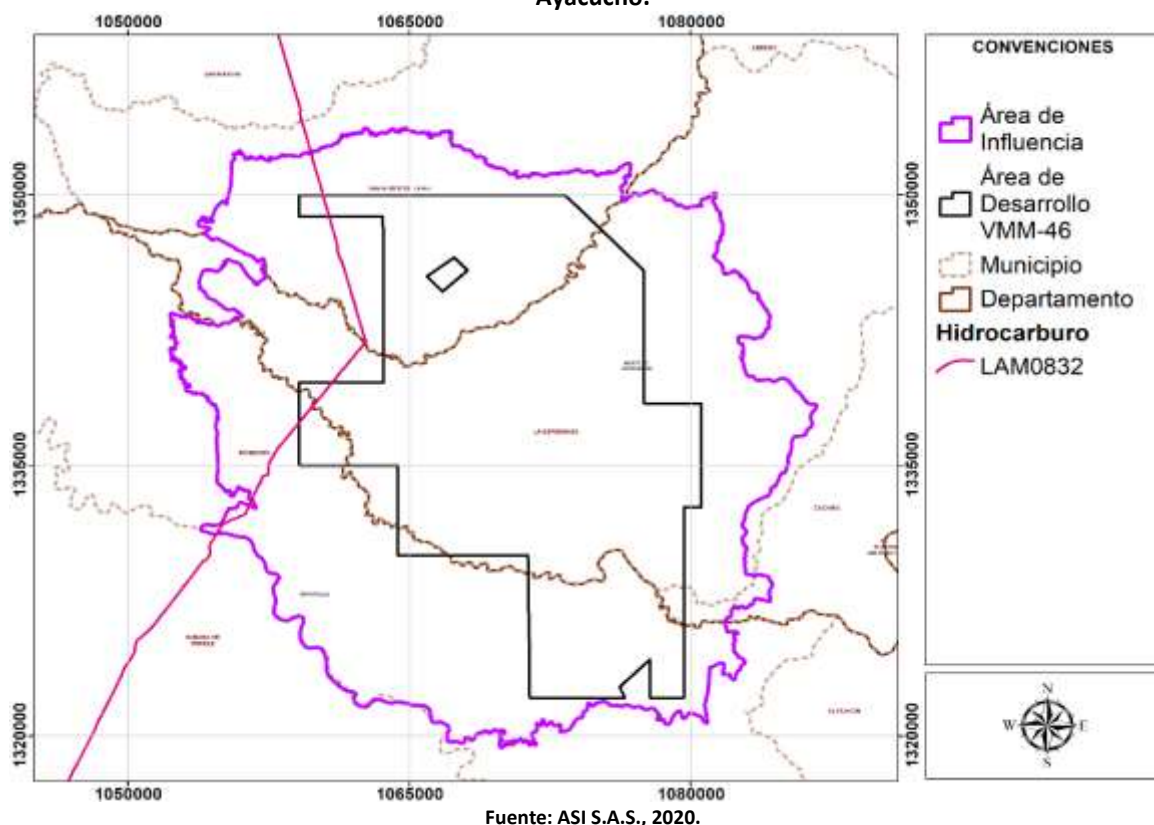
Que por medio de la Resolución 1800 del 21 de septiembre del 2009, el Ministerio modificó el artículo Primero de la Resolución 527 del 3 de diciembre de 1994, por medio de la cual se otorgó Licencia Ambiental Ordinaria a la Empresa Colombiana de Petróleos ECOPEPETROL, hoy ECOPEPETROL S.A., para la reposición de líneas y variantes, de los sectores Pelaya, Aguachica y Canoas, en jurisdicción del departamento del Cesar, y que hacen parte del proyecto “Poliducto Pozos Colorados – Ayacucho”, en el sentido de autorizar entre otras actividades Reposición de la tubería del “Oleoducto Pozos Colorados – Ayacucho” en una longitud de 119 Km, en los sectores 3, 5, 7 y 8; y la homogenización a tubería de 14” de diámetro; establecimiento del corredor ecológico propuesto en el municipio de Bosconia.

Que mediante Resolución 230 del 4 de febrero de 2010, el Ministerio aclaró la parte considerativa de la Resolución 1800 del 21 de septiembre de 2009, respecto al objetivo del proyecto Poliducto Ayacucho – Pozos Clorados y adicionalmente modificó el acto administrativo en comento, en el sentido de autorizar las actividades de cruce de la tubería a instalar sobre otros ductos existentes. Que mediante Resolución 1547 del 9 de agosto de 2010, el Ministerio modificó la Resolución 414 del 17 de mayo de 1991, en el sentido de adicionar nuevas obras y/o actividades.

Que por medio de la Resolución 1693 del 19 de agosto de 2011, el Ministerio, modificó el numeral 4 del párrafo del artículo segundo de la Resolución 1547 del 9 de agosto de 2010, en el sentido de incluir, entre otros, los tramos K2+000 a K5+000 y PK195+700 a PK200+745. Que a través de la Resolución 417 del 5 de mayo de 2014, esta Autoridad modificó el numeral 3 del artículo primero de la Resolución 1800 del 21 de septiembre de 2009, mediante la cual se modificó la Resolución 527 del 3 de diciembre de 1994, en el sentido de establecer un área de compensación forestal en el municipio de Bosconia.

Que con la Resolución 503 del 21 de mayo de 2014, esta Autoridad, autorizó la cesión total de los derechos y obligaciones originados y derivados de la viabilidad ambiental y la Licencia Ambiental Ordinaria otorgada mediante Resolución 527 del 3 de diciembre de 1994, a la empresa colombiana de petróleos ECOPEPETROL, hoy ECOPEPETROL S.A, a favor de la sociedad CENIT TRANSPORTE Y LOGÍSTICA DE HIDROCARBUROS S.A.S. Que por medio de la Resolución 941 del 11 de agosto de 2017, esta Autoridad estableció el Plan de Manejo Ambiental a la sociedad CENIT TRANSPORTE Y LOGÍSTICA DE HIDROCARBUROS S.A.S., para el proyecto: Sistema de Transporte de Hidrocarburos de 14” Pozos Colorados -Galán, localizado en jurisdicción de municipios jurisdicción de los municipios de Rionegro, Barrancabermeja Puerto Wilches, Sabana De Torres en el departamento de Santander; La Esperanza en el departamento Norte De Santander; San Alberto, San Martín, Rio De Oro, Aguachica, Gamarra, La Gloria, Pelaya, Tamalameque, Pailitas, Chimichagua, Curumaní, Chiriguaná, El Paso, Bosconia, El Copey, en el departamento del Cesar; Algarrobo, Fundación, Aracataca, Ciénaga, Zona Bananera, Ciénaga, Zona Bananera, Ciénaga y Santa Marta en el departamento de Magdalena.

**Figura 2.28 Área traslapada con el expediente LAM0832 - Ampliación de poliductos pozos colorados – Ayacucho.**



### 2.3.2.2.13 Expediente LAM0862 – Combustoleoducto Galán - Ayacucho – Retiro - Coveñas – Cartagena

Mediante Resolución 720 del 18 de julio de 2013, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, estableció el Plan de Manejo Ambiental a la sociedad ECOPEPETROL S.A., para el proyecto denominado "Operación y Mantenimiento del Combustoleoducto Ayacucho - Retiro - Coveñas" donde se incluyen las actividades de ampliación proyectadas en las plantas Ayacucho y Coveñas, localizado en los siguientes municipios: La Gloria, Pelaya y Tamalameque en el departamento del Cesar; El Banco, Guamal, San Sebastián de Buenavista y San Zenón en el departamento del Magdalena; Mompós, Talaigua Nuevo, Cicuco y Magangué en el departamento de Bolívar; Buenavista, Galeras, Sincé, San Juan de Betulia, Corozal, Sincelejo, Morroa, Palmito y Coveñas, en el departamento de Sucre.

A través de Resolución 309 del 2 de abril de 2014, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, autorizó la cesión total de los derechos y obligaciones originados y derivados del Plan de Manejo Ambiental establecido mediante la Resolución 720 del 18 de julio de 2013, a favor de la sociedad CENIT TRANSPORTE Y LOGÍSTICA DE HIDROCARBUROS S.A.S.

Mediante Resolución 858 del 30 de julio de 2014, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales,

modificó la Resolución 720 de julio 18 de 2013, en el siguiente sentido de excluir del PMA del Proyecto las actividades de ampliación proyectadas en las Plantas Ayacucho y Coveñas, entre otras actividades.

La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA, mediante oficio radicado No. 2015057159-2-001 del 29 de diciembre de 2015 autoriza como giro ordinario la construcción de un cruce por el método de perforación Horizontal dirigida sobre el río Cesar del PK 64+45 al PK 64+545, Sistema de Transporte de Hidrocarburos Combustoleoducto Ayacucho – Retiro – Coveñas 18” y actividades adicionales.

Mediante Resolución 1354 del 30 de octubre de 2017, esta Autoridad Nacional, modificó la Resolución 720 del 18 de julio de 2013, en el sentido de incluir los tramos existentes Galán - Ayacucho y Coveñas - Cartagena, al Plan de Manejo Ambiental inicialmente aprobado, a fin de que este fuese el único instrumento manejo y control ambiental de la totalidad del sistema de transporte de hidrocarburos denominado “Combustoleoducto Galán - Ayacucho - Coveñas – Cartagena”.

El Sistema de Transporte de Hidrocarburos Combustoleoducto Galán-Ayacucho- Coveñas-Cartagena, comprende una longitud aproximada de 707.47 km, entre las abscisas indicadas en la siguiente tabla.

**Tabla 2.175 Coordenadas Sistema de Transporte de Hidrocarburos Combustoleoducto Galán-Ayacucho-Coveñas-Cartagena.**

Tramo	Localización		Diámetro en pulgadas	Longitud (Km)	Coordenadas					
	Origen	Destino			Id	Inicial		Id	Norte	
						Este	Norte		Este	Norte
Tramo 1	Galán	Ayacucho	Línea 18”	186.289	Infr9	1021153.6	1274099.5	Infr10	1051667.0	1442767.2
Tramo 2	Ayacucho	El Retiro	Línea 16”	171.569	Infr11	1051671.2	1442832.9	Infr12	928177.0	1506480.1
			Variante a Planta El Banco	2.427	Infr13	1011637.5	1489089.1	Infr14	1011331.9	1491050.7
			Línea 12”	111.036	Infr15	883443.8	1514631.5	Infr16	928177.0	1506480.1
	El Retiro	Coveñas	Línea Sincé-Coveñas 16”	65.065	Infr17	883428.8	1514639.1	Infr18	822611.2	1532580.8
			Variante Retiro Sincé-Coveñas 16	48.378	Infr19	928098.1	1506453.5	Infr20	883474.4	1514628.9
Tramo 3	Coveñas	Cartagena	Línea 18”	122.709	Infr21	822613.7	1532605.7	Infr22	844916.6	1633130.8

Fuente: Resolución No. 01354 del 30 de octubre de octubre de 2017, adaptado por ASI S.A.S., 2020.

**Tabla 2.176 Coordenadas de los rectificadores del Combustoleoducto Ayacucho – Retiro – Coveñas**

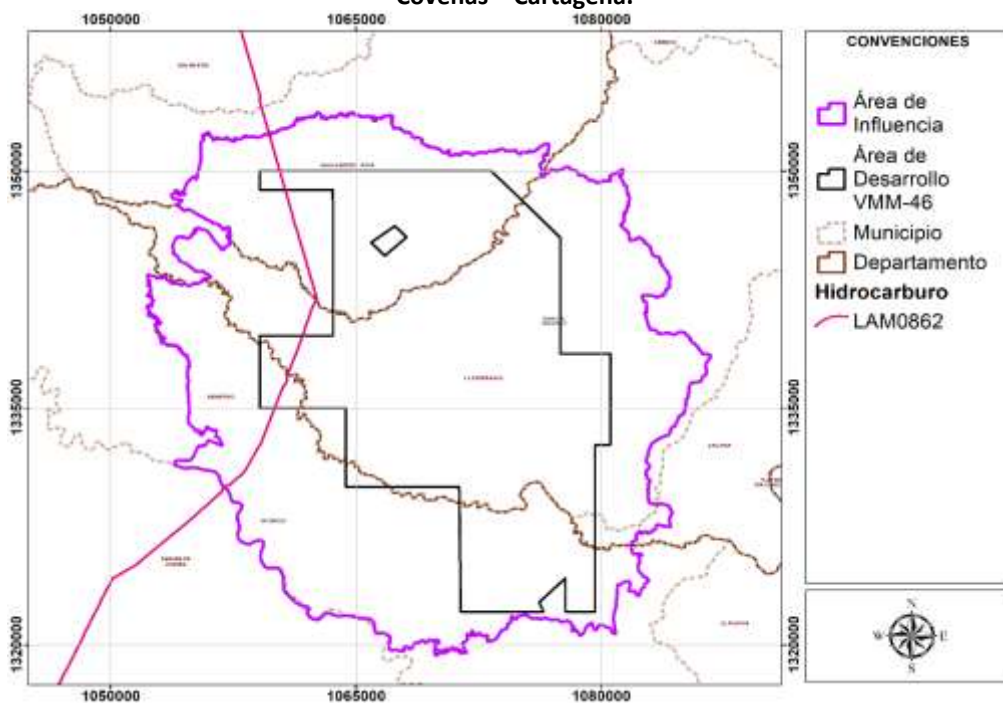
Id	Infraestructura	Este	Norte
Infr 1	Rectificador San Fernando	1025489	1482908
Infr 2	Rectificador Tamalameque	1004863	1492357
Infr 3	Rectificador Guamal	985350	1502776
Infr 4	Rectificador Mompox	963321	1511542
Infr 5	Rectificados Cocorte	898276	1511542
Infr 6	Rectificador Since	883375	1514614
Infr 7	Rectificador Corozal	866056	1519431

Id	Infraestructura	Este	Norte
Infr 8	Rectificador La Arena	846432	1526750

(\*) Coordenadas planas (Datum Magna sirgas Origen Bogotá)

Fuente: Auto No. 0325 del 28 de enero de 2015, adaptado por ASI S.A.S., 2020.

**Figura 2.29 Área traslapada con el expediente LAM0862 – Combustoleoducto Galán - Ayacucho – Retiro - Coveñas – Cartagena.**



Fuente: ASI S.A.S., 2020.

### 2.3.2.2.14 Expediente LAM0034 – Gasoducto Ballena - Barrancabermeja

Que mediante la Resolución 204 del 25 de julio de 1994, el entonces Ministerio del Medio Ambiente, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en adelante el Ministerio, otorgó Licencia Ambiental a la sociedad ECOPETROL para el proyecto Gasoducto Ballena - Barrancabermeja y los treinta y un (31) ramales de distribución.

Que mediante Resolución 1081 del 23 de noviembre de 1998, el Ministerio modificó la Resolución 0204 de 1994 en el sentido de autorizar la ampliación de las estaciones de Hato nuevo y Noreán, localizadas en el municipio de Hato nuevo en el departamento de la Guajira y Gamarra en el departamento del Cesar.

Que mediante la Resolución 851 del 17 de mayo de 2007, el Ministerio autorizó la cesión total de una Licencia Ambiental otorgada mediante la Resolución 204 del 25 de junio de 1994 a la sociedad Transportadora de Gas Internacional S.A. E.S.P. - TGI S.A.

El Gasoducto Ballena-Barrancabermeja se encuentra localizado en los departamentos de

Santander (Puerto Wilches, Rionegro, Sabana De Torres, Barrancabermeja), Cesar (Valledupar, La Paz, San Diego, Agustín Codazzi, Becerril, La Jagua De Ibirico, Chiriguaná, Curumani, Pailitas, Tamalameque, Pelaya, La Gloria, Aguachica, Gamarra, Rio de Oro, San Martín, San Alberto), Norte de Santander (La Esperanza), Magdalena (El Banco) y La Guajira (Manaure, Maicao, Riohacha, Hato Nuevo, Barrancas, Fonseca, Distracción, San Juan Del Cesar, El Molino, Villanueva, Urumita, La Jagua del Pilar).

La infraestructura, obras y actividades que hacen parte del proyecto Gasoducto Ballenas - Barrancabermeja en la fase de operación. Está constituido por una línea troncal que va desde la Estación Ballena en Manaure - Guajira hasta la Estación Barrancabermeja, en el municipio de Barrancabermeja – Santander y cuenta con los siguientes componentes y estaciones indicadas en **Tabla 2.177**.

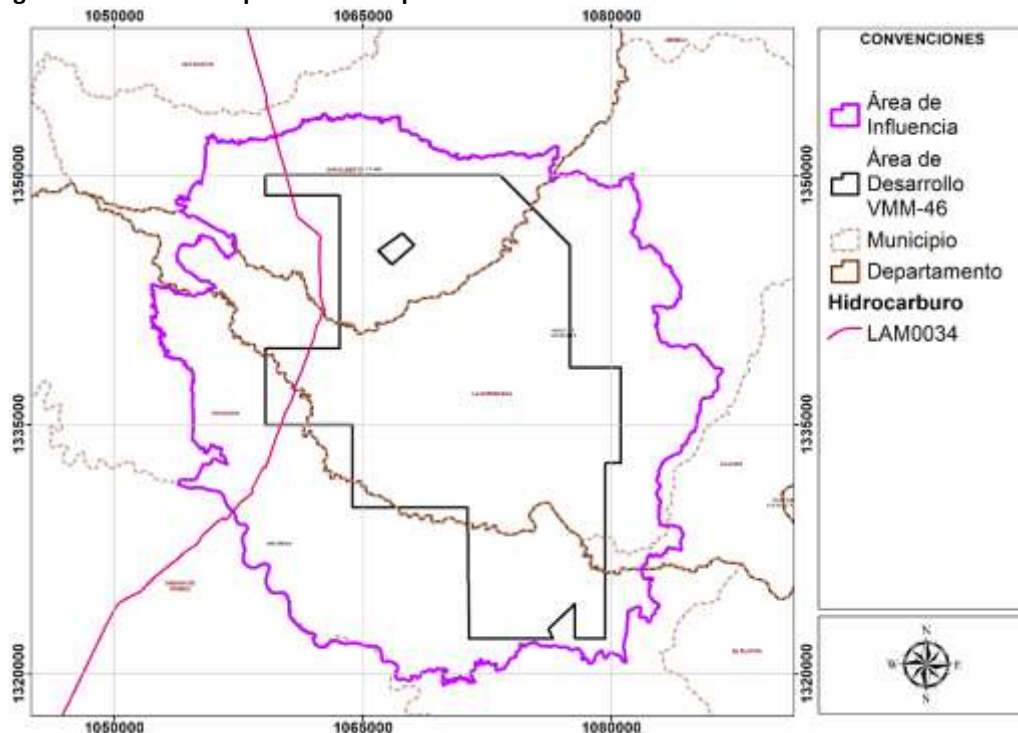
- \* Línea principal desde Ballena hasta Barrancabermeja, con una longitud de 578.8 km con un
- \* Diámetro de 18”.
- \* 31 ramales de distribución de gas, de los cuales 10 ramales son propiedad de PROMIGAS, S.A. E.S.P.
- \* 33 estaciones separadoras, reductoras, medidoras, odorizadoras.
- \* 33 conexiones para ramales sobre la línea principal
- \* 14 válvulas de seccionamiento para la línea principal
- \* 6 válvulas de seccionamiento con cierre automático, incorporada a las trampas combinadas
- \* 2 válvulas de seccionamiento de operación manual, con cierre automático
- \* Sistema de agua contra incendios en las Estaciones Ballena y Barrancabermeja
- \* Edificios para operación y mantenimiento en las Estaciones Ballena y Barrancabermeja

**Tabla 2.177 Ubicación de Estaciones Compresoras de Gas**

Id	Estación	Abscisa del Gasoducto	Vereda	Municipio	Departamento	Coordenadas	
						Norte	Este
Infr 1	Hatonuevo (ampliación)	PK079+7500	Hatonuevo	Hatonuevo	Guajira	1717560	1145360
Infr 2	No. 2 La Jagua del Pilar (Nueva)	PK160+120	Globo Marquezote	La Jagua del Pilar	Guajira	1650670	1104325
Infr 3	No. 4 Curumaní (Nueva)	PK320+470	Guaymaral	Curumaní	Cesar	1510220	1049560
Infr 4	Noreán (Ampliación)	PK412+780	Mahoma	Gamarra	Cesar	1422920	1046250
Infr 5	No. 6 San Alberto (Nueva)	PK498+000	La Llana	San Alberto	Cesar	1341850	1062800

Fuente: Resolución No. 1526 del 6 de agosto de 2009, adaptado por ASI S.A.S., 2020.

Figura 2.30 Área traslapada con el expediente LAM0034 – Gasoducto Ballena - Barrancabermeja



Fuente: ASI S.A.S., 2020.

### 2.3.3 Infraestructura de servicios públicos (energía, acueductos, alcantarillados, gas, entre otros)

Para el Área de Estudio Área de Desarrollo VMM-46 la infraestructura de servicios públicos identificada es la Línea de Transmisión a 500 kV Circuito Sencillo Bolívar- Copey - Ocaña – primavera. Con respecto a la descripción de la cobertura de servicios públicos en los municipios y unidades territoriales se presenta en el **Capítulo 3. Caracterización de Áreas de Influencia, numeral 3.4 Medio Socioeconómico.**

#### 2.3.3.1 Expediente LAM2491 - Línea de Transmisión a 500 kV Circuito Sencillo Bolívar- Copey - Ocaña - primavera y Obras Asociadas

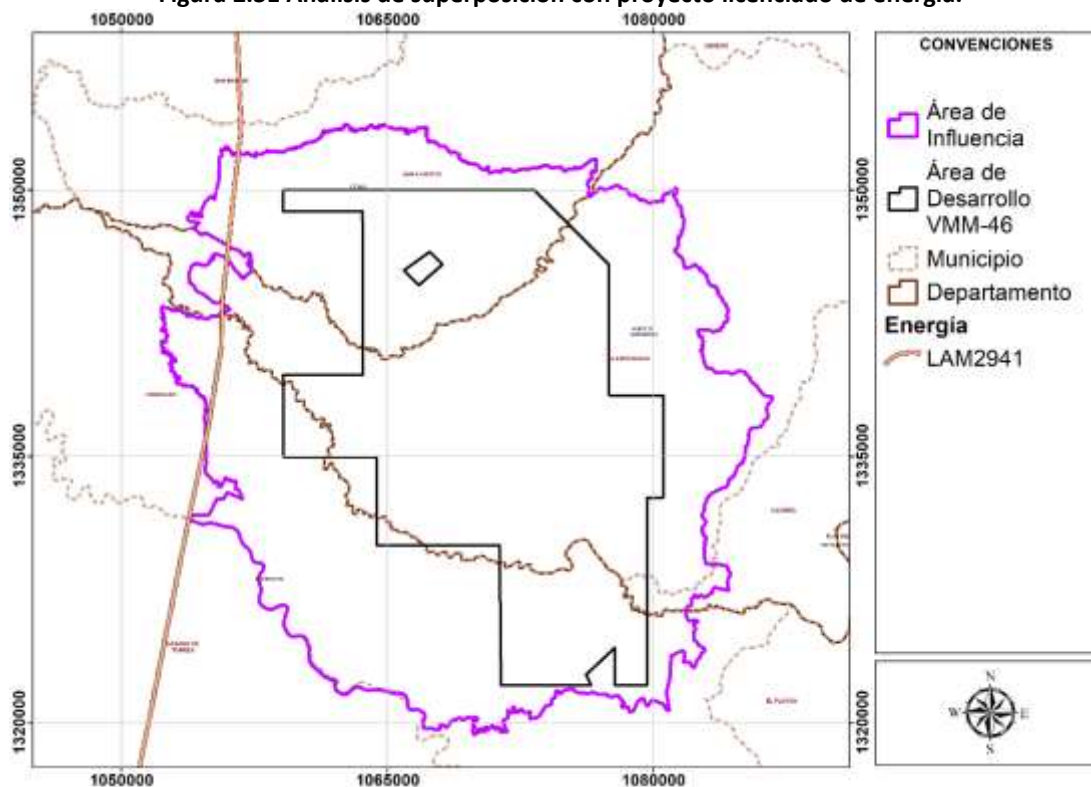
Los proyectos licenciados del sector energético, que se traslapan con el Área de Desarrollo VMM-46 y el Área de Influencia que se indica en la **Tabla 2.178**, y en la **Figura 2.31**, respecto a la información suministrada por ANLA y la consulta realizada en el SIAC.

Tabla 2.178 Proyectos Licenciados de Energía traslapados con el Área de Desarrollo VMM-46.

ITEM	EXPEDIENTE	TIPO DE PROYECTO	PROYECTO	TITULAR	ÁREA O LONGITUD TRASLAPADA CON EL PROYECTO
1	LAM2491	Energía	Línea de Transmisión a 500 kV Circuito Sencillo Bolívar- Copey - Ocaña - primavera y Obras Asociadas	INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA S.A. E.S.P.	15,159 km Área de Desarrollo VMM-46

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Figura 2.31 Análisis de superposición con proyecto licenciado de energía.



Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Mediante la Resolución 1514 del 14 de octubre de 2005, el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, en adelante el Ministerio, otorgó Licencia Ambiental a la sociedad Interconexión Eléctrica S.A., E.S.P. - ISA, para la ejecución del proyecto “Línea de Transmisión a 500 kV Circuito Sencillo Bolívar- Copey - Ocaña - primavera y Obras Asociadas”; igualmente autorizo el levantamiento parcial de la veda, en el municipio de González, departamento de Cesar.

Que mediante la Resolución 766 del 1 de agosto de 2013, la ANLA modificó la Resolución 1514 del 2005, mediante la cual se otorgó la Licencia Ambiental del Proyecto, en el sentido de modificar el artículo cuarto en relación con el permiso de vertimientos para las aguas residuales domesticas previamente tratadas generadas en la subestación Bolívar.

A través del Auto 02799 del 01 de junio de 2018, la Autoridad realizó seguimiento y control ambiental.

El proyecto inicia en la Subestación Bolívar 500 kV en la vía que conduce de Cartagena hacia el municipio de Santa Rosa de Lima (departamento de Bolívar), pasando por la Subestación Copey 500 kV construida en el municipio de Copey (departamento del Cesar) y por la subestación Ocaña 500 kV, a 1 km de la vía que conduce de Ocaña a Cúcuta, en la vereda El Trapiche, colindante con el Batallón Santander y la Planta de Tratamiento de Agua del municipio de Ocaña (departamento de Norte de Santander). Y tiene como punto de llegada la Subestación Primavera a 500 kV, en el



municipio de Cimitarra (departamento de Santander). Es decir que las líneas de transmisión a 500kV están divididas en tres tramos así:

- ✓ Línea de transmisión Bolívar-Copey
- ✓ Línea de transmisión Copey-Ocaña
- ✓ Línea de Trasmisión Ocaña-primavera

La siguiente infraestructura que se relaciona corresponde al Tramo Ocaña – Primavera 500 Kv, de circuito sencillo que conecta las Subestaciones Primavera 500 Kv de 246,3 Km y conformada por 517 torres, el cual se identificó teniendo en cuenta la cartografía aportada por la ANLA y la consulta en el expediente correspondiente, como el tramo que traslapa con el proyecto. (Ver **Tabla 2.179 y Figura 2.32**).

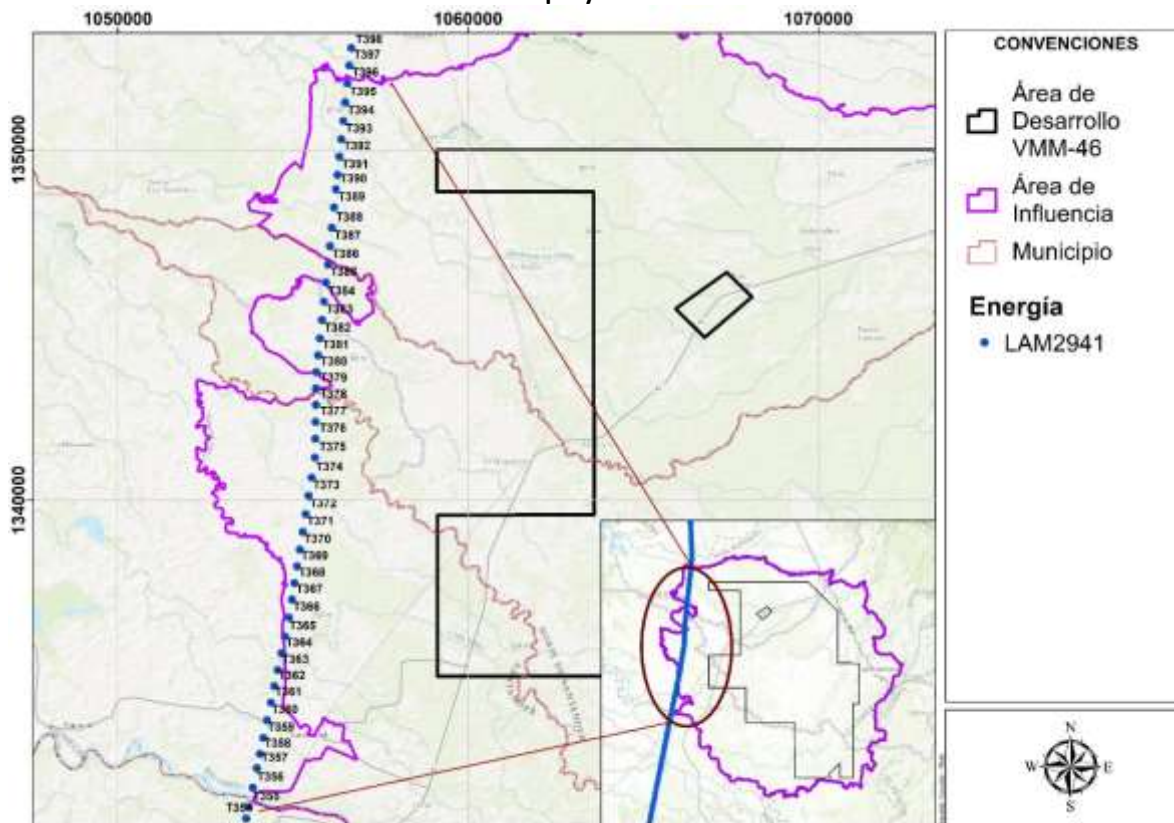
**Tabla 2.179 Infraestructura que hace parte del proyecto y se traslapa con el área de influencia del Área de Desarrollo VMM-46 – Coordenadas de las torres en el tramo Ocaña – Primavera 500 Kv.**

ID	Infraestructura	Este	Norte
T365	Torre 365	1054769,93	1336119,03
T366	Torre 366	1054886,42	1336661,27
T367	Torre 367	1054969,45	1337173,18
T368	Torre 368	1055045,24	1337640,42
T369	Torre 369	1055122,49	1338116,64
T370	Torre 370	1055199,62	1338592,17
T371	Torre 371	1055282,66	1339104,16
T372	Torre 372	1055364,57	1339609,11
T373	Torre 373	1055449,79	1340134,50
T374	Torre 374	1055535,09	1340648,77
T375	Torre 375	1055630,13	1341221,79
T376	Torre 376	1055638,86	1341757,62
T377	Torre 377	1055646,76	1342242,29
T378	Torre 378	1055654,71	1342728,80
T380	Torre 380	1055669,86	1343658,39
T381	Torre 381	1055721,72	1344141,89
T382	Torre 382	1055773,01	1344620,18
T383	Torre 383	1055829,98	1345151,40
T384	Torre 384	1055885,73	1345671,20
T387	Torre 387	1056055,62	1347255,22
T388	Torre 388	1056111,70	1347778,09
T389	Torre 389	1056173,96	1348358,64
T390	Torre 390	1056229,49	1348876,32
T391	Torre 391	1056273,53	1349286,99
T392	Torre 392	1056329,34	1349807,40
T393	Torre 393	1056382,30	1350301,19
T394	Torre 394	1056441,39	1350827,80
T395	Torre 395	1056498,66	1351357,39
T396	Torre 396	1056557,44	1351901,00

(\*) Coordenadas planas (Datum Magna Sirgas Colombia Origen Bogotá).

Fuente: Auto 02799 del 01 de junio de 2018, adaptado por ASI S.A.S., 2020.

Figura 2.32. Coordenadas de las torres en el tramo Ocaña – Primavera 500 Kv en el área de influencia del proyecto.



Fuente: ASI S.A.S., 2020.

## 2.4 ESTRATÉGIAS DE DESARROLLO

**PAREX**, consciente de la importancia de proteger y conservar el Medio Ambiente, cuenta con un Sistema Gerencial de Gestión Ambiental, el cual presenta políticas, objetivos ambientales, organización, responsabilidades y sistemas de planificación, comunicación, control y evaluación, todo ello ejecutado a través de su departamento de HSE.

Adicionalmente, la Empresa **PAREX** cuyos objetivos son fundamentales para el bienestar de los empleados de la Compañía y para la eficacia de la empresa. Contribuir al logro de estos objetivos es responsabilidad de toda persona que trabaje en **PAREX**.

La empresa en su Política de HSE, está comprometida a respaldar y promover acciones ambientalmente seguras, así como también a destinar los recursos humanos y económicos necesarios para garantizar la salud y la seguridad en sus operaciones y minimizar el impacto ambiental y social en todas sus áreas de trabajo.

Es responsabilidad de todos los empleados, proveedores y contratistas darle cumplimiento a la presente política, así como a las normas, programas y procedimientos establecidos por el departamento de HSE.

Dentro de las estrategias de desarrollo básicas planteadas por los Términos de Referencia HTER 1-03 Estudio de Impacto Ambiental - Proyectos de Explotación de Hidrocarburos y la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales (ANLA, 2010), a continuación, se describen las actividades objeto de Licencia Ambiental para el Área de Desarrollo VMM-46.

#### 2.4.1 Vías de acceso al área y locaciones

Para el Área de Desarrollo VMM-46 se tiene previsto la proyección de trazado de vías nuevas por zonificación de manejo ambiental y la construcción de vías nuevas con una longitud de 120 km, las cuales se construirán de hasta 10 km a partir de las vías existentes para acceder a cada plataforma multipozo y/o facilidad, caso de requerir una longitud mayor de construcción de vías por localización acorde a las necesidades del proyecto, este valor se descontará del total autorizado por la Autoridad Ambiental.

##### 2.4.1.1 Vías de acceso

###### 2.4.1.1.1 Identificación de las vías a utilizar y propuesta de mejoramiento y mantenimiento.

En la descripción de los tramos de vía existente (VE) y los corredores viales principales (CV) que se describe detalladamente en el **Numeral 2.3.1 Infraestructura vial** del presente documento, y que se plantean tanto para el acceso a las plataformas, facilidades de producción, puntos de captación y demás infraestructura a construir en el Área de Desarrollo VMM-46, se identificaron y se caracterizaron de acuerdo a la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales del ANLA (2010) y los lineamientos de las **Tabla 2.14** y la **Tabla 2.15**.

Esta descripción de las vías permite dimensionar el estado actual de los carretables que **PAREX** empleará para ingresar al área de estudio desde el Municipio de San Alberto y/o otros Municipios hasta llegar al Área de Desarrollo VMM-46 y de allí a las diferentes zonas donde se ubicará la infraestructura requerida para el desarrollo del proyecto. Estas vías se clasificaron según su jerarquía y si se requiere algún tipo de adecuación y/o mantenimiento, teniendo en cuenta lo anterior **PAREX** cuenta con estrategias para llevar a cabo trabajos sobre las vías en pro de generar movilidad y minimizar los impactos en la región, las intervenciones a realizar sobre las vías son los siguientes:

- ⦿ **Mejoramiento:** Consiste en el cambio de especificaciones y dimensiones de la vía dependiendo de los tramos que ameriten para la operación del proyecto, para lo cual se hace necesario la construcción de obras en la infraestructura, que permitan una adecuación de la vía a los niveles de servicio requeridos por el tránsito actual y el proyectado.
- ⦿ **Mantenimiento Rutinario:** Se refiere a la conservación continua (dependiendo del requerimiento de los tramos que ameriten para la operación a intervalos menores de un año) de las zonas laterales y a intervenciones de emergencia de la banca, con el fin de mantener las condiciones óptimas para la transitabilidad en la vía.

- ⦿ **Mantenimiento Preventivo:** Obras programadas con intervalos variables de tiempo, destinadas a mantener las condiciones y especificaciones del nivel de servicio original, según el derecho de vía dependiendo del requerimiento de los tramos que ameriten para la operación. Puede incluir nuevas obras de arte, de recubrimiento o ampliación de obras de drenaje.

En la **Tabla 2.180** se resumen las posibles obras a ejecutar en cada una de las modalidades de intervención antes descritas y se definen las actividades constructivas para la ejecución de estas.

**Tabla 2.180 Especificaciones para las actividades de mantenimiento de vías a utilizar por el proyecto.**

TIPO DE MANTENIMIENTO VIAL	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDADES	APLICABLE EN
Limpieza y/o rocería	En tramos que requieren limpieza de la vegetación existente en las zonas contiguas a la vía.	Limpieza	Todas las vías identificadas existentes y proyectas, vías de acceso y ramales dentro del área de influencia físico-biótica del proyecto.
Mantenimiento de tipo puntual sobre la calzada	Sitios que presenten baches, ahuellamientos u otro tipo de daño sobre la calzada de la vía, que impida la movilización de forma cómoda y segura.	Excavación puntual	
		Transporte de material	
		Aporte y compactación de material granular	
		Recolección, transporte y disposición de sobrantes	
Reconformación de banca	En tramos donde las condiciones de la capa de rodadura no sean óptimas se instalará una capa de afirmado entre 0.05 y 0,10 m o según diseños, debidamente compactada y con bombeo del 2% al 3% dependiendo de las necesidades puntuales en cada tramo.	Excavación	
		Transporte de material	
		Reconformación e hidratación de la sub rasante	
		Relleno y compactación con material granular y/o material de arrastre	
Mantenimiento de Cunetas	Esta labor se realizará con el objeto de mejorar el drenaje de la vía, preservando así su durabilidad. Se limpiarán y/o adecuarán las cunetas periódicamente según sea necesario.	Recolección, transporte y disposición de sobrantes	
		Excavación y limpieza de sedimentos	
		Reconformación y/o perfilado de cunetas	
Limpieza y mantenimiento de las obras de drenaje	Se realizará con el fin de mantener las estructuras de drenaje con su capacidad hidráulica al 100%, esta actividad se realizará según sea necesario.	Limpieza y/o Rocería	
		Recolección, transporte y disposición de sedimentos.	
Instalación de señalización	Con el objeto de prevenir accidentes, se instalará señalización preventiva e informativa de tipo vertical siguiendo los lineamientos del INVIAS estipulados en el manual de Señalización vial.	Instalación, reparación y/o retiro de señales verticales	

Fuente: PAREX, 2020.

Las actividades de mantenimiento y/o adecuación de vías descritas como estrategias de desarrollo, se realizarán para cualquier acceso de la red vial existente y proyectada (vías nuevas) para Área de Desarrollo VMM-46, teniendo en cuenta que se harán en los tramos que el proyecto

requiera durante la ejecución de las etapas de este. En los Planes de Manejo Ambiental específicos se determinará los tramos de vías existentes que se adecuaran para el acceso a las plataformas multipozo.

**Tabla 2.181 Especificaciones para las actividades de adecuación de vías a utilizar en el proyecto.**

TIPO DE ADECUACIÓN VIAL	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDADES	APLICABLE EN
Recuperación, adecuación y/o mejoramiento de la banca (Incluye excavaciones y rellenos)	Actividades requeridas para el mejoramiento de la capacidad estructural de la banca. Dependerán de la topografía del terreno, se buscará en lo posible realizar corte y relleno compensado.	Excavación / corte Instalación de geotextiles Rellenos Compactación Transporte de materiales Recolección, transporte y disposición de sobrantes	Todas las vías identificadas existentes y proyectos, vías de acceso y ramales dentro del área de influencia físico-biótica del proyecto.
Modificación, rectificación y ampliación del alineamiento	Se busca llevar la vía a las condiciones óptimas para el tránsito mediante la adecuación de parámetros geométricos como radios de curvatura, pendientes longitudinales, entre otros	Excavación / corte Instalación de geotextiles Rellenos Compactación Transporte de materiales Recolección, transporte y disposición de sobrantes.	
Suministro, instalación y compactación de material granular	En tramos donde las condiciones de la capa de rodadura no sean óptimas se instalará material granular como capa de afirmado en un espesor que podrá variar entre 0.05 y 0.10m o según diseños; debidamente compactado y con bombeo del 2 al 3%.	Transporte de materiales. Instalación de material granular.	
Adecuación y conformación de cunetas	Esta labor se realizará con el objeto de mejorar el drenaje de la vía, preservando así su durabilidad. Se adecuarán las cunetas en tierra de forma mecánica y/o manual con un ancho variable entre 0,40 m y 1,0 m o según diseños, dependiendo de las necesidades.	Excavación y limpieza de sedimentos Reconformación y/o perfilado de cunetas Recolección, transporte y disposición de sobrantes	
Reforzamiento / adecuación de obras de drenaje	Las estructuras que se encuentren en estado deficiente, que no cumplan los requerimientos de carga necesarios y/o que lo requieran, serán sometidas a reforzamiento y/o demolición y construcción de una nueva estructura, para esta última labor, se requiere el permiso de ocupación de cauce siempre y cuando estas obras intercepten drenajes naturales permanentes.	Limpieza. Excavaciones. Rellenos. Colocación de materiales drenantes. Construcción de obras en concreto. Transporte de material. Recolección, transporte y disposición de sobrantes.	
Instalación de señalización	Con el objeto de prevenir accidentes se instalarán señalización preventiva e informativa de tipo vertical	Instalación, reparación y/o retiro de señales verticales	

TIPO DE ADECUACIÓN VIAL	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDADES	APLICABLE EN
	siguiendo los lineamientos del INVIAS estipulados en el manual de Señalización vial.		
Obras de estabilización o protección de taludes o banca. Puede incluir cortes y/o rellenos.	En caso de requerirse, se habilitarán, conformarán y/o construirán obras geotécnicas que garanticen la estabilidad y/o protejan los taludes de las vías.	Construcción obras de drenaje sub superficial (filtros, drenes, etc.). Obras geotécnicas (protección de taludes, trinchos, muros en concreto, gaviones). Transporte de material. Excavaciones en materiales varios. Terraplenes y rellenos compactados Recolección, transporte y disposición de sobrantes. Empradización.	

Fuente: PAREX, 2020.

Para el Área de Desarrollo VMM-46 se proyecta el desarrollo de adecuación de vías identificadas en la **Tabla 2.182** cuyas especificaciones actuales no son aptas para el desarrollo de movilidad de carga larga y pesada prevista para el desarrollo del proyecto, en las cuales, estas adecuaciones se realizarán a los tramos que el proyecto requiera para el desarrollo de este. Así mismo se plantea también la adecuación para las vías que sean construidas por el proyecto.

#### 2.4.1.1.2 Referenciar cualitativa y cuantitativamente los tramos de vías específicos a adecuar

Para garantizar el acceso de vehículos, maquinaria y equipos al Área de Desarrollo VMM-46, de ser necesario adecuar las obras de drenaje que permitan los niveles de servicio requeridos para el tránsito proyectado, esta labor se realizará en la etapa de obras civiles. Durante el desarrollo de las diferentes actividades, se realizará mantenimiento preventivo y correctivo de ser necesario para conservar en óptimas condiciones de transitabilidad de las vías.

La infraestructura vial existente corresponde a las vías de acceso que constituyen corredores de carácter terciario ya descritos, carretables a fincas y/o derechos de vías interno entre las fincas que permiten la comunicación de las diferentes zonas del área de desarrollo.

Las vías terciarias existentes dentro del Área de Influencia del proyecto y que puedan ser utilizadas en cualquier etapa del proyecto y de ser necesario serán objeto de adecuaciones y/o mantenimiento con el fin de mejorar sus especificaciones técnicas, además, se tendrá en cuenta la longitud total de las vías internas dentro del Área de Desarrollo VMM-46 en caso de ser necesario para el mejoramiento de la rasante y disminuyendo ondulaciones en el terreno, unificando la calzada, colocación puntual de recebo o afirmado de hasta 0.20 m compactada y conformando cunetas naturales perfiladas con motoniveladora. A pesar de que estas vías cuentan con distintos tipos de estructuras hidráulicas y que se utilizan para la movilización de vehículos de pasajeros y

de carga, se encuentran en un aceptable estado para la operación del proyecto. Una vez efectuadas las adecuaciones será necesario efectuar revisiones periódicas, mantenimiento y/o adecuaciones con el fin de asegurar la transitabilidad segura de la vía para la maquinaria y los equipos, así como para las comunidades asentadas en la zona. En la **Tabla 2.182** se presentan las longitudes aproximadas de vías a adecuar.

**Tabla 2.182 Longitudes máximas de vías a adecuar.**

VÍA EXISTENTE	COORDENADAS MAGNA SIRGAS COLOMBIA BOGOTA				VEREDAS	KM
	COORDENADA INICIO		COORDENADA FINAL			
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE		
CV-1	1068654	1337887	1071369	1333907	La Palma – Campo Alegre	5,540
CV-1.7	1075471	1346142	1074190	1345265	La Fragua – La Raya	1,820
CV-1.15.1	1067810	1342783	1067178	1341681	Las Malvinas	1,403
CV-2	1080771	1335845	1079804	1334817	Morrocayos - Raiceros	2,240
CV-2.11	1076199	1336862	1073494	1339238	Morrocayos – Bajo y medio Vijagual	4,340
CV-2.12	1077882	1335111	1082049	1327688	Raiceros – La Sirena	13,442
CV-5	1072399	1325180	1071526	1326314	Caño Cinco - Platanala	1,594
CV-6.1	1064527	1345897	1062767	1341604	La Llana – La Paz	4,654
CV-6.2.3	1070749	1347568	1072262	1347344	La Palma	1,757
CV-8	1071544	1348614	1074642	1349272	Monterrey – La Palma	5,270
TOTAL DEL KM A ADECUAR						42,060

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

#### 2.4.1.1.2.1.1 Adecuación a vía de movilidad interna CV-1

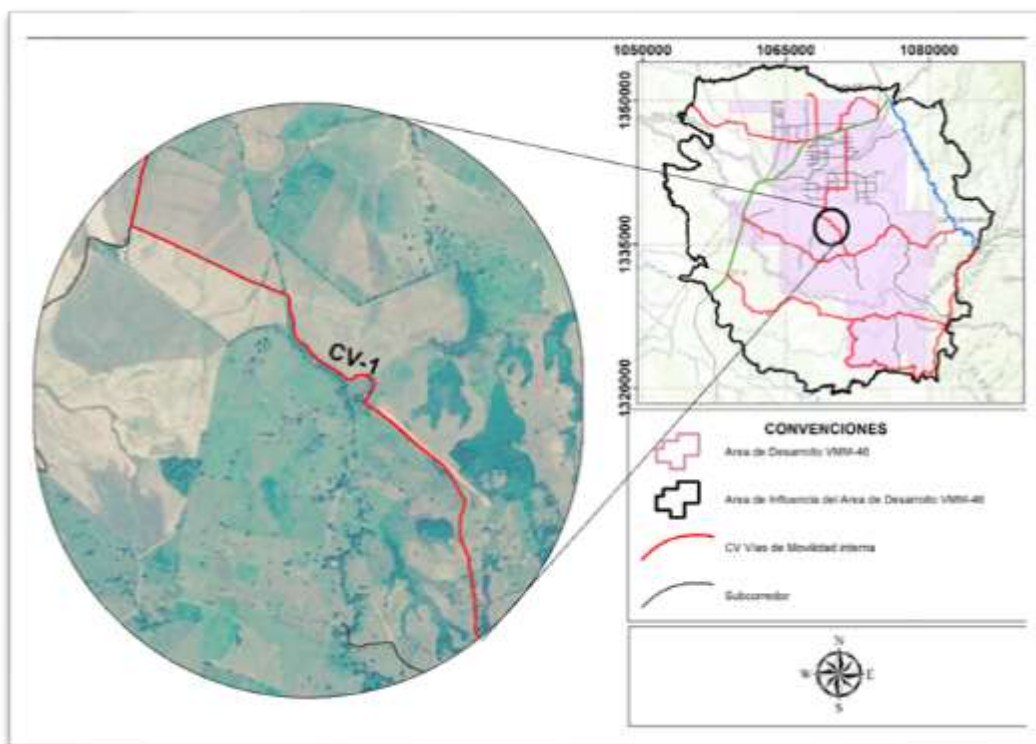
Esta vía cuenta con una longitud de K16+900 desde el Ingreso Indupalma Km 5+953,5 vía VE-1 – Vereda Campo Alegre Km 12+820,4 vía de movilidad interna CV-2 Se desarrolla sobre las coberturas vegetales: Lagunas, lagos y ciénagas naturales, Bosque de galería y ripario, Zonas Pantanosas, Herbazal Denso, Pastos limpios, Pastos arbolados, Herbazal Abierto Arenoso, Cereales, Vegetación Secundaria, Bosque fragmentado con vegetación secundaria. Es utilizada para acceder al caserío denominado Puerto Carreño, así como para la movilización de insumos y productos asociados con la industria de la palma de aceite (indupalma) y arroceras del sector. Esta vía se encuentra en buen estado ya que los primeros tres (3+250) km se encuentran en pavimento rígido, otros ocho (8+040) km se encuentran en afirmado y los últimos cinco (5+540) sobre nivel de terreno natural que presenta dificultades de movilización en épocas de alta pluviosidad para vehículos de más de tres ejes.

Las adecuaciones por realizar sobre esta vía se relacionan principalmente con la capa de rodadura y las aproximaciones a las obras de arte. La propuesta de mantenimiento se realiza acorde con lo estipulado en la **Tabla 2.180** y específicamente para esta vía lo que se describe a continuación:

- Suministro, instalación y compactación de material granular.
- Adecuación y conformación de cunetas.
- Adecuación de obras de drenaje.

Dadas las características de su construcción inicial, la vía es transitable en cualquier época del año, los encharcamientos y baches que evidencia la capa de rodadura no son considerables para el movimiento de vehículos livianos, para el tránsito de vehículos pesados se requiere de las adecuaciones descritas anteriormente, además de la escarificación, adecuación, conformación con motoniveladora; aplicación de material granular para el mejoramiento de la capa de rodadura en los sitios que se requiera, incluyendo los enfoques a las estructuras en cruces de cuerpos de agua. En la **Figura 2.33**, y en la **Fotografía 2.251** y la **Fotografía 2.252** se presenta el tramo de vía a adecuar en el carreteables CV-1.

**Figura 2.33** Tramo por adecuar en la vía de movilidad interna CV-1.



Fuente: ASI S.A.S, 2020.





**Fotografía 2.251 Estado actual vía**  
 Coordenadas: Este 1070779 ; Norte 1335649  
 Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.252 Estado actual vía.**  
 Coordenadas: Este 1071068; Norte 1334809  
 Fuente: ASI S.A.S., 2020.

**2.4.1.1.2.1.2 Adecuación a vía de movilidad interna CV-1.7.**

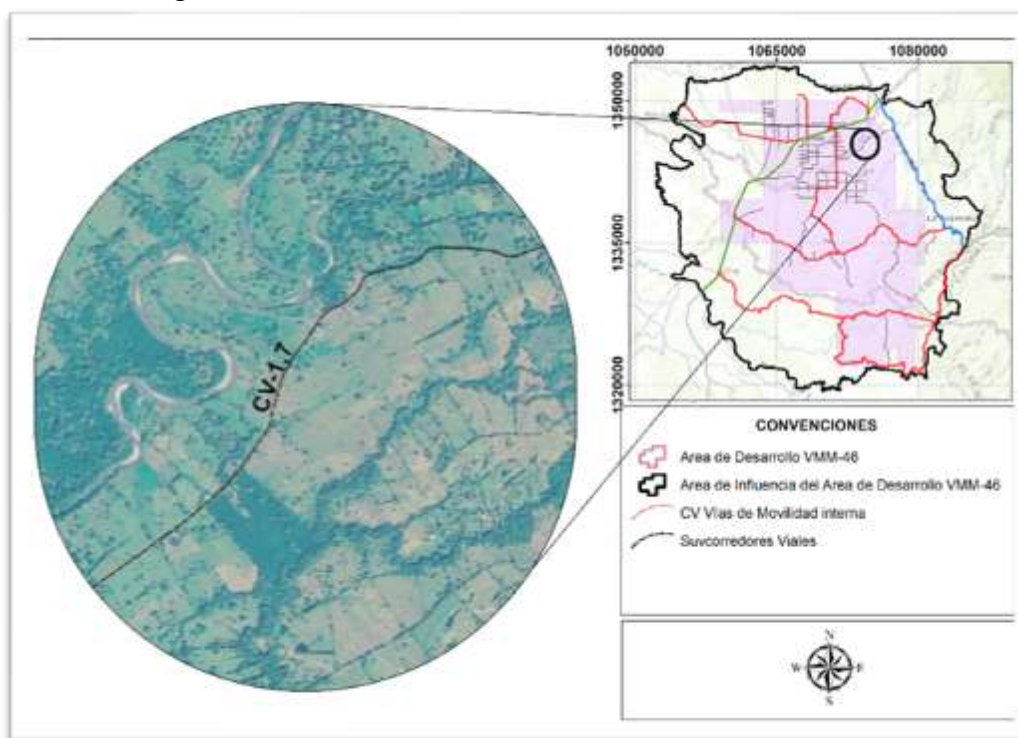
Esta vía cuenta con una longitud de K7+680 desde el Km 3+320,3 vía de movilidad interna CV-1. – Km 4+103,3 vía existente VE-2. Se desarrolla sobre las coberturas vegetales: Palma de aceite, Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, Pastos arbolados, Pastos limpios, Lagunas, lagos y ciénagas naturales, Pastos limpios, Cultivos transitorios, Cultivos permanentes arbóreos, Bosque de galería y ripario, Vegetación Secundaria. Es utilizado para acceder a finca de la zona y a predio de Indupalma y es también conocida como la vía a la Fragua. Por este vía de movilidad interna transitan vehículos que transportan insumos para la palma, movilización del ganado, recoger fruto de palma y vehículos livianos en general. Esta vía se encuentra en buen estado casi durante todo su recorrido, ya que cuenta con material granular y/o afirmado que garantizan la movilización de vehículos en todas las épocas del año. El km (1+820) que requiere de adecuación se define teniendo en cuenta que se desarrolla sobre nivel de terreno natural con baches que presenta dificultades de movilización en épocas de alta pluviosidad para vehículos de más de tres ejes y vehículos con cargas sobre dimensionadas.

Las adecuaciones por realizar sobre esta vía se relacionan principalmente con la capa de rodadura y las aproximaciones a las obras de arte. La propuesta de mantenimiento se realiza acorde con lo estipulado en la **Tabla 2.180** y específicamente para esta vía lo que se describe a continuación:

- ⦿ Suministro, instalación y compactación de material granular.
- ⦿ Adecuación de obras de drenaje.

Teniendo en cuenta que esta vía de movilidad interna es de gran importancia para la zona y para los proyectos a desarrollar en el Área de Desarrollo VMM-46, las adecuaciones que requiere para que el tránsito de vehículos sea durante todo el año, se realizarán una vez se identifique las vías a utilizar en el proyecto, el tránsito promedio diario que tendría y las afectaciones de la capa de rodadura de este corredor vial. En la **Figura 2.34** se presenta el tramo de vía a adecuar.

**Figura 2.34** Tramo a adecuar en la vía de movilidad interna CV-1.7.



Fuente: ASI S.A.S, 2020.



Fotografía 2.253. Estado actual vía  
 Coordenadas: Este 1073950; Norte 1344958  
 Fuente: ASI S.A.S., 2020.

#### 2.4.1.1.2.1.3 Adecuación a vía de movilidad interna CV-1.15.1.

Esta vía cuenta con una longitud de K7+640 desde el Km 2+17,6 vía de movilidad interna CV-1.15 – Km 15+339,7 vía existente VE-1, se desarrolla sobre las coberturas vegetales: Pastos limpios, Bosque de galería y ripario, Palma de aceite. Este carreteable es importante para el desarrollo del proyecto, ya que por este se puede movilizar del sector occidental del área a la zona centro del área o más exactamente a las instalaciones donde se procesa el fruto de indupalma y llegar al caserío denominado Puerto Carreño. Esta vía se desprende de la ruta del sol y por esta se movilizan principalmente motocicletas, vehículos livianos y vehículos que transportan el fruto de palma. Esta vía en los predios de indupalma presenta buenas especificaciones técnicas, pero en un tramo se evidencia que la altura del terraplén es la misma altura del terreno natural, debido a esto se generan encharcamientos sobre todo la calzada cuando hay lluvias muy fuertes. En el tramo de vía que de la palma conduce a la ruta del sol (VE-1), presenta afectación en la capa de rodadura y falta de material granular que garantice el tránsito de vehículos pesado en todas las épocas del año.

Las adecuaciones a realizar sobre esta vía se relacionan principalmente con la capa de rodadura y las aproximaciones a las obras de arte. La propuesta de mantenimiento se realiza acorde con lo estipulado en la **Tabla 2.180** y específicamente para esta vía lo que se describe a continuación:

- Recuperación, adecuación y/o mejoramiento de la banca.
- Suministro, instalación y compactación de material granular.
- Adecuación de obras de drenaje.

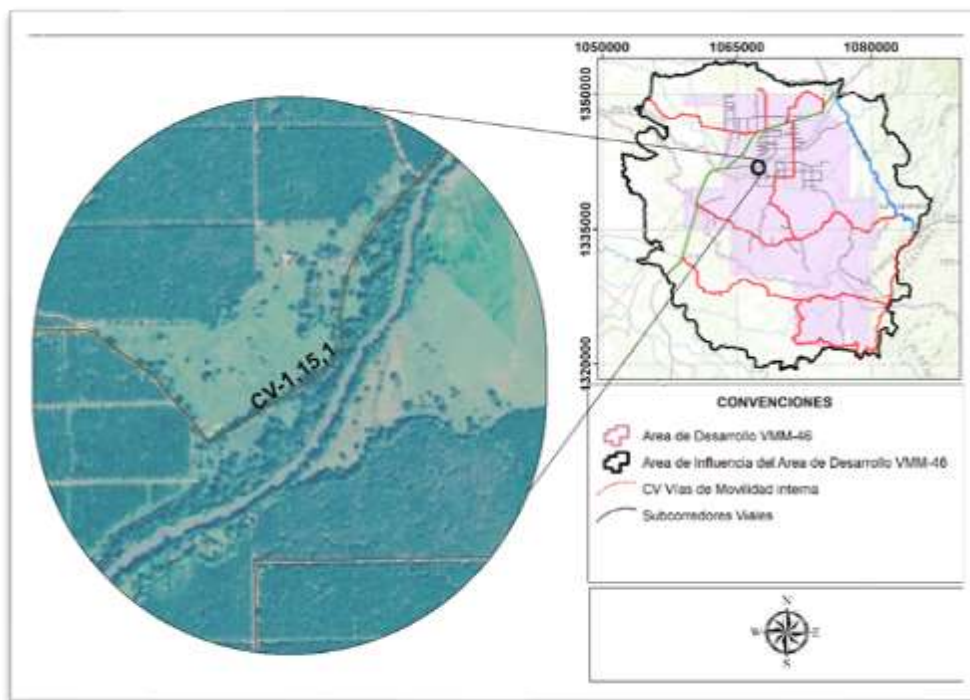
La vía de movilidad interna CV-1.15.1 es un acceso por el sector occidental del Área de Desarrollo VMM- 46 que conduce al centro del área y conecta con vías que dan acceso casi a todos los sectores del proyecto. Teniendo en cuenta la importancia de que esta vía de movilidad interna cuente con las especificaciones técnicas requeridas para el tránsito de vehículos pesados en cualquier época del año, las adecuaciones a realizar en la estructura del terraplén y las capas de rodadura se ejecutarán una vez se identifique las vías a utilizar en el proyecto y que serán

presentarán en los planes de manejo específicos para cada pozo. En la Figura 2.30 y la Fotografía 2.254 se presenta el tramo de vía a adecuar.



Fotografía 2.254. Estado actual vía  
 Coordenadas: Este 1065744; Norte 1341962  
 Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Figura 2.35 Tramo de vía a adecuar de la vía de movilidad interna CV-1.15.1.



Fuente: ASI S.A.S., 2020.

#### 2.4.1.1.2.1.4 Adecuación a vía de movilidad interna CV-2.

Esta vía cuenta con una longitud de K28+540 desde el Km 21+040,44 de la vía VE-1 hasta el casco urbano del Municipio de La Esperanza, se desarrolla sobre las coberturas vegetales: Bosque de galería y ripario, Pastos arbolados, Pastos limpios, Palma de aceite, Lagunas, lagos y ciénagas naturales, Pastos limpios, Mosaico de pastos con espacios naturales, Bosque fragmentado con vegetación secundaria, Vegetación Secundaria. Se considera un eje principal del Área de Desarrollo VMM-46 por que cruza el proyecto de occidente a oriente en el municipio de La Esperanza.

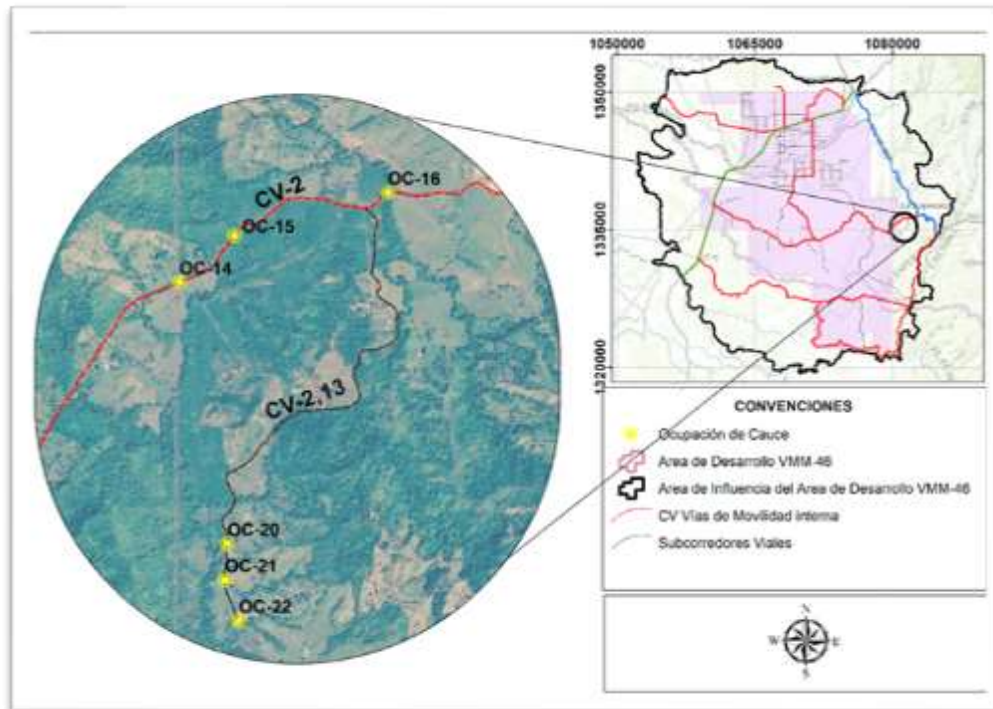
Por esta vía transitan vehículos de hasta tres ejes en cualquier época del año y en algunos sectores tránsito de más de tres ejes con el arroz que se cultiva en la zona o con los insumos para los cultivos de palma existentes. Como se describió en el **Numeral 2.3.1 Infraestructura vial** esta vía cuenta con buenas especificaciones técnicas para el tránsito de vehículos en cualquier época del año. Teniendo en cuenta lo anterior este carreteable presenta un tramo que requiere adecuación debida a la topografía, granular en la capa de rodadura, ya que presenta afectaciones puntuales en su estructura y a la inestabilidad del terraplén a la falta de obras para el manejo de aguas de escorrentía y a la falta de material granular en la capa de rodadura, ya que presenta afectaciones puntuales en su estructura y a la inestabilidad del terraplén.

Las adecuaciones a realizar sobre esta vía se relacionan principalmente con la capa de rodadura y las aproximaciones a las obras de arte. La propuesta de mantenimiento se realiza acorde con lo estipulado en la **Tabla 2.180** y específicamente para esta vía lo que se describe a continuación:

- Recuperación, adecuación y/o mejoramiento de la banca.
- Suministro, instalación y compactación de material granular.
- Adecuación de obras de drenaje.

En la **Figura 2.36**, **Fotografía 2.255** y **Fotografía 2.256**, se presenta el tramo de vía a adecuar.

Figura 2.36 Tramo a adecuar en la vía de movilidad interna CV-2.



Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.255. Estado actual vía  
Coordenadas: Este 1077422; Norte 1335857  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



El tramo a adecuar en la vía de movilidad interna CV-2, puede presentar variaciones debido a las actividades económicas de la región (cultivos de arroz, palma, minería, ganadería extensiva entre otros). En los planes de manejo específicos se detallará los tramos de vía a adecuar.

#### 2.4.1.1.2.1.5 Adecuación a vía de movilidad interna CV-2.11.

La vía de movilidad interna CV-2.11 tiene una longitud de 6+770 Km desde el Km 19+154,3 vía de movilidad interna CV-2 Acceso Finca Santa Rosa – Vereda la fragua cultivos Indupalma, se desarrolla sobre las coberturas vegetales: Palma de aceite, Lagunas, lagos y ciénagas naturales, Herbazal Abierto Arenoso, Pastos arbolados, Pastos limpios, Bosque fragmentado con vegetación secundaria, Lagunas, lagos y ciénagas naturales, Bosque de galería y ripario, Vegetación Secundaria. Es el acceso a la vía de la finca Santa Rosa y a la Vereda Bajo y medio Vijagual.

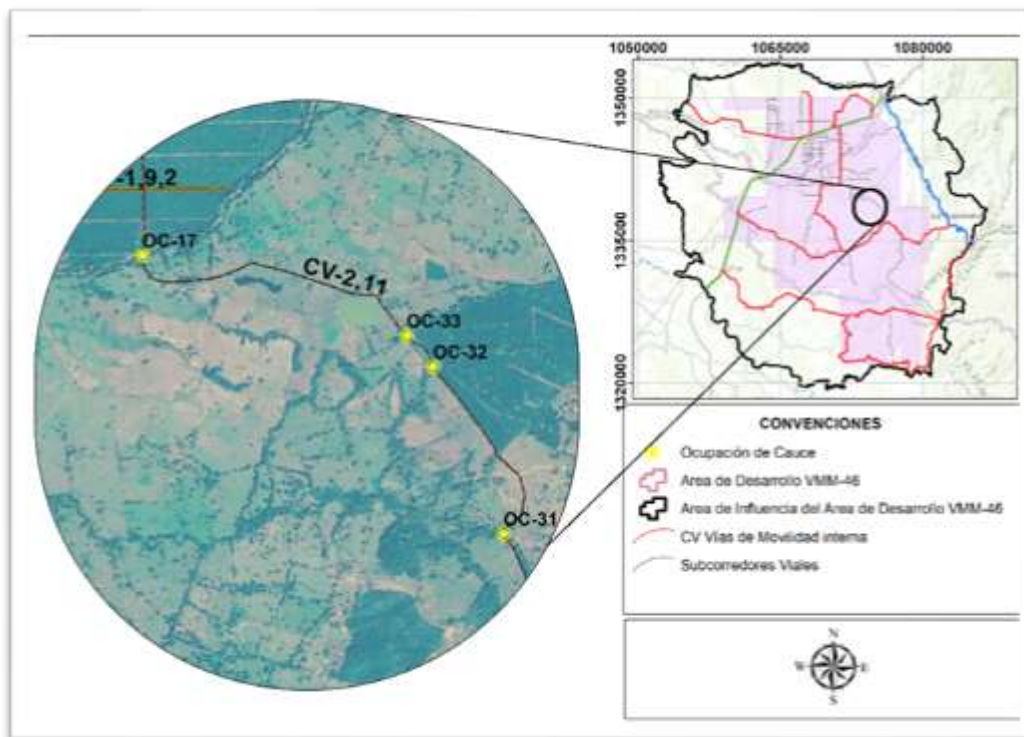
Por este carreteable no se movilizan vehículos mayores a tres ejes y solo se movilizan hasta el predio Santa Rosa ya que el dueño del predio cuenta con un portón con candado que limita el tránsito por este sector. Casi durante todo su recorrido se desarrolló sobre el nivel del terreno sin ningún tipo de material granular de soporte lo que dificulta el acceso por esta vía en temporada de lluvias. Además de no contar con una estructura de terraplén definida no cuenta con obras de arte necesarias para el manejo adecuado de aguas superficiales y de escorrentía. Del lindero de la finca Santa Rosa a los predios de la palmera, el sub-vía de movilidad interna ya cuenta con especificaciones técnicas para el tránsito de vehículos en cualquier época del año.

Las adecuaciones a realizar sobre esta vía se relacionan principalmente con la capa de rodadura y a las obras de arte. La propuesta de mantenimiento se realiza acorde con lo estipulado en la **Tabla 2.180** y específicamente para esta vía lo que se describe a continuación:

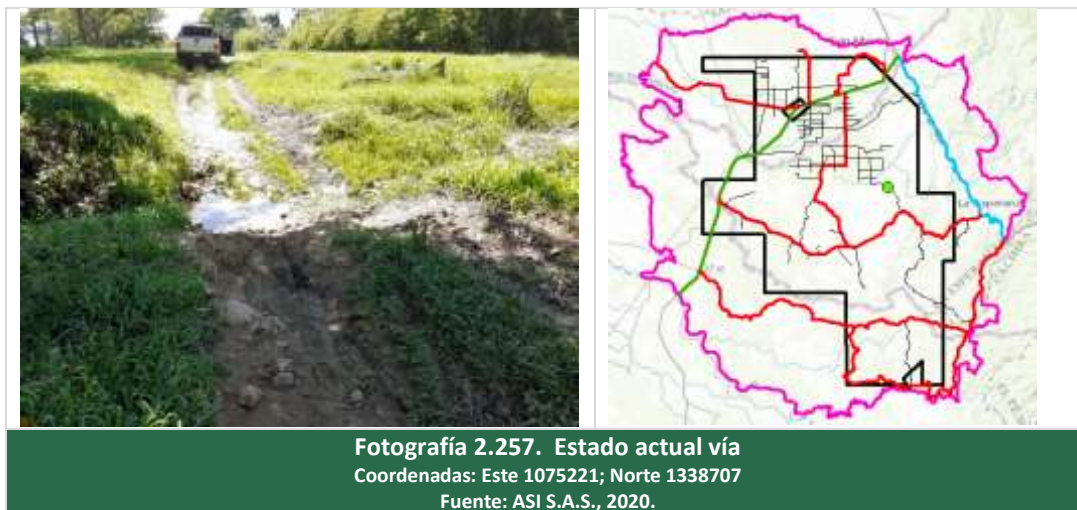
- ⦿ Recuperación, adecuación y/o mejoramiento de la banca.
- ⦿ Suministro, instalación y compactación de material granular.
- ⦿ Adecuación de obras de drenaje.

En la **Figura 2.37**, **Fotografía 2.257** y **Fotografía 2.258** se presenta el tramo de vía a adecuar.

**Figura 2.37** Tramo de vía a adecuar en la vía de movilidad interna CV-2.11.



Fuente: ASI S.A.S., 2020.







**Fotografía 2.258. Estado actual vía**  
 Coordenadas: Este 1073831; Norte 1339267  
 Fuente: ASI S.A.S., 2020.

#### 2.4.1.1.2.1.6 Adecuación a vía de movilidad interna CV-2.12.

La vía de movilidad interna CV-2.12 tiene una longitud de 13+440 km, y se desprende en el Km 22+84,3 vía de movilidad interna CV-2 Acceso a Ciénaga – Km 8+868,1 vía de movilidad interna CV-.4, se desarrolla sobre las coberturas vegetales: Bosque fragmentado con vegetación secundaria, Pastos limpios, Bosque de galería y ripario, Palma de aceite, Pastos arbolados, Tierras desnudas y degradadas, Bosque de galería y ripario, Pastos enmalezados, Bosque fragmentado con vegetación secundaria, Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, Pastos enmalezados, Pastos limpios, Bosque de galería y ripario, Tierras desnudas y degradadas, Bosque fragmentado con vegetación secundaria, Lagunas, lagos y ciénagas naturales, Cacao, Vegetación Secundaria.

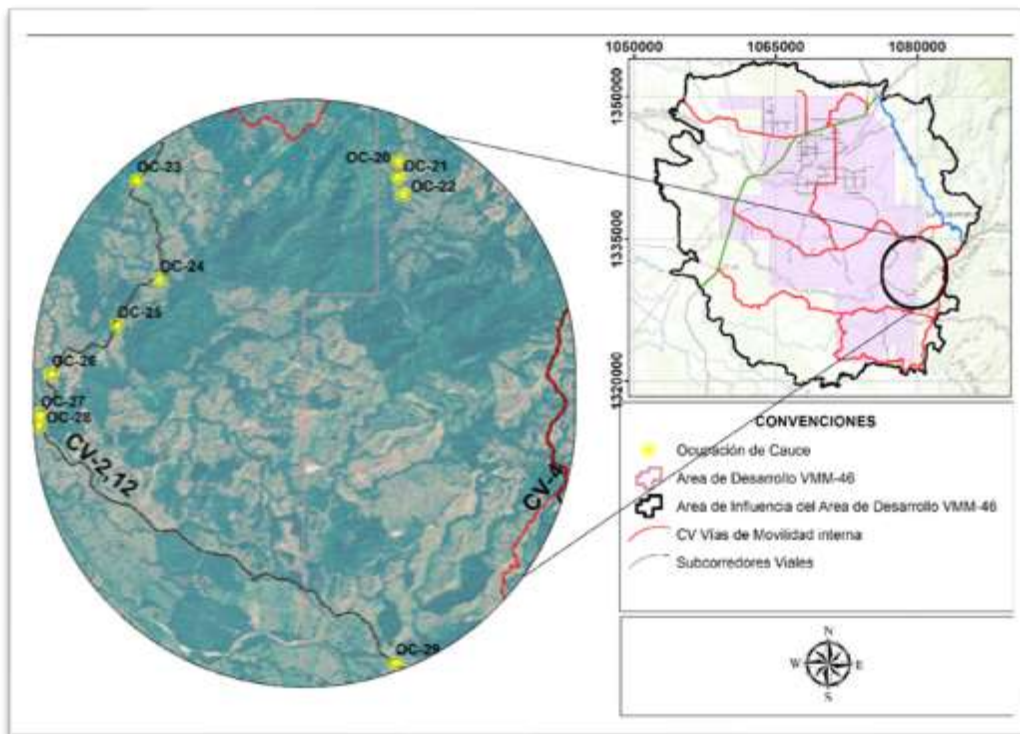
Este vía de movilidad interna es el acceso a la Ciénaga y a la vereda Raicero, del Km 0+00 al Km 1+200 presenta material granular de soporte, pero no está muy definido el terraplén, del Km 1+200 al Km 7+300 se desarrolla sobre el nivel del terreno natural sin presencia de un terraplén definido y con capa vegetal en la calzada, en este tramo no se evidencia algún tipo de mantenimiento ya sea correctivo o preventivo. Se puede transitar en época de invierno, pero no en vehículos de más de tres ejes. Del Km7+300 al Km 13+300 ya cuenta con material granular o afirmado en la calzada, pero no con las suficientes especificaciones técnicas para el movimiento de vehículos pesado. Teniendo en cuenta lo anterior este carretable requiere adecuación debida a la topografía, granular en la capa de rodadura, ya que presenta afectaciones puntuales en su estructura y a la inestabilidad del terraplén a la falta de obras para el manejo de aguas de escorrentía y a la falta de material granular en la capa de rodadura, ya que presenta afectaciones puntuales en su estructura y a la inestabilidad del terraplén.

Las adecuaciones a realizar sobre esta vía se relacionan principalmente con la capa de rodadura y las obras de arte. La propuesta de mantenimiento se realiza acorde con lo estipulado en la **Tabla 2.180** y específicamente para esta vía lo que se describe a continuación:

- ⦿ Recuperación, adecuación y/o mejoramiento de la banca.
- ⦿ Suministro, instalación y compactación de material granular.
- ⦿ Adecuación de obras de drenaje.

En la **Figura 2.38**, **Fotografía 2.271** y **Fotografía 2.273** se presenta el tramo de vía a adecuar.

**Figura 2.38** Tramo de vía a adecuar en la vía de movilidad interna CV-2.12.



Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.259.** Estado actual vía  
 Coordenadas: Este 1076438; Norte 1331635  
 Fuente: ASI S.A.S., 2020.



#### 2.4.1.1.2.1.7 Adecuación a vía de movilidad interna CV-5

La vía de movilidad interna CV-5 tiene una longitud de 18+77 Km, se desprende en el Km 18+424,87 vía de movilidad interna CV-3 Acceso Vereda Piletas – Km 16+033,6 vía de movilidad interna CV-4, se desarrolla sobre las coberturas vegetales: Palma de aceite, Bosque de galería y ripario, Pastos limpios, Bosque fragmentado con vegetación secundaria, Pastos arbolados, Pastos enmalezados. Es el principal acceso a la Vereda Piletas y Caño Cinco, este carretable es transitado por vehículos pesados hasta la Vereda Caño Cinco debido a la presencia de empresas del sector de hidrocarburos, por tal motivo casi todo este carretable se encuentra en buenas condiciones y cuenta con buenas especificaciones técnicas.

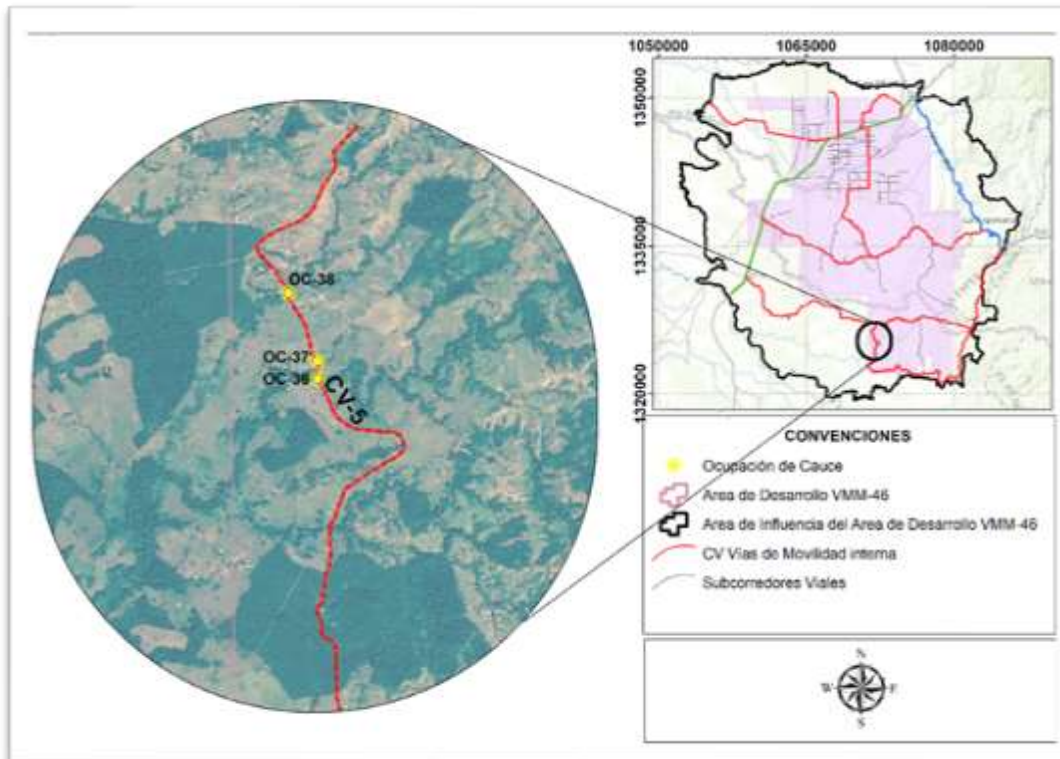
El tramo que se requiere adecuar se desarrolla sobre la Vereda la Platanala y casi al final del recorrido, en este sector ya no se ve el tránsito de vehículos pesados o de más de tres ejes. Razón por la cual requiere de mantenimiento sobre la capa de rodadura y la construcción de obras de drenaje para el manejo de aguas de escorrentía. Debido a lo anterior, se plantea la adecuación de este tramo por la importancia de interconectar el Área de Desarrollo VMM-46 con el sector occidental del mismo y que conduce directamente a la Ruta del Sol o a la vía de movilidad interna CV-1.

Las adecuaciones a realizar sobre esta vía se relacionan principalmente con la capa de rodadura y las obras de arte. La propuesta de mantenimiento se realiza acorde con lo estipulado en la **Tabla 2.180** y específicamente para esta vía lo que se describe a continuación:

- ⦿ Recuperación, adecuación y/o mejoramiento de la banca.
- ⦿ Suministro, instalación y compactación de material granular.
- ⦿ Adecuación de obras de drenaje.

En la **Figura 2.39**, en la **Fotografía 2.261** y en la **Fotografía 2.275** se presenta el tramo a adecuar en la vía de movilidad interna- 5.

Figura 2.39 Tramo de vía a adecuar en la vía de movilidad interna CV-5.



Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.261 Estado actual vía  
Coordenadas: Este 1071965; Norte 1324623  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.262 Estado actual vía**  
 Coordenadas: Este 1071893; Norte 1325530  
 Fuente: ASI S.A.S., 2020.

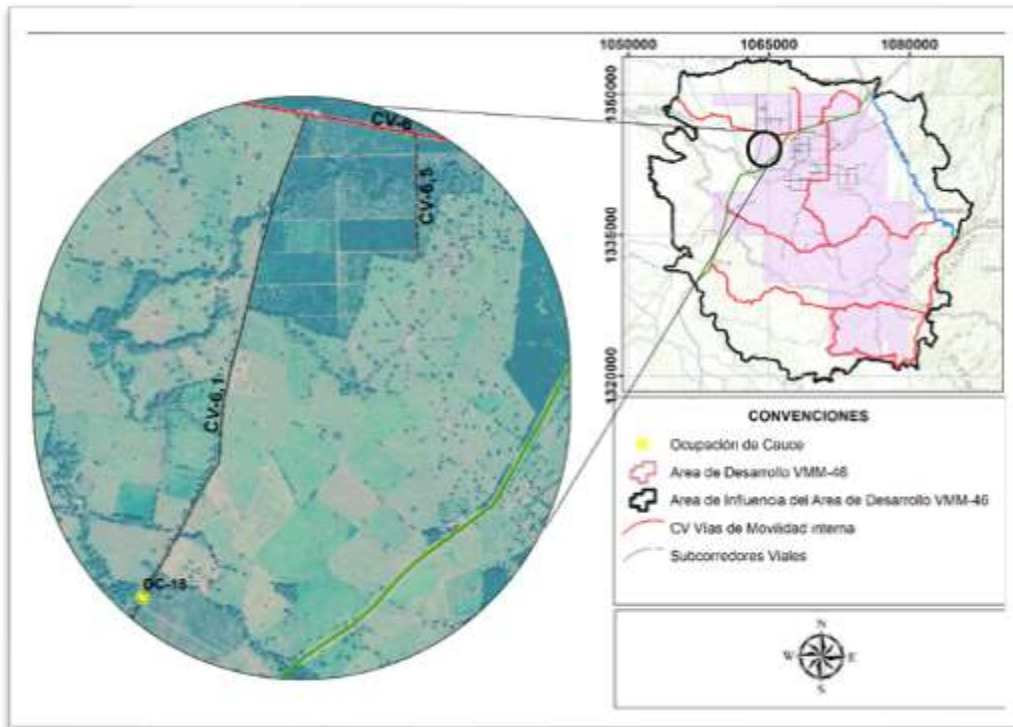
#### 2.4.1.1.2.1.8 Adecuación a vía de movilidad interna CV-6.1.

El sub-vía de movilidad interna CV-6.1 tiene una longitud de 4+700 Km, se desprende en el Km 3+117,1 vía CV-6 – Km 16+578,1 sobre la Ruta del sol o vía existente VE-1, se desarrolla sobre las coberturas vegetales: Pastos limpios, Palma de aceite, Bosque de galería y ripario, Pastos arbolados, Pastos arbolados, Bosque de galería y ripario. Este corredor no es muy transitado por vehículos debido a la falta de una obra de arte o infraestructura sobre un cuerpo de agua, razón por la cual se ha deteriorado la capa de rodadura y presenta capa vegetal sobre la calzada en algunos puntos impide el paso de vehículos. La adecuación de esta vía se contempla como un desvío para acceder a la zona norte del Área de Desarrollo VMM-46 y el acceso a las Veredas La Paz y La Llana. La adecuación sobre este corredor es básicamente sobre la capa de rodadura y las obras de arte e infraestructura existente y faltante. La propuesta de mantenimiento se realiza acorde con lo estipulado en la **Tabla 2.180** y específicamente para esta vía lo que se describe a continuación:

- ⦿ Recuperación, adecuación y/o mejoramiento de la banca.
- ⦿ Suministro, instalación y compactación de material granular.
- ⦿ Adecuación de obras de drenaje.

En la **Figura 2.40**, la **Fotografía 2.263** y la **Fotografía 2.264** se presenta el tramo a adecuar en la vía de movilidad interna CV-6.1.

Figura 2.40 Tramo de vía a adecuar en la vía de movilidad interna CV-6.1.



Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.263 Estado actual vía  
 Coordenadas: Este 1071893; Norte 1325530  
 Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.264 Estado actual vía**  
 Coordenadas: Este 1071893; Norte 1325530  
 Fuente: ASI S.A.S., 2020.

#### 2.4.1.1.2.1.9 Adecuación a vía de movilidad interna CV-6.2.3.

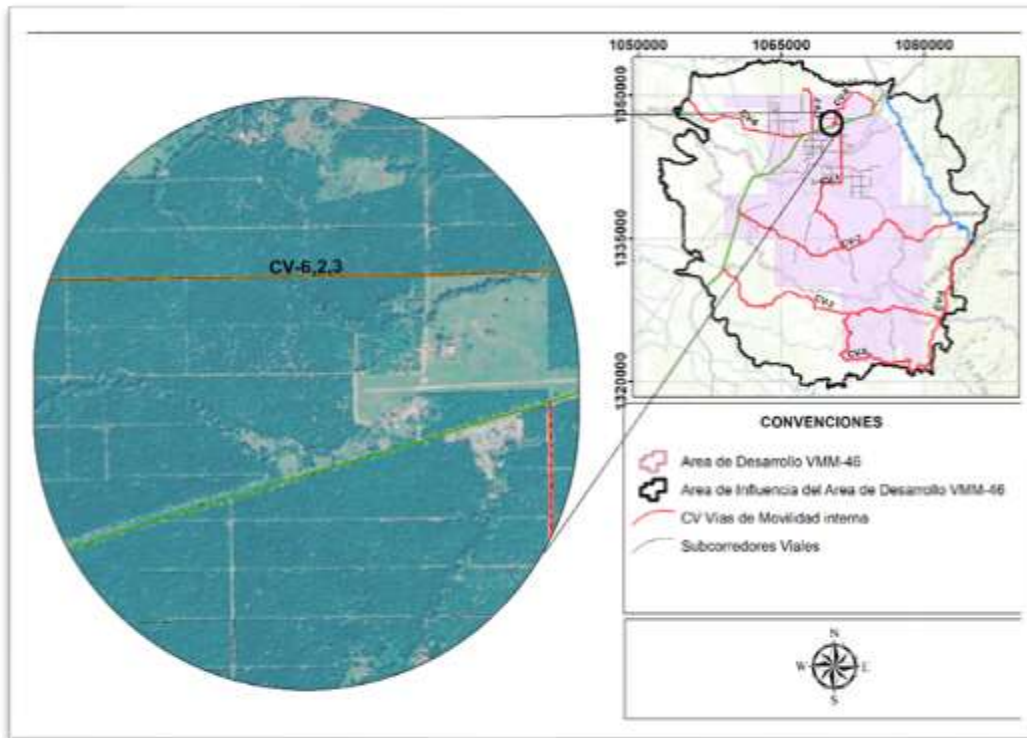
Esta vía de movilidad interna tiene una longitud de 9+040 km, se desprende en el Km 1+218,6 vía de movilidad interna CV-6.2 – Km 4+902,8 de la Ruta del Sol o vía existente VE-1, se desarrolla sobre las coberturas vegetales: Bosque de galería y ripario, Pastos arbolados, Palma de aceite, Pastos limpios. Es una vía interna del cultivo de palma propiedad de Indupalma, debido a este cuenta con material de afirmado durante casi todo su recorrido, a excepción del sector que encuentra contiguo a la antigua pista de aterrizada de propiedad de indupalma, en este sector no se evidencia ningún tipo de mantenimiento y la falta de este presenta afectaciones puntuales en la capa de rodadura que dificultaría el tránsito de vehículos de más de tres ejes en temporada invernal.

La adecuación sobre este corredor es básicamente sobre la capa de rodadura. La propuesta de mantenimiento se realiza acorde con lo estipulado en la **Tabla 2.180** y específicamente para esta vía lo que se describe a continuación:

- ⦿ Suministro, instalación y compactación de material granular.
- ⦿ Adecuación de obras de drenaje.

En la **Figura 2.41** y en la **Fotografía 2.278** se presenta el tramo de vía a adecuar en la vía de movilidad interna CV-6.2.3.

Figura 2.41 Tramo de vía a adecuar en la vía de movilidad interna CV-6.2.3.



Fuente: ASI S.A.S., 2020.



Fotografía 2.265 Estado actual vía  
 Coordenadas: Este 1071893; Norte 1325530  
 Fuente: ASI S.A.S., 2020.

**2.4.1.1.2.1.10 Adecuación a vía de movilidad interna CV-8.**

La vía de movilidad interna CV-8 tiene una longitud de 8+310 Km. Se desprende del Km 6+521,7 en la vía existente VE-1 y finaliza en el Km 2+029,69 de la Ruta del Sol, se desarrolla sobre las coberturas vegetales: Bosque de galería y ripario, Pastos arbolados, Palma de aceite, Tejido



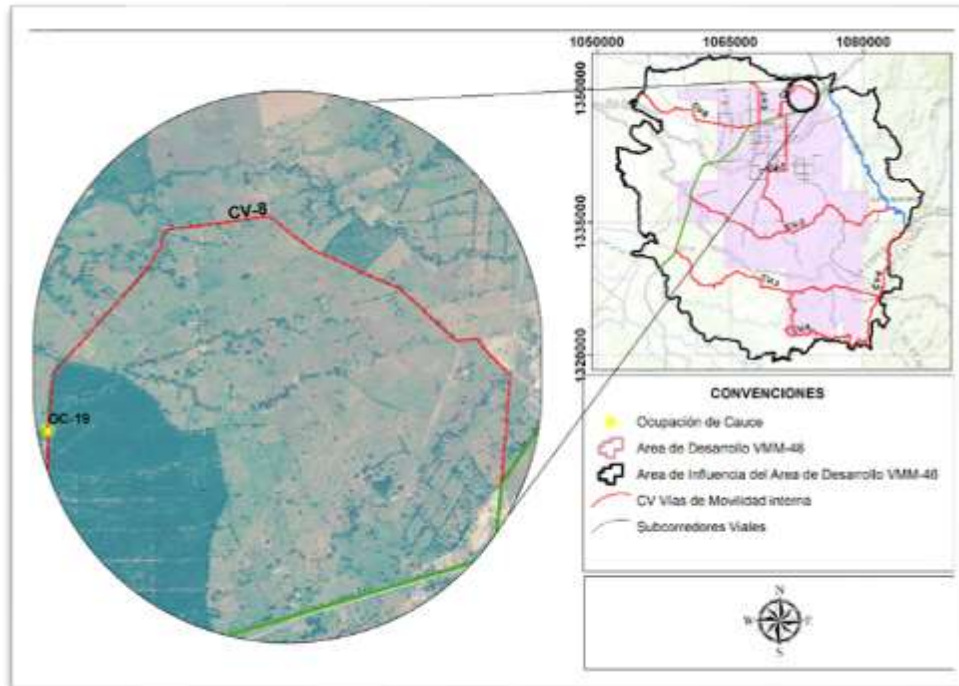
urbano continuo, Pastos limpios, Vegetación Secundaria. Por este corredor se accede a la base militar y a las Veredas La Palma y Monterrey. En su recorrido presenta falta de obras de drenaje que impide el tránsito de vehículos pesados y el tránsito de vehículos livianos en temporada de lluvias. Del Km 0+00 al Km 4+780 presenta material granular o de afirmado con presencia de baches, capa vegetal y encharcamiento en la capa de rodadura. Del Km 4+780 al fin de recorrido no se evidencia material granular sobre el terraplén, pero este tramo cuenta con buenas condiciones de transitabilidad de vehículos livianos en temporada de lluvia, la falta de material de soporte dificulta el tránsito de vehículos pesado época de invierno. Por tal motivo y la falta de obras de drenaje para el cruce de cuerpos de agua, se requiere la adecuación de 5+270 km de este sub corredor vial.

Las adecuaciones a realizar sobre esta vía se relacionan principalmente con la capa de rodadura y las obras de arte. La propuesta de mantenimiento se realiza acorde con lo estipulado en la **Tabla 2.180** y específicamente para esta vía lo que se describe a continuación:

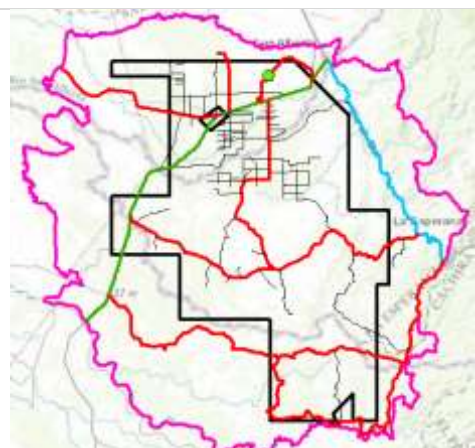
- Recuperación, adecuación y/o mejoramiento de la banca.
- Suministro, instalación y compactación de material granular.
- Adecuación de obras de drenaje.

En la **Figura 2.42**, la **Fotografía 2.266** y la **Fotografía 2.267** se presenta el tramo de vía a adecuar de la vía de movilidad interna CV-8.

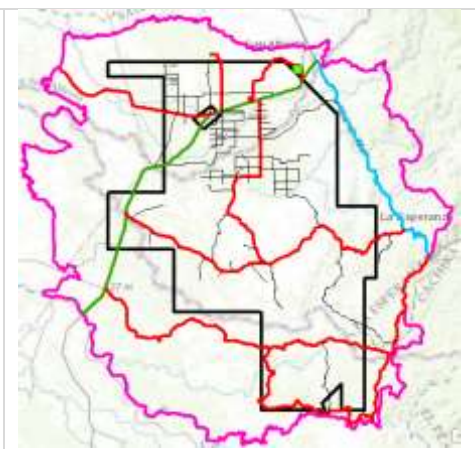
**Figura 2.42** Tramo de vía a adecuar en la vía de movilidad interna CV-8.



Fuente: ASI S.A.S, 2020.



**Fotografía 2.266 Estado actual vía**  
 Coordenadas: Este 1071893; Norte 1325530  
 Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.267 Estado actual vía**  
 Coordenadas: Este 1071893; Norte 1325530  
 Fuente: ASI S.A.S., 2020.

**2.4.1.1.3 Trazado de las vías de acceso existentes actualmente.**

En el **Numeral 2.3.1.1 Infraestructura vial**, se realizó una descripción detallada con su correspondiente registro fotográfico del estado actual de las vías existentes dentro del Área de Desarrollo VMM-46.

Teniendo en cuenta la descripción realizada en el numeral anteriormente citado de las vías existentes dentro del Área de estudio y el estado de las mismas, se presenta en la **Tabla 2.93** y en la **Figura 2.43** el consolidado de las vías existentes actualmente y que pueden ser utilizadas para fines propios del proyecto.

**Tabla 2.183 Vías de acceso existentes.**

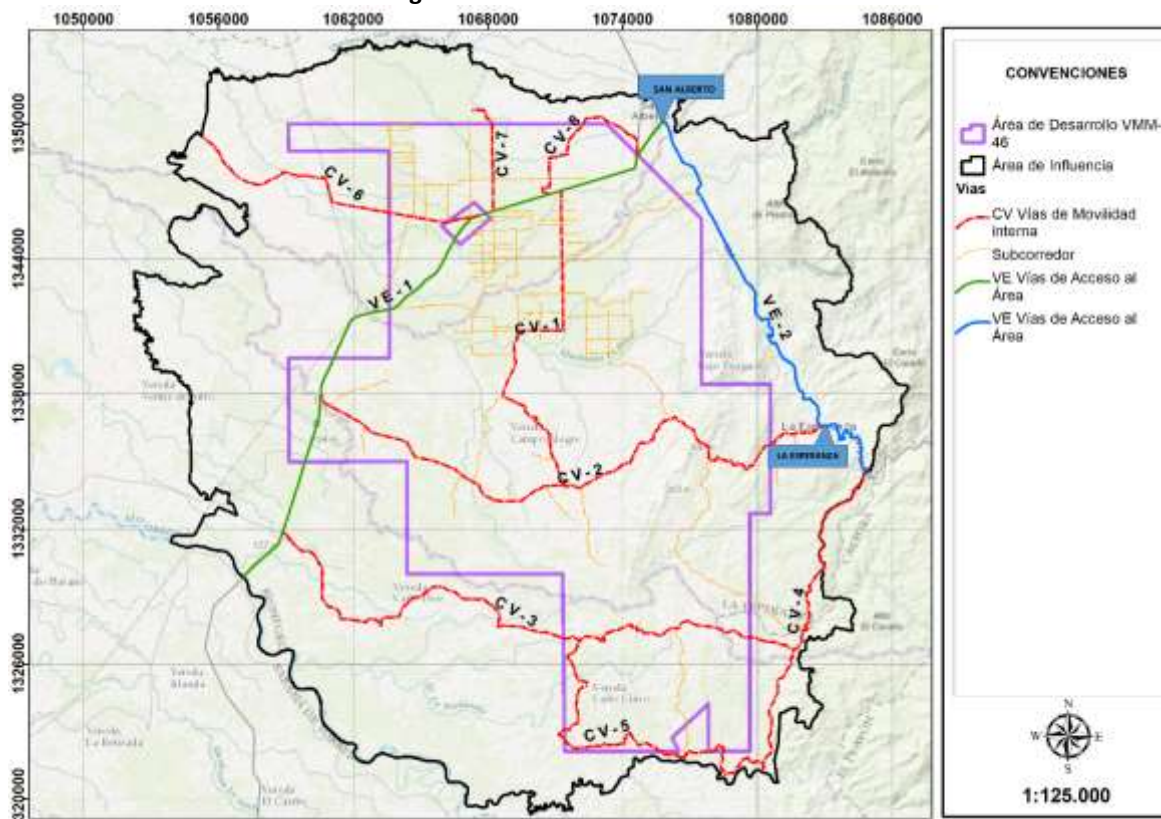
VÍA	DESCRIPCIÓN	KM	SITIO	COORDENADAS MAGNA COLOMBIA BOGOTA	
				ESTE	NORTE
CV-1	Ingreso Indupalma Km 5 + 953,5 vía VE – 1 – Vereda Campo Alegre Km 12+820,4 vía de movilidad interna CV-2.	16,89	Inicia	1071253,31	1347036,16
			Termina	1071369,35	1333907,75
CV-1,1	Km 0+480,6 vía de movilidad interna CV-1 – Cultivos indupalma	0,41	Inicia	1071258,74	1346555,86
			Termina	1071667,55	1346560,40
CV-1,2	Km 0+892,5 vía de movilidad interna CV-1 – Cultivos indupalma	0,61	Inicia	1071260,78	1346144,32
			Termina	1071866,25	1346153,57
CV-1,3	Km 1+304,9 vía de movilidad interna CV-1 – Cultivos indupalma	0,75	Inicia	1071264,84	1345732,01
			Termina	1072011,58	1345739,95
CV-1,4	Km 1+513,9 vía de movilidad interna CV-1 – Cultivos indupalma	0,44	Inicia	1071267,65	1345527,58
			Termina	1071703,76	1345530,10
CV-1,5	Km 1+921,4 vía de movilidad interna CV-1 – Cultivos indupalma	0,85	Inicia	1071274,15	1345115,95
			Termina	1072128,33	1345126,52
CV-1,6	Km 2+331,6 vía de movilidad interna CV-1 – Puerto Carreño	2,71	Inicia	1071280,37	1344705,90
			Termina	1071290,16	1344177,98
CV-1,7	Km 3+320,3 vía de movilidad interna CV-1 – Km 4+103,3 vía existente VE-2.	7,68	Inicia	1071322,10	1343728,56
			Termina	1077501,77	1346721,28
CV-1,8	Km 4+595,1 vía de movilidad interna CV-1 – Cultivos indupalma	4,28	Inicia	1071325,89	1342457,86
			Termina	1074301,36	1342687,27
CV-1,8,1	Km 4+86,5 vía de movilidad interna CV-1.8 – Cultivos indupalma	0,95	Inicia	1074367,69	1342510,45
			Termina	1075317,33	1342523,69
CV-1,9	Km 5+613,8 vía de movilidad interna CV-1 – Cultivos indupalma	7,12	Inicia	1071340,2	1341432,78
			Termina	1072389,28	1339372,39
CV-1,9,1	Km 6+113,1 vía de movilidad interna CV-1.9 – Cultivos indupalma	1,75	Inicia	1072382,73	1340379,5
			Termina	1072349,44	1342124,99
CV-1,9,2	Km 6+676,7 vía de movilidad interna CV-1.9 – Cultivos indupalma	1,53	Inicia	1072385,8	1339818,16
			Termina	1073918,42	1339837,24
CV-1,10	Km 15+499,2 vía de movilidad interna CV-1 – Finca	1,16	Inicia	1070914,26	1335089,14
			Termina	1069973,26	1335397,39
CV-1,11	Km 9+366,7 vía de movilidad interna CV-1 – Cultivos indupalma	2,71	Inicia	1069175	1339751,51
			Termina	1066933,81	1340119,95
CV-1,12	Km 8+263,9 vía de movilidad interna CV-1.12 – Cultivos indupalma	1,01	Inicia	1069321,87	1340787,37
			Termina	1068309,37	1340776,95
CV-1,13	Km 4+595,1 vía de movilidad interna CV-1 – Cultivos indupalma cruce con la vía CV-1	3,67	Inicia	1069321,87	1340787,37
			Termina	1071325,89	1342457,86
CV-1,14	Km 5+412,6 vía de movilidad interna CV-1. – Cultivos indupalma.	5,53	Inicia	1071338,07	1341640,58
			Termina	1066441,91	1340746,14
CV-1,14,1	Km 3+508,8 vía de movilidad interna CV-1.14 – Cultivos indupalma.	3,09	Inicia	1068315,38	1340331,66
			Termina	1067295,86	1340525,21
CV-1,14,2	Km 1+338,4 vía de movilidad interna CV-1.14 – Cultivos indupalma	0,69	Inicia	1069999,82	1341625,51
			Termina	1069303,09	1341612,27
CV-1,14,3	Km 0+964,2 vía de movilidad interna CV-1 – Cultivos indupalma.	2,50	Inicia	1070342,22	1340386,46
			Termina	1069882,34	1342659,6
CV-1,15	Puerto Carreño vial CV-1 – Portería Principal Indupalma	5,14	Inicia	1071292,85	1344094,36
			Termina	1068241,04	1346127,61
CV-1,15,1	Km 2+17,6 vía de movilidad interna CV-1.15 – Km 15+339,7 vía existente VE-1	7,64	Inicia	1069275,74	1344066,38
			Termina	1063948,49	1341895,91
CV-1,15,2	Km 2+112,1 vía de movilidad interna CV-1.15 – Km 4 + 297,9 vía de movilidad interna CV-1.15.	2,32	Inicia	1069181,39	1344062,61
			Termina	1068252,04	1345288,96

VÍA	DESCRIPCIÓN	KM	SITIO	COORDENADAS MAGNA COLOMBIA BOGOTA	
CV-1,15,3	Km 5+108,6 Vía de movilidad interna CV-1.15 – Km 1+269 vía de movilidad interna CV-1.15.2.	3,19	Inicia	1068241,19	1346099,51
			Termina	1069246,04	1345293,12
CV-1,15,4	Km 4+903,6 vía de movilidad interna CV-1.15 – Km 1+893,4 vía de movilidad interna CV-1.15.3.	1,68	Inicia	1068244,57	1345894,46
			Termina	1069922,04	1345916,04
CV-1,15,5	Km 3+671,5 vía de movilidad interna CV-1.15 – Cultivos indupalma	2,06	Inicia	1067210,44	1344652,98
			Termina	1069268,6	1344675,83
CV-1,15,5,1	Km 0+548,4 vía de movilidad interna CV-1.15.5 – Cultivos indupalma	1,96	Inicia	1067758,81	1344653,45
			Termina	1067260,98	1343214,85
CV-1,15,6	Km 3+465,1 vía de movilidad interna CV-1.15 – Cultivos indupalma	1,33	Inicia	1068266,98	1344456,24
			Termina	1069598,9	1344478,24
CV-1,15,7	Km 4+285,4 vía de movilidad interna CV-1. – Cultivos indupalma.	0,98	Inicia	1068252,6	1345276,44
			Termina	1067274,92	1345268,44
CV-1,15,8	Km 4+694,7 vía de movilidad interna CV-1.15 – Cultivos indupalma	1,65	Inicia	1068245,04	1345685,66
			Termina	1067216,79	1345060,51
CV-1,15,9	Km 3+259,4 vía de movilidad interna CV-1.15 – Cultivos indupalma	1,10	Inicia	1068270,59	1344250,66
			Termina	1067169,26	1344242,72
CV-1,15,10	Km 3+56,2 vía de movilidad interna CV-1.15 – Cultivos indupalma	0,50	Inicia	1068271,23	1344047,4
			Termina	1067768,66	1344041,05
CV-1,15,11	Km 3+56,2 vía de movilidad interna CV-1.15 – Cultivos indupalma	1,54	Inicia	1068271,23	1344047,4
			Termina	1067360,47	1343414,02
CV-1,15,11,1	Km 0+206,4 vía de movilidad interna CV-1.15.11 – Cultivos indupalma	1,38	Inicia	1068525,47	1343840,68
			Termina	1067142,81	1343824,17
CV-1,16	Km 1+921,4 vía de movilidad interna CV-1 – Cultivos indupalma	0,22	Inicia	1071274,15	1345115,95
			Termina	1071053,12	1345116,34
CV-1,17	Km 1+513,9 vía de movilidad interna CV-1 – Cultivos indupalma	1,04	Inicia	1071267,65	1345527,58
			Termina	1070232,21	1345514,42
CV-1,18	Km 1+304,9 vía de movilidad interna CV-1 – Cultivos indupalma	0,88	Inicia	1071264,84	1345732,01
			Termina	1070381,79	1345722,53
CV-1,19	Km 0+892,5 vía de movilidad interna CV-1 – Cultivos indupalma.	0,43	Inicia	1071260,78	1346144,32
			Termina	1070832,76	1346140,61
CV-2	Acceso Vereda la Ye – Casco urbano la Esperanza.	28,54	Inicia	1060555,33	1337995,13
			Termina	1082808,1	1336608,49
CV-2,1	Km 0+606,7 vía de movilidad interna CV-2 Acceso Vereda la Ye – Vereda la palma	3,04	Inicia	1060865,64	1337508,33
			Termina	1063589,46	1338595,34
CV-2,2	Km 2+540,3 vía de movilidad interna CV-2 Acceso vía finca las pampas – Casa Finca las pampas.	1,23	Inicia	1062537,14	1336550,96
			Termina	1062508,25	1335417,31
CV-2,3	Km 5+311,6 vía de movilidad interna CV-2 Finca la esterlina – Sector Sur Vereda la Ye.	0,22	Inicia	1064745,35	1335191,68
			Termina	1064794,74	1334978,68
CV-2,4	Km 7+556,6 vía de movilidad interna CV-2 Acceso Finca rancho alegre – Vivienda Finca el rancho alegre.	2,08	Inicia	1066818,61	1334414,73
			Termina	1066463,85	1332479,2
CV-2,5	Km 8+190,9 vía de movilidad interna CV-2 Acceso Vereda la Ye – Km 11+362,9 vía de movilidad interna CV-1	4,91	Inicia	1067351,13	1334074,98
			Termina	1068654,24	1337887,75
CV-2,6	Km 9+486,9 vía de movilidad interna CV-2 Acceso a la Finca el Hato – Vivienda Finca el Hato.	0,58	Inicia	1068249,59	1333265,75
			Termina	1067842,3	1332863,85
CV-2,7	Km 10+382,2 vía de movilidad interna CV-2 Acceso a la Finca Thailandia – Vivienda Finca Thailandia.	0,99	Inicia	1069138,2	1333231,35
			Termina	1069066,54	1333988,93
CV-2,8	Km +899,6 vía de movilidad interna CV-2 Acceso a la Finca la Esmeralda – Vivienda Finca la Esmeralda.	2,12	Inicia	1070456,41	1333872,59
			Termina	1071859,56	1332332,51
CV-2,9	Km 13+78,8 vía de movilidad interna CV-2 – Cultivo de palma de la Vereda Campo Alegre.	0,28	Inicia	1071624,33	1333902,03
			Termina	1071618,56	1334183,27

VÍA	DESCRIPCIÓN	KM	SITIO	COORDENADAS MAGNA COLOMBIA BOGOTA	
CV-2,10	Km 13+560,8 vía de movilidad interna CV-2 Acceso Finca Villa María – Casco urbano la Esperanza.	4,29	Inicia	1072089,41	1333805,73
			Termina	1073156,92	1330337,35
CV-2,11	Km 19+154,3 vía de movilidad interna CV-2 Acceso Finca Santa Rosa – Vereda la fragua cultivos Indupalma.	6,77	Inicia	1076164,28	1336882,18
			Termina	1073367,99	1341696
CV-2,12	Km 22+84,3 vía de movilidad interna CV-2 Acceso a Ciénaga – Km 8+868,1 vía de movilidad interna CV-4	13,44	Inicia	1077886,02	1335122,34
			Termina	1082076,6	1327686,55
CV-2,13	Km 27+119,8 del corredor vía CV-2 – Sector norte Vereda Raiceros.	3,09	Inicia	1081596,2	1336191,59
			Termina	1080952,55	1333926,04
CV-3	Acceso Km 27+500,4 de la vía VE-1 – Km 10+373,9 en la vía de movilidad interna CV-4.	29,66	Inicia	1058841,22	1331826,06
CV-3,1	Km 23+848,2 vía CV-3 – Vereda Piletas Km 12+891,1 intersección con vía CV-5.	6,65	Inicia	1076319,84	1327571,54
			Termina	1076649,91	1321834,3
CV-4	Ingreso a Vereda Piletas - Acceso a contadero Km 21+870 vía VE-2.	16,51	Inicia	1084836,06	1334504,04
			Termina	1080178,36	1321222,43
CV-5	Km 18+424,9 vía de movilidad interna CV-3 Acceso Vereda Piletas – Km 16+33,6 vía de movilidad interna CV-4.	18,77	Inicia	1072136,25	1327068,19
			Termina	1080278,42	1321629,37
CV-5,1	Km 12+405,6 vía de movilidad interna CV-5 – Quebrada la Tigra.	0,36	Inicia	1076222,37	1321977
			Termina	1076117,77	1321757,31
CV-6	Acceso Vereda la Llana Km 9+794,6 de la vía VE-1 – Portería Indupalma.	14,37	Inicia	1067579,27	1345917,64
			Termina	1055246,5	1349451,27
CV-6,1	Km 3+117,1 vía CV-6 – Km 16+578,1 vía existente VE-1 planta de gas.	4,70	Inicia	1064518,13	1345896,17
			Termina	1062761,12	1341596,66
CV-6,2	Km 3+955,5 vía de movilidad interna CV-6 portería Indupalma – Cultivos Indupalma.	4,00	Inicia	1063693,26	1346044,73
			Termina	1063653,6	1350047,56
CV-6,2,1	Km 3+962 vía de movilidad interna CV-6.2 – Cultivos Indupalma.	1,79	Inicia	1063653,78	1350006,25
			Termina	1063974,6	1349739,67
CV-6,2,2	Km 3+691,6 vía de movilidad interna CV-6.2 – Cultivos Indupalma.	0,23	Inicia	1063657,62	1349735,91
			Termina	1063430,1	1349735,63
CV-6,2,3	Km 1+218,6 sub-vía de movilidad interna CV-6.2 – Km 4+902,8 Vía existente VE-1.	9,04	Inicia	1063675,83	1347263,08
			Termina	1072257,76	1347343,84
CV-6,3	Cultivo interno Indupalma – Km 2+928,5 vía de movilidad interna CV-6.	4,27	Inicia	1064703,97	1345863,64
			Termina	1063660,58	1349121,01
CV-6,3,1	Km 2+443,8 vía de movilidad interna CV-6.3 – Cultivos Indupalma.	0,68	Inicia	1064677,59	1348307,22
			Termina	1063996,06	1348304,04
CV-6,3,2	Km 2+649,4 sub vía de movilidad interna CV-6.3 – Cultivos Indupalma	0,67	Inicia	1064676,92	1348512,77
			Termina	1064004,79	1348511,2
CV-6,3,3	Km 2+853,5 vía de movilidad interna CV-6.3 – Cultivos Indupalma.	1,01	Inicia	1064674,92	1348716,86
			Termina	1063734,26	1348714,54
CV-6,4	Km 2+409 vía de movilidad interna CV-6 – Cultivos Indupalma.	1,71	Inicia	1065215,18	1345772,84
			Termina	1065189,8	1347483,75
CV-6,5	Km 2+409 vía de movilidad interna CV-6. – Finca la cucharita	0,98	Inicia	1065215,18	1345772,84
			Termina	1065227,59	1344965,81
CV-6,6	Km 1+256,7 vía de movilidad interna CV-6. – Cultivos Indupalma.	1,69	Inicia	1066346,45	1345674,4
			Termina	1066200,15	1347325,55
CV-6,7	Km 0+350,9 vía de movilidad interna CV-6 – Cultivos Indupalma	4,72	Inicia	1067234,44	1345852,81
			Termina	1067165,5	1350287,91
CV-7	Km 9+104,9 vía existente VE-1 – Cultivos Indupalma.	5,16	Inicia	1068236,59	1346126,21
			Termina	1067272,62	1350599,2
CV-8	Km 6+521,7 vía existente VE-1 – San Alberto.	8,31	Inicia	1070708,97	1346873,5
			Termina	1074602,12	1348526,07

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

Figura 2.43 Vías de acceso existentes.



Fuente: ASI S.A.S, 2020.

2.4.1.1.3.1 Caracterización del tráfico vehicular

La caracterización del flujo vehicular se realizó sobre las principales vías de acceso al área (VE) y de movilidad interna (CV) (**Anexo. 10 Estudio de tráfico**) en el horario comprendido entre las 7:00 am y las 5:00 pm durante un día hábil y un día no hábil; los aforos se realizaron cada hora y se discriminaron los vehículos según su tipo, como se muestra en la **Tabla 2.184** con el fin de determinar el volumen y tráfico vehicular actual en el área de influencia del proyecto y dentro del Área de Desarrollo VMM-46.

Tabla 2.184 Clasificación de vehículos.

CONFIGURACIÓN	ID	ESQUEMA	CRITERIO DE DISCRIMINACIÓN
CATEGORIA I	MOTOS		Vehículo de dos ruedas, impulsado por motor.
	LIVIANOS		Vehículos livianos de 4 ruedas (2 ejes). Asociados en su mayoría en la zona a camionetas doble cabina con platón que son contratadas para prestar el servicio de transporte.

CONFIGURACIÓN	ID	ESQUEMA	CRITERIO DE DISCRIMINACIÓN
CATEGORIA II	BUSES		Vehículos de dos ejes incluidos buses y busetas.
	C2P		Camión de dos ejes pequeño.
	C2G		Camión de dos ejes grande. Principalmente volquetas para el transporte de animales o conectados a remolques para el transporte de palma.
CATEGORIA III	C3		Camión rígido de tres ejes. Representados en la zona por vehículos de carga como volquetas, algunas de estas conectadas a remolques.
	C4		Tractocamión con cuatro ejes en total.
CATEGORIA IV	C5		Tractocamión de tres ejes con semirremolque de dos ejes. En la zona predominan en esta categoría los carrotanques empleados para el transporte de hidrocarburos.
CATEGORIA V	C6		Tractocamión de tres ejes con semirremolque de tres ejes. Vehículos representados por carrotanques de transporte de hidrocarburos.
REMOLQUE	R2 y R3		Remolque de dos y de tres ejes. En la zona, se observan estos acoplados que son arrastrados por tractores y volquetas de hasta 3 ejes (C3), para el transporte principalmente de palma y su fruto.

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

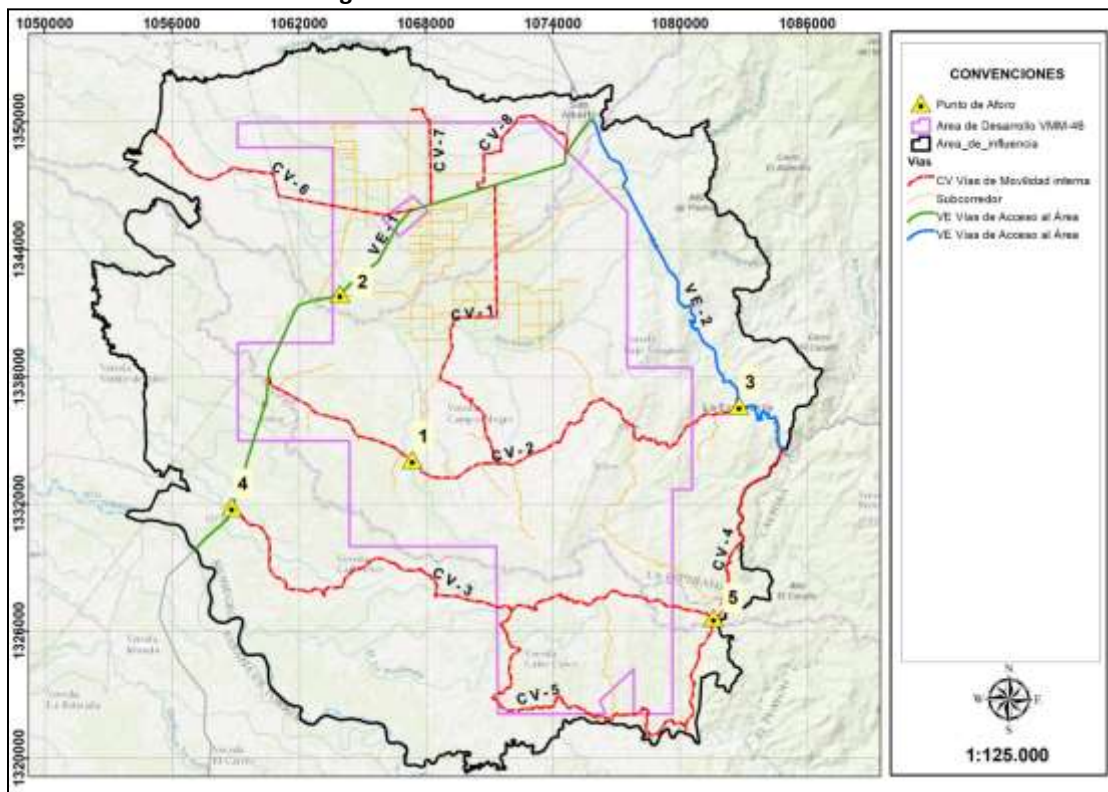
● Puntos de aforo

Al realizar el reconocimiento del área de influencia e identificadas las vías de acceso al Área de Desarrollo VMM-46, se llevó a cabo la definición de los puntos de aforo vehicular, teniendo en cuenta lo siguiente:

- \* Vías principales de acceso del proyecto
- \* Clasificación y estado de las vías
- \* Flujo vehicular del área del proyecto

Con base en lo anterior, se establecieron cinco (5) puntos estratégicos, en los cuales se pudo analizar el tráfico vehicular en la zona de estudio. En la **Figura 2.44** se muestra la ubicación de los puntos de aforo establecidos y en la **Tabla 2.185** la descripción de estos. En el **Anexo. 10 Estudio de tráfico** se presenta de manera detallada la metodología y resultados del aforo vehicular realizado en área de influencia del proyecto.

Figura 2.44 Localización de Puntos de Aforo.



Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Tabla 2.185 Caracterización de los puntos de aforo.

Punto Aforo	Municipio	Vereda	Coordenadas Magna Colombia Bogotá		Características	Fotografía
			Este	Norte		
1	La Esperanza	La Y	1067355,86	1334070,62	Vía sin pavimentar	
2	San Alberto	Las Llana	1063948,12	1341901,03	Vía principal pavimentada y vía secundaria sin pavimentar	



Punto Aforo	Municipio	Vereda	Coordenadas Magna Colombia Bogotá		Características	Fotografía
3	La Esperanza	Villamaría	1082778,71	1336619,64	Vía pavimentada	
4	Rionegro	Taladro	1058831,97	1331835,86	Vía pavimentada	
5	Rionegro	Corcovada	1081583,59	1326622,39	Vía principal pavimentada y vía secundaria sin pavimentar	

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

☉ Tránsito promedio diario en las principales vías de acceso:

\* Vía VE – 1

En la **Tabla 2.186** se puede observar el tránsito promedio diario (TPD) para la vía de acceso VE - 1, en donde los vehículos livianos representan el mayor porcentaje de participación en el total con un 27%, le siguen las motos con un 24%, en tercer lugar, la categoría C6 con un 21%, la categoría C2P con un 12%, las categorías C2G y C5 con un 6% y, finalmente los buses y la categoría C3 con un 2% cada uno.

**Tabla 2.186 Tránsito Promedio Diario (TDP), Vía VE – 1.**

Punto de aforo	Acceso	Día	Motos	Livianos	Buses	C2P	C2G	C3	C4	C5	C6
2	Este	Hábil	286	346	17	88	76	10	2	20	74
		No Hábil	205	222	16	60	26	8	1	43	210
		<b>TPD</b>	246	284	17	74	51	9	2	32	142
	Oeste	Hábil	366	355	32	123	78	17	0	55	216
		No Hábil	227	181	18	183	59	13	0	119	425
		<b>TPD</b>	297	268	25	153	69	15	0	87	321
4	Norte	Hábil	223	280	24	91	47	35	1	26	109
		No Hábil	94	117	15	50	20	10	0	27	130
		<b>TPD</b>	159	199	20	71	34	23	1	27	120
	Sur	Hábil	236	307	20	131	77	26	0	50	187
		No Hábil	130	136	14	125	43	16	5	78	185
		<b>TPD</b>	183	222	17	128	60	21	3	64	186

Punto de aforo	Acceso	Día	Motos	Livianos	Buses	C2P	C2G	C3	C4	C5	C6
<b>TPD Total</b>			884	972	78	426	213	68	5	209	768
<b>Porcentaje</b>			24%	27%	2%	12%	6%	2%	0%	6%	21%

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

\* Vía VE – 2

En la **Tabla 2.187** se puede observar el tránsito promedio diario (TPD) para la vía de acceso VE - 2, en donde las motos representan el mayor porcentaje de participación en el total con un 36%, le siguen los vehículos livianos con un 29%, en tercer lugar, la categoría C6 y C2G con un 11% cada una, la categoría C2P con un 7%, las categorías C3 con un 3% y, finalmente los buses, la categoría C4 y C5 con un 1% cada uno.

**Tabla 2.187 Tránsito Promedio Diario (TDP), Vía VE – 2.**

Punto de aforo	Acceso	Día	Motos	Livianos	Buses	C2P	C2G	C3	C4	C5	C6
3	Este	Hábil	99	101	6	21	26	10	4	5	24
		No Hábil	69	60	2	2	49	1	0	0	35
		<b>TPD</b>	84	81	4	12	38	6	2	3	30
	Oeste	Hábil	128	80	6	19	24	3	2	5	11
		No Hábil	91	71	0	37	15	16	1	0	43
		<b>TPD</b>	110	76	3	28	20	10	2	3	27
<b>TPD Total</b>			194	156	7	40	57	15	4	5	57
<b>Porcentaje</b>			36%	29%	1%	7%	11%	3%	1%	1%	11%

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

\* Vía CV – 1.15.1

En la **Tabla 2.188** se puede observar el tránsito promedio diario (TPD) para la vía de acceso CV – 1.15.1, en donde las motos representan el mayor porcentaje de participación en el total con un 48%, le siguen los vehículos livianos con un 29%, en tercer lugar, la categoría C2G con un 10% y, finalmente los buses y la categoría C2P con un 6% cada una.

**Tabla 2.188 Tránsito Promedio Diario (TDP), Vía CV – 1.15.1.**

Punto de aforo	Acceso	Día	Motos	Livianos	Buses	C2P	C2G	C3	C4	C5	C6
2	Sur	Hábil	5	4	2	1	3	0	0	0	0
		No Hábil	10	5	0	1	0	0	0	0	0
		<b>TPD</b>	8	5	1	1	2	0	0	0	0
<b>TPD Total</b>			8	5	1	1	2	0	0	0	0
<b>Porcentaje</b>			48%	29%	6%	6%	10%	0%	0%	0%	0%

Fuente: ASI S.A.S., 2020

\* Vía CV – 2

En la **Tabla 2.189** se puede observar el tránsito promedio diario (TPD) para la vía de acceso CV - 2, en donde las motos representan el mayor porcentaje de participación en el total con un 80%, le

siguen los vehículos livianos con un 14%, en tercer lugar, los buses con un 3%, la categoría C2P con un 2% y, finalmente la categoría C6 con un 1%.

**Tabla 2.189 Transito Promedio Diario (TDP), Vía CV – 2.**

Punto de aforo	Acceso	Día	Motos	Livianos	Buses	C2P	C2G	C3	C4	C5	C6
1	Este	Hábil	26	5	0	1	0	0	0	0	1
		No Hábil	21	2	0	0	0	0	0	0	0
		<b>TPD</b>	24	4	0	1	0	0	0	0	1
	Oeste	Hábil	23	6	0	1	0	0	0	0	0
		No Hábil	30	4	4	1	0	0	0	0	0
		<b>TPD</b>	27	5	2	1	0	0	0	0	0
3	Sur	Hábil	21	6	0	8	1	0	0	0	1
		No Hábil	52	29	0	6	3	0	0	0	1
		<b>TPD</b>	37	18	0	7	2	0	0	0	1
<b>TPD Total</b>			50	9	2	2	0	0	0	0	1
<b>Porcentaje</b>			80%	14%	3%	2%	0%	0%	0%	0%	1%

Fuente: ASI S.A.S., 2020

\* Vía CV – 2.5

En la **Tabla 2.190** se puede observar el transito promedio diario (TPD) para la vía de acceso CV – 2.5, en donde las motos representan el mayor porcentaje de participación en el total con un 83% y los vehículos livianos con un 17%.

**Tabla 2.190 Transito Promedio Diario (TDP), Vía CV – 2.5.**

Punto de aforo	Acceso	Día	Motos	Livianos	Buses	C2P	C2G	C3	C4	C5	C6
1	Norte	Hábil	14	4	0	0	0	0	0	0	0
		No Hábil	10	1	0	0	0	0	0	0	0
		<b>TPD</b>	12	3	0	0	0	0	0	0	0
<b>TPD Total</b>			12	3	0	0	0	0	0	0	0
<b>Porcentaje</b>			83%	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

\* Vía CV – 3

En la **Tabla 2.191** se puede observar el transito promedio diario (TPD) para la vía de acceso CV - 3, en donde las motos representan el mayor porcentaje de participación en el total con un 64%, le siguen los vehículos livianos con un 28%, en tercer lugar, la categoría C2P con un 5%, los buses con un 2% y, finalmente la categoría C2G, C3 y C6 con un 1% cada una.

**Tabla 2.191 Transito Promedio Diario (TDP), Vía CV – 3.**

Punto de aforo	Acceso	Día	Motos	Livianos	Buses	C2P	C2G	C3	C4	C5	C6
4	Este	Hábil	75	15	1	4	2	0	0	0	1
		No Hábil	94	48	4	6	0	2	0	0	1
		<b>TPD</b>	85	32	3	5	1	1	0	0	1
5	Oeste	Hábil	16	7	0	1	0	0	0	0	0
		No Hábil	11	14	0	3	0	0	0	0	0

Punto de aforo	Acceso	Día	Motos	Livianos	Buses	C2P	C2G	C3	C4	C5	C6
		<b>TPD</b>	14	11	0	2	0	0	0	0	0
<b>TPD Total</b>			98	42	3	7	1	1	0	0	1
<b>Porcentaje</b>			64%	28%	2%	5%	1%	1%	0%	0%	1%

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

\* Vía CV – 4

En la **Tabla 2.192** se puede observar el tránsito promedio diario (TPD) para la vía de acceso CV - 4, en donde las motos representan el mayor porcentaje de participación en el total con un 52%, le siguen los vehículos livianos con un 29%, en tercer lugar, la categoría C2P con un 11%, la categoría C6 con un 8% y, finalmente la categoría C4 con un 1% cada una.

**Tabla 2.192 Tránsito Promedio Diario (TDP), Vía CV – 4.**

Punto de aforo	Acceso	Día	Motos	Livianos	Buses	C2P	C2G	C3	C4	C5	C6
5	Norte	Hábil	29	27	0	15	0	0	0	0	14
		No Hábil	34	10	0	0	0	0	0	0	0
		<b>TPD</b>	32	19	0	8	0	0	0	0	7
	Sur	Hábil	23	19	0	6	0	0	2	0	3
		No Hábil	27	7	0	3	0	0	0	0	0
		<b>TPD</b>	25	13	0	5	0	0	1	0	2
<b>TPD Total</b>			57	32	0	12	0	0	1	0	9
<b>Porcentaje</b>			52%	29%	0%	11%	0%	0%	1%	0%	8%

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

**2.4.1.1.4 Las alternativas de trazado y las especificaciones técnicas de las vías a construir.**

Las especificaciones técnicas que se presentan a continuación serán aplicables a la construcción de vías nuevas que permitirán el acceso a las plataformas, facilidades de producción, puntos de captación, Zodmes y demás infraestructura que se requiera para el desarrollo del proyecto.

**2.4.1.1.4.1 Alternativas de trazado.**

Con el ánimo de poder acceder a toda a la infraestructura nueva prevista para el Proyecto de denominado Área de Desarrollo VMM-46 se requiere construir tramos de vías, las cuales se construirán de hasta 10 km a partir de las vías existentes para acceder a cada plataforma multipozo y/o facilidad, para un total de (120) km de vías nuevas. La longitud de los nuevos accesos se estimó de acuerdo con la máxima distancia posible a las plataformas multipozo, facilidades de producción, Zodmes, puntos de captación y demás infraestructura nueva a construir por Zonificación de Manejo Ambiental y considerando la topografía de la zona.

De acuerdo con ello se determinaron las alternativas más viables de acuerdo con sus condiciones técnicas, ambientales, sociales y económicas.

Se proyecta la construcción de tramos de vía nuevos para el acceso a quince (15) plataformas multipozo, cinco (5) facilidades de producción, once (11) tramos de captación, (15) quince sitios de agua subterránea a ubicar dentro de las áreas operativas y Zodmes, los cuales podrán partir de las vías existentes, entre locaciones, entre locaciones y facilidades, facilidades nuevas y existentes, locaciones y área de Zodmes y en general desde toda la infraestructura a construir durante el desarrollo del proyecto y en el caso que no se cuente con infraestructura vial.

Una vez realizado el recorrido de las vías existentes en el Proyecto, se procedió a plantear ubicaciones preliminares y no definitivas de las vías nuevas a construir según zonificación de manejo ambiental, con el fin de proyectar trazados hasta los puntos más alejados de las vías existentes. Para estos trazados se tuvo en cuenta la topografía del terreno, la ubicación de las vías existentes y la posible ubicación de todas las áreas a ser intervenidas por el proyecto. El ejercicio para estimar la longitud de vías a construir arrojó una longitud máxima de 9,2 Km, de manera que la solicitud de construcción de tramos de vía nuevos por cada uno es de 10 km.

Para las nuevas vías de acceso se requiere realizar cruce de drenajes superficiales (ocupaciones de cauce), obras de arte para el manejo de aguas y en algunos sectores será necesario aprovechamiento forestal para los trazados de vías a construir, líneas de flujo y líneas eléctricas. Estos drenajes se encuentran en zonas donde se requerirá la construcción de diferentes obras de arte, como lo son: puentes, pontones, box couverts, alcantarillas múltiples y/o sencillas. Las nuevas alternativas de acceso deberán ser manejadas mediante la construcción de las obras de arte para garantizar que no se altere el drenaje natural del área.

Para la construcción de vías nuevas se tendrán en cuenta las condiciones topográficas de la zona, la distancias a las vías existentes y se considerarán los siguientes aspectos:

- La localización de la infraestructura nueva.
- Los lineamientos ambientales de la Zonificación de Manejo Ambiental (**Capítulo 6. Zonificación de manejo ambiental**).
- Evitar el fraccionamiento de coberturas, procurando que sea paralelo a las cercas existentes hasta donde sea posible.
- Evitar al máximo la intervención de cuerpos de agua y se respetarán las distancias mínimas a los mismos según la normatividad ambiental vigente, salvo los sitios de ocupación de cauce y los sitios donde se requiera manejo de aguas.
- Las actividades constructivas preferiblemente se desarrollen en época de estiaje para minimizar la afectación sobre los recursos y principalmente sobre las fuentes hídricas de la zona.

#### 2.4.1.1.4.2 Especificaciones técnicas de vías a construir.

Para la construcción y adecuación de las vías nuevas y existentes respectivamente, las cuales servirán para el acceso a las diferentes área y plataformas. Las especificaciones técnicas se podrán ajustar según el caso, pero basadas en las que se presentan en la **Tabla 2.193** y en la **Figura 2.45** donde se presenta la sección tipo de vía. Las especificaciones técnicas definitivas de las vías

se presentarán en los Planes de Manejo Ambiental específico de cada uno de los pozos a perforar.

El material para la conformación de rellenos o terraplenes deberá en lo posible provenir de cortes y excavaciones cumpliendo con la normatividad vigentes establecida para este tipo de actividad. Los materiales de arrastre para la construcción vías podrán adquirirse de canteras o sitios de extracción que posean las respectivas licencias ambientales vigentes.

**Tabla 2.193 Especificaciones técnicas para la construcción de vías en el Área de Desarrollo VMM-46.**

PARÁMETRO		TERRENO PLANO
Velocidad de diseño		40 km/h
Derecho de vía		12 m a 20 m
Ancho de banca (*)		5,5 m a 10,0 m
Ancho de calzada (*)		3,5 m a 8,0 m
Espesor del afirmado (*)		Según diseño y características del terreno
Radio de curvatura		Mínimo de 22 m
Bombeo		1% a 3%
Pendiente longitudinal		Menor al 15%
Taludes de corte	Pendiente (**)	0,5 - 1H: 1V
	Altura	Depende topografía de la zona – menor a 7 m
Taludes de terraplén	Pendiente	0,5 - 3H: 1V
	Altura (*)	Menor a 7,0 m
Cunetas (*)		Donde se requiera
Altura de terraplén (*)		Según diseños y características del terreno

\* El espesor del material para mejorar la subrasante podrá variar de acuerdo con las condiciones específicas de la vía y los materiales del terraplén, y las características del terreno por lo que se definirá en los diseños detallados y se consignaran en el respectivo Plan de Manejo Ambiental.  
 \*\* La inclinación de taludes de corte y/o relleno dependerá de la estabilidad del terreno, la altura de los cortes o el terraplén, el material utilizado para la conformación de los rellenos y las condiciones específicas del terreno natural; esto se definirá en los diseños detallados y se especificará en el respectivo Plan de Manejo para garantizar la estabilidad de la vía.

Fuente: PAREX RESOURCES, 2020.

Para la construcción de vías nuevas se realizará los trazados y diseños de acuerdo con las necesidades de los proyectos en el Área de Desarrollo VMM-46 teniendo como base las vías existentes y a partir de factores como:

- ⦿ Determinantes ambientales especificados en la Zonificación del Manejo Ambiental.
- ⦿ Localización de las plataformas para la perforación de nuevos pozos.
- ⦿ Costo para la construcción de nuevas vías.

En la medida de lo posible el trazado y construcción de nuevas vías atenderá las siguientes consideraciones:

- ⦿ Evitará el fraccionamiento de potreros, procurando que sea paralelo a las cercas existentes o huellas o caminos hasta donde sea posible.
- ⦿ Contará con la concertación previa de los propietarios bajo la modalidad de servidumbre, mejoras de infraestructura existente o compra.

- Los alineamientos atenderán a condiciones de ingeniería que no impliquen la construcción de obras adicionales.
- Se procurará evitar al máximo la intervención de cuerpos de agua y se respetarán las distancias mínimas a los mismos según la normatividad ambiental vigente.
- Se desarrollarán las actividades constructivas preferiblemente en época de estiaje para minimizar la afectación sobre los recursos y principalmente sobre las fuentes hídricas de la zona.

La capacidad máxima de carga de las vías existentes que se requiera adecuar y/o rehabilitar más las vías nuevas 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, cubriendo de esta forma los diferentes tipos de vehículos que se requieren para el desarrollo del proyecto.

**Tabla 2.194 Peso bruto vehicular (PBV).**

VEHICULOS	DESIGNACION Kg.	MAXIMO kg.	PBV, TOLERANCIA POSITIVA DE MEDICION 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
	3S3	52.000	1.300
Camiones con remolque (tracto mulas y cama bajas)	R2	16.000	400
	2R2	31.000	775
	2R3	47.000	1.175
	3R2	44.000	1.100
	3R3	48.000	1.200
	4R2	48.000	1.200
	4R3	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 tridem.

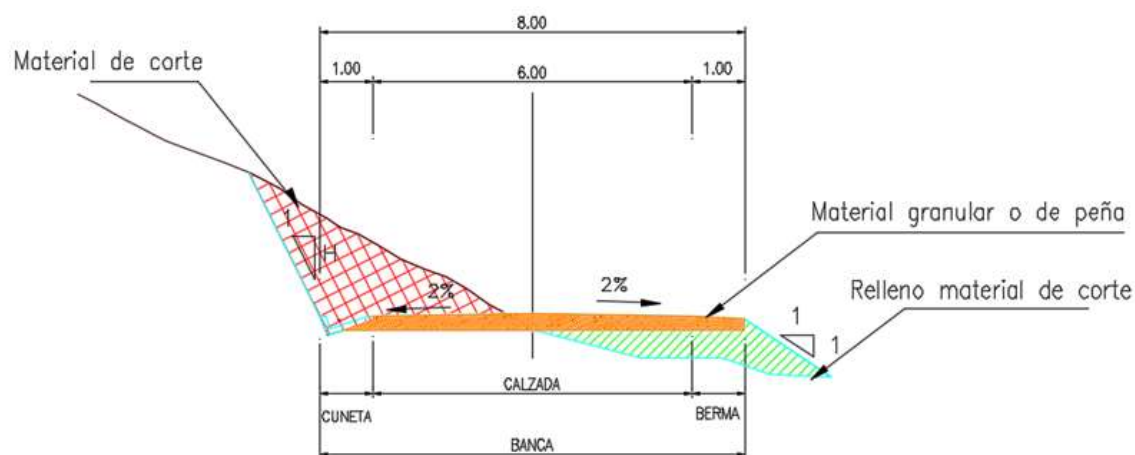
2. Para el caso de dos ejes direccionales y uno tándem.

3. Para el caso de dos ejes delanteros de suspensión independiente.

Fuente: RESOLUCION 1782 de 2009 del Ministerio de Transporte.

A continuación, se presenta la sección transversal de los tramos de vías a construir dentro del Área de Desarrollo VMM-46.

**Figura 2.45 Sección de vía a construir.**



Fuente: PAREX, 2020.

Las especificaciones del talud para tener en cuenta para construcción de las vías, contiene una altura no mayor a 7 metros y su pendiente sería 1V:1H (aunque en algunos proyectos se ha utilizado 1V:2H), dependiendo del tipo de material con el que se construya el terraplén.

#### 2.4.1.1.5 Los métodos constructivos e instalaciones de apoyo

A continuación, se relacionan las actividades que se llevarán a cabo para la adecuación y/o construcción de vías de acceso.

##### 2.4.1.1.5.1 Métodos constructivos

###### 2.4.1.1.5.1.1 Diseño de Obras Civiles

Previo a la ejecución de cualquier tipo de intervención sobre los corredores viales a adecuar o a construir, se deberá llevar a cabo el levantamiento topográfico detallado del corredor definido, georreferenciando y materializando los mojones de referencia topográfica que servirán para la posterior etapa de localización y replanteo. Con base en dicho levantamiento topográfico, se llevará a cabo la elaboración de los diseños (consignados en los PMA específicos) de obras necesarias tanto para las zonas a adecuar como para las vías a construir.

###### 2.4.1.1.5.1.2 Revisión general de las vías existentes y sus obras

Una vez se establezca la ubicación de las plataformas multipozo, así como de las vías que permitirán acceder a dichas áreas, se deberá realizar el inventario detallado de las condiciones de cada una de las vías existentes que es necesario intervenir o adecuar, con el fin de establecer las características iniciales de cada una de ellas y el tipo de intervención a realizar. Esta revisión incluye la inspección detallada de las obras de paso existentes en los cauces principales, secundarios y menores que cruce cada vía, es decir puentes, pontones, box Culvert, alcantarillas y



demás estructuras hidráulicas, con el fin de verificar la capacidad de carga de cada una de ellas y determinar los requerimientos de refuerzo necesarios para el paso de vehículos con carga pesada.

#### 2.4.1.1.5.1.3 Localización y Replanteo

Con base en los planos de diseño definitivo (consignados en los PMA específicos) de la vía de acceso a adecuar o construir, en los cuales se señalan los mojones tomados como referencia para los levantamientos topográficos, la comisión de topografía localizará con exactitud las diferentes áreas involucradas en la construcción de la vía y las materializará adecuadamente (estacas), de tal forma que sirvan de orientación a los operadores de la maquinaria quienes serán los encargados de realizar las labores posteriores de descapote y movimiento de tierras. El proceso constructivo inicia con la localización topográfica, el replanteo del eje y los chaflanes de la vía, así como de todas las obras de arte y de geotecnia preventiva, de acuerdo con planos de diseños civiles detallados.



Fotografía 2.268. Localización y descapote.  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

#### 2.4.1.1.5.1.4 Descapote y limpieza

Comprende el desraíce y la limpieza en zonas cubiertas de pastos, rastrojo, maleza, escombros, cultivos y arbustos, además de la remoción total de árboles aislados, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte óptima para los demás trabajos. Los trabajos de desmonte y limpieza se realizarán en las zonas señaladas en los planos de diseño de cada vía nueva de acuerdo con la localización y replanteo previamente realizados mediante la materialización de los chaflanes. La poca capa vegetal que resulte durante el desarrollo de esta actividad se dispondrá sobre los taludes de las vías a construir y/o adecuar para acelerar el proceso de revegetalización natural de estas áreas. Todas las raíces con diámetros mayores de 5 cm encontradas al menos hasta un (1) metro por debajo del nivel final de subrasante, son igualmente removidas. Dicha capa vegetal tendrá un descapote de aproximadamente 20 cm.

En algunos casos el material vegetal servirá como material para la revegetalización de zonas intervenidas como en los taludes de rellenos o cortes; se tratará de aprovechar en la mayor medida posible este recurso y no desecharlo. En cuanto a los materiales sobrantes y de residuos serán dispuestos en las Zonas de Disposición de Material Proveniente de Excavación (Zodmes).

#### 2.4.1.1.5.1.5 Excavación de la Explanación

Consiste en efectuar la conformación de la superficie final de la vía en los niveles de subrasante requeridos por el proyecto y ajustándose a los diseños (consignados en los PMA específicos). Se realizan los cortes y terraplenes en el terreno que sean necesarios para obtener las cotas de diseño.

En las zonas onduladas y si el proyecto lo requiere, se efectuarán las siguientes actividades:

##### ● Corte:

En zonas en las que sea necesario se ejecutará la actividad de corte, el cual se realiza con el fin de nivelar el terreno. Esta actividad comprende las operaciones de excavación, remoción, cargue y transporte de los materiales de excavación y sobrantes, los cuales serán aprovechados en los rellenos de la misma vía o en caso contrario dispuestos en los Zodmes. Dichas excavaciones deberán ejecutarse con exactitud, procurando ajustarse al máximo a lo requerido en el diseño y plasmado en los planos (las excavaciones y cortes se ejecutarán con métodos manuales o mecánicos según se requiera).

Los sectores en los cuales es necesario realizar adecuaciones en corte corresponden a los siguientes casos:

- ◆ Sectores donde la vía es desarrollada a media ladera y/o vías con calzada inferior a 4 m, los cuales requieren el ensanchamiento del corredor y obtener una calzada de 7 m de ancho aproximadamente.
- ◆ Sectores donde la vía interviene de manera transversal las divisorias de aguas locales requieren cortes en cajón de poca altura para bajar la pendiente de tramos de vías existentes y para el desarrollo de vías nuevas que cumplan con las especificaciones técnicas requeridas.

Cortes de poca altura en los sitios donde las vías existentes y nuevas intervienen lomos rocosos o cuando se desarrollan sobre las divisorias de aguas locales, con el fin de nivelar y conformar una vía de movilidad interna adecuado.

##### ● Relleno:

Para aquellas zonas en las cuales sea necesario efectuar rellenos para alcanzar los niveles de subrasante dados en las especificaciones y planos de diseño (consignados en los PMA específicos), se tendrá que llevar a cabo el siguiente conjunto de actividades: suministro, transporte, preparación, procesamiento, colocación y compactación de los materiales necesarios para dar soporte a la vía. Los taludes que se generen por el terraplén se deben conformar de tal modo que

den un aspecto nítido y ordenado y con una relación de 1V: 2H. Para evitar la erosión de los taludes de relleno, estos se empedrarán mediante la siembra de semillas de pastos, instalación de cespedones y/o revegetalización natural del terreno. La conformación y compactación del relleno se debe hacer en capas homogéneas con el fin de que no queden materiales segregados en ciertas zonas, en capas de compactación no mayores a 20 cm y teniendo en cuenta que la capa subsecuente se encuentre en óptimas condiciones de compactación; la compactación no deberá ser menor al 90% de la densidad relativa en un suelo cohesivo.

Los sectores en los cuales las adecuaciones de vías existentes y la construcción de vías nuevas requieren de conformación en relleno son:

- ◆ En los accesos a obras de drenaje, alcantarillas y pontones.
- ◆ Los materiales necesarios para el relleno en las zonas aledañas a las vías donde estas son desarrolladas a media ladera y zona donde se pueda obtener materiales para conformar la zona de terraplén y para mejorar la subrasante facilitando el tránsito.

#### **2.4.1.1.5.1.6 Conformación de terraplenes y taludes.**

Esta actividad consiste en el extendido, hidratación y compactación de materiales usados para la construcción de la estructura de la vía y/o de su afirmado. Después de que están preparadas las áreas donde se plantea construir la vía (mejorado de la subrasante y/o conformación de los terraplenes), se procede a colocar y extender el material que conformará la capa de rodadura, este deberá ser extendido en capas uniformes por medio de maquinaria que cumpla con las condiciones técnicas de las especificaciones.

El volumen requerido para los rellenos podrá ser explotado de las zonas de corte del proyecto y/o de las canteras licenciadas en el área, con permisos para la explotación y comercialización de materiales pétreos. También se podrán utilizar materiales provenientes de alguna plataforma a abandonar del Área de Desarrollo VMM-46 que cumpla con las características técnicas requeridas. Durante la etapa de construcción de los rellenos se deberá garantizar la protección de fuentes de agua, cunetas, árboles existentes, drenajes, viviendas, etc., que estén adyacentes a la obra. Los rellenos con los que se conformarán los terraplenes serán compactados al 95% del próctor modificado. Para tramos críticos en los que las condiciones de la subrasante no sean competentes se podrán usar sistemas modulares de confinamiento en polietileno de alta densidad.

Toda vía por reconformar será escarificada, nivelada y compactada en su superficie; durante esta actividad se asegurará el cuneteo en los hombros de la vía con un ancho aproximado de 0.50 m y una profundidad de 0.10 m. Estas cunetas en tierra cumplen con el objeto de canalizar el agua de escorrentía hacia alcantarillas y áreas de drenaje natural.

#### **2.4.1.1.5.1.7 Estabilización de capa de rodadura.**

Para zonas críticas de tránsito el proyecto podrá contemplar la estabilización de las capas de rodadura con cemento tipo portland y/o emulsiones asfálticas de rompimiento lento. Este trabajo consiste en la escarificación de capa que se va a mezclar, hasta una profundidad de 10 cm

aproximadamente de acuerdo con las especificaciones técnicas de PAREX y los tramos aprobados por diseño.

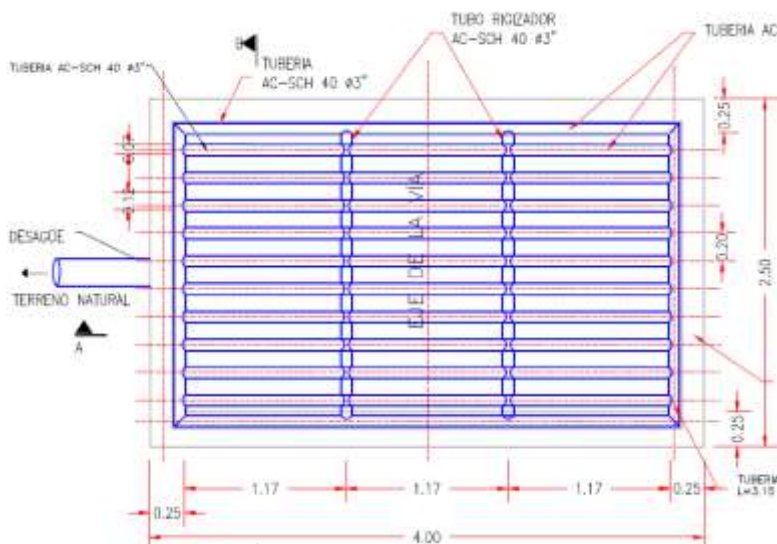
Una vez suelto el material de la capa a estabilizar se acordonará con la motoniveladora y se adicionará el cemento / emulsión mezclándolo hasta su homogenización. Las zonas que por su reducida extensión o su proximidad a estructuras rígidas no permitan el empleo del equipo de mezcla y compactación aprobado, se compactarán con los medios que resulten adecuados para el caso.

Posteriormente la mezcla será conformada, nivelada, compactada, curada y sellada de acuerdo con las especificaciones técnicas de PAREX específicas para esta labor. Esta actividad no podrá ser ejecutada bajo condiciones climáticas de lluvia o riesgo de precipitación. Las dosificaciones variarán según la calidad del tramo a estabilizar, sin embargo, en promedio se aplicarán 75 Kg / m<sup>3</sup> de material (cerca de 5% en peso), o 3 Lt emulsión asfáltica por m<sup>2</sup> en promedio.

#### 2.4.1.1.5.1.8 Construcción y/o adecuación de quiebrapatas

Los quiebrapatas son fosos en concreto reforzado o estructura metálica que se construyen sobre corredores viales y están cubiertos con una rejilla fabricada en tubería metálica para impedir el paso del ganado de un tramo a otro sobre la estructura. Generalmente se encuentran sobre las vías de conexión del área, por tratarse de predios dedicados a la ganadería; las estructuras existentes serán analizadas para definir si es necesario su refuerzo y extensión para permitir el paso de los equipos de perforación hacia la plataforma. En la **Figura 2.46** se presenta el diseño tipo de quiebrapatas. (Ver **Anexo 16. Diseños/COL-FAC-C-TIP-010 Típico-Quiebrapatas**).

Figura 2.46 Diseño tipo de Quiebrapatas.



Fuente: PAREX, 2020.

Para nuevas estructuras requeridas sobre las vías del proyecto, su construcción se inicia con la excavación y colocación de la placa y muros de la estructura en concreto reforzado o estructura

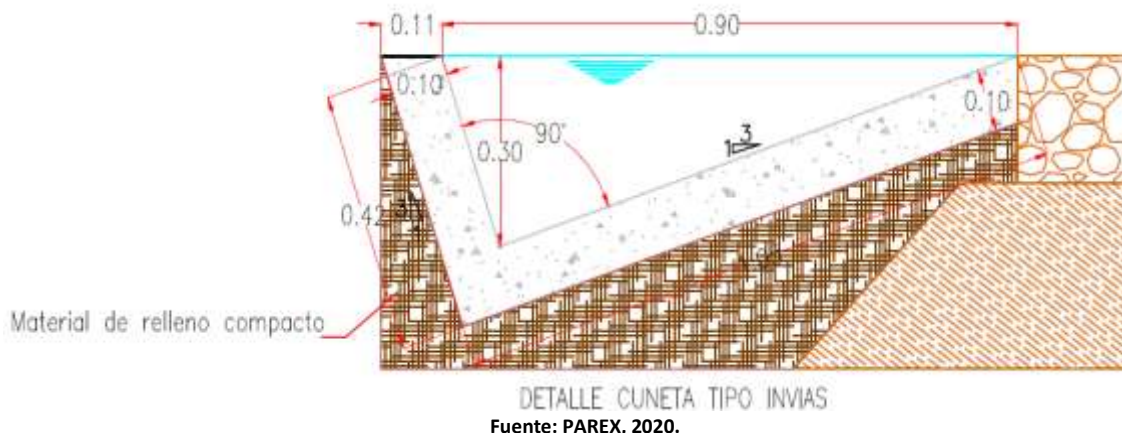
metálica y posteriormente se instala una rejilla fabricada en tubería de acero para permitir el paso vehicular, evitando el paso del ganado.

#### 2.4.1.1.5.1.9 Construcción de cunetas

Las cunetas son estructuras para recolectar y conducir el agua de lluvia caída sobre la vía y el área aledaña, que por su pendiente transversal y los taludes llega hasta la cuneta para ser evacuada en las descargas hacia los lados de la vía. Se pueden conformar con motoniveladora en el suelo natural cuando la topografía es plana y poco erosionable.

Cuando la topografía es montañosa y de alta pendiente se deben revestir en concreto para encauzar el agua y evitar daño a la estructura de la vía. En la **Figura 2.47** se presenta el diseño tipo de cunetas. (Ver **Anexo 16. Diseños/COL-FAC-C-TIP-004-3-3-0 Típico-Cuneta**).

**Figura 2.47** Diseño tipo de cunetas.



#### 2.4.1.1.5.1.10 Construcción de obras de drenaje

Consiste en la implementación de estructuras para el manejo y control de la escorrentía superficial, en las que se plantean la construcción de obras de arte que permitan la protección de la vía ante el deterioro que pueda generar el alto flujo de aguas lluvias en periodos de alta precipitación. De igual forma, se estima la construcción de estructuras para el paso sobre corrientes hídricas en sitios donde se requiera el tránsito sobre una estructura existente y esta no sea apta para las solicitudes de carga del proyecto o que se evidencia el paso sobre el flujo y no se encuentre ningún tipo de estructura. Cabe destacar que las intervenciones en los cruces de vías sobre corrientes hídricas requieren ocupación de cauce.

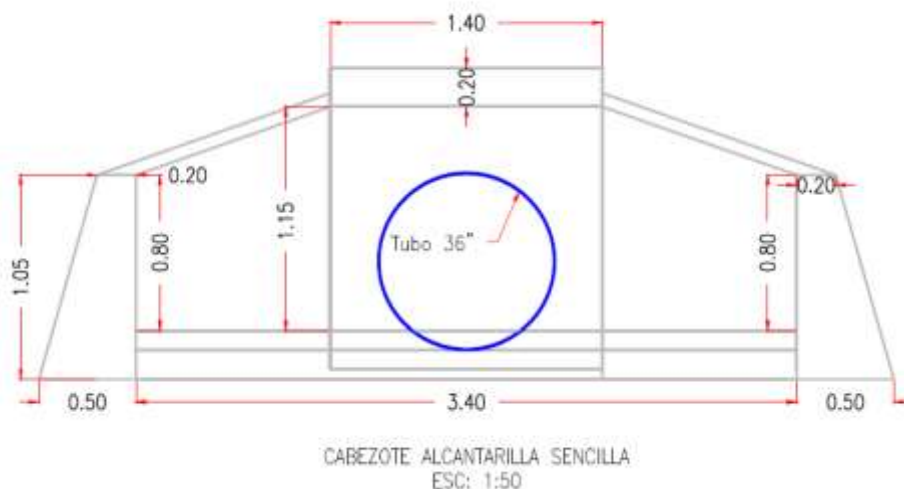
##### ☉ Alcantarillas

Estas estructuras están conformadas por uno, dos o tres tubos de concreto reforzado de 24" o 36" de diámetro (o según el requerido de diseño). La pendiente que se debe dar a los tubos es del 5% para evitar la segregación de partículas en el fondo de estos y su colmatación. En la superficie de la

parte superior, se conformará una capa de afirmado compactado de 0,1 m de espesor, con bombeo hacia ambos costados (dos aguas) mínimo del 3%.

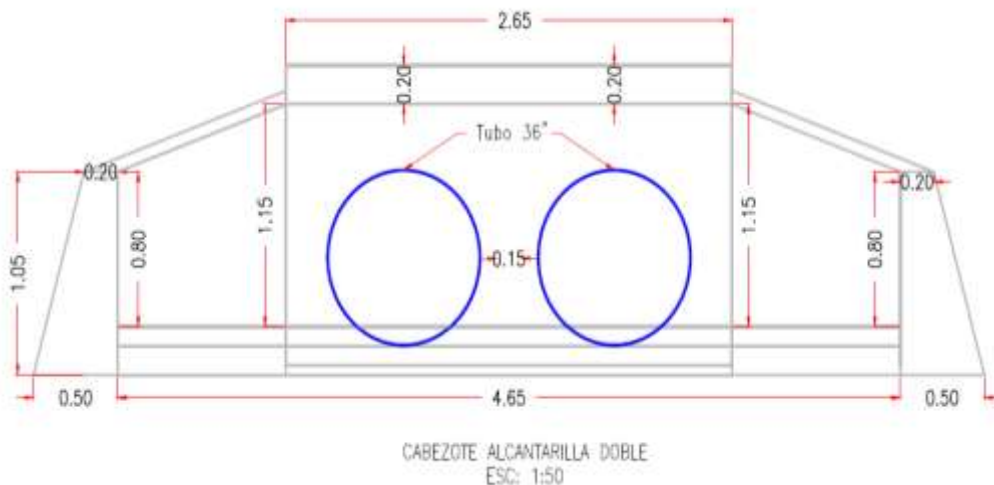
Las aletas, tendrán una longitud de acuerdo con la dinámica del cuerpo de agua a intervenir, teniendo en cuenta que son construidas en diagonal con respecto a la posición de los tubos. Cuentan con el respectivo vano (espacio) para la conexión de las cunetas longitudinales de la vía. El ancho total de la estructura es variable y depende de las características del cauce a intervenir y de las especificaciones de la vía en ese sitio. La altura de cada alcantarilla debe ajustarse a la topografía del terreno. De la **Figura 2.48** a la **Figura 2.50** se presentan los tipos. (Ver **Anexo 16. Diseños/COL-FAC-C-TIP-007 Detalle Alcantarilla**).

**Figura 2.48** Diseño tipo alcantarilla sencilla.



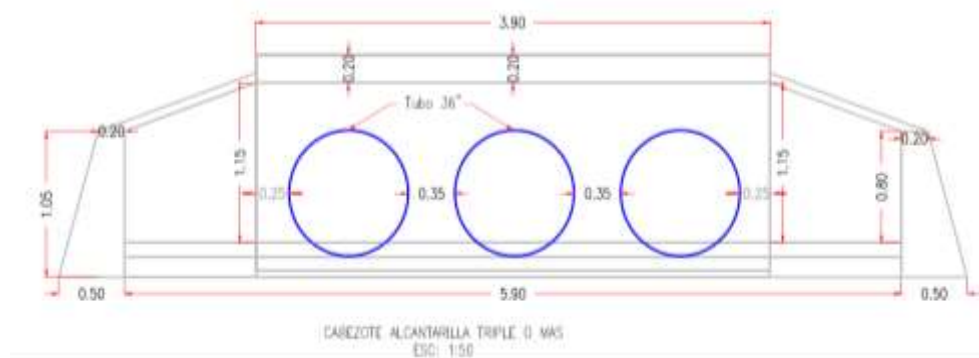
Fuente: PAREX, 2020.

**Figura 2.49** Diseño tipo alcantarilla doble.



Fuente: PAREX, 2020.

Figura 2.50 Diseño tipo alcantarilla múltiple.



Fuente: PAREX, 2020.

#### ◆ Proceso constructivo alcantarillas

La construcción requiere el suministro, transporte, almacenamiento, colocación y manejo de tubería de 24" o 36" en concreto reforzado, PVC, metálica u otro material; considerando la construcción de elementos de protección (Cabezotes) y estructuras de entrada y salida con aletas de protección en concreto reforzado. Esta estructura es diseñada para permitir el flujo natural de cuerpos de agua y áreas inundadas en épocas de alta precipitación.

Las alcantarillas pueden ser sencillas, dobles y/o múltiples, dependiendo de la capacidad de descarga hidráulica que se tendrá en cuenta en los diseños definitivos (Ver **Figura 2.48** a la **Figura 2.50**).

- ✱ Localización y replanteo: Consiste en ubicar en el terreno los alineamientos y niveles indicados en los planos de diseño referenciándolos con equipos topográficos (estaciones, niveles, plomadas, cinta métrica entre otros), y herramienta menor como estacas de madera, puntillas, alambres e hilos.
- ✱ Desvío de la corriente: Teniendo en cuenta que estas estructuras se construirán en épocas de baja precipitación, esta actividad se basa en construir un canal temporal para el desvío de la corriente, de tal manera que permita realizar las actividades sin alterar el flujo natural. Es recomendable realizar obras de estabilización como trinchos en madera y sacos suelo para evitar la erosión lateral y el aporte de sedimentos a la corriente.
- ✱ Preparación del terreno: Consiste en el descapote, excavación y perfilada del terreno a una altura igual o mayor a la del terreno natural ya sea a máquina o a mano según las dimensiones presentadas en los planos.
- ✱ Rellenos: Implica el suministro, extendida y compactación del material de relleno de acuerdo con las especificaciones indicadas por el geotecnista y que por lo general corresponde a un valor mayor al 95% del próctor modificado.
- ✱ Solado: Una vez preparada la superficie, se colocará una capa de concreto de 1.500 psi de espesor igual a 5 cm o el establecido por el Interventor.
- ✱ Instalación de la tubería: La tubería se colocará mientras el concreto del solado esté fresco, con la precaución de mantener la tubería alineada y el fondo siguiendo la pendiente actual del terreno o la pendiente de diseño. Las juntas de los tubos

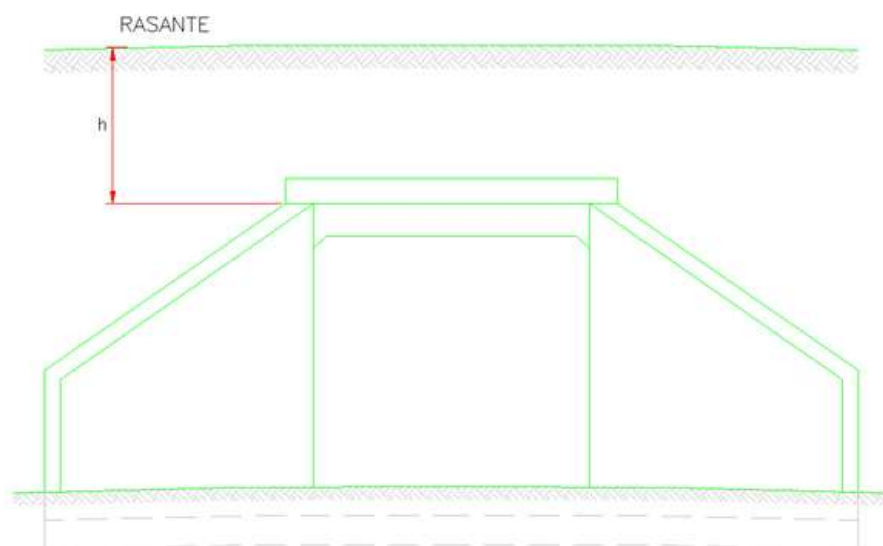
deberán ser humedecidas completamente antes de hacer la unión con mortero. El interior de la junta deberá ser limpiado y alisado.

- \* Atraque: Una vez instalados los tubos en la mezcla, y endurecido el mortero o la lechada de las juntas, se atracarán a los lados, con una mezcla igual a la utilizada en el solado o con material granular hasta una altura no menor de un cuarto (1/4) del diámetro exterior del tubo.
- \* Estructuras de entrada, salida y aletas de protección (cabezotes): Para esta actividad inicialmente se amarrará el acero de refuerzo, luego se procederá a instalar formaleta adecuada para estas estructuras y finalmente vaciar y vibrar el concreto de 3.000 psi.
- \* Relleno: Una vez el atraque haya curado, se efectuará la extendida y compactación del relleno con material seleccionado hasta lograr las cotas requeridas de la vía.
- \* Actividades de finalización: Las actividades consisten en retirar todos los materiales sobrantes de construcción y redirigir el flujo de la corriente hacia la estructura nueva.
- \* Se podrá utilizar otro tipo de materiales y tecnologías que permitan el buen funcionamiento y evacuación de escorrentías siempre y cuando se garantice que no afecte el medio ambiente.

● Box coulvert tipo

Se construirán Box Culvert sencillos o dobles dependiendo de la profundidad, el ancho y el caudal de la corriente a cruzar. El espesor de la placa superior, placa inferior, muros laterales y de las aletas contará con el espesor de diseño en cada caso y serán reforzadas según se requiera, esta información será incluida en los planos de diseño que se presenten el Plan de Manejo Ambiental específico. En la **Figura 2.51** y la **Figura 2.52** se presenta los esquemas de box coulvert tipo.

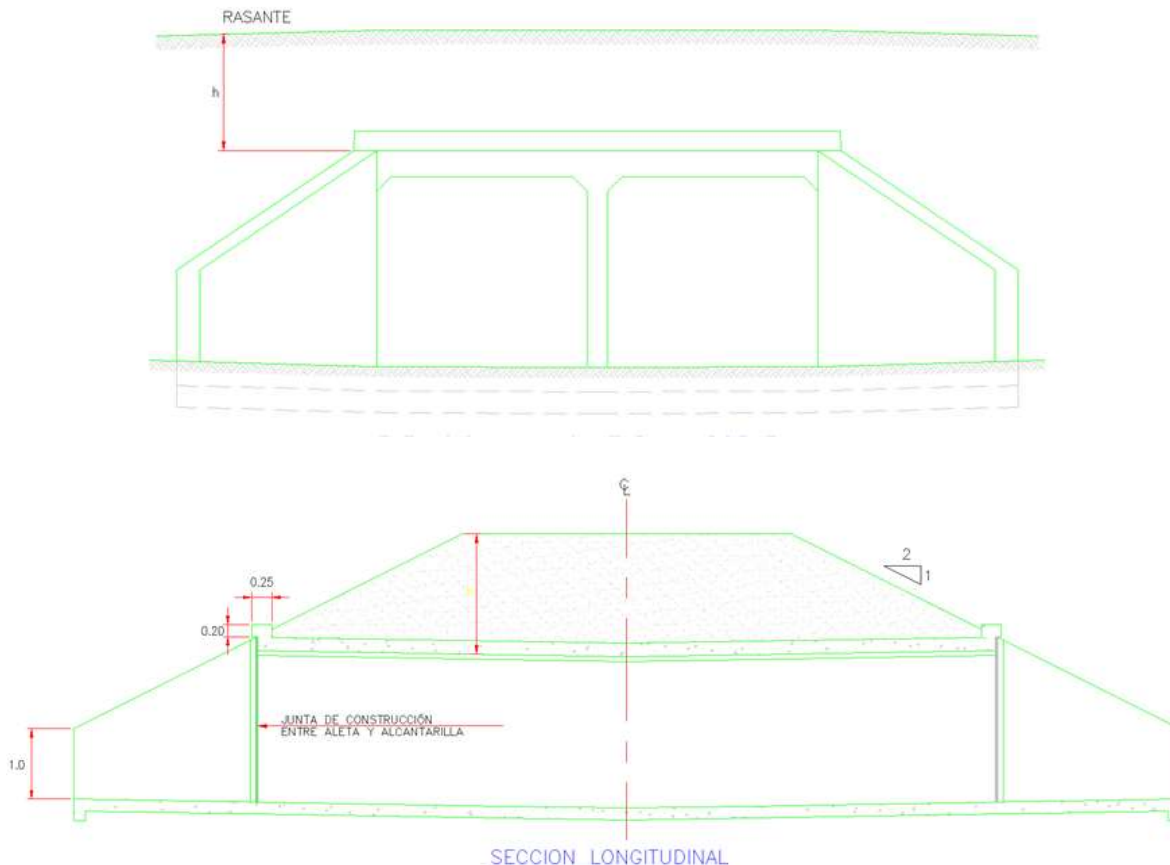
**Figura 2.51** Diseño tipo box coulvert cajón sencillo.



Fuente: PAREX, 2020.



Figura 2.52 Diseño tipo box coulvert cajón doble.



Fuente: PAREX, 2020.

◆ Proceso constructivo box coulvert

Son estructuras de sección rectangular construidas generalmente en concreto que se diseñan para conducir corrientes de agua y para dar continuidad a una vía de forma cómoda y segura (Ver Figura 2.51).

- \* Localización y replanteo: Consiste en ubicar en el terreno los ejes y elementos correspondientes a la cimentación y la estructura que se va a construir, según los planos de diseño.
- \* Desvío de la corriente: Esta tarea se puede realizar con mayor seguridad y eficiencia en época de menor precipitación, donde los caudales disminuyen y se facilita su manejo. La actividad se basa en construir un canal temporal para el desvío de la corriente a intervenir, de tal manera que permita realizar las actividades sin interrupciones del flujo. Es recomendable instalar trinchos y sacos rellenos de suelo para evitar la erosión lateral y el aporte de sedimentos a la corriente; así como seguir las recomendaciones hechas por la respectiva autoridad ambiental, en cuanto a la ocupación de cauce se refiere.

- \* Preparación del Terreno: Consiste en realizar la excavación, perfilado y adecuación del terreno para la construcción de la cimentación.
- \* Cimentación: Implica la construcción de placa, vigas o atraque en concreto ciclópeo con el objetivo de apoyar y transmitir las cargas de la propia estructura y las generadas por la vía y tránsito de vehículos
- \* Placa de fondo: Esta etapa consiste en el amarre del refuerzo en ambos sentidos según el diseño, instalación de la formaleta, vaciado y vibrado de concreto de 3.000 psi para conformar una placa maciza de espesor variable sobre la cual se construirán los muros del box. Se debe prever la instalación del acero de arranque para los muros.
- \* Muros: Está actividad consiste en el amarre del refuerzo, en la instalación, apuntalamiento y alineamiento de la formaleta, en el vaciado y vibrado de concreto de 3.000 psi para los muros que conforman el box. Luego de fundidos los muros se verificarán la verticalidad de estos.
- \* Placa superior: La actividad involucra, la instalación de la formaleta, el amarre del acero de refuerzo en ambos sentidos según los diseños, vaciado y vibrado de concreto de 3.000 psi, para conformar una placa de espesor variable que sirva de soporte a la estructura de la vía.
- \* Aletas: La labor consiste en la construcción de los muros de contención de los materiales de relleno laterales y estabilización de la banca.
- \* Rellenos: Consiste en extender y compactar el material designado para la base y sub-base de la vía; así como los espacios conformados por las aletas de confinamiento por lo menos al 95% del próctor modificado.
- \* Actividades de restauración: Se refiere a todas las labores de retiro y limpieza de los materiales sobrantes de construcción y aquellas involucradas con la respectiva señalización. En esta etapa se debe redirigir el flujo de la corriente hacia la estructura nueva y a su cauce original.

#### ● Puentes y pontones

Los puentes son estructuras que se diseñan y construyen para dar continuidad a los corredores viales sobre obstáculos como corrientes o depresiones topográficas. Los puentes existentes identificados en las áreas aledañas al proyecto están construidos en concreto, con elementos metálicos o con una combinación de estos. Estas estructuras deben ser inspeccionadas para identificar si requieren algún tipo de refuerzo para soportar las cargas a las que estarán sometidas cuando los equipos del proyecto pasen sobre ellas.

En caso de que alguna de las estructuras existentes se requiera reforzar debido a limitaciones de carga por el tráfico al que se estará sometida, se procederá a diseñar particularmente la solución y proceder con la mejora.

Los puentes en concreto normalmente son reforzados con fibras de carbono a cortante y/o a tensión instaladas sobre los elementos estructurales que debieron haber sido previamente preparados y lavados. La preparación incluye el sellado de grietas y el grateo de la superficie para garantizar una correcta fijación de las fibras. También pueden requerir instalación de neopreno en

sus apoyos, así como la instalación de ménsulas para la correcta distribución de esfuerzos según los diseños y normatividad existente.

A los puentes metálicos existentes que requieren algún tipo de refuerzo se les implementan soluciones metalmeccánicas que incluyen soldadura e instalación de elementos estructurales adicionales. En ambos casos se debe diseñar la solución y procesar los permisos con las entidades estatales que aplique.

En caso de que se requiera la construcción de nuevas estructuras sobre puntos donde no se tenga la ocupación de cauce se deberá garantizar que durante el proceso de fabricación e instalación no se realice ocupación, se podrán utilizar parrillas temporales que permitan el paso sin afectar el cauce, estas parrillas por lo general son tubulares metálicas. Las estructuras definitivas serán generalmente construidas con materiales metálicos lanzados de orilla a orilla del cauce. Su cimentación consistirá en pilotes hincados con tubería metálica y dados en concreto reforzado para apoyar las vigas transversales y longitudinales del puente. El puente tendrá barandas abatibles y los pisos podrán ser metálicos o fundidos en concreto reforzado según diseños específicos de cada estructura. Los materiales más comunes usados en la construcción de puentes son acero estructural, concreto reforzado y en menor cantidad madera.

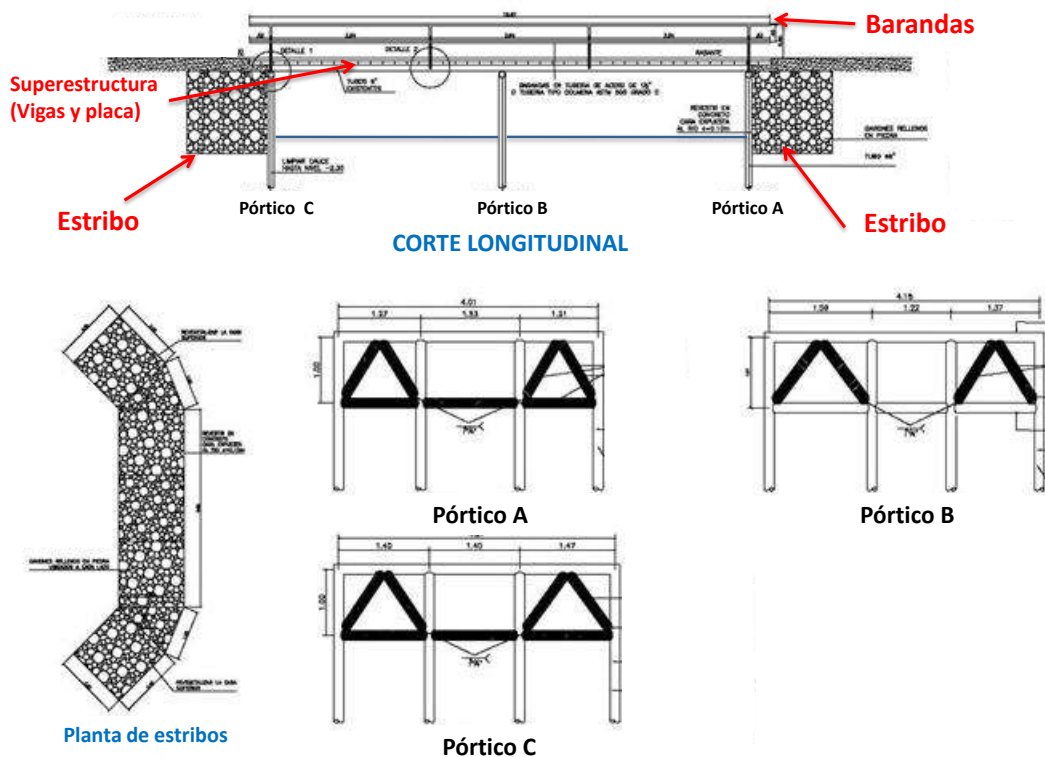
En general los puentes están conformados por dos partes básicas de la siguiente manera:

- ◆ **La infraestructura:** Es la parte que sirve de apoyo al puente y su función consiste en transmitir las cargas generadas a la cimentación. Está constituida por los apoyos extremos llamados estribos y los intermedios llamados pilas.
- ◆ **La superestructura:** Hace referencia a los elementos que se apoyan sobre los estribos y pilas y su función es servir de soporte y rodadura al flujo de operación (vehículos, personas, animales), y transmitir las cargas a la infraestructura. Dichos elementos generalmente son vigas y losas o tableros continuos.

En caso de requerirse puentes de losas y tuberías deberán ser reforzados longitudinalmente y sus losas serán apoyadas sobre pilares o estribos monolíticos con soportes de pared o de muro. Para este tipo de puentes mencionados la losa será continua, de una sola luz y apoyada sobre estribos. Los estribos son los apoyos extremos que tienen la función adicional de contener la tierra en los accesos del puente y son básicamente pilares con muros en los lados. En este tipo de puentes los estribos se pueden construir monolíticamente con la superestructura. Estos pueden ser en concreto reforzado de 3.000 psi. Los muros laterales que contienen el relleno del acceso deben tener la longitud adecuada para evitar la erosión y la pérdida del relleno, pueden construirse monolíticamente con el tronco y el muro de respaldo del estribo.

La losa del puente debe ser en concreto de 4.000 psi de espesor mínimo 0,20 cm y reforzada tanto longitudinalmente como transversalmente. La losa debe reforzarse transversalmente para distribuir las cargas vivas en forma lateral.

Figura 2.53 Punte tipo.



Fuente: PAREX, 2020.

#### 2.4.1.1.5.1.11 Revegetalización de taludes.

Esta actividad se refiere al perfilado de los taludes intervenidos de corte o terraplén, en cualquier clase de material y su revegetalización, la cual se realizará de la siguiente manera:

- En taludes de pendiente baja o moderada la recuperación vegetal se hará con la siembra de semillas o estolón de especies herbáceas (pastos) de rápido crecimiento. También se podrá realizar mediante la disposición del material proveniente del descapote y riego para que germine sobre la superficie.
- En taludes de alta pendiente, luego de perfilar la superficie, se podrá realizar una hidrosiembra de especies herbáceas de rápido crecimiento y posteriormente proteger con agro textiles y geo mantos para mejorar su estabilidad.
- Posterior a la hidrosiembra se deberá garantizar una humectación adecuada para que las semillas germinen y crezca la vegetación sobre el talud.

#### 2.4.1.1.5.2 Instalaciones de apoyo

Durante la fase de la adecuación y/o construcción de vías no se tiene previsto realizar instalación de campamentos, considerando que el personal staff podrá ser ubicado en las cabeceras municipales de San Alberto o sitios adecuados en los municipios de La Esperanza y Rionegro. La mano de obra no calificada se contratará en las áreas aledañas a donde se desarrolle el proyecto.

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.

**2.4.1.1.6 El volumen estimado de cortes y rellenos.**

De acuerdo con los parámetros técnicos establecidos por el diseño del trazado final, se estimará el volumen de material de conformación requerido para la construcción de las vías, que en lo posible, se realizará por compensación del movimiento de tierras (material de corte = material de relleno), teniendo en cuenta que en caso de que se presente material sobrante de excavación se llevarán y se dispondrán en áreas asignadas para ZODMES en cada plataforma o podrá ser utilizados en las locaciones o vías; el descapote a remover, se dispondrá igualmente dentro de las áreas dispuestas en las plataformas.

Tomando como base las especificaciones técnicas para la construcción de vías, el cálculo inicialmente se determina con las longitudes solicitadas para el licenciamiento y posteriormente se determina con las longitudes totales para el desarrollo del proyecto, en cuanto al ancho a intervenir promedio de 6 m, pendiente máxima de corte de 1H: 1V y pendiente máxima de relleno de 3H: 1V, para un relleno promedio de 1,0 m de altura se estiman los volúmenes de material que se relacionan en la **Tabla 2.195**. De igual forma, se considera un valor de 0,25 m para el descapote en los cuales los 0,05 primeros centímetros son para la cobertura vegetal.

Así mismo, se presenta los volúmenes de corte y relleno para la infraestructura vial proyectada y las actividades de adecuación de las vías existentes.

**Tabla 2.195 Volumen estimado de corte y relleno para construcción y adecuación de vías.**

DESCRIPCIÓN	LONGITUD TOTAL	ÁREA DE INTERVENCIÓN	VOLUMEN DE MATERIAL DE DESCAPOTE	VOLUMEN DE CORTE CON FACTOR DE EXPANSIÓN (20%)	VOLUMEN DE RELLENO	VOLUMEN DE RELLENO CON FACTOR DE COMPACTACIÓN (30%)
	(m)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )
Longitud de construcción de vías	120.000	720.000	180.000	664.000	720.000	936.000
Longitud de adecuación de vías	42.060	252.360	0	0	252.360	328.068
<b>VOLUMEN TOTAL DE MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DESCAPOTE</b>	<b>142.060</b>	<b>972.360</b>	<b>180.000</b>	<b>664.000</b>	<b>972.360</b>	<b>1.264.068</b>

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

La instalación de una estructura para la superficie de rodadura se requiere de una conformación en sub-base granular y base granular, cuyos cálculos de volúmenes de material para un ancho de banca de 6,0 m y por kilómetro de vía se presentan a continuación en la **Tabla 2.196**,

contemplando un espesor promedio de 0,30 m en conformación de sub- base y base granular. En las actividades de obras civiles, los volúmenes de movimientos específicos de tierra para la construcción de los corredores viales precisarán en el PMA específicos de los pozos.

**Tabla 2.196 Cálculo de volúmenes de material granular para la infraestructura vial.**

ACTIVIDAD	ESPESOR (0,25 - 0,30 m)	LONGITUD PROMEDIO (m)	ANCHO DE BANCA (m)	FACTOR DE COMPACTACIÓN	VOLUMEN DE RELLENO m <sup>3</sup> /km-vía
Vía en material de afirmado	0,25	1000	6	30%	1.950,00
Conformación en sub-base granular	0,3	1000	6	30%	2.340,00
Base granular	0,3	1000	6	30%	2.340,00

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

#### 2.4.1.1.7 Asentamientos humanos e infraestructura social, económica y cultural a intervenir.

El desarrollo de las actividades contempladas para el proyecto no tendrá afectación socioeconómica de viviendas o infraestructura económica o social diferente a las vías de acceso, por cuanto se han empleado como premisas para la intervención del área las respectivas distancias o la exclusión de viviendas y demás elementos asociados, como pozos, aljibes, entre otros; manteniendo zonas de aislamiento o de protección de dichos elementos, según la zonificación ambiental de manejo.

Todas las actividades del proyecto se desarrollarán buscando viabilizar el desarrollo de la operación, priorizando el respeto por la cultura y costumbres de las comunidades y autoridades locales, mediante la gestión social y ambiental responsable.

#### 2.4.1.1.8 Fuentes de emisiones atmosféricas

Las emisiones de material particulado durante la etapa constructiva de las vías se podrán generar durante el levantamiento de terraplenes y durante la disposición del material de reafirmado y construcción. Las fuentes de emisiones atmosféricas corresponden básicamente a la maquinaria y equipo utilizados para la ejecución de las obras, como es el caso de los bulldozers, retroexcavadoras, volquetas, cargadores, mezcladoras de concreto y motoniveladoras. Se genera emisión de gases y partículas, en actividades como la operación de maquinaria y el movimiento de tierras, emitiendo contaminantes como material particulado en suspensión, Dióxido de azufre SO<sub>2</sub>, Óxidos de Nitrógeno NO<sub>2</sub>, Monóxido de Carbono CO, entre otros. Como medida de control de emisión de gases, todos los automotores y equipos estarán alineados con lo especificado en el Manejo de fuentes de emisiones y ruido del **Capítulo 7. Plan Manejo ambiental.**

#### 2.4.1.1.9 Emisiones de ruido por fuentes fijas o móviles

La operación de equipo, maquinaria y vehículos serán las fuentes móviles temporales generadoras de ruido en la construcción de vías. Las fuentes móviles se aprecian en la **Tabla 2.197.** Estos

valores se encuentran dentro de la Resolución 627 del 07 de abril de 2006 y además se debe tener en cuenta que el empleo de estos equipos es intermitente y no se extiende a más de ocho (8) horas al día.

**Tabla 2.197 Emisiones de ruido en la construcción de una vía.**

MAQUINARIA	NIVELES DE PRESIÓN SONORA, DBA
Bulldócer	93-96
Retroexcavadora	86-94
Motoniveladoras	87-94
Cargadores	86-94
Martillos Neumáticos	87-94
Volquetas	84-92
Compactador	87-94

Fuente: Resolución 627 de 2006.

#### 2.4.1.1.10 Estimativos de maquinaria, equipos y mano de obra.

Los requerimientos aproximados de maquinaria y equipos, depende de las actividades específicas a realizar y en la etapa que se encuentre el proyecto. En la **Tabla 2.198** y en la **Tabla 2.199** se presentan cantidades aproximadas de maquinaria y equipos a utilizar en las primeras etapas del proyecto.

**Tabla 2.198 Maquinaria requerida para construcción de vías.**

MAQUINARIA	
TIPO	CANTIDAD
Motoniveladora CAT 140K	2
Bulldozer CAT D8	2
Retroexcavadora CAT 320D	2
Vibro compactador CAT CS533E	1
Auto - hormigonera DIECI	1
Camioneta	4
Buseta	1
Volquetas Doble troque	3
Carrotanque	1
Camabaja	2
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>

Fuente: PAREX, 2020.

**Tabla 2.199 Estimativo de maquinaria requerida para mantenimiento o adecuación vías de acceso.**

MAQUINARIA	
TIPO	CANTIDAD
Motoniveladora CAT 140K	1
Bulldozer CAT D8	1
Retroexcavadora CAT 320D	1
Vibro compactador CAT CS533E	1
Auto - hormigonera DIECI	1
Camioneta	1

MAQUINARIA	
Buseta	0
Volquetas Doble troque	1
Carrotanque	1
Camabaja	1
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>

Fuente: PAREX, 2020.

Para las actividades relacionadas con obras de adecuación y construcción de vías de acceso se demandarán la participación de personal calificado y no calificado que será variable a lo largo del tiempo de ejecución, dependiendo de la secuencia y la realización de las respectivas actividades. El personal calificado incluye profesionales y operarios, así como el personal directivo o staff que está compuesto primordialmente por ingenieros y demás trabajadores (no necesariamente profesionales), que poseen un grado de conocimiento y experiencia específica en la implementación de este tipo de proyectos, como los jefes de equipos, supervisores, mecánicos, electricistas, soldadores, técnicos y operarios de maquinaria, que suelen estar vinculados a las empresas contratistas. La vinculación del personal se realizará en cumplimiento de la normatividad del Ministerio de Trabajo, la Ley 1551 de 2012, el Decreto 2089 de 2014, el Decreto 1072 de 2015, el Decreto 1668 de 2016, el Decreto 2616 de 2016 y demás normas concordantes vigentes en materia del Servicio Público de Empleo "SPE, así como lo establecido en la Política de Responsabilidad Social Empresarial, exige a sus contratistas y subcontratistas, realizar los procesos de selección y contratación de personal en los términos establecidos en la mencionada normatividad.

Para la ejecución de las actividades de adecuación y construcción de vías de acceso para el proyecto se estiman los recursos de personal presentados en la **Tabla 2.200** y en la **Tabla 2.201**.

**Tabla 2.200 Personal requerido para construcción de vías.**

PERSONAL	
CARGO	CANTIDAD
Director de Obra	1
Ingeniero Residente	1
Ingeniero Ambiental	1
Ingeniero Qa/Qc	1
Supervisor HSE	1
Auxiliar HSE / Enfermero	1
Supervisor de obra	1
Supervisor de Mantenimiento	1
Topógrafo	1
Cadenero	2
Operadores	8
Conductores	4
Capataz	1
Oficiales	4
Obreros	8
Controladores Viales	0
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>

Fuente: PAREX, 2020.



**Tabla 2.201 Personal para el mantenimiento y adecuación de vías.**

PERSONAL	
CARGO	CANTIDAD
Director de Obra	1
Ingeniero Residente	1
Ingeniero Ambiental	1
Ingeniero Qa/Qc	1
Supervisor HSE	1
Auxiliar HSE / Enfermero	1
Supervisor de obra	1
Supervisor de Mantenimiento	1
Topógrafo	1
Cadenero	2
Operadores	5
Conductores	2
Capataz	1
Oficiales	1
Obreros	4
Controladores Viales	2
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>

Fuente: PAREX, 2020.

**2.4.1.1.11 Duración de las obras, etapas y cronograma de actividades.**

La duración de las actividades de construcción de cada vía dependerá de las cantidades de obra a construir, entre otras. Se estima que la construcción de la vía de acceso tendrá una duración aproximada de 45 días, incluyendo el tiempo en la movilización. En la **Tabla 2.202** se presenta el cronograma estimado para la construcción de una vía de acceso.

**Tabla 2.202 Cronograma estimado para la construcción de una vía de acceso.**

CRONOGRAMA			SEMANAS											
ETAPA	SUBETAPA	ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ETAPA DE OPRACIÓN	Vías (Adecuación y/Construcción)	1 Remoción de cobertura vegetal y descapote	■											
		2 Movimiento de tierras (cortes y rellenos)	■	■										
		3 Conformación del terraplenes y taludes			■	■								
		4 Construcción de obras de drenaje				■	■	■						

Fuente: PAREX, 2020.

#### 2.4.1.1.12 Actividades de mantenimiento.

Para el Área de Desarrollo VMM-46, se tiene previsto realización de actividades de mantenimiento para las obras civiles adecuadas durante la etapa operativa del proyecto, para las vías de acceso en uso por el proyecto, una vez construidas o adecuadas, su mantenimiento se hará conforme a lo establecido en el **Numeral 2.4.1.1 Identificación de vías a utilizar y propuesta de mejoramiento y mantenimiento**, además de tener en cuenta los parámetros descritos anteriormente en la **Tabla 2.180**.

#### 2.4.1.1.13 Desmantelamiento y restauración de las áreas intervenidas por la actividad

En cuanto al desmantelamiento, se deberá considerar el levantamiento de los campamentos temporales que se hayan instalado; y en caso de haber usado baños portátiles, estos deben retirarse de la zona. Los residuos generados por la actividad deberán ser tratados y dispuestos por terceros autorizados. Las actividades específicas se contemplan en el **Capítulo 10. Plan de abandono y restauración final** del presente Estudio de Impacto Ambiental.

#### 2.4.1.2 Plataformas multipozo

En el Proyecto denominado Área de Desarrollo VMM-46 se solicita la construcción de hasta quince (15) plataformas multipozo, con un área máxima de cinco (5) hectáreas cada una. La distribución de cada plataforma multipozo contempla: una (1) zona de operaciones para perforación, una (1) Zona de Disposición de Materiales Estériles (ZODME), una (1) zona de préstamo, una (1) zona de facilidades tempranas de producción, una (1) zona de manejo de cortes de perforación (Piscinas), un (1) pozo profundo de agua subterránea, una (1) zona de campamento de perforación, una (1) zona para la tea, una (1) zona de parqueaderos, una (1) zona de helipuerto, una (1) área de bodegaje, un (1) área de tratamiento de agua residual, un (1) área de almacenamiento de agua potable y un (1) área de seguridad física.

El diseño de cada plataforma se realizará mediante corte y relleno compensado. La ubicación definitiva de las plataformas multipozo estará sujeta a los resultados obtenidos en la zonificación de manejo ambiental (**Capítulo 6. Zonificación Ambiental**) del Área de Desarrollo VMM-46. De igual forma, los diseños detallados definitivos se presentarán en los PMA específicos. Cabe destacar que las plataformas también podrán ser construidas para instalar facilidades tempranas de producción sin superar las áreas máximas de intervención solicitadas en la Tabla 2.6 (cinco (5) hectáreas por cada plataforma).

#### 2.4.1.2.1 Alternativas de localización

La ubicación de las plataformas podrá darse sobre cualquier sector del Área de Desarrollo VMM-46 (**Tabla 2.1**), su ubicación se realizará teniendo en cuenta la posición de los yacimientos de interés geológico y los criterios establecidos en la zonificación ambiental y de manejo del presente estudio.

### 2.4.1.2.2 Especificaciones técnicas de las locaciones

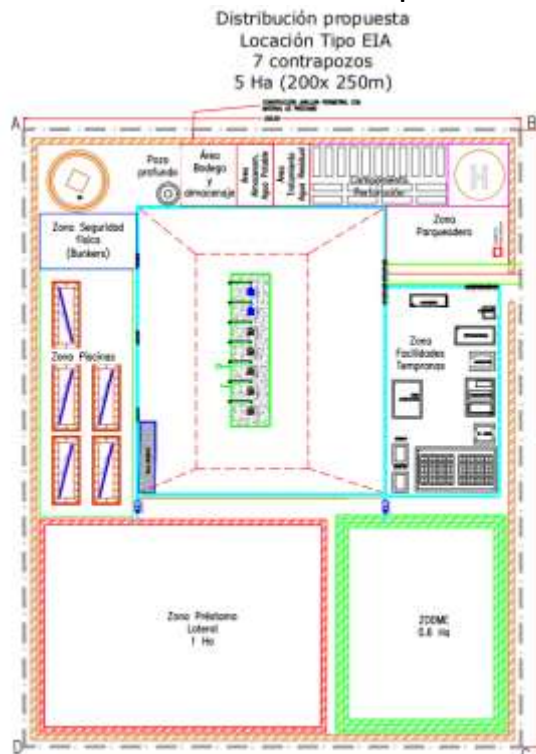
Cada plataforma tendrá un área hasta de cinco (5) ha, en la cual se ubicarán los equipos para la perforación y operación (Taladro, bombas, equipos de control de sólidos, tanques, etc.), así como se dispondrá de una (1) zona de operaciones para perforación, una (1) Zona de Disposición de Materiales Estériles (ZODME), una (1) zona de préstamo, una (1) zona de facilidades tempranas de producción, una (1) zona de manejo de cortes de perforación (Piscinas), un (1) pozo profundo de agua subterránea, una (1) zona de campamento de perforación, una (1) zona para la tea, una (1) zona de parqueaderos, una (1) zona de helipuerto, una (1) área de bodegaje, un (1) área de tratamiento de agua residual, un (1) área de almacenamiento de agua potable y un (1) área de seguridad física. La distribución de la infraestructura e instalaciones en la localización será similar a la presentada en la **Tabla 2.203** y en la **Figura 2.54**, no obstante, esta puede variar en función de nuevas tecnologías de equipos, optimización de alternativas en manejo de perforación y de servicios asociados a la perforación.

**Tabla 2.203 Especificaciones técnicas para las plataformas.**

PARÁMETRO	MAGNITUD
Área	Hasta dos (2) ha por cada plataforma
Altura del terraplén (*)	Según diseño y características del terreno
Bombeo	0.5% - 2.0%
Relación de inclinación de los taludes del terraplén (*)	Varía entre 2H:1V, 1H:1V
Espesor de la capa de afirmado (superficie de rodadura) (*)	Según diseño y características del terreno
Cunetas para aguas lluvias	Trapezoidales en concreto o el material que sea pertinente para la correcta conducción del agua.
Cunetas para aguas aceitosas	En concreto

(\*) Según sea necesario y/o diseños específicos. Fuente: PAREX, 2020.

Figura 2.54 Distribución Plataformas multipozo de cinco (5) ha.



Fuente: PAREX, 2020.

Tabla 2.204 Distribución de áreas estimada para una plataforma multipozo de cinco (5) ha.

INSTALACIÓN*	PORCENTAJE DEL ÁREA	ÁREA	ÁREA
		(m <sup>2</sup> )	(ha)
<b>Cinco (5) ha</b>			
Zona de operaciones para perforación	70%	11500	1,150
Zona de Disposición de Materiales Estériles (ZODME)	8%	6000	0,600
Zona de préstamo	6%	10000	1,000
Zona de facilidades tempranas de producción	15%	4000	0,400
Zona de manejo de cortes de perforación (Piscinas),		3700	0,370
Zona para Pozo profundo de agua subterránea		100	0,010
Zona de campamento de perforación		1400	0,140
Zona para la tea		500	0,050
Zona de parqueaderos	1%	1200	0,120
Zona de helipuerto	0%	650	0,065
Área de bodegaje		560	0,056
Área de seguridad física		900	0,090
Área de almacenamiento de agua potable		370	0,037
Área de tratamiento de agua residual		370	0,037
Zonas libres		8750	0,875
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>50000</b>	<b>5</b>

\*En los Planes de Manejo Ambiental Específicos se presentará la distribución definitiva de cada plataforma multipozo

Fuente: PAREX, 2020.

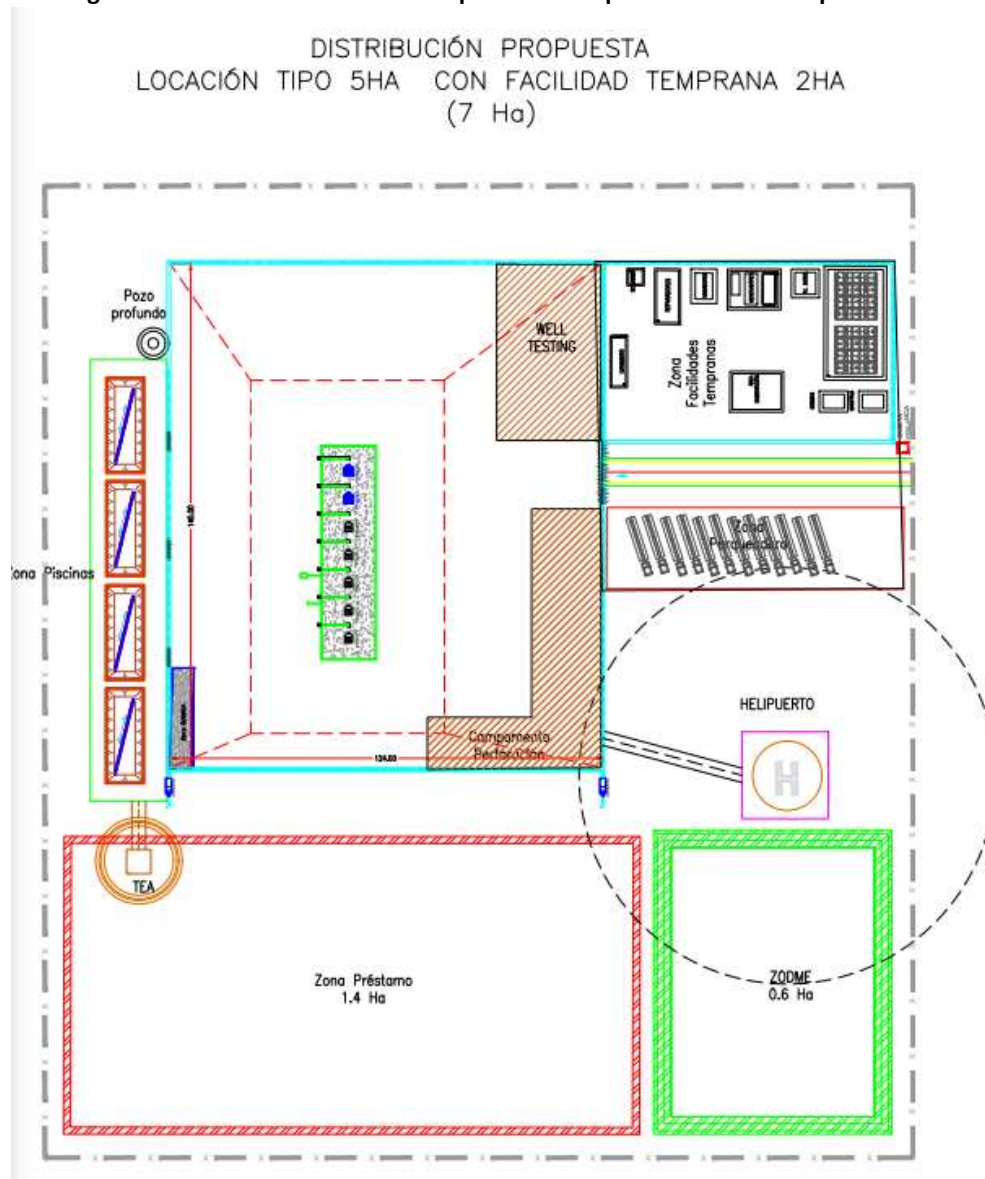
Además, si la locación es ampliada para facilidades de producción, la distribución aproximada en planta será de siete (7) ha. Para las Facilidades de Producción la distribución de área se presenta en la **Tabla 2.205** y en la **Figura 2.55**. Cabe destacar que durante la obra puede variar la extensión de cada área según la necesidad del proyecto. Sin embargo, el área de intervención no deberá superar las siete (7) ha.

**Tabla 2.205 Plataformas de 5 ha ampliada a 7 ha para facilidades de producción.**

INSTALACIÓN	PORCENTAJE DEL ÁREA	ÁREA	ÁREA
		(m <sup>2</sup> )	(ha)
<b>Siete (7) ha</b>			
Área de operaciones (Incluye Área autogeneración y subestación eléctrica)	57,11%	39975	3,9975
Zona de Facilidades	6,00%	4200	0,42
Well Testing	2,14%	1500	0,15
Campamento Perforación	2,86%	2000	0,2
Piscinas (Manejo de cortes)	1,79%	1250	0,125
Zona de química	0,29%	200	0,02
Tea	0,04%	25	0,0025
ZODME	8,57%	6000	0,6
Helipuerto	0,93%	650	0,065
Zona Préstamo	20,00%	14000	1,4
Parqueaderos	0,29%	200	0,02
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>70000</b>	<b>7</b>

Fuente: PAREX, 2020.

Figura 2.55 Plataformas de 5 ha ampliada a 7 ha para facilidades de producción.



Fuente: PAREX, 2020.

En la **Tabla 2.206** se presenta un listado de elementos/equipos estimado que se empleará en las plataformas multipozo a construir en el Área de Desarrollo VMM-46, estos equipos podrán aumentar o disminuir dependiendo los requerimientos propios del proyecto.

**Tabla 2.206 Elementos/equipos estimados de las plataformas multipozo.**

DESCRIPCIÓN DE ÁREA	EQUIPOS Y ELEMENTOS
Área de taladro / equipo	6 contrapozos, anclajes, estructura de recolección de aguas aceitosas.
Área de inyección de agua	Filtros agua de producción, decantador, manifold y bombas, tanques de almacenamiento;

DESCRIPCIÓN DE ÁREA	EQUIPOS Y ELEMENTOS
Área de campamento	Campamentos, mini camp
Área generación eléctrica	Tanque de combustible, variadores, plantas, sut, cárcamo eléctrico y cárcamo de agua, zona de descargue.
Área de Well testing	Generadores, Work shop, adquisición de datos, boiler, heater, Gun Barrel, tanques de almacenamiento.
Área de tea	Separador de Tea - KOD, Tea, quemador
Área de piscinas	Bombas
Área de compresión	Moto-compresor, Aeroenfriadores, Scrubber
Zona de tratamiento de gas	Aeroenfriadores, intercambiadores, unidades de enfriamiento, torres de estabilización, calderas, regeneradoras, entre otras
Zonas de movilización interna	Vías internas
Helipuerto	Helipuerto, escalera de acceso

Fuente: ASI S.A.S, 2020.

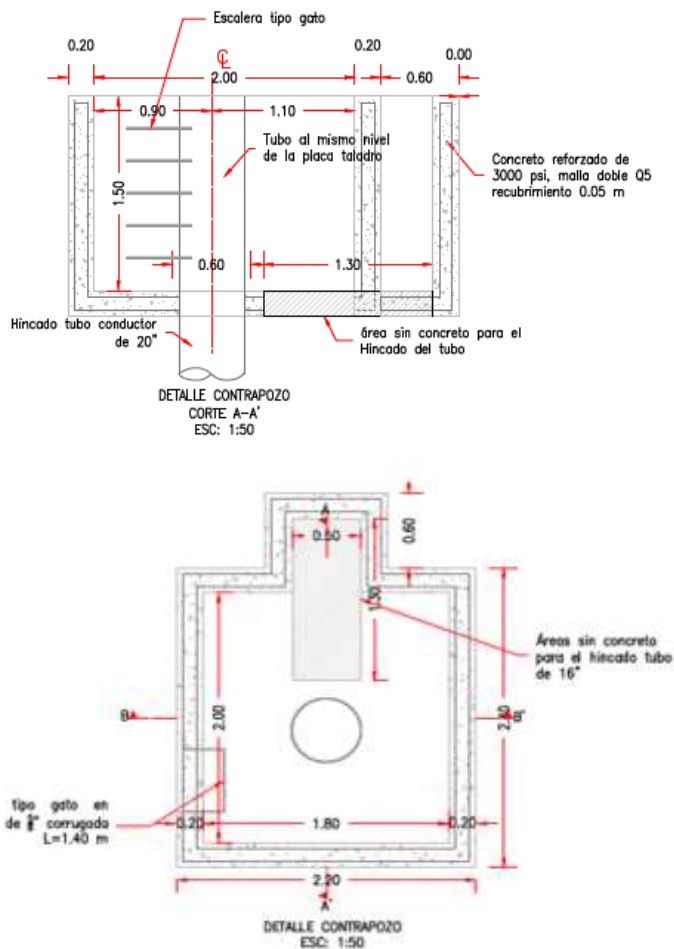
En el **Anexo 16. Diseños** se presentan los diseños detallados para las plataformas tipo a construir en el proyecto de Área de Desarrollo VMM-46.

Es importante aclarar que las dimensiones y configuración interna de las locaciones podrán variar de acuerdo con los requerimientos del proyecto, ya que existen variables como la potencia del taladro de perforación, volúmenes de agua generada por día, profundidad del nivel freático, que podrían variar la extensión (área) de la configuración presentada inicialmente. Las especificaciones técnicas típicas de las principales instalaciones a construir dentro de las locaciones se nombran a continuación:

☉ Contrapozo

Los contrapozos son estructuras en concreto reforzado de 3,000 PSI que transmite la carga dinámica del equipo de perforación hacia el terraplén de la plataforma. En el interior del contrapozo se instala un tubo de acero el cual es hincado mediante una retroexcavadora o grúa con un martillo, y si el material subyacente es muy duro para realizar esta actividad, se excavará con retroexcavadora o perforadora para su instalación y se asegurará con concreto para luego rellenar nuevamente la excavación. Las dimensiones y detalles del contrapozo se pueden observar en los planos de diseño, a manera de ejemplo, a continuación, se aprecian las especificaciones de diseño para un contrapozo de 1,8 x 2,0 m (**Figura 2.56**) y un contrapozo circular (**Figura 2.57**).

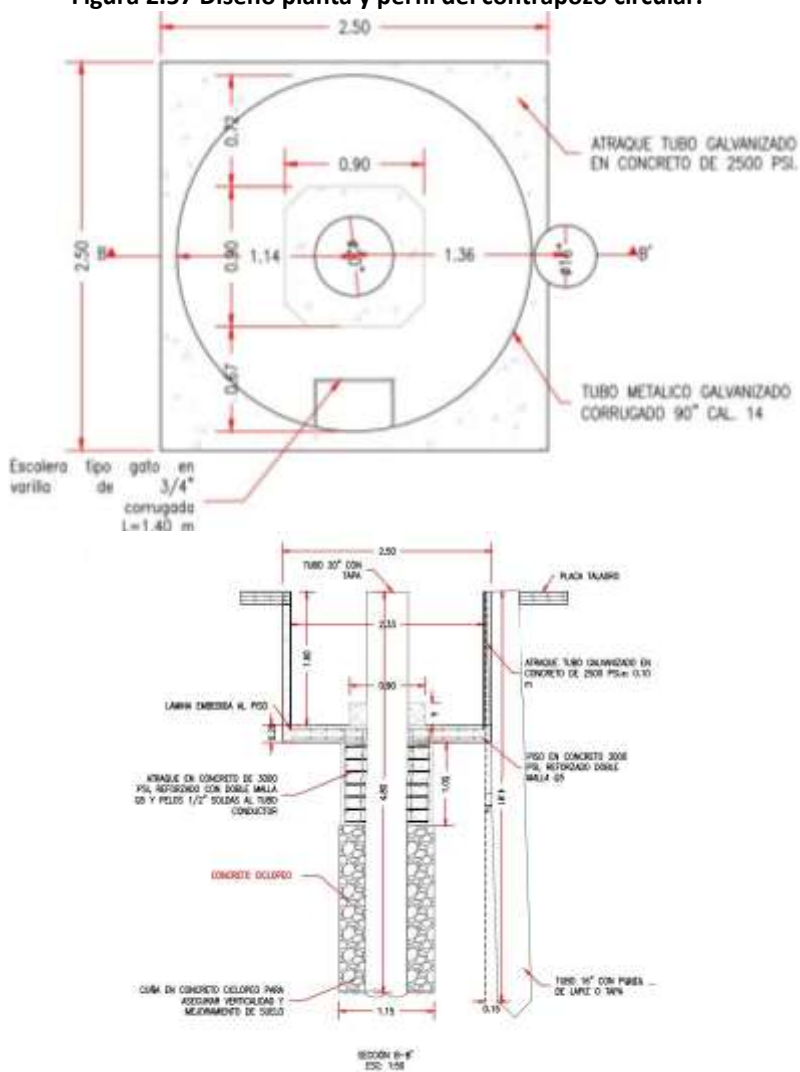
Figura 2.56 Diseño planta y perfil del contrapozo.



Fuente: PAREX, 2020.



Figura 2.57 Diseño planta y perfil del contrapozo circular.



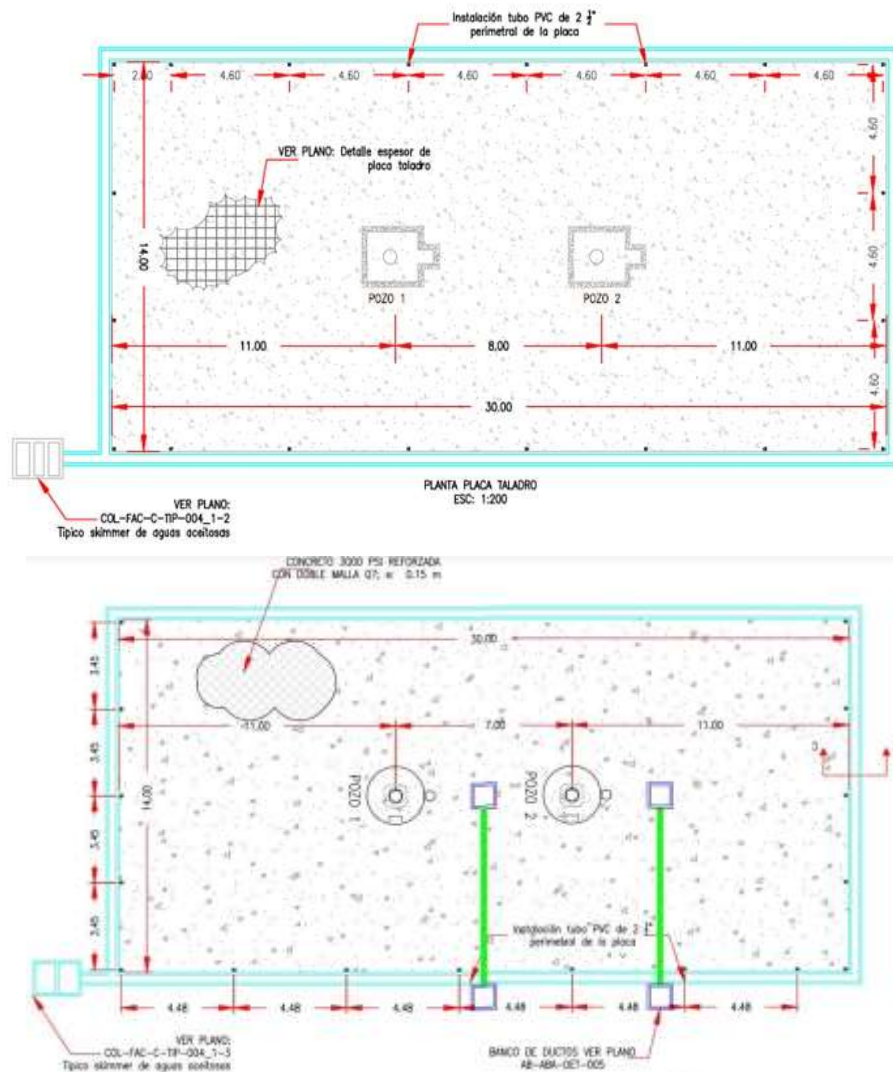
Fuente: PAREX, 2020.

El diámetro del tubo conductor podrá ser de 16” a 30” según diseños del pozo y requerimientos particulares del equipo de perforación a movilizar.

- Superficie para ubicación de la torre de perforación

Una vez se termine la construcción de la rasante de la plataforma se procederá a adecuar la superficie para ubicar el equipo de perforación. Esta podrá ser construida a manera de placa en concreto reforzado de 3,000 psi limitada en su perímetro por cárcamos que conducirán los fluidos generados en el proceso de perforación hacia el skimmer de aguas aceitosas (Figura 2.58).

Figura 2.58 Diseño superficie para ubicación de la torre de perforación.



Fuente: PAREX, 2020.

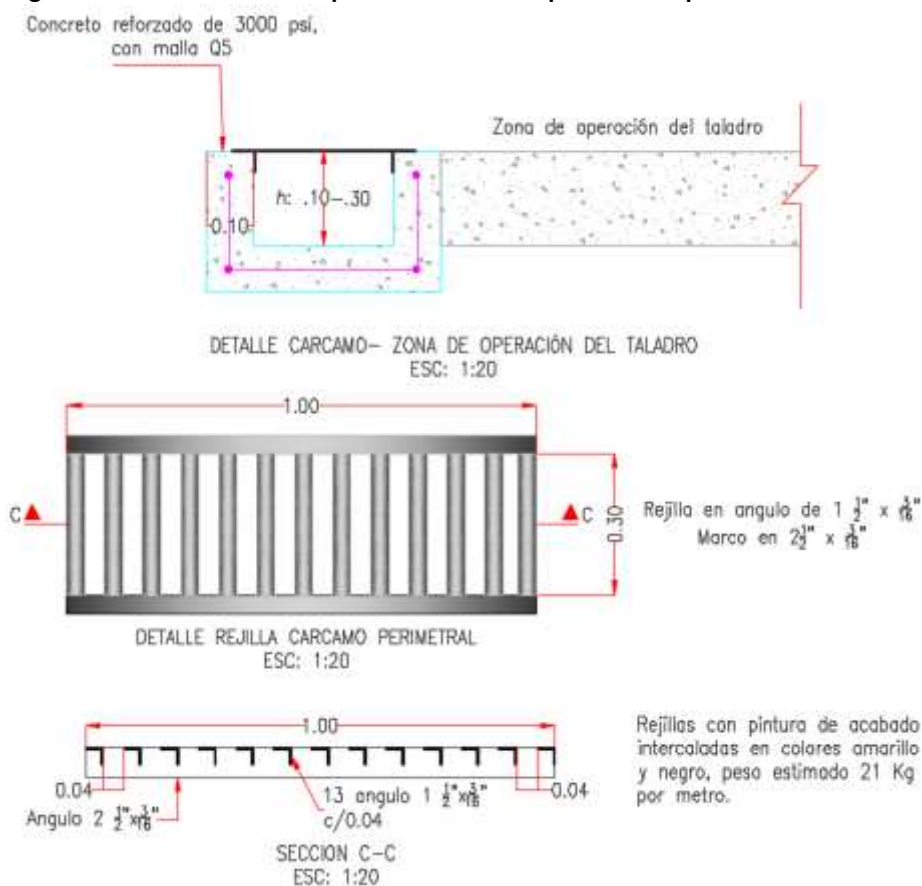
Como alternativas adicionales se podrá realizar el mejoramiento del área mediante la estabilización del suelo con cemento con una dosificación aproximada del 3 al 8% en peso, lo anterior con el fin de mejorar las características mecánicas del suelo y generar una superficie impermeable de trabajo, o se podrá estabilizar el área de la plataforma mediante el uso de emulsiones asfálticas las cuales, al igual que el suelo cemento, generarán una superficie adecuada e impermeable en el área de trabajo.

El área estabilizada, sea con suelo cemento o mezcla asfáltica, será delimitada perimetralmente con canales para conducir cualquier fluido que se genere mediante la operación de la perforación hacia el skimmer de aguas aceitosas.

● Cárcamos perimetrales a la superficie de operación del taladro

Perimetralmente a la zona habilitada para la operación del taladro se construirá un sistema cerrado de recolección de aguas aceitosas, generalmente en concreto reforzado, para captar todos los fluidos que pueda llegar a generarse durante la actividad perforación. Contarán con una sección rectangular con una rejilla metálica de protección para permitir el paso de vehículos sobre el área de trabajo. Su pendiente será de mínimo 0.1% hacia el skimmer de aguas aceitosas (**Figura 2.59**).

**Figura 2.59** Diseño cárcamos perimetrales a la superficie de operación del taladro



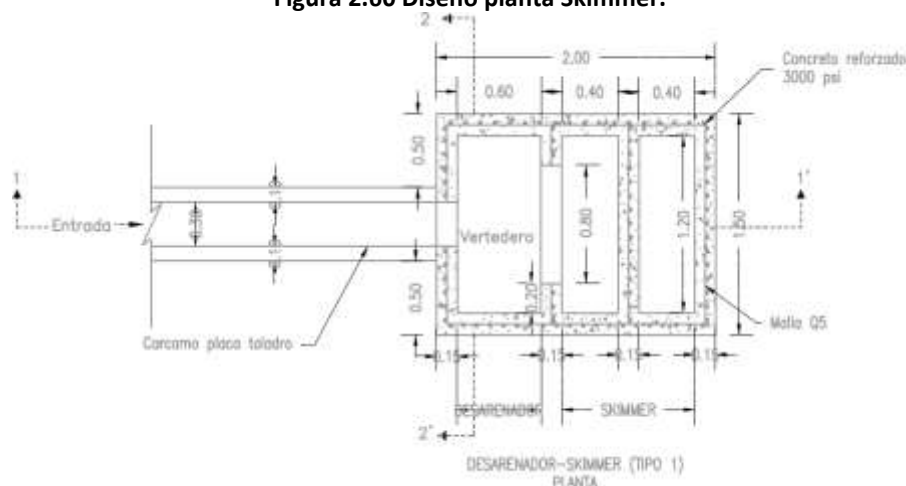
Fuente: PAREX, 2020.

● Skimmer

El Skimmer consiste en una estructura de dos compartimentos rectangulares que reciben las aguas aceitosas provenientes de la zona del taladro y equipos auxiliares. En la primera cámara del skimmer se hace la separación, mediante a un tabique ubicado al final que permite el paso del agua por debajo hacia la segunda zona, mientras las grasas y aceites flotan en la primera. Estas estructuras son cerradas, de manera que durante la actividad de perforación u operación del pozo sean contenidas los aceites generados en el proceso. Los fluidos contenidos serán bombeados

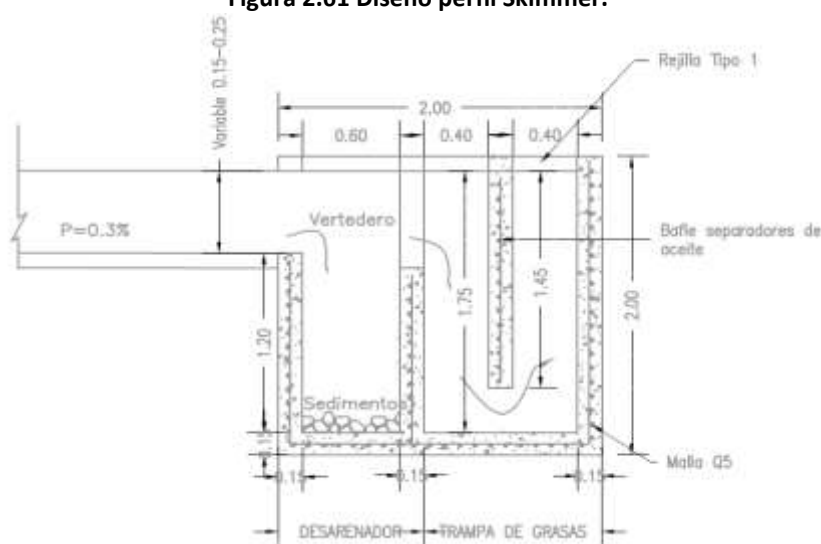
para su manejo como residuo peligroso y gestión con terceros autorizados (Figura 2.60 y Figura 2.61).

Figura 2.60 Diseño planta Skimmer.



Fuente: PAREX, 2020.

Figura 2.61 Diseño perfil Skimmer.



Fuente: PAREX, 2020.

● Cunetas perimetrales

El manejo de aguas lluvias podrá contar con la adopción de las diferentes alternativas en cuanto a los materiales de impermeabilización, en la medida en que las características edáficas y climáticas de la zona lo requieran y permitan; incluso en algunos casos, dadas condiciones de topografías planas y/o onduladas, donde es necesario construir la plataforma totalmente en terraplén, no será necesario construir canales de aguas lluvias, pero si plantear algunas obras y medidas que permitan realizar un manejo adecuado, como se mostrará más adelante.

El sistema convencional para el manejo de aguas está conformado por una red de cunetas excavadas en el terreno natural y que tienen pendientes definidas con secciones que normalmente pueden ser de forma trapezoidal, triangular o rectangular 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 como se indique en los planos de construcción (**Figura 2.62**). El hombro interior de la cuneta deberá estar nivelado con la rasante de la localización para garantizar el drenaje.

El material previsto para el terminado y/o impermeabilización de las cunetas, dependerá de los parámetros como las características de los suelos de fundación, la topografía de la zona, el tiempo de perforación y la facilidad de desmantelamiento, y podrán ser:

- ◆ **Revestimiento en suelo-cemento:** Se presenta como una alternativa aplicable en suelos más permeables que las arcillas y para proyectos de mayor duración, ya que la mezcla de suelo con las proporciones adecuadas de cemento y agua es manejable en el momento de la construcción y luego del fraguado, se logra una superficie endurecida que permite manejar el agua sin generar problemas erosivos.
- ◆ **Sacos rellenos de suelo o suelo-cemento instalados sobre el terreno natural:** Al igual que la alternativa anterior, esta opción busca dar una protección al suelo de tal manera que se minimicen los procesos de socavación. Consiste en llenar y sellar sacos de fibra natural con suelo sobrante o una mezcla de suelo-cemento sin elementos extraños como palos, vegetación o cualquier otro que pueda disminuir la vida útil del saco.
- ◆ **Geomembranas o geotextiles instalados sobre el terreno natural:** Consiste en instalar una geomembrana o textil impermeable que garantice la protección del suelo, evite procesos de socavación y facilite la rápida evacuación de las aguas lluvias.
- ◆ **Paneles portátiles en lámina, unidos mediante soldadura o pernos con juntas impermeabilizadas:** Son estructuras prefabricadas en lámina de fácil transporte, instalación y desmonte. El cuidado que implican radica en el adecuado sellado de las juntas para impedir fugas; su funcionalidad reside en su posibilidad de reutilización para otros proyectos y además no demandan uso o aprovechamiento de materiales de construcción.
- ◆ **Paneles prefabricados de concreto con impermeabilización de las juntas:** Al igual que las anteriores son estructuras portátiles que implican un manejo mayor y más adecuado ya que debido a las características del concreto, principalmente al peso específico, deben ser unidades de longitudes menores a 1,0 m de tal manera que se facilite el transporte, instalación y retiro.
- ◆ **Concreto fundido en sitio, para conformar una estructura monolítica y sin juntas:** Es la alternativa tradicional ya que garantiza la protección del medio, el manejo adecuado de las aguas y otorga una mayor vida útil al sistema de drenaje. Su aplicación óptima se hace para proyectos de duración considerable, así como en sitios en donde las condiciones de estabilidad del terreno y de pluviosidad son críticas y necesitan de una estructura funcional, segura y durable.

Cualquier otro material que PAREX RESOURCES considere pertinentes y que pueda utilizarse para cumplir sus funciones e impida la afectación del medio ambiente.

Figura 2.62 Cuentas perimetrales tipo.

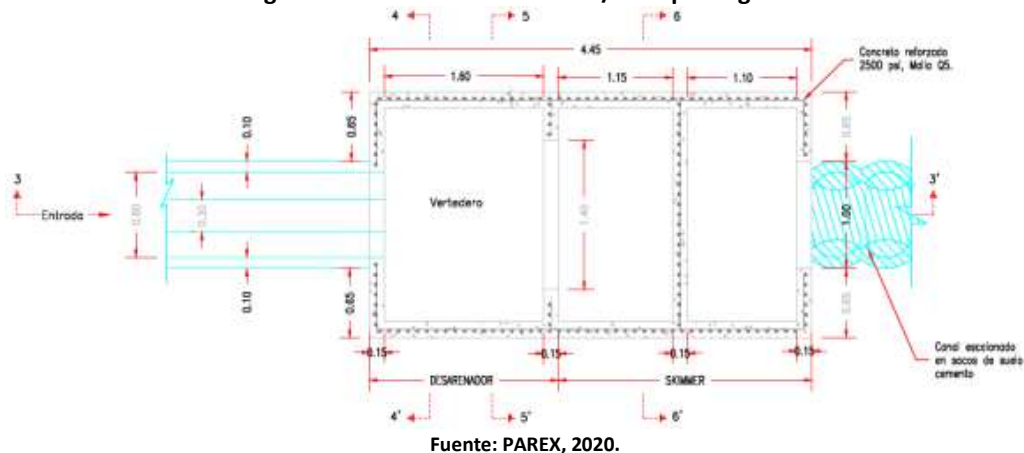


Fuente: PAREX, 2020.

☉ Desarenador

Como parte del sistema de aguas lluvias de la plataforma se construirán desarenadores / trampas de grasa en concreto reforzado o metálicos, cuya 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 (Figura 2.63).

Figura 2.63 Diseño desarenador /Trampa de grasa.

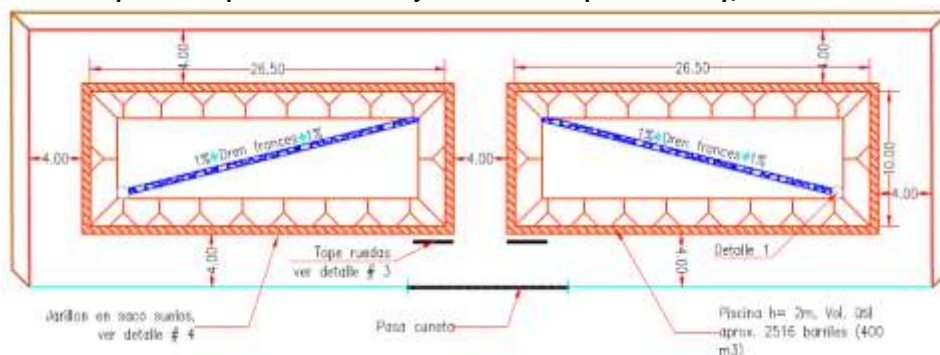


☉ Piscinas de manejo de cortes de perforación y/o almacenamiento de agua

Durante la actividad de perforación se requiere disponer permanentemente de agua y un sitio de disposición de cortes de perforación, para lo cual se construirán piscinas de almacenamiento semienterradas o a nivel recubiertas en geomembrana. El proceso constructivo inicia con la excavación mecánica controlando los taludes establecidos en los planos de diseño. Una vez conformada la superficie, se construye en el fondo un filtro con material granular y tubería PVC con el objetivo de drenar el agua que llegue a infiltrarse entre el suelo y la geomembrana a instalar.

Una vez conformada la superficie y terminado el filtro de cada piscina, se instala una geomembrana de mínimo 30 mils (en caso de existir materiales punzantes se instalará un geotextil para su protección), la cual se ancla en la parte superior del talud haciendo una zanja de por lo menos 20 cm de profundidad perimetral a la piscina (a 1,0 m del borde) y colocando sacos de suelo o material muy bien compactado (**Figura 2.64**). La geomembrana debe quedar termo fundida para evitar infiltraciones al suelo del material contenido.

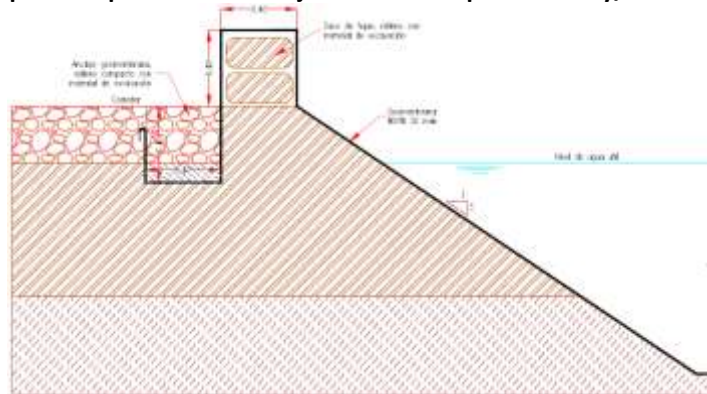
**Figura 2.64** Diseño planta de piscinas de manejo de cortes de perforación y/o almacenamiento de agua.



Fuente: PAREX, 2020.

La capacidad de cada piscina será aproximadamente de 2,500 Bls y se construirá según la **Figura 2.65**.

**Figura 2.65** Diseño perfil de piscinas de manejo de cortes de perforación y/o almacenamiento de agua



Fuente: PAREX, 2020.

✱ Helipuertos

En la ampliación de las locaciones para facilidades de producción del Área de Desarrollo VMM-46, se contempla la posibilidad de adecuar un helipuerto para suplir cualquier eventualidad o emergencia que se pueda presentar durante el desarrollo de las actividades, este helipuerto deberá estar debidamente marcado con la letra H, pintada de color blanco a manera de señal horizontal, debe tener un diámetro acorde a las especificaciones del tipo de nave para el cual se va a destinar (Reglamentos Aeronáuticos de Colombia RAC) expedidos por la Aeronáutica civil.

Para la adecuación de helipuertos, el área limpia debe ser de 40 metros por 60 metros, y el diámetro de la zona de aterrizaje de 8 metros, el corredor o línea de aterrizaje debe ser de aproximadamente 8 metros de ancho por 60 metros de largo y ser desbrozada en un ángulo de 30° respecto a la horizontal.

Para su construcción se requerirá nivelar el terreno, hacer un descapote del mismo y disponer una capa de afirmado, terreno natural, placas de duradeck y/u otro material que garantice su estabilidad, plasmando la señalización horizontal que será pintada de color blanco. Se podrán utilizar adicionalmente áreas de plataformas disponibles y/o por zonificación ambiental, siempre y cuando se haga la señalización pertinente y cumpla con las condiciones anteriormente expuestas.

#### ● ZODME's

Las ZODME's serán sitios para disponer materiales sobrantes de excavación generados por los procesos constructivos y para la disposición de cortes tratados provenientes de la perforación, para lo que se proyecta la construcción y/o adecuación de ZODME's de hasta 0,6 ha dentro del área de intervención de cada plataforma multipozo y para las facilidades de producción.

#### ● Diseño

El diseño y construcción dependerán directamente del volumen a disponer en este tipo de zonas, esto condicionara su altura y el tipo de taludes a utilizar, los cuales se pueden conformar en terrazas o taludes simples. Los volúmenes a disponer se presentarán en el PMA específico de cada plataforma multipozo.

El material dispuesto podrá ser utilizado en la conformación de terraplenes durante las etapas de obras civiles y como relleno de piscinas en la etapa de abandono y recuperación ambiental. En las ZODMES también se podrá realizar riego de aguas tratadas y se podrán disponer materiales sobrantes de excavación y cortes de perforación base agua (WBM) previamente estabilizados.

Para las ZODMES conformadas con cortes de perforación estabilizados base agua se deberá construir sobre geo membrana que impida el contacto con el suelo natural, cunetas perimetrales u otras obras que garantice que el agua de escorrentía no drenará a cuerpos de agua cercanos.

Durante las etapas de construcción y operación del proyecto, la generación de materiales de excavación será mínima, debido a los tipos de suelos y tiempos de ejecución y adecuaciones sobre terrenos planos que no requerirán mayores excavaciones. A continuación, se realiza la relación de residuos a disponer. Teniendo en cuenta que el material a disponer proviene de los suelos generados en los descapotes de vías y locaciones se tendría un volumen de suelo aproximado de la siguiente manera:

- \* Plataforma de 5 ha con ZODME de 0,6 ha

Longitud de vía: 10000 m (10 km)

Ancho de banca: 6 m



Profundidad de Suelo proveniente de Descapote: 0.25 m

$$vol: 10000\ m \times 6\ m \times 0,25\ m = 15000\ m^3$$

Área de locación: 50000 m<sup>2</sup>

Profundidad de Suelo proveniente de descapote: 0.25 m

$$Vol: 50000\ m^2 \times 0.25\ m = 12500\ m^3$$

Volumen Total: 20.000 m<sup>3</sup>

El diseño propuesto para las ZODME comprende un área en la base de 4900 m<sup>2</sup> con 2 terraplenes de 3 m de altura con taludes 1H: 1V y una berma de 2 m de ancho, para un volumen total de 23.232 m<sup>3</sup> según la **Tabla 2.207**.

**Tabla 2.207 Capacidad estimada en cada ZODME.**

ZODME	Terraplén	Área (m <sup>2</sup> )	Altura Máx. (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )
ZODME	Terraza 1	4900	3	13.476
	Terraza 2	3600	3	9.756
<b>Volumen Total</b>			<b>3 m</b>	<b>23.232 m<sup>3</sup></b>

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

\* Plataforma ampliada a 7 ha con ZODME de 0,6 ha

Longitud de vía: 10000 m (10 km)

Ancho de banca: 6 m

Profundidad de Suelo proveniente de Descapote: 0.25 m

$$vol: 10000\ m \times 6\ m \times 0,25\ m = 15000\ m^3$$

Área de locación: 70000 m<sup>2</sup>

Profundidad de Suelo proveniente de descapote: 0.25 m

$$Vol: 70000\ m^2 \times 0.25\ m = 17500\ m^3$$

Volumen Total: 32500 m<sup>3</sup>

El diseño propuesto para las ZODME comprende un área en la base de 6000 m<sup>2</sup> con 2 terraplenes de 3 m de altura con taludes 1H: 1V y una berma de 2 m de ancho, para un volumen total de capacidad de 35052 m<sup>3</sup> según la **Tabla 2.208**.

**Tabla 2.208 Capacidad estimada del ZODME de las facilidades de producción.**

ZODME	Terraplén	Área (m <sup>2</sup> )	Altura Máx. (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )
ZODME	Terraza 1	6000	3	18.000
	Terraza 2	5684	3	17.052
<b>Volumen Total</b>			<b>3 m</b>	<b>35.052 m<sup>3</sup></b>

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Las actividades que involucran la construcción y adecuación de las ZODMES para el Área de Desarrollo VMM-46 seguirán las recomendaciones y especificaciones presentadas en la **Tabla 2.209**.

**Tabla 2.209 Especificaciones técnicas para construcción de ZODME.**

ÍTEM	OBSERVACIONES
Taludes	Desde 1H: 1V - 2H: 1V Perfilados y revegetalizados (*)
Obras de drenajes	Filtros longitudinales y transversales en la base, cunetas de corona. (*)
Altura máxima	Hasta dos (2) terrazas, tres (3) m; cada terraza de 1.5 m de altura. (*)
Bombeo de la corona	2-3 %
Relleno	Por capas compactadas en espesor definido con el geotecnista. (*)
Estructuras de contención	Si se requiere: gaviones, trinchos, sacos rellenos de suelos seleccionados. (*)
Área	Máxima según condición topográfica y de suelo se recomienda hasta 0,3 Ha para cada plataforma de 5 ha y 0,6 ha para la aplicación de locación de facilidades de producción de hasta 7 ha
Volumen	Según condiciones topográficas y de suelo se estima un volumen aproximado de 8616 m <sup>3</sup> compactado para ZODME de 0,3 ha y 17526 m <sup>3</sup> para ZODME de 0,6 ha.
Corona	2 m por cada costado de la terraza

(\*) En caso de requerirse y/o según diseños. Fuente: PAREX, 2020.

La capacidad definitiva de cada ZODME será presentada en el PMA específico, donde se incluirá las dimensiones, volúmenes y las obras de estabilización a construir en caso de ser requeridas.

**Figura 2.66 Diseño tipo de una ZODME.**



Fuente: PAREX, 2020.

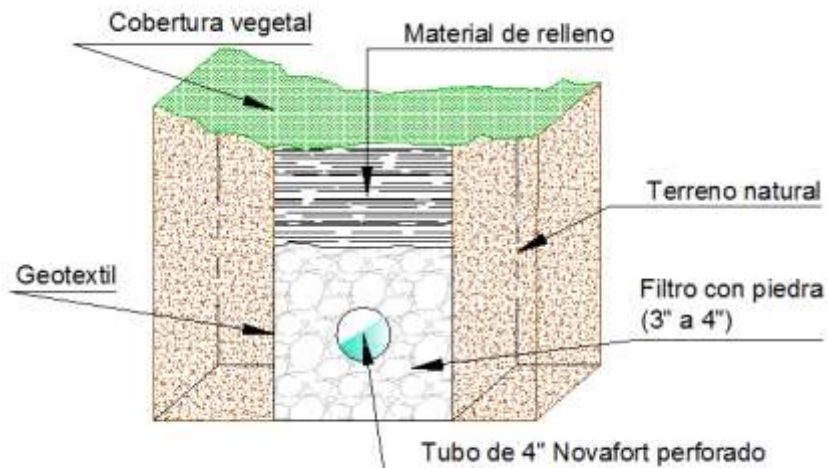
◆ Proceso constructivo

A continuación, se presenta el proceso constructivo para la conformación de una ZODME:

- \* Se descapotará previamente en un espesor de 0,0.15 m a 0.30 m para retirar la capa vegetal. Los materiales de descapote se acordonarán en el borde de la zona de acopio para su posterior uso en actividades de empedricación.
- \* Construcción de obras de drenaje para el manejo de aguas sub-superficiales y producto de infiltración por medio de filtros tipo francés (**Figura 2.67 y Figura 2.68**).
- \* Construcción de enrocados disipadores de energía en las cunetas perimetrales (en caso de ser requeridas).
- \* Construcción de un sistema de contención en la base del relleno (Diques, muro de gaviones, muro en concreto, entre otros).
- \* Deben instalarse filtros longitudinales y transversales que conduzcan el agua fuera del ZODME para evitar socavaciones, erosión y presiones hidrostáticas.
- \* Los materiales de desecho se irán extendiendo en el área ya preparada, en capas de espesor suelto entre 0,30 m - 0,50 m, y apisonadas pasando varias veces el Buldócer, hasta conformar terrazas hasta de 3,0 m.
- \* Los taludes finales del ZODME quedarán conformados con una pendiente entre 1: H- 1V y 2H: 1V, o la recomendada según las características de los materiales.
- \* Cuando se trate de material rocoso, deberá colocarse de adentro hacia afuera para que se pueda hacer una selección de tamaños; los fragmentos más grandes deben situarse hacia la parte externa del depósito, de forma que sirvan de protección definitiva del talud.
- \* El material más fino debe quedar ubicado hacia la parte interior del depósito. Con el fin de disminuir las infiltraciones de agua al depósito, deben densificarse las dos últimas capas, mediante varias pasadas del tractor de orugas (se recomienda por lo menos 10).
- \* Cada vez que se ascienda por lo menos 3,0 m en cota con los materiales depositados deben perfilarse los taludes, para proceder a su cobertura con los materiales de descapote, evitando así la erosión por escorrentía superficial. Cuando se requiera suspender la colocación de materiales, se deberán proteger en el menor tiempo posible las zonas desprovistas del relleno.
- \* Terminada la colocación del material, se construirán canales interceptores en la corona del depósito y a lo largo del mismo. Los descoles de estos drenajes se deberán llevar hasta los canales naturales o niveles base.
- \* Se deberá construir un sistema de cunetas evacuantes de las aguas lluvias que caerán sobre la superficie del depósito. Con este sistema se busca evitar la infiltración del agua superficial, mediante su evacuación rápida y eficiente.
- \* No hay una altura final estándar, ya que esta variable depende de múltiples factores entre los que se cuenta la estabilidad, que también es función de las obras que se hayan realizado para evitar que el ZODME colapse. El depósito no debe ser sobrecargado, pues de lo contrario se corre el riesgo de generar inestabilidades.
- \* El material dispuesto en la ZODME se podrá reutilizar para el cierre de piscinas, o en otras actividades que se requieran, siempre y cuando estos cumplan con las especificaciones técnicas y garanticen la no afectación del medio ambiente.
- \* Una vez terminada la disposición de material sobrante en la ZODME deberá clausurarse, procediendo a su empedricación y obras finales de estabilización, estas últimas incluyen la construcción del sistema de cunetas evacuantes de las aguas lluvias que caerán sobre

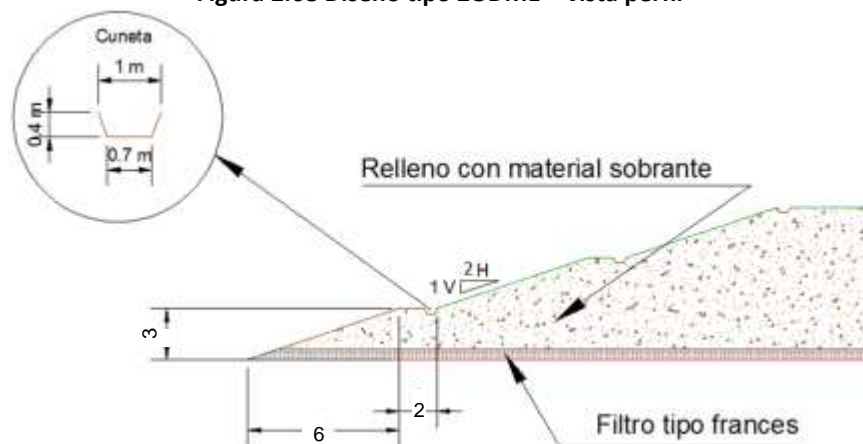
la superficie del depósito. Con este sistema se busca evitar la infiltración del agua superficial, mediante su evacuación rápida y eficiente.

Figura 2.67 Sección típica para filtro tipo francés en la base de un ZODME.



Fuente: PAREX, 2020.

Figura 2.68 Diseño tipo ZODME – vista perfil



Fuente: PAREX, 2020

● Instalaciones para pruebas de pozos

Luego de finalizadas las actividades de perforación se requiere realizar las pruebas de producción, para lo cual se deben ejecutar algunas obras civiles para la instalación de equipos de superficie como tanques de almacenamiento y proceso, filtros, bombas, generación, cargaderos, teas y demás que sean requeridos. Estos equipos se instalarán inicialmente sobre geomembranas y diques en sacos de suelo a manera de sistemas de contención, y una vez sea confirmada la producción de los pozos perforados se construirán placas en concreto y diques en mampostería que garanticen la impermeabilidad, contención y adecuado manejo de cualquier tipo de sustancias contenidas en dicha infraestructura.

Las dimensiones del área de instalación de facilidades para pruebas son de aproximadamente 50 x 30 metros, pero estas podrán variar de acuerdo con las necesidades de la operación, lo cual se reportará en el informe de cumplimiento ambiental. A continuación, se ilustran algunos esquemas de la infraestructura a instalar para las pruebas de los pozos.

⦿ Dique para tanques de almacenamiento

Para los tanques de almacenamiento durante pruebas de pozo se utilizarán diques Sioux o similares, elementos que son de fácil armado y dan la suficiente estabilidad para contención de una posible contingencia durante la etapa de pruebas. Los elementos que constituyen los diques son muros verticales debidamente integrados entre sí, recubiertos por una geomembrana de mínimo 30 mm y una capa de arena de 5 cm para proteger la integridad de la geomembrana. Sobre esta capa de arena se instalan los tanques de almacenamiento transportables y algunos equipos de proceso como bombas, separadores, etc. En la **Fotografía 2.269** se aprecia el dique instalado previo al montaje de los tanques de almacenamiento.



Fotografía 2.269 Dique para tanques de almacenamiento

Fuente: PAREX, 2020.

⦿ Diques para equipos auxiliares

Durante las pruebas de pozo también se requieren equipos como manifold, tea, cargadero, bombas, otros recipientes de proceso, almacenamiento de químicos, etc. Los diques son construidos en sacos de suelo, recubiertos por una geomembrana de mínimo 30 mils y una capa de arena o material granular fino de por lo menos 5 cm para proteger la integridad de la geomembrana. Sobre esta capa de arena se instalan los equipos de proceso (**Fotografía 2.271**).



Fotografía 2.270. Dique para equipos auxiliares.  
Fuente: PAREX, 2020.

Todo dique debe llevar una caja de drenaje para poder retirar el agua lluvia que pueda llegar a contener; su disposición será al medio ambiente, en caso de que sea agua lluvia y no contenga ningún tipo de contaminación; o a plantas externas en caso de que esté contaminada con aceite u otros materiales. Estas cajas serán construidas en concreto y dispondrán de válvulas y tubería para poder manejar los fluidos contenidos.

● Acopio de residuos sólidos

Se debe construir o adecuar un espacio para el almacenamiento de residuos sólidos generados durante la etapa de perforación. La superficie del sitio al igual que las demás superficies de la localización podrá estar ubicada sobre el terreno natural, afirmado, en suelo estabilizado con cemento o con productos químicos, concreto o con cualquier otro material, que garantice la estabilidad, funcionalidad y la protección del medio y sobre el cual se ubicarán estibas. La estructura de la caseta podrá ser:

- ◆ **Estructura de acopio transportable:** Corresponde generalmente en una estructura metálica con cubierta, que consta de varios compartimientos y que cuenta con una bandeja para la retención de eventuales lixiviados que puedan generarse. La estructura puede reutilizarse cuando ya no se necesite y una vez sea desmontada del sitio.
- ◆ **Caseta portátil:** Puede corresponder a una estructura también de varios compartimientos, de fácil armado y desmantelamiento en cualquier material que sea funcional y no genere mayores impactos.
- ◆ **Caseta fija:** Para el desarrollo del proyecto también se contempla la construcción de una caseta de almacenamiento temporal de residuos sólidos, la cual deberá contar con las secciones requeridas para el manejo adecuado de los residuos, los cuales se evacuarán periódicamente para entrega a organizaciones recicladoras, disposición en relleno sanitario y/o sitios que cuenten con los permisos ambientales para este tipo de actividad.

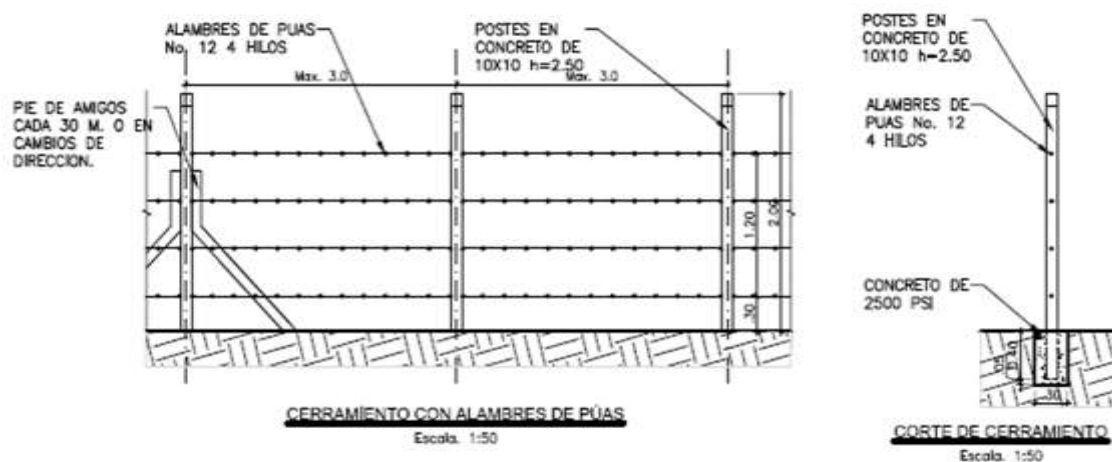
De utilizar cualquiera de las alternativas anteriormente descritas, la estructura debe cumplir con características que eviten proliferación de vectores y la contaminación del subsuelo por lixiviados.

● Cerramientos

Las plataformas de ser necesario contarán con un sistema de cerramiento, que encierra un área determinada (contrapozo) o el área donde se ubicará la plataforma, zona de parqueo, tea, piscinas y obras complementarias.

Si PAREX RESOURCES ve la necesidad de realizar la delimitación del área servidumbre para cada plataforma, construirá un cerramiento en postes en concreto o en plástico reciclado y/ en cualquier otro material, donde se colocarán alambres de púas o según estas especificaciones de construcción de obra, se hincarán al terreno natural.

Figura 2.69 Diseño tipo cerramiento.



Fuente: PAREX, 2020.

2.4.1.2.3 Métodos constructivos e instalaciones de apoyo.

● Métodos constructivos

La primera actividad en la construcción de las plataformas multipozo para los proyectos que se desarrollen en el Área de Desarrollo VMM-46 es la localización y replanteo de todos los elementos que conforman el diseño de cada plataforma continuando con la Remoción de cobertura vegetal y descapote, Movimiento de tierras (cortes y rellenos), Conformación del terraplenes y taludes, continua con la Disposición de materiales de construcción (Zodmes) y la Construcción de obras de drenaje. Además, de las Zona de préstamo de 1,4 ha que se requiere en caso de realizar la ampliación para facilidades de producción. De acuerdo con lo anterior, se describen las actividades constructivas a continuación:

- ◆ Localización y replanteo.

Dentro de esta etapa se realizará la ubicación en el terreno del área de intervención (corredor de cunetas perimetrales y de cerramiento) y de los diferentes componentes dentro del mismo, así como de las obras geotécnicas necesarias.

- ◆ Remoción de cobertura vegetal y descapote.

En esta etapa y mediante el uso adecuado de la maquinaria (Bulldozer) se realizará la remoción de la capa orgánica existente, que se acopiará temporalmente en sectores próximos al área de construcción, con el fin de utilizarlos posteriormente en la revegetalización de áreas de la localización. El descapote se realizará removiendo la capa orgánica en los sectores donde sea necesario, aproximadamente en un espesor variable de 0,1 m a 0,30 m y/o según sea necesario.

- ◆ Movimiento de tierras (cortes y rellenos).

Esta actividad comprende la excavación, remoción, cargue, transporte y colocación en los sitios determinados, utilizando maquinaria como buldócer y retroexcavadora. Previo al inicio de los trabajos se necesitará que la comisión de topografía tenga definidas las zonas de corte y excavación del proyecto.

- ◆ Conformación de terraplenes y taludes.

Consiste en la preparación del terreno para colocar la capa de afirmado sobre la plataforma, teniendo en cuenta los espacios y excavaciones que ocuparán estructuras enterradas como el contrapozo y desarenador; se perfila y se nivela el terreno con una motoniveladora, con bombeo menor al 0,5% hacia el perímetro; posteriormente con el vibro compactador se disminuirán los espacios vacíos para dar consistencia a la capa, la cual servirá de base para la capa de afirmado.

Una vez terminada la subrasante de la plataforma se procederá a la conformación de la rasante con material extendido y conformada según las cotas y áreas determinadas en los planos de construcción. La rasante deberá contar con una zona plana sin pendiente alrededor del área de operación del taladro según requerimientos de cada equipo en particular; posterior a esta zona plana se conformará con una pendiente con dirección hacia las cunetas perimetrales según se indique en los planos de construcción.

De acuerdo con las características del suelo in situ y la disponibilidad de materiales de construcción en la zona, así como del equipo, infraestructura y tiempo de perforación, la rasante a implementar podrá estar conformada por cualquiera de las siguientes alternativas:

- \* **Terreno natural** (Suelos consolidados): Esta situación se aplica cuando se establece que las características del suelo como cohesión, resistencia al corte y capacidad portante son suficientes para instalar de forma estable y segura los equipos requeridos para las actividades de perforación y/o explotación. Esta condición de terreno natural está asociada generalmente a la presencia de suelos consolidado. La adecuación del sitio



implicaría la remoción de la cobertura vegetal existente y del suelo orgánico hasta la cota especificada en caso de requerirse, para realizar finalmente el perfilado y compactado del terreno (Si se requiere), de tal manera que se garantice el sello de la superficie y el manejo de la escorrentía superficial.

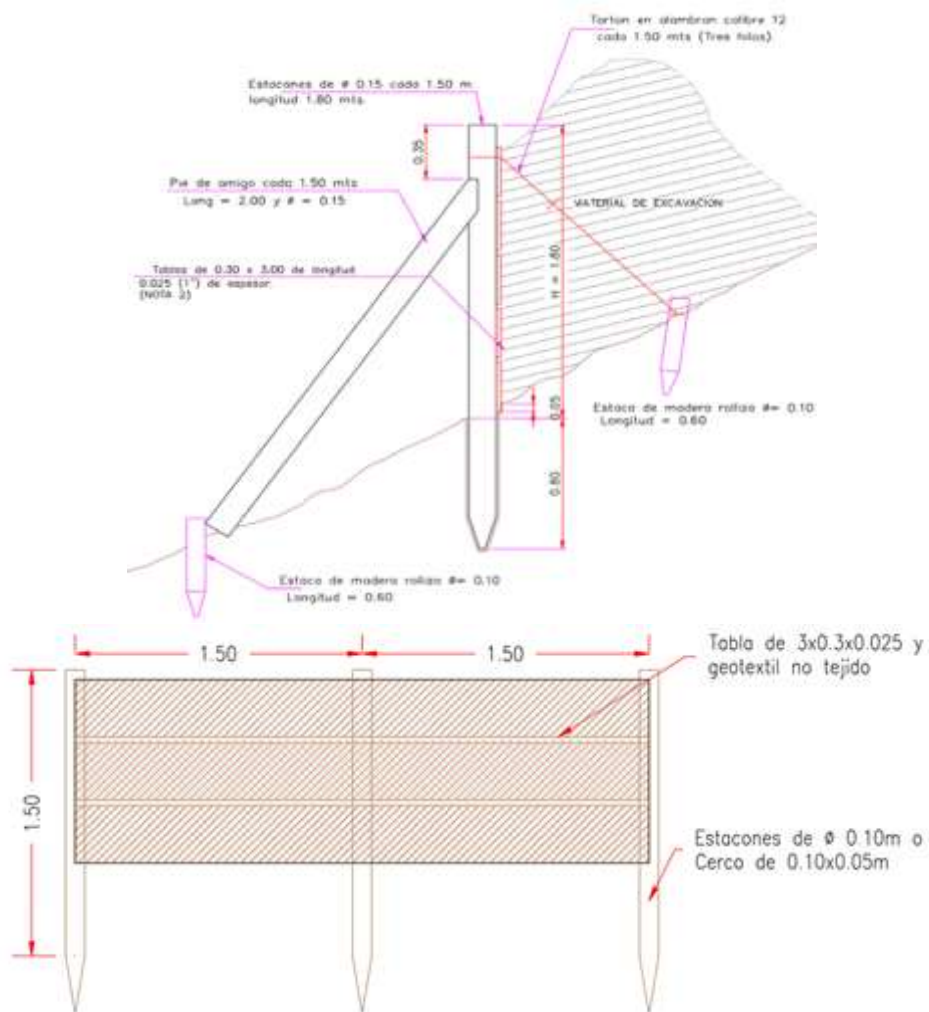
- \* **Afirmado:** El afirmado está conformado básicamente por un material producto de la extracción y/o trituración de rocas provenientes de una cantera o del lecho de una corriente que cuenten con licencias y permisos ambientales y mineros vigentes. Dicho material se instalará cuando las características geomecánicas del suelo de fundación evaluadas según los estudios de suelos no cumplan con los requisitos para el establecimiento de la infraestructura requerida. La labor como tal, consiste en extender, nivelar, humedecer (Si se requiere) y compactar las capas de afirmado, de forma adecuada hasta alcanzar el espesor y las cotas establecidas en los diseños. La compactación se realizará con el Proctor mínimo requerido en los diseños específicos de cada plataforma.
- \* **Suelo estabilizado mediante productos químicos:** Consiste en realizar un procedimiento de estabilización mediante la aplicación de productos químicos atóxicos, en proporciones adecuadas de acuerdo con las características del suelo, de tal manera que se genera una reacción química tendiente a aumentar la adherencia molecular y aglutinación de las partículas, mejorar las propiedades físicas y geomecánicas, así como a elevar la capacidad portante del mismo.  
El proceso de estabilización genera como resultado un aumento de la densidad y la capacidad de soporte de la estructura, una reducción en el espesor de las capas a construir y una impermeabilización de la estructura estabilizada para impedir la penetración de aguas superficiales y la socavación inferior causada por flujos subterráneos.  
Los productos químicos que se pueden utilizar se encuentran en una amplia variedad de tipos conformados principalmente por sales, productos enzimáticos, polímeros, entre otros.  
Las actividades implican la escarificación del suelo, aplicación del producto, mezclado con ayuda de maquinaria, para finalmente nivelar y compactar hasta alcanzar las cotas de diseño.
- \* **Suelo estabilizado con cemento:** Esta alternativa se utiliza para mejorar la capacidad portante de un suelo mediante la modificación del parámetro de cohesión debido a la incorporación y acción del cemento. El objetivo es unir las partículas de forma tal que se genere una superficie de mayor resistencia capaz de soportar la imposición de cargas y los agentes erosivos del clima. El proceso constructivo incluye la escarificación, pulverizado y humedecimiento (Si es necesario) del suelo; luego se realiza la distribución y mezclado del cemento con el suelo mediante el uso de maquinaria, en las proporciones definidas por el estudio geotécnico; posteriormente se realiza la compactación de la mezcla para finalizar con el curado de la superficie según las especificaciones del caso.
- \* **Suelo estabilizado con cualquier otro material o elemento:** Consiste en mejorar las condiciones de suelo con otros elementos y/o materiales aplicables, como por ejemplo pilotes de madera hincados, geomallas, empalizadas, entre otros, que permitan

garantizar la estabilidad de la infraestructura a ubicar. Los pilotes de madera y empalizadas se pueden utilizar del aprovechamiento forestal autorizado para el respectivo proyecto.

Obras de contención y estabilización. En caso de que los taludes de la plataforma presenten algún tipo de falla o inestabilidad geotécnica se construirán obras de contención como gaviones, muros en concreto, trinchos o tablestacados, etc., según los estudios y recomendaciones de diseños específicos.

Cuando se identifiquen zonas de inestabilidad de taludes se podrán conformar trinchos laterales paralelos a la vía y/o plataforma a construir y servirán como sistema de contención. Las estructuras de estabilización seguirán los criterios determinados por los diseños de detalle. Los trinchos disipan la energía cinética del agua, controlan el arrastre de materiales, estabilizan el terreno y favorecen la recuperación de la vegetación (Figura 2.70).

Figura 2.70 Diseño tipo de trinchos laterales.



Fuente: PAREX, 2020.

En caso de requerir ingresar a zonas encharcadas y otros ambientes sensibles donde la disponibilidad de materiales de préstamo o granulares sea restringida, se evaluará la instalación de placas prefabricadas tipo MegaDeck, o similar.

Las placas MegaDeck son elementos que permiten la distribución de las cargas pesadas sobre una superficie más amplia; de esta manera permite que el equipo pesado atraviese sin problemas los suelos con variaciones de acuerdo con la condición de resistencia. Eventualmente se colocará geotextil como capa de separación o de refuerzo del suelo en la base del terraplén.

El proceso constructivo es el siguiente:

- ◆ El área de trabajo se debe impermeabilizar con geomembrana.
- ◆ La instalación de las láminas tipo MegaDeck en la zona de taladro se hace con apoyo mecánico debido al peso de cada lámina, se instala en sistema macho-hembra acorde a la geometría diseñada.
- ◆ Por geometría de contrapozo el área remanente se funde en Concreto. Adicionalmente, se realiza unas cuentas perimetrales a las láminas de tipo cañuela para el drenaje directo hasta el Skimmer del área de taladro.

**Fotografía 2.3 Superficie modular portátil en polietileno de alta resistencia.**



Fuente: PAREX, 2020.

- ⦿ Instalaciones de apoyo.

Para el Área de Desarrollo VMM-46 se contempla la construcción de Campamentos temporales en cada plataforma multipozo. El área dependerá de la distancia y número de frentes de obra, según la necesidad de cada actividad, sin sobrepasar el área autorizada para las plataformas (5 ha). Los campamentos se podrán adecuar o construir durante cualquier etapa del proyecto y se podrán utilizar áreas de locaciones ya intervenidas, como pozos cerrados o abandonados para la adecuación de estos.

Las labores de construcción se podrán ejecutar con mano de obra local, quienes podrán pernoctar en las viviendas existentes en las veredas del área de influencia directa o de los centros poblados que se encuentran en el área de influencia del proyecto (San Alberto, La esperanza y Rionegro) buscando evitar grandes desplazamientos.

El personal técnico, administrativo y flotante pernoctará en los campamentos temporales a construir o adecuar y también se podrá hacer uso de la infraestructura hotelera que se encuentran en el área de influencia del proyecto.

Los diseños y especificaciones definitivas se presentarán en el PMA específico de la actividad donde se definirá el tipo de material para la construcción de oficinas, alojamientos, y la distribución según las necesidades del proyecto.

- ◆ Campamentos temporales o transitorios en cada plataforma multipozo.  
Los campamentos transitorios podrán contar con:
  - \* Área de oficinas para coordinación de labores de construcción.
  - \* Área de mantenimiento de maquinaria y equipo.
  - \* Alojamiento de personal de coordinación y operarios de maquinaria
  - \* Área para parqueo temporal de maquinaria.
  - \* Área para casino.
  - \* Área para acopio de insumos y materiales.
  - \* Área para facilidades eléctricas.
  - \* Otras necesarias.
  
- ◆ Recomendaciones
  - \* Durante la operación o funcionamiento de los campamentos se prevé la generación de residuos sólidos, estos residuos que se generen tanto los reutilizables y/o reciclables (empaques, papeles y plásticos) y residuos industriales, deben cumplir con lo dispuesto en el **Capítulo 4. Demanda de los recursos naturales** del presente estudio.
  - \* Se instalará señalización diferenciando cada una de las áreas de este que deberán estar estipulados en el diseño aprobado del campamento, deberá tener señales tales como, salidas de emergencia, ubicación de extintores, almacén, uso de elementos de protección personal y todas aquellas que se requieran para la prevención de accidentes, de acuerdo con el panorama de riesgos y plan de contingencia.
  - \* Contará con equipos para control de incendios (extintores), el número de estos deberá ser determinado por el área a proteger y el tipo de extintor será de acuerdo con la clase de fuego que se pueda generar, deberán estar ubicados en sitios estratégicos, señalizados y a la altura adecuada.
  - \* Se contará con material de primeros auxilios tales como botiquín, camilla fija con soporte, colchoneta, almohada pequeña, etc.
  - \* Se instalará un baño por cada 15 trabajadores, diferenciados por sexos y dotados de todos los elementos necesarios de aseo personal (entre ellos deberá contarse con una

ducha para casos de emergencia), estos baños podrán ser fijos o portátiles según las condiciones del proyecto.

- \* Manejo de residuos líquidos domésticos: deben cumplir con lo dispuesto en el **Capítulo 4. Demanda de los recursos naturales** del presente estudio. Cabe destacar que el tratamiento y disposición se realizará con terceros autorizados.
- \* En cuanto a los sitios temporales de acopio para el almacenamiento de los diferentes materiales de construcción, estos contarán con:
  - ✓ Piso tablestacado en el que se irá apilando el material por utilizar. Todo material que genere emisiones de partículas permanecerá totalmente cubierto con lonas o plástico o en su defecto se aplicaran medidas necesarias para evitar la dispersión de partículas en las zonas de acopio temporal de materiales granulares.
  - ✓ Las zonas de materiales contarán con su debida señalización.

#### 2.4.1.2.4 Volumen estimado de corte y rellenos

Las características geomorfológicas que sobresalen en el sector facilitan el movimiento de tierras requerido para la conformación de la subrasante y rasante de las plataformas y facilidades de producción, las cuales se construirán con cortes y rellenos en lo posible compensados (volumen útil de corte = volumen útil de relleno).

Para los volúmenes de descapote, se toma como referencia que el volumen producido obedecerá al espesor a remover (se considera un valor de 0,25 m en los cuales los 0,05 primeros centímetros son para la cobertura vegetal). A continuación, en la **Tabla 2.210** se muestran los cálculos de volumen de descapote, corte y relleno estimados para los clúster y plataformas solicitadas para el desarrollo del Área de Desarrollo VMM-46.

**Tabla 2.210 Cálculo de volúmenes estimados en la construcción de plataformas y facilidades de producción en el Área de Desarrollo VMM-46.**

DESCRIPCIÓN	NÚMERO TOTAL	ÁREA	ÁREA TOTAL	VOLUMEN DE MATERIAL DE DESCAPOTE	VOLUMEN DE CORTE CON FACTOR DE EXPANSIÓN (20%)	VOLUMEN DE RELLENO	VOLUMEN DE RELLENO CON FACTOR DE COMPACTACIÓN (30%)
		(ha)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )
Plataformas multipozo nuevas	15	5	750.000,00	187.500,00	900.000,00	750.000,00	975.000,00
Facilidades de producción	5	7	70.000,00	87.500,00	420.000,00	350.000,00	455.000,00
<b>TOTALES</b>				<b>275.000,00</b>	<b>1.320.000,00</b>	<b>1.100.000,00</b>	<b>1.430.000,00</b>

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Para la conformación de la estructura de las diferentes plataformas a construir y proporcionar la capacidad portante que se requiere en la instalación y operación de los diferentes equipos requeridos para perforación y operación, se estima adecuar la rasante de las diferentes plataformas con material granular para garantizar la estabilidad de estas. En la **Tabla 2.211** se calcula los volúmenes estimados de material granular para las plataformas solicitadas en las estrategias de desarrollo para el Área de Desarrollo VMM-46.

**Tabla 2.211 Cálculo de volúmenes estimados de material granular en la construcción Plataformas y facilidades de producción en el Área de Desarrollo VMM-46.**

DESCRIPCIÓN	NÚMERO TOTAL	ÁREA	ÁREA TOTAL	ESPESOR DE CAPA	FACTOR DE COMPACTACIÓN	VOLUMEN MATERIAL GRANULAR
		(ha)	(m <sup>2</sup> )	(m)	(%)	(m <sup>3</sup> )
Plataformas multipozo nuevas	15	5	750.000,00	0,25	30	243.750,00
Facilidades de producción	1	7	70.000,00	0,25	30	22.750,00
<b>TOTALES</b>						<b>266.500,00</b>

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

En las actividades de obras civiles, en los movimientos de tierra para la construcción de plataformas y facilidades de producción, se debe tener en cuenta que los volúmenes específicos generados en esta actividad se precisaran en el PMA específico de estas actividades.

#### 2.4.1.2.5 Estimativo de recursos naturales para obras civiles.

Durante la ejecución de las obras de adecuación, mantenimiento y construcción de vías de acceso, y construcción de plataformas y facilidades de producción, se prevé la demanda de recursos naturales en los aspectos descritos a continuación.

- ⦿ Recurso agua
- ◆ Demanda de agua

El agua será necesaria para las actividades relacionadas con obras civiles en la adecuación y construcción de vías de acceso y la construcción de las plataformas y facilidades de producción, la fabricación de concretos, humedecimiento de material pétreo para la construcción y el control de material particulado.

- \* Agua de consumo Humano

El agua para el consumo humano será adquirida en las cabeceras municipales en presentación de botellones y bolsas personales y transportadas hasta el área por el contratista que ejecuta las obras. De acuerdo con lo anterior, se calculó la dotación neta máxima por persona según el artículo 43 de la Resolución 0330 del 2017 – Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, la cual corresponde a 140 litros/Hab\*día para una altura promedio sobre el nivel del mar  $\leq 1000$  m.s.n.m.

En la **Tabla 2.212** se presenta la demanda de agua para uso doméstico en la etapa de construcción y adecuación de vías, y construcción de plataformas y facilidades de producción, teniendo en cuenta el escenario máximo de consumo. Cabe destacar que en el **numeral 2.4.1.2.10** se presenta la descripción detallada del personal requerido para la etapa de construcción.

**Tabla 2.212 Demanda de agua para uso doméstico en la etapa de construcción.**

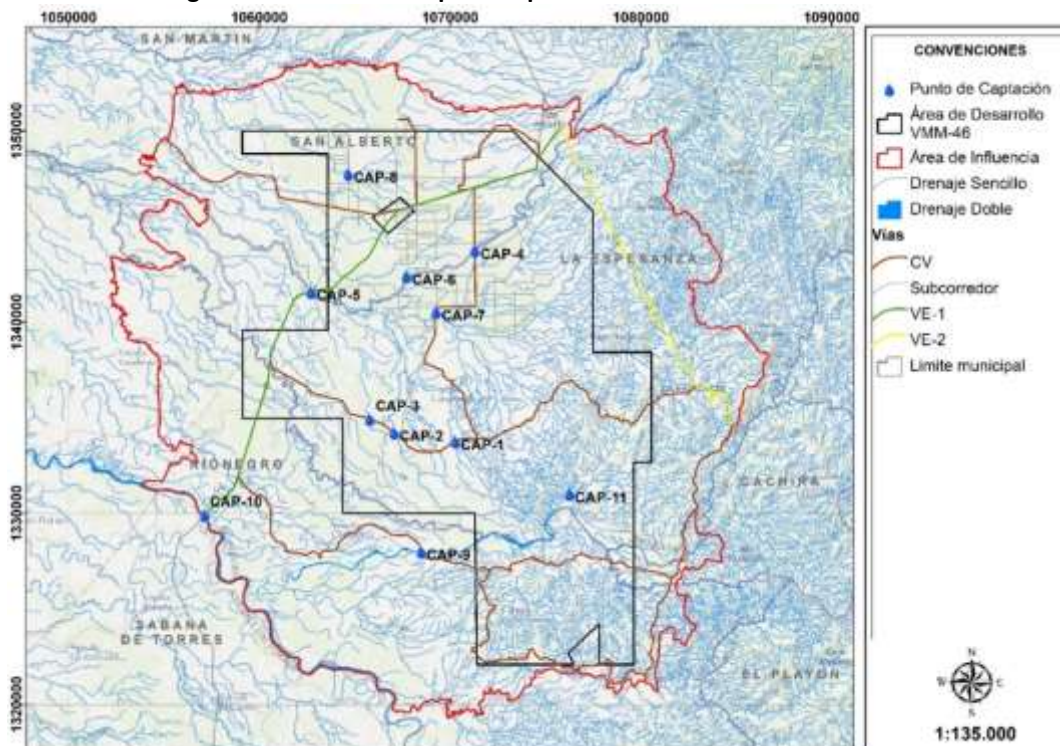
ACTIVIDADES	DOTACIÓN NETA MÁXIMA POR PERSONA	NÚMERO DE PERSONAS	CAUDAL DEMANDADO (l/s)	FACTOR DE SEGURIDAD	VOLUMEN/DÍA (l/día)	CAUDAL TOTAL DEMANDADO (l/s)
Mantenimiento y/o adecuación de vías	140 litros/Hab*día	26	0,04	1,15	3640	0,05
Construcción de plataformas y vías	140 litros/Hab*día	36	0,06	1,15	5040	0,07
Construcción de facilidades de producción	140 litros/Hab*día	49	0,08	1,15	6860	0,09

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

★ Agua para Obras Civiles

El agua a utilizar para la compactación del terraplén en la construcción de las plataformas, las vías de acceso y para las actividades relacionadas con la construcción de cimentaciones y fabricación de concretos se podrá captar en los puntos de captación solicitados (**Figura 2.71**), los cuales se describen detalladamente en el **Capítulo 4. Demanda de los recursos naturales** del presente estudio, y/o a través de la compra a terceros autorizados.

**Figura 2.71 Puntos de captación para el Área de Desarrollo VMM-46.**



Fuente: ASI S.A.S., 2020.

En caso de que haya agua depositada en las estructuras construidas debido a lluvias en el área, podrá ser utilizada en los procesos de construcción. El agua se cargará en carro tanques y se transportará hacia el sitio de la construcción o podrá ser conducida por tubería o mangueras hasta el sitio del proyecto.

A continuación, en la **Tabla 2.213** se encuentra el estimado de agua para la ejecución del proyecto, los valores reales usados en el proyecto serán reportados en los Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA.

**Tabla 2.213 Demanda de agua para uso industrial en la etapa de construcción.**

USO	UNIDAD	CANTIDAD DIARIA	CAUDAL (l/s)
Humectación de material para terraplenes	Barriles	220	0,43
Riego para control de material particulado	Barriles	440	0,85
Revegetalización de taludes intervenidos	Barriles	220	0,43
Construcción de concretos	Barriles	70	0,14
<b>Total, estimado</b>	<b>Barriles</b>	<b>950</b>	<b>1,84</b>

Fuente: PAREX, 2020.

\* Compra de agua

Durante la ejecución de las obras de adecuación, mantenimiento y construcción de vías de acceso, y construcción de plataformas, facilidades de producción y la subestación eléctrica se utilizará agua principalmente en las actividades de compactación de suelos y la elaboración de las mezclas de concreto. De igual forma, se utilizará el agua para la humectación de la capa de rodadura en afirmado a suministrar.

En el **Capítulo 4. Demanda de los recursos naturales**, se relacionan algunos terceros autorizados de la región para que sean verificados previamente a la construcción y operación del proyecto. Cabe destacar, que en los Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA, se presentará por cada tercero autorizado los respectivos soportes del cumplimiento de los requerimientos ambientales establecidos por la normatividad vigente.

⊙ Materiales de construcción.

Los materiales a utilizar para la construcción de vías, plataformas, facilidades de producción y subestación eléctrica, así como también para la adecuación y/o mantenimiento de vías usadas en el Área de Desarrollo VMM-46 y su área de influencia, se obtendrán en lo posible de corte y relleno compensado, siempre y cuando cumplan con las especificaciones requeridas del material. El transporte se realizará por vía terrestre, utilizando vehículos debidamente carpados. En el **Capítulo 4. Demanda de los recursos naturales**, se relacionan algunos terceros autorizados de la región para que sean verificados previamente a la construcción y operación del proyecto. Cabe destacar, que en los Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA, se presentará por cada tercero autorizado los respectivos soportes del cumplimiento de los requerimientos ambientales establecidos por la normatividad vigente.



La descripción de estas fuentes no restringe la búsqueda de otras empresas que puedan suministrar el material para las obras civiles, este se podrá adquirir en otras fuentes, siempre y cuando cuenten con las autorizaciones ambientales necesarias para la extracción de material.

#### 2.4.1.2.6 Generación, tratamiento y manejo de residuos.

En este aparte se describen los residuos líquidos y sólidos generados durante la etapa de obras civiles.

☉ Residuos sólidos.

En la **Tabla 2.214** se presentan los residuos sólidos originados durante la etapa constructiva.

**Tabla 2.214 Residuos sólidos.**

CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN/FUENTE GENERACIÓN	MANEJO/DISPOSICIÓN
Ordinario	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Residuos de alimentos (cascara de frutas y verduras, resto de comida)</li> <li>- Residuos de podas y material vegetal</li> <li>- Envolturas de comestibles</li> <li>- Servilletas sucias</li> <li>- Residuos de barrido</li> <li>- Restos de vajillas y porcelanas</li> <li>- Icopor</li> <li>- Papel higiénico</li> </ul>	Se dispondrán en las bolsas y recipientes debidamente rotulados, de color Verde, y luego serán llevados a rellenos sanitarios que cuenten con licencia ambiental para su funcionamiento. Se levantarán las respectivas actas de entrega.
Reciclables – (papel y cartón)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Papel de archivo</li> <li>- Papel Kraft</li> <li>- Cajas de cartón</li> <li>- Periódico, revistas, cuadernos, catálogos</li> <li>- Empaques de Tetra Pack</li> </ul>	Se dispondrán en las bolsas y recipientes debidamente rotulados, de color Gris. Luego se podrán entregar a cooperativas de reciclaje de la región o rellenos sanitarios, que cuenten con licencia ambiental. Se llevará un soporte de la remisión a las empresas recicladoras, donde conste la fecha y cantidad de residuos entregados, de acuerdo con su clasificación.
Reciclables – (Vidrios y metales)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Botellas, envases y frascos de cualquier color y forma</li> <li>- Vidrios planos</li> <li>- Acero, cobre, plomo, hierro y aluminio</li> <li>- Utensilios de cocina metálicos</li> <li>- Latas de gaseosa</li> <li>- Tuberías metálicas</li> <li>- Aluminio</li> </ul>	Se dispondrán en las bolsas y recipientes debidamente rotulados, de color Blanco. Luego se podrán entregar a cooperativas de reciclaje de la región o rellenos sanitarios, que cuenten con licencia ambiental. Se llevará un soporte de la remisión a las empresas recicladoras, donde conste la fecha y cantidad de residuos entregados, de acuerdo con su clasificación.
Reciclables - Plástico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Botellas, envases y frascos de cualquier forma y color</li> <li>- Bolsas y vasos desechables</li> <li>- Recipientes plásticos</li> </ul>	Se dispondrán en las bolsas y recipientes debidamente rotulados, de color Azul. Luego se podrán entregar a cooperativas de reciclaje de la región o rellenos sanitarios, que cuenten con licencia ambiental. Se llevará un soporte de la remisión a las empresas recicladoras, donde conste la fecha y cantidad de residuos entregados, de acuerdo con su clasificación.
Peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Productos inflamables y recipientes</li> <li>- Residuos hospitalarios</li> <li>- Fármacos vencidos</li> <li>- Residuos tóxicos</li> </ul>	Se dispondrán en las bolsas y recipientes debidamente rotulados, de color Rojo, luego serán entregadas a empresas que cuenten con licencia ambiental.
Materiales construcción	de Empaques y envolturas de productos químicos (aditivos) y de cemento, madera (formaletas en mal estado). Textiles, guantes y estopas contaminadas de aceites, grasas y/o hidrocarburos.	Los residuos sólidos provenientes de envolturas y envases de productos químicos (aditivos), y productos de construcción (cemento, cal), serán entregados a los proveedores de estos productos y/o se manejarán como residuos peligrosos en caso de que no se realice la devolución a los proveedores
Materiales demolición	de Material proveniente de demolición	Los escombros resultantes de la demolición de estructuras en concreto y mampostería se podrá dar el siguiente manejo:

CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN/FUENTE GENERACIÓN	MANEJO/DISPOSICIÓN
		<p>*Se reducirán al mínimo tamaño para ser manipulados y transportados a un sitio de acopio temporal.</p> <p>*Los escombros de concreto reforzado se podrán reducir al punto de separar el acero el cual se manejará en forma de chatarra en conjunto con las demás piezas metálicas residuales de las actividades civiles y mecánicas.</p> <p>*El escombros no contaminado podrá ser utilizado en actividades que se desarrollen en el campo, como relleno ciclópeo, fundación de colchonetas y gaviones, revestimiento de canales, mejoramiento de caminos, etc.</p> <p>*Podrá ser enviado a escombreras que cuenten con las licencias y permisos emitidos por la autoridad ambiental correspondiente. Se dejará acta de esta entrega.</p> <p>*Podrá ser dispuesto adecuadamente en ZODME's, Zonas de Préstamo Lateral.</p>
Material vegetal	Materiales sobrantes de la excavación y retiro de cobertura vegetal (material vegetal y material orgánico).	<p>El material vegetal sobrante proveniente de las actividades de descapote y explanación del terreno serán dispuestos en las Zonas de Disposición final de material sobrante (ZODMES).</p> <p>El material vegetal que vaya a ser utilizado en actividades de revegetalización, y actividades de desmantelamiento y recuperación, será utilizado en otras actividades del proyecto o entregados a un tercero.</p>

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

- ⦿ Residuos líquidos.
- ◆ Aguas residuales domésticas – ARD

Las actividades de construcción generan aguas residuales domésticas, específicamente aguas residuales negras. Las aguas negras generadas serán manejadas a través de la instalación de baterías de baños portátiles en los frentes de obra, manteniendo una relación máxima de 15 personas por cada unidad sanitaria instalada y deberá contar con un mantenimiento periódico. El mantenimiento de estos servicios se realizará a través de un tercero autorizado, el cual deberá contar con los permisos y autorizaciones vigentes para el manejo, tratamiento y disposición final de las aguas negras extraídas en las unidades sanitarias portátiles.

En los campamentos temporales, las aguas residuales negras serán conducidas de forma directa a una planta de tratamiento de lodos activados, la cual emplea un sistema de enzimas catalizadoras capaces de generar un lodo activado que biodegrada la materia orgánica en presencia de oxígeno. Debido a la acción desinfectante del cloro el efluente de la planta estará libre de patógenos. Los lodos que se produzcan durante la operación normal de la planta de tratamiento serán tratados mediante lechos de secado de lodos para su deshidratación y posterior recolección y disposición con terceros autorizados.

Las aguas residuales grises pasaran por una trampa de grasas antes de entrar a la planta de tratamiento con el fin de retener y eliminar grasas, aceites y sustancias de menor densidad que el agua. La grasa resultante del tratamiento será recogida y dispuesta por un tercero autorizado. Posteriormente, el fluido se unirá al afluente de la planta de tratamiento.

De igual forma, se estima un factor de retorno del 0,90 con respecto al caudal de agua de uso doméstico utilizado (CAUDAL TOTAL DEMANDADO 0,21 l/s), razón por la cual se estima un caudal máximo de vertimiento de 0,19 l/s para las aguas residuales domésticas durante las actividades de construcción de vías, plataformas, facilidades de producción y subestaciones eléctricas. La disposición final de las aguas residuales domésticas se realizará en mediante el riego en las vías a utilizar por el proyecto o se dispondrán con terceros autorizados que cuenten con los permisos y autorizaciones vigentes para el manejo, tratamiento y disposición final.

De acuerdo con lo anterior, el agua residual doméstica (ARD) será entregada a terceros autorizados para su disposición final. En la **Tabla 2.215** se presenta la relación de empresas autorizadas para el suministro de agua.

**Tabla 2.215 Empresas autorizadas para la recolección, tratamiento y disposición de ARD.**

EMPRESA	LICENCIA AMIENTAL	RESOLUCIÓN	FECHA	AUTORIDAD AMBIENTAL
SERVIT S.A.S.	Licencia ambiental para el proyecto denominado construcción y operación de una planta de almacenamiento, tratamiento y disposición final de residuos de cortes de perforación base agua-aceite, de suelos contaminados con hidrocarburos y aguas residuales industriales y domésticas, ubicado en jurisdicción del corregimiento de Loma Colorada Municipio de Bosconia Cesar.	0011	13/01/2015	CORPOCESAR
SOLUXIONAR	Licencia ambiental para el tratamiento de aguas residuales domesticas e industriales, además de residuos peligrosos (lodos).	0101	03/02/2014	CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE SANTANDER
SOLAM S.A.S.	Licencia ambiental para el proyecto denominado construcción y operación de una planta de almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento y/o disposición final de residuos o desechos provenientes del manejo de hidrocarburos, en jurisdicción del municipio de Rio de Oro, Cesar.	2166	26/12/2014	CORPOCESAR
GEOAMBIETAL S.A.	Licencia ambiental donde se autoriza la Operación de un área para el Tratamiento, Almacenamiento, Aprovechamiento, Recuperación y Disposición de Residuos Peligrosos y Subproductos de la Actividad Petrolera, en la vereda Aguas Blancas Corregimiento Candelia municipio de San Martin – Cesar.	1295	04/12/2009	CORPOCESAR
GEOAMBIETAL S.A.	Por medio de la cual se otorga a GEOAMBIETAL S.A. Licencia Ambiental para el proyecto denominado construcción y operación de instalaciones destinadas al almacenamiento, aprovechamiento, recuperación, tratamiento y/o disposición final de residuos o desechos provenientes del manejo de hidrocarburos y residuos especiales generados en las actividades agrícolas, pecuarias, forestales, industriales y/o mineras, en jurisdicción de la vereda El Faro municipio de Aguachica – Cesar.	1342	09/10/2014	CORPOCESAR

EMPRESA	LICENCIA AMBIENTAL	RESOLUCIÓN	FECHA	AUTORIDAD AMBIENTAL
GEOAMBIETAL S.A.	Por medio de la cual se otorga a GEOAMBIENTAL S.A., con identificación tributaria No. 800.093.661-9, licencia Ambiental, para el proyecto denominado construcción y operación de instalaciones destinadas al almacenamiento, aprovechamiento, recuperación, tratamiento, y/o disposición final de residuos o desechos provenientes del manejo de hidrocarburos y residuos especiales generados en las actividades agrícolas, pecuarias, forestales, industriales y/o mineras, ubicado en jurisdicción del municipio de El Paso, Cesar.	1463	12/11/2015	CORPOCESAR
ASEO URBANO S.A.S.E.S.P (Actualmente TECNOLOGIAS AMBIENTALES DE COLOMBIA S.A. E.S.P. – TECNIAMSA)	Por medio de la cual se modifica la licencia ambiental otorgada mediante Resolución No 858 de fecha 10 de junio de 2011, con cambio de razón social autorizado por Acto Administrativo No 2034 del 30 de diciembre del año en mención, a nombre de ASEO URBANO S.A.S.E.S.P.	0877	21/07/2015	CORPOCESAR
TECNIAMSA NACIONAL	Licencia ambiental que autoriza la disposición final de residuos peligrosos en celda y biorremediación	1741	26/12/2018	CORPOCESAR
FERMAR LTDA	Licencia ambiental donde se autoriza la construcción y operación de una planta de tratamiento de lodos contaminados en el municipio de Barrancabermeja, Santander.	1288	30/12/2014	CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE SANTANDER
ALBEDO	Licencia ambiental donde se autoriza la recolección, transporte y almacenamiento de residuos peligrosos representados en residuos contaminados con Varsol, tinner, grasa natural, aceite de corte, lanillas, estopas, aceites usados y grasa industrial.	0612	14/07/2000	CDMB

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

◆ Aguas residuales no domésticas - ARnD

Las actividades de construcción no generan aguas residuales no domésticas. El caudal de agua de uso industrial de 1,84 l/s será utilizado como materia prima en humectación de material para terraplenes, Control de polvo, revegetalización de taludes intervenidos y mezclas de concreto que requiere la construcción de cada plataforma multipozo y vía nueva de acceso, razón por la cual no genera vertimientos.

En el **Capítulo 4. Demanda de los recursos naturales**, se relacionan algunos terceros autorizados de la región para que sean verificados previamente a la construcción y operación del proyecto. Cabe destacar, que en los Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA, se presentará por cada tercero autorizado los respectivos soportes del cumplimiento de los requerimientos ambientales establecidos por la normatividad vigente.

- Ocupación de cauces

Para las actividades previstas para el cumplimiento de las estrategias del Área de Desarrollo VMM-46, se solicitará el permiso de 39 puntos de ocupación de cauce, para la ejecución de obras civiles. Estas actividades corresponden a adecuación y/o construcción de vías de acceso y la construcción de líneas de flujo, en las cuales su respectivo trazado podrá intervenir los cuerpos de agua y/o su ronda de protección. En el **Capítulo 4. Demanda de los recursos naturales** del presente estudio se describen detalladamente los puntos de ocupación de cauce solicitados para el Área de Desarrollo VMM-46.

- Aprovechamiento forestal

La construcción de vías, plataformas y facilidad de producción, incluyendo líneas de flujo y líneas eléctricas pueden requerir la tala de especies arbóreas con DAP > 10. De acuerdo con lo anterior, en el **Capítulo 4. Demanda de los recursos naturales/ 4.6 Aprovechamiento Forestal** del presente estudio se presenta la descripción detallada del permiso de aprovechamiento forestal solicitado para el proyecto.

#### 2.4.1.2.7 Asentamientos humanos e infraestructura social, económica y cultura 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. No obstante, en el caso de requerirse, se describirán los procesos en el respectivo PMA de la actividad.

#### 2.4.1.2.8 Fuentes de emisiones atmosféricas

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 lo anterior, en la **Tabla 2.216**, se presenta las principales fuentes de emisiones por herramienta o maquinaria a emplear para la ejecución del proyecto.

Tabla 2.216 Fuentes de emisiones de partículas y gases contempladas para el proyecto.





IMAGEN	NOMBRE	TIPO DE FUENTE	CONTAMINANTES
	Retroexcavadoras Caterpillar 320 o similar	Movil	Material particulado (PST y/o PM <sub>10</sub> ), NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , CO y COV's
	Bulldozer D6	Movil	Material particulado (PST y/o PM <sub>10</sub> ), NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , CO y COV's
	Vehículos de carga pesada (Camabaja)	Movil	Material particulado (PST y/o PM <sub>10</sub> ), NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , CO y COV's
	Motoniveladora	Movil	Material particulado (PST y/o PM <sub>10</sub> ), NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , CO y COV's

IMAGEN	NOMBRE	TIPO DE FUENTE	CONTAMINANTES
	Vibrocompactador	Movil	Material particulado (PST y/o PM10), NOX, SO2, CO y COV's
	Volqueta dobletroque	Movil	Material particulado (PST y/o PM10), NOX, SO2, CO y COV's

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

#### 2.4.1.2.9 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 los diferentes frentes de obra. No habrá fuentes fijas de emisión de ruido durante las obras civiles por lo tanto no se contempla este aspecto. A continuación, en la **Tabla 2.217**, que se presenta se describe el tipo de ruido emitido por cada uno de los equipos mencionados anteriormente.

**Tabla 2.217 Fuentes de emisión de ruido contempladas para el proyecto.**







IMAGEN	NOMBRE	TIPO DE FUENTE	TIPO DE RUIDO EMITIDO
	Retroexcavadora Oruga 320 o similar	Puntual	Impulsivo/tonal

IMAGEN	NOMBRE	TIPO DE FUENTE	TIPO DE RUIDO EMITIDO
	Bulldozer	Puntual	Impulsivo/tonal
	Vehículos de carga pesada (Camabaja)	Puntual	Impulsivo/tonal
	Motoniveladora	Puntual	Impulsivo/tonal
	Vibrocompactador	Puntual	Impulsivo/tonal
	Volqueta dobletroque	Puntual	Impulsivo/tonal

Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**2.4.1.2.10 Estimativos de maquinaria, equipos y mano de obra.**

Los requerimientos aproximados, dependiendo de la actividad específica que se vaya a realizar de maquinaria y equipo necesarios para la etapa constructiva del proyecto se presentan en el **Numeral 2.4.1.1.10 Estimativos de maquinaria, equipos y mano de obra.**

**2.4.1.2.11 Duración de las obras, etapas y cronograma de actividades.**

La duración de las actividades de construcción de cada plataforma dependerá de las cantidades de obra a construir, entre otras. Se estima que la construcción de una plataforma tendrá una duración aproximada de 45 días, incluyendo el tiempo en la movilización. En la **Tabla 2.218** se presenta el cronograma estimado para la construcción de una plataforma multipozo.

**Tabla 2.218 Cronograma estimado para la construcción de una plataforma.**

CRONOGRAMA			SEMANAS														
ETAPA	SUBETAPA	ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	Plataforma multipozo, facilidades de producción y subestación eléctrica	1	Remoción de cobertura vegetal y descapote														
		2	Movimiento de tierras (cortes y rellenos)														
		3	Conformación del terraplenes y taludes														
		4	Disposición de materiales de construcción (ZODMES)														
	5	Construcción de obras de drenaje															
	6	Zona de préstamo															
	7	Campamentos temporales	Montaje y operación de campamento de obras civiles														

Fuente: PAREX, 2020.

**2.4.1.2.12 Desmantelamiento y restauración de las áreas intervenidas por la actividad.**

En cuanto al desmantelamiento, se deberá considerar el levantamiento de los campamentos temporales que se hayan instalado, demolición de estructuras en concreto, disposición de materiales granulares y en caso de haber usado baños portátiles, estos deben retirarse de la zona. Los residuos generados por la actividad deberán ser tratados y dispuestos por terceros autorizados. Las actividades específicas se contemplan en el **Capítulo 10. Plan de abandono y restauración final** del presente Estudio de Impacto Ambiental.

**2.4.2 Perforación de pozos de desarrollo**

Para el Área de Desarrollo VMM-46 se solicita la perforación de hasta ciento cinco (105) pozos productores distribuidos en quince (15) plataformas multipozo de hasta siete (7) pozos por cada una, con la opción de convertirlos a pozos reinyectores y/o inyectoras. Los pozos se perforarán a profundidades aproximadas de 16000 ft hasta alcanzar el prospecto geológico principal Formación Esmeraldas – La Paz y objetivo secundario Formación Lisama (Ver **Figura 2.75.**); con trayectorias direccional, (tipo S y tipo J) y/o vertical; las cuales serán determinadas según las condiciones de la perforación y/o los objetivos operacionales de **PAREX.** (Ver **Tabla 2.220.**).

Es importante destacar que para el proyecto se contempla el proceso de reinyección/o inyección para la disposición de las aguas no domésticas previamente tratadas, ya sea para confinamiento (tipo disposal) o como mecanismo de recuperación secundaria. Este proceso se realizará a través de la perforación de nuevos pozos inyectoros y/o reinyectores o mediante la reconversión a pozo inyector de aquellos pozos productores que resulten secos. **Ver numeral 2.4.6. Reinyección y/o Reinyección.** En el **Capítulo 4. Demanda de los recursos naturales** se presenta la descripción detallada de la actividad de reinyección y/o inyección para el proyecto. En la **Tabla 2.219**, se presenta las características generales de los pozos a perforar en el Área de Desarrollo VMM-46.

**Tabla 2.219 Resumen de las características generales de la perforación de los pozos en el Área de Desarrollo VMM-46.**

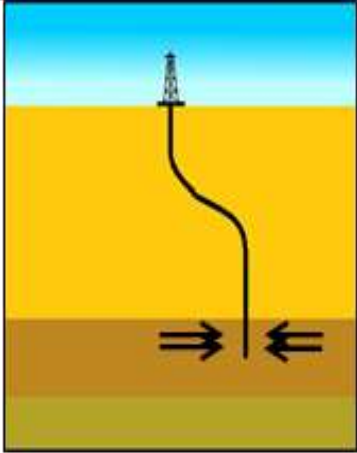
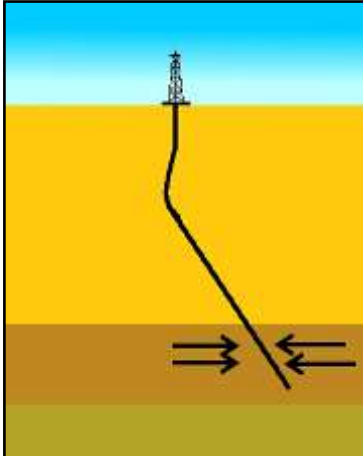
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA PERFORACIÓN DE LOS POZOS	
<b>Numero de plataformas:</b>	15 plataformas multipozo
<b>Número máximo de pozos por plataforma:</b>	7 pozos (1 inyector y/o reinyector y 6 productores) En caso de que alguno de los 6 productores salga seco, se realizara conversión a reinyector y/o inyector. En total, cada locación podrá contar con dos (2) pozos para inyección y/o reinyección.
<b>Tipo de pozos según la trayectoria:</b>	Vertical, direccional.
<b>Profundidad máxima de perforación:</b>	15000 a 16000 ft TD
<b>Formación objetivo:</b>	Formación Esmeraldas – La Paz y objetivo secundario Formación Lisama
<b>Sistema de perforación:</b>	limpulso de tope ( <i>top drive</i> ) o convencional mesa rotaria ( <i>Kelly</i> )

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

**Tabla 2.220 Clasificación de pozos según su trayectoria.**

CLASIFICACION	DESCRIPCION	FIGURA
Vertical	Son aquellos pozos cuya desviación vertical se mantiene a ángulos de valores muy pequeños, llevando el control de la desviación de la verticalidad del hoyo durante la perforación.	

**Figura 2.72. Esquema pozo vertical**  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

CLASIFICACION	DESCRIPCION	FIGURA
<p>Direccional tipo S</p>	<p>Son aquellos cuya trayectoria ha sido desviada para alcanzar un objetivo determinado. Estos pozos inician su desviación casi desde superficie manteniendo una inclinación, seguido de una reducción del ángulo de desviación para volver a la vertical y llegar al objetivo.</p>	 <p data-bbox="889 724 1339 777">Figura 2.73. Esquema pozo Direccional tipo S Fuente: ASI S.A.S., 2020.</p>
<p>Direccional tipo J</p>	<p>Son aquellos cuya trayectoria ha sido desviada para alcanzar un objetivo determinado. Son pozos con desviación tangencial relativamente alta, manteniendo esta hasta el objetivo; comienza a desviarse a mayores profundidades que los pozos tipo S.</p>	 <p data-bbox="889 1243 1339 1295">Figura 2.74. Esquema pozo Direccional tipo J Fuente: ASI S.A.S., 2020.</p>

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

### 2.4.2.1 Descripción del proceso de perforación

Para la perforación de los pozos en el Área de Desarrollo VMM-46 se utilizará la técnica de perforación dirigida por rotación empleando un impulso de tope (*top drive*) o convencional mesa rotaria (*Kelly*) que consisten en imprimir rotación y peso para hacer girar la sarta de perforación (tubería de perforación extrapesada) y la broca, con la finalidad de penetrar la roca y en conjunto con la circulación de fluidos (lodo de perforación) dentro del pozo, transportar los ripios o cortes originados a superficie a través del espacio anular. En superficie se separan y tratan los cortes del lodo mediante un equipo de control de sólidos y el lodo retorna nuevamente a los tanques de almacenamiento donde se hace el ajuste de sus propiedades para ser reutilizado en un nuevo ciclo.

La preparación del lodo de perforación consistirá principalmente en una mezcla agua con material viscosificante (bentonita), polímeros biodegradables, material pesante (carbonato de calcio) y controladores de pH (soda). La mezcla se hará utilizando tanques de lodo equipados con un embudo para agregar los productos y grandes agitadores y así formar una mezcla homogénea. En la preparación de este lodo, además, se emplean todos los elementos de seguridad necesarios dados por los fabricantes de los productos químicos. Los productos químicos se almacenan en una caseta construida para tal fin, la cual estará techada, y contará con una cuneta perimetral y su respectivo foso para contener cualquier sustancia.

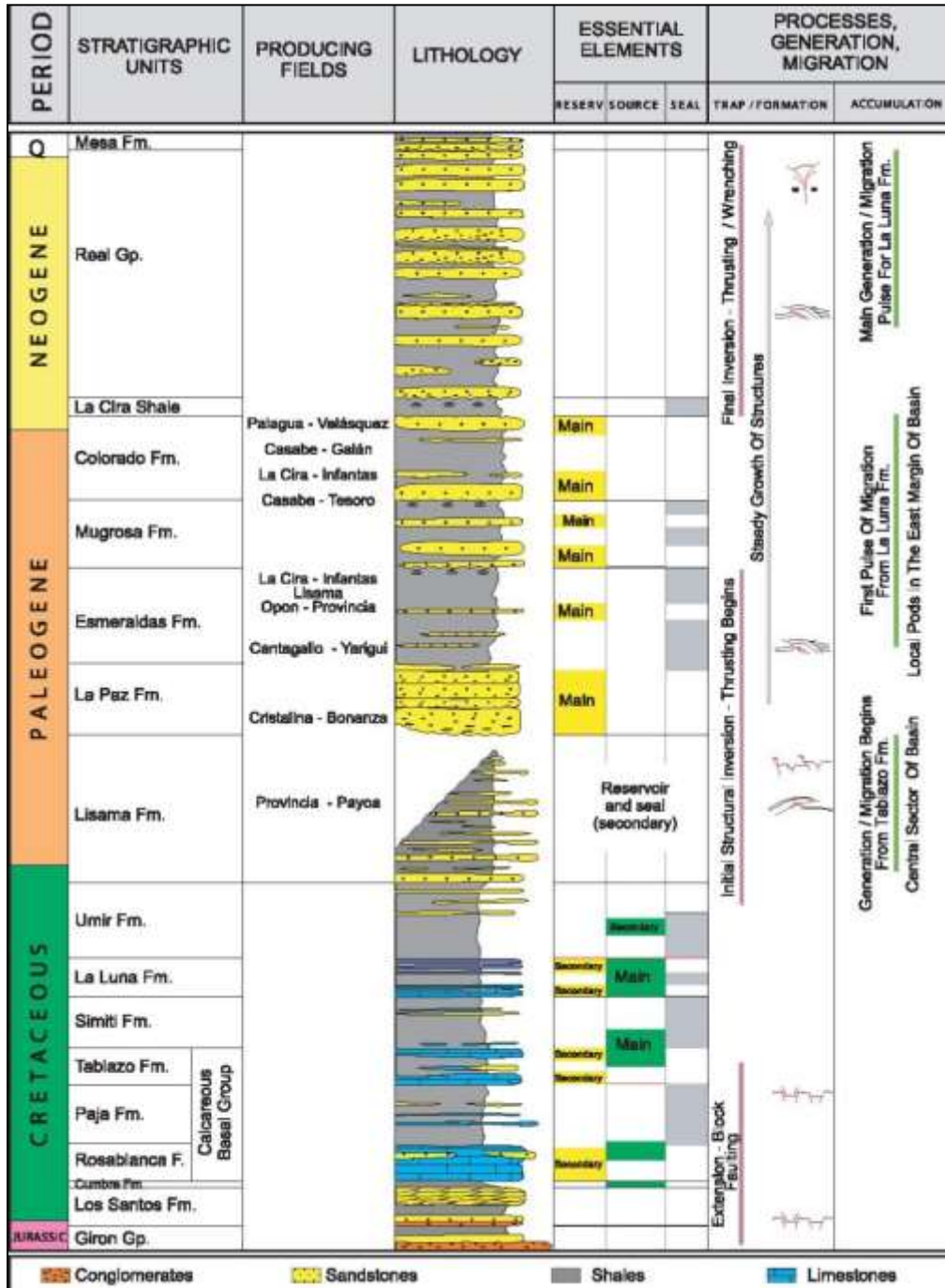
El sistema de control de sólidos se divide en un control primario que consta de las zarandas vibratorias, el desilter, el desander, el mudcleaner y el degaser y de un sistema de control secundario que involucra las centrifugas, cuttingdryer y el catch tank, etc.

Cada etapa o sección de perforación tiene su profundidad y diámetro establecidos, según el diseño de perforación. A medida que se cambia de etapa se disminuye el diámetro del hueco. Para proteger las paredes del pozo de derrumbes, filtraciones, influjos, o cualquier otro problema inherente a las actividades de perforación; en cada sección se baja al pozo una tubería de revestimiento (Casing), la cual se asegura a las paredes del este con un cemento especial conocido como lechada. La lechada es bombeada a través de la tubería de revestimiento y colocada en el espacio anular. Con el fin de asegurar una cementación óptima en el pozo, la lechada debe salir por el espacio anular a superficie y dejarla en circulación un tiempo más para evitar la generación de burbujas de aire en el cemento.

Finalmente se deja un tiempo de fraguado y endurecimiento del cemento formando una barrera impermeable al movimiento de fluidos detrás del revestidor. El volumen de lechada a bombear está determinado para alcanzar las zonas críticas como el fondo de la zapata, espacio anular, formaciones permeables, hueco desnudo, entre otras.

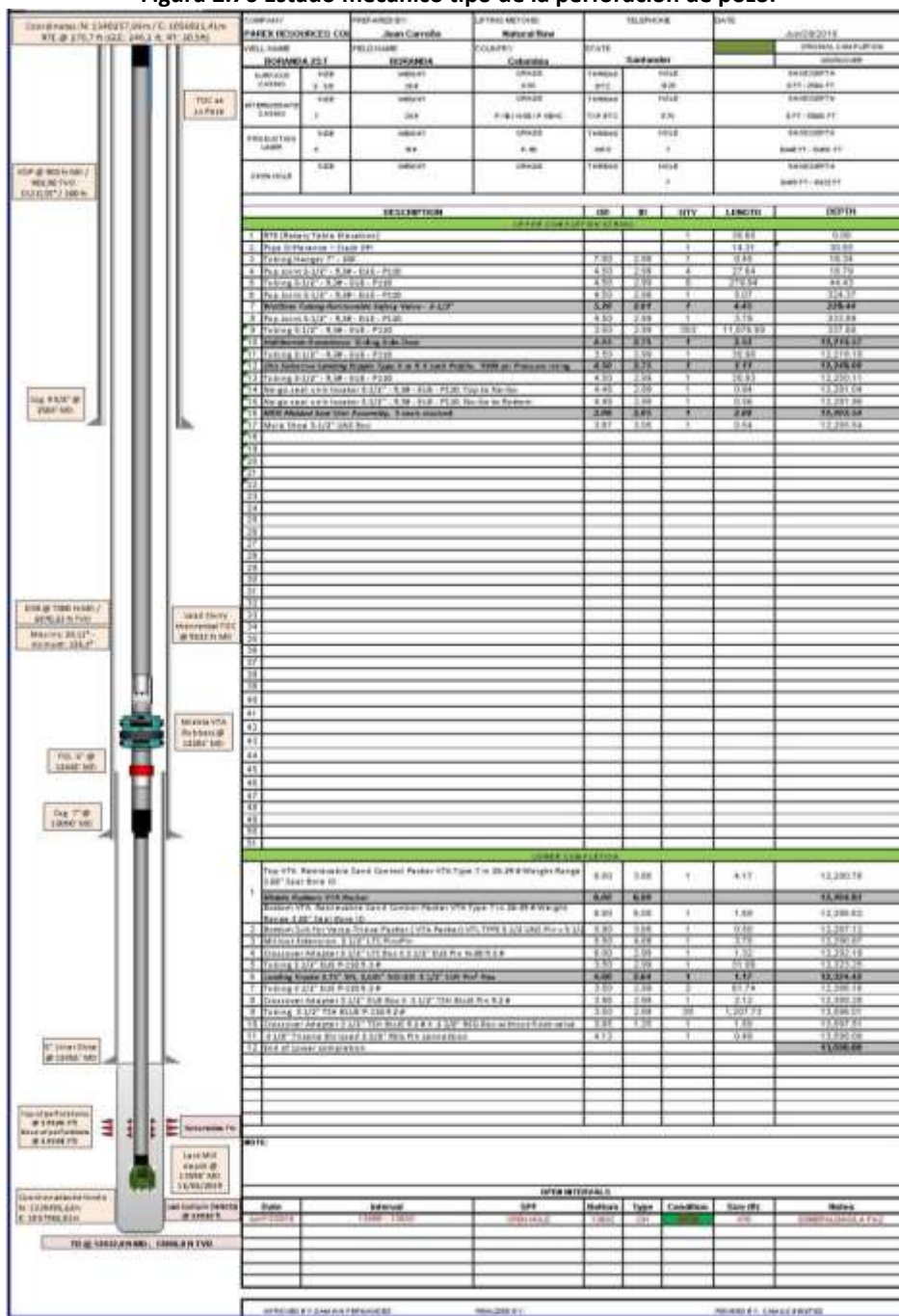
Una vez terminado, o durante la perforación del pozo, se hace toma de registros eléctricos para perfilar las formaciones y determinar propiedades de estas en función de la profundidad (densidad, porosidad y contenidos de agua, aceite y/o gas). Finalmente, terminada la perforación del pozo, se realiza el completamiento y cañoneo de este para iniciar la producción y medición del potencial de producción (pruebas de producción). En la **Figura 2.75**, se presenta la columna lito cronoestratigráfica de la zona y en la **Figura 2.76 y Figura 2.77**, se muestra el estado mecánico tipo de los pozos a perforar. No obstante, el diseño de cada pozo se presentará en los respectivos planes de manejo ambiental específicos.

Figura 2.75 Columna litocronoestratigráfica general de la cuenca del Valle Medio del Magdalena.



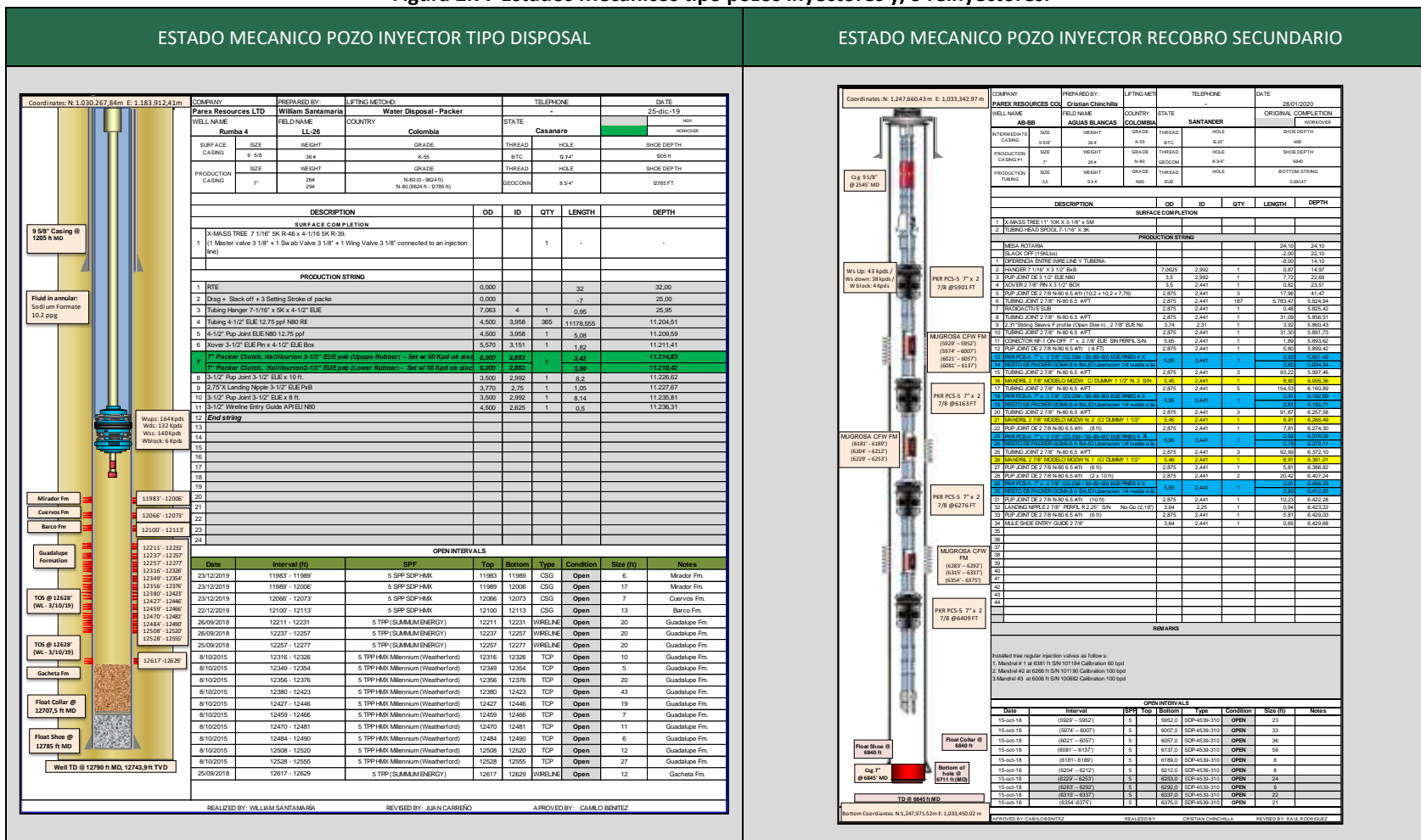
Fuente: PAREX, 2020.

Figura 2.76 Estado mecánico tipo de la perforación de pozo.



Fuente: PAREX, 2020.

Figura 2.77 Estados Mecánicos tipo pozos inyectoros y/o reinyectoros.



Fuente: PAREX, 2020.

### 2.4.2.2 Equipos, maquinaria, sistemas y procesos de perforación

#### 2.4.2.2.1 Requerimientos de Maquinaria

Para la movilización del equipo de perforación se utilizarán camabajas y camas altas, dependiendo de la carga a movilizar, las cuales podrán transportar un peso máximo de 52 toneladas, con un ancho máximo de 4,5 metros, un largo máximo de 15 metros y una altura máxima de 4,3 metros.

En caso de que sea necesario el transporte de carga extra dimensionada se deberá dar cumplimiento a lo establecido en el Código Nacional de Tránsito Terrestre (**Ley 769 de 2002**) y disposiciones reglamentarias (**Resolución 4959 de 2006 del Ministerio de Transporte**), o norma que los modifique y sustituya, además de acatar los procedimientos HSE establecidos por la empresa operadora.

Para armar el equipo de perforación se contará con grúas P&H (capacidad de 80 y 120 toneladas) debidamente equipadas; esta maquinaria será utilizada para la ubicación y ensamble de los diferentes equipos que componen el taladro (tanques, bombas, torres, generadores, malacate entre otros); las tuberías necesarias para la perforación se moverán por medio de cargadores y/o montacargas; en las movilizaciones se podrá tener apoyo de carro-macho. (Ver **Tabla 2.221**).

**Tabla 2.221 Maquinaria y vehículos requeridos.**

Maquinaria / Vehículo	Cantidad
Grúa Telescópica	3
Carro-machos	2
Tractomula (Cama baja)	Variable
Tractomula (Cama alta)	Variable
Cargadores	2
Montacargas	2
Volquetas	2
Retrocargador	1
Cargador	1
Carrotanques	2
Volquetas	1

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Cabe mencionar, que los requerimientos de maquinaria para el desarrollo óptimo del proyecto, puede presentar variación de acuerdo con las especificaciones dadas por cada uno de los contratistas involucrados en las actividades a desarrollar.

#### 2.4.2.2.2 Requerimiento de Equipos y sistemas

Para la perforación de los pozos en el Área de Desarrollo VMM-46 se utilizará un equipo de perforación convencional, con una capacidad de hasta 2000 HP de potencia; el cual cuenta con el Rig up y sus estructuras anexas, tales como patio de tuberías, piscinas de lodos y tratamiento de estos, check & shot, quemadero y en general la infraestructura requerida para la perforación del pozo. En la **Tabla 2.222**, se presenta las especificaciones técnicas del equipo de perforación tipo a utilizar y en la **Fotografía 2.271**, y **Fotografía 2.274**, se presenta equipo de perforación tipo.



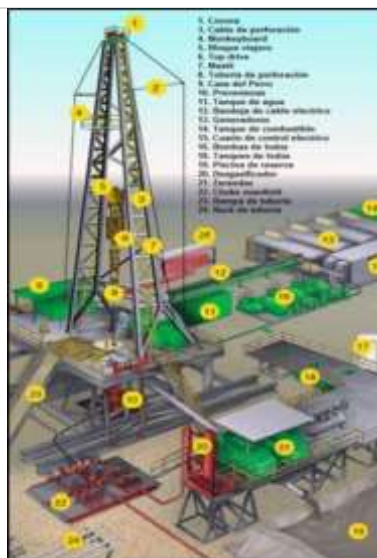
**Tabla 2.222 Especificaciones técnicas del equipo de perforación tipo.**

ÍTEM	ESPECIFICACION
Power	2000 HP
<b>Mast: Pyramid</b>	
Type	Cantilever
Height (ft)	156
Hookload (lbs)	1.000.000 w/ 12 lines
<b>Substructure: Pyramid</b>	
Type	Self Elevating
Height (ft)	30
Casing load (lbs)	700.000
Setback load (lbs)	450.000
<b>Drawworks: Garner Denver</b>	
Horsepower rating	2000
Drilling Line (in)	1 3/8
Auxiliary Brake	Baylor 7838
<b>Rotary Table: Oilwell</b>	
Table opening (in)	37 ½
<b>Top dive: Canrig 1050E</b>	
Rating (Tons)	500
<b>Drive Group: Electrical</b>	
(5) Caterpillar D-398 5 Bay Ross Hill Model 1650 SCR System	
<b>Mud Pumps: Continental EMSCO</b>	
(2) FB-1600 – 1.600 HP Triplex	
<b>Depth Rating</b>	
Drilling	25.000 ft w/4" Drill pipe

Fuente: PAREX, 2020.



**Fotografía 2.271. Taladro de perforación**  
Fuente: ASI S.A.S., 2020.



**Fotografía 2.272 Diagrama tipo del equipo de perforación**  
Fuente: <https://reacvingneluc.ga/los-equipos-de-perforacion-con-sistema-c>

**2.4.2.2.2.1 Clasificación de los equipos de perforación según su permanencia en las operaciones**

Además, en la operación se utilizarán también equipos denominados temporales y permanentes, de acuerdo con su permanencia dentro de la operación.

- ⦿ *Equipos de carácter temporal:* Son aquellos empleados en trabajos que por su naturaleza y necesidad son utilizados una sola vez, pocas veces (por ejemplo, la preparación de fluidos de desplazamiento) o periódicamente (por ejemplo, en operaciones de cementación).
- ⦿ *Equipos de carácter permanente:* Son aquellos involucrados directamente en la perforación y que se utilizarán durante toda la operación.

Los equipos, herramientas y maquinaria requeridos para la perforación se presentan en la **Tabla 2.223**.

**Tabla 2.223 Equipos para la perforación de pozos.**

TIPO	EQUIPO	ACCESORIO
PERMANENTE	Equipo de control de pozo	Indicadores de flujo
		Indicadores de volumen en los tanques de lodo
		Preventora 5K y 10K
		Choque Manifold
		Poor boy
		Super choque
	Equipo de manejo y tratamiento de cortes y lodo	Sensores de gas
		Zarandas
		Desarenador
		Deslimador
		Mud cleaner
		Centrífugas
	Equipo de tratamiento de agua	Planta de lodos activados de aireación extendida (agua residual doméstica)
		Unidad de dewatering
		Kit de muestreo para pruebas físico-químicas
		Espectrofotómetro de absorción atómica
		Termoreactor
		Balanza
TEMPORAL	Equipo para corazonar	Broca de corazonamiento
		Barril interno
		Junta de cambio de rosca
		Junta de seguridad
	Equipo de cementación	Bombas de desplazamiento positivo
		Tanques de mezcla y de almacenamiento de cemento

TIPO	EQUIPO	ACCESORIO
		Cabeza de cementación
		Zapato guía o flotador
		Tapón de tope
		Tapón de fondo
	Equipo de pruebas de producción	Tanques aforados de medidas
		Manifold
		Manómetros de presión
		Separador trifásico
		Kit de evaluación de la calidad del crudo y del agua de formación
		Choques cambiables
		Líneas de conducción
		Cromatógrafo de gases
		Válvula de flujo
		Tea para gas
		Bombas de transferencia
		Equipo de Toma de Registros
	Sondas de registros	
	Herramientas de manipulación de equipos	
	Equipo para control direccional del pozo	Collar antimagnético
		Sistema Rotario
Motor de fondo		
Whipstock para desvío		
Herramientas de Evaluación de Formación (LWD)		
Herramientas de medición de desviación (MWD)		
Otros Equipos	Colgador del revestimiento	
	Martillo de perforación	
	Equipo de soldadura	
	Revestimiento, brocas, equipos de flotación	
	Transporte interno de material (cargador) y transporte externo para personal y carga	
	Equipo de control de incendios	
	Kit de contingencias	
	Equipo de primeros auxilios	

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

#### 2.4.2.2.2.2 Sistemas y procesos de perforación de los pozos

Para la perforación de los pozos se utilizará la técnica convencional de perforación mediante la rotación de una broca a la cual se le aplica una fuerza en sentido descendente, por medio de la sarta de perforación, esta fuerza se aplica por medio de secciones de tubería pesada llamada

collares de perforación, los cuales hacen parte de la sarta de perforación y se encuentran muy cerca de la broca, la cual por fricción desgasta los estratos.

La torre de la subestructura sostiene el peso de la sarta de tubería, internamente por la tubería circula el lodo el cual es inyectado a presión, sale por las boquillas de la broca y retorna a superficie por el espacio anular con los ripios o cortes de perforación, en superficie se separan los cortes del lodo mediante un equipo de control de sólidos y el lodo inicia un nuevo ciclo, mientras que los cortes van para manejo y disposición final.

Para proteger las paredes del pozo de derrumbes, filtraciones o cualquier otro problema inherente a las actividades de perforación, el hueco será revestido con tubos de acero de tamaño adecuados que se cementarán por secciones; el cemento será desplazado en ascenso por el espacio anular, donde finalmente se solidificará, de esta forma, los revestimientos quedarán adheridos a las paredes del hueco.


El equipo de perforación es un sistema que está compuesto por cinco (5) subsistemas definidos así: Potencia, levantamiento, rotación, circulación y control de pozo. A continuación, en la **Tabla 2.224**, se describen y establecen los equipos asociados a los sistemas mencionados. Además, en la **Figura 2.78**, se presenta el diagrama del sistema de rotación y el sistema de control de pozo, en la **Figura 2.79**, el diagrama del sistema de levantamiento y el sistema de potencia, y en la **Figura 2.80**, el diagrama del sistema de circulación, todos son los sistemas típicos para la perforación. Para la perforación de los pozos en el Área de Desarrollo VMM-46 estos pueden presentar variaciones dependiendo de la compañía perforadora.

Tabla 2.224 Sistema de perforación de pozos.

SISTEMA	DESCRIPCIÓN	EQUIPOS	REGISTRO FOTOGRAFICO
Potencia	Su función es transmitir energía a todos los componentes del equipo (toda la maquinaria y motores del taladro de perforación). Este sistema se compone por los generadores de energía; el generador del top drive, en el caso que el taladro cuente con esta maquinaria; el generador utilizado para el funcionamiento de las bombas de lodo del equipo, las cuales generan la inyección y recirculación del lodo de perforación; y el generador para el campamento de la localización.	Motores Diesel de combustión interna	 <p><b>Fotografía 2.273. Generador de potencia tipo.</b> Fuente: ASI S.A.S., 2020.</p>
Levantamiento	Su función es subir y bajar, cada vez que sea necesario, la sarta de perforación durante las actividades de perforación. El sistema está compuesto principalmente por la torre, la subestructura, cables; winches y guayas en acero; polea fija; bloque viajero; elevador con sus respectivos ganchos y brazos y las cuñas para soportar el peso de la sarta de perforación. La subestructura soporta el peso de la torre y el peso de la tubería, el sistema de poleas que conecta el bloque corona o fijo con el bloque viajero por intermedio de un cable, y el malacate; que es una parte de gran importancia en este sistema, pues es el encargado de suministrar la potencia necesaria para el levantamiento de tubería o el frenado durante el descenso de esta. Este consta de un tambor que transmite el torque para el levantamiento o frenado y sostiene la línea requerida en el movimiento del bloque viajero; la transmisión cambia la velocidad y dirección del bloque viajero y los frenos paran y sostienen la tubería cuando se está bajando dentro del	Torre Subestructura Malacate Tambor del malacate Riel o carretel de cable Cable de perforación Ancla Polea fija Bloque viajero Gancho y brazos del elevador Elevadores Cuñas Plataforma giratoria	 <p><b>Fotografía 2.274. Malacate tipo.</b> Fuente: ASI S.A.S., 2020.</p>

SISTEMA	DESCRIPCIÓN	EQUIPOS	REGISTRO FOTOGRAFICO
Rotación	<p>pozo.</p> <p>Este sistema le transmite la rotación o el giro de toda la sarta de perforación y se compone de: unión giratoria o swivel; mesa rotaría que es donde se encuentra ubicada la caseta del perforador, las herramientas como llaves de potencia y llaves hidráulicas para realizar conexiones entre juntas de tubería y donde se soportan las paradas de tubería, entre otros; buje principal; buje de manejo; vástago de rotación; buje del vástago; sarta de perforación; y dependiendo del sistema se puede usar un motor eléctrico de corona (<i>Top Drive</i>) o el sistema convencional mesa rotaria (Kelly). La unidad Top Drive consta de un motor eléctrico o hidráulico controlado de manera remota, que suspende del mástil para hacer rotar la sarta de perforación y la broca desde el tope, usando una cabeza de inyección propia, en lugar de una cabeza de inyección, vástago y mesa rotaria convencional. Con este sistema se ahorra tiempo en conexiones, es más práctico y funciona con un generador independiente al resto del equipo. Con este equipo no se utilizaría rotaria, vástago de rotación (kelly) ni swivel o unión giratoria y es el mecanismo generalmente más usado.</p> <p>Las partes del sistema de rotación principales son una unión giratoria "SWIVEL": soporta el peso de la sarta de perforación y permite su rotación, un vástago de rotación "KELLY": primera sección de tubería después de la Swivel. Es un tubo de área transversal cuadrada o hexagonal, el buje del vástago "KELLY BUSHING": Pieza de igual sección transversal a la Kelly que le transmite torque y el buje maestro "MÁSTER BUSHING": Parte que contiene la Kelly Bushing y al mismo tiempo es contenido por la mesa rotaria.</p>	<p>Unión giratoria Mesa rotaria Buje principal Buje de manejo Vástago de rotación Substituto de desgaste Buje del vástago Sarta de perforación Unidad Top Drive</p>	

SISTEMA	DESCRIPCIÓN	EQUIPOS	REGISTRO FOTOGRAFICO
Circulación	<p>Tiene la función de hacer circular el fluido de perforación hacia el interior y fuera del pozo, con el propósito de remover los recortes de roca del fondo de la perforación a medida que se avanza en la misma, además de proveer un medio para controlar el pozo y las presiones de formación mediante el fluido de perforación. El fluido parte de los tanques de almacenamiento donde fue preparado hacia la tubería de perforación a través de conexiones de alta presión debido a la succión de las bombas de lodos; después de esto, desciende por la parte interna de la tubería hasta los orificios de la parte inferior de la broca o boquillas, para luego ascender por el espacio anular existente entre la tubería y las paredes del pozo hasta superficie; donde por medio de un equipo de control de sólidos, los cortes de perforación son separados para ser tratados y dispuestos; el lodo retorna nuevamente en los tanques de almacenamiento donde se hace el ajuste de sus propiedades para ser reutilizado en un nuevo ciclo.</p> <p>El sistema de bombas tríplex es el más usado, ya que se pueden obtener altas eficiencias volumétricas y son de fácil operación y mantenimiento.</p> <p>Para la perforación de pozos, se empleará lodo base agua, eventualmente se pueden utilizar lodos base aceite y/o lodos de base sintética.</p> <p>Otra unidad importante dentro del sistema de circulación es el sistema de control de sólidos, que se encarga de retirar tanto los sólidos de baja y alta gravedad específica, de acuerdo con las características que se deseen para el fluido de perforación (lodo pesado o no pesado). Está compuesto principalmente por: zarandas vibratorias, desarenador, deslimador y limpiador de lodo.</p>	<p>Tanques de lodo (3)  Líneas de succión  Bombas de lodo  Línea de descarga  Standpipe  Cuello de ganso  Unión giratoria  Vástago de rotación  Tubería de perforación  Collares de perforación  Broca  Línea de flujo  Equipo de control de sólidos  Bombas centrífugas</p>	 <p><b>Fotografía 2.276. Bombas de Lodo tipo.</b>  Fuente: ASI S.A.S., 2020.</p>

SISTEMA	DESCRIPCIÓN	EQUIPOS	REGISTRO FOTOGRAFICO
Control de pozo	<p>Es el equipo de seguridad (BOP, Blow Out Preventer) ubicado en la superficie, utilizado para controlar el pozo en caso contingencias por formaciones sobre presionadas. En caso de presentarse un amago de reventón, sellará y estrangulará la tubería si es necesario, impidiendo el paso de fluido del pozo hacia la superficie en forma abrupta. También permite circular el lodo por el anular para controlar el pozo, de tal forma que la formación de presión anormal sea controlada por el lodo con una densidad mayor, mediante procesos de ingeniería debidamente implementados.</p> <p>Está compuesto por el stock de preventoras (Blind Ram, annular, etc.), el choke manifold, el acumulador que suministra la energía hidráulica y el cabezal de revestimiento, montado en kill line. Se instala una vez se perfora la primera sección</p>	<p>Stock de preventoras (Blind Ram, annular) Choke manifold</p>	 <p><b>Fotografía 2.277. Válvulas preventoras BOP.</b> Fuente: ASI S.A.S., 2020.</p>

Fuente: PAREX RESOURCES COLOMBIA LTD SUCURSAL., Ajustado por ASI S.A.S., 2020.



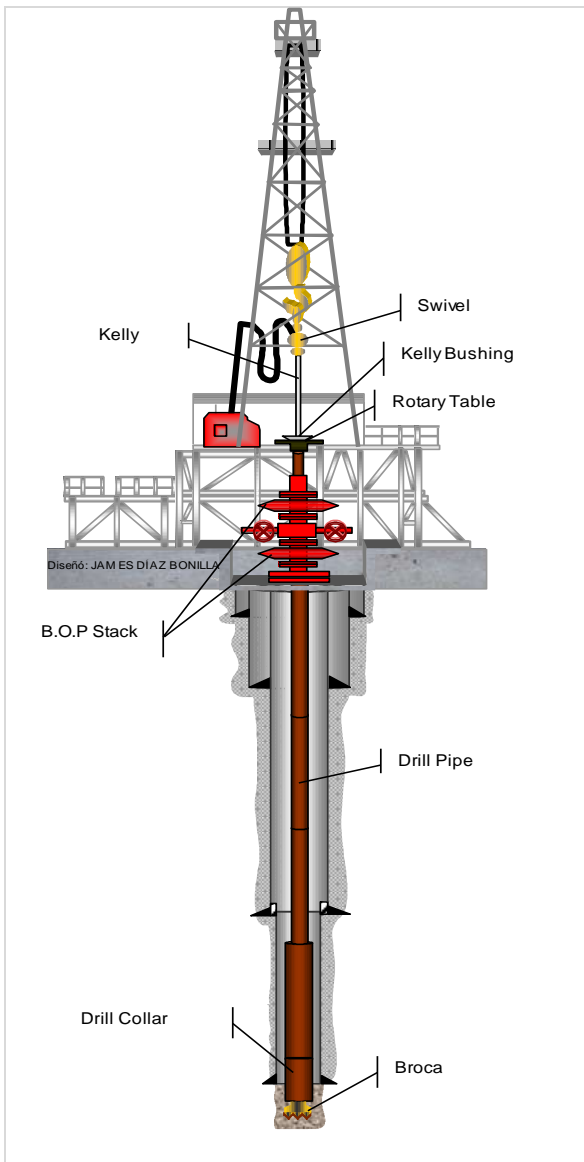


Figura 2.78. Sistema de Rotación y Sistema de control de pozo.

Fuente: PAREX, 2020.

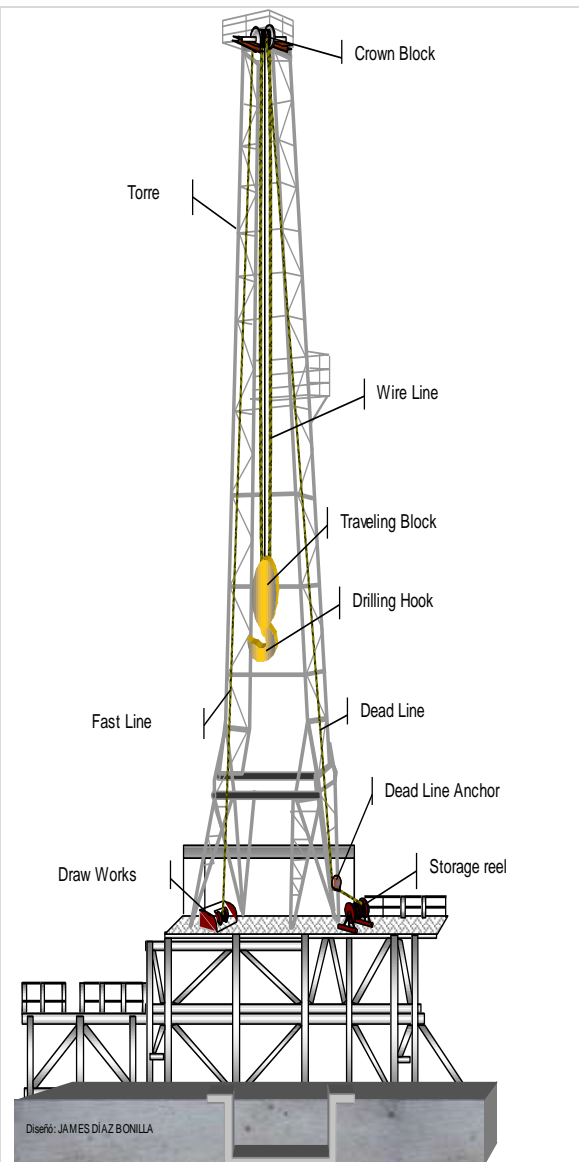
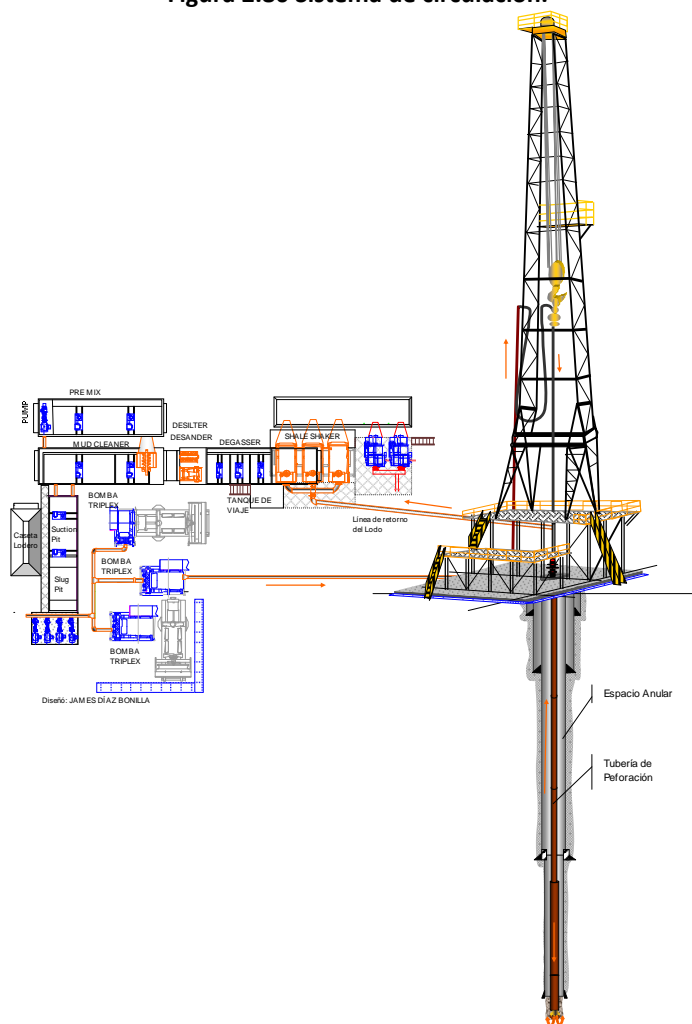


Figura 2.79. Sistema de levantamiento y sistema de potencia.

Fuente: PAREX, 2020.

Figura 2.80 Sistema de circulación.



Fuente: PAREX, 2020.

### 2.4.2.2.3 Sistemas complementarios para la perforación de los pozos

La perforación de los pozos se realizará con un equipo de perforación por rotación. El pozo se perforará vertical y/o dirigido y tendrán una profundidad máxima de 16000 pies, para lo cual se desarrollarán las siguientes etapas:

- Sistema de guía y monitoreo

Existen dos (2) sistemas de monitoreo: El operado por el perforador en los paneles especiales ubicados al lado de la mesa rotaria en la caseta del perro (Doghouse) y los medidos en la caseta electrónica de registro de lodo (MudLogging). En dichos sitios se controlan parámetros como profundidad, rata de perforación, velocidad de la rotaria, torque de la rotaria, peso en el gancho,

presión de la bomba, densidad del lodo, tasa de bombeo, temperatura del lodo, gas en el lodo, gas libre, tasa de flujo del lodo, entre otros.

☉ Sistemas de control de sólidos

Para el manejo y tratamiento de los cortes de perforación se utilizará un sistema cerrado de control de sólidos. El efluente del pozo se desvía desde el contrapozo por una línea de flujo (flow line) hacia el sistema de limpieza del lodo (mud cleaner system), el cual descarga los cortes separados en un catch tank o tanque metálico de 500 Bbls y estará ubicado próximo a la descarga de cortes del sistema de control de sólidos. En el catch tank los cortes serán recogidos por un cargador, el cual los transferirá a una volqueta, para transportarlos a las áreas de disposición en las piscinas donde serán mezclados con cal para su deshidratación y su estabilización. Los cortes base agua son residuos inertes para poderse disponer de manera segura posterior a la estabilización en los ZODME (de cada locación y/o facilidades de producción) y/o como relleno de las piscinas de cortes de las plataformas de perforación durante la fase de desmantelamiento, mezclados con materiales de excavación. En el **Capítulo 4. Demanda de los recursos naturales /4.9 Residuos Sólidos** y en el **Capítulo 7. Plan de Manejo Ambiental/ 7.1 Medio Abiótico- Ficha VMM-PMA-AB-RH-1 Manejo de residuos sólidos** se relaciona el manejo, tratamiento y disposición final de los residuos de perforación asociados al uso de los lodos (cortes de perforación). (Ver **Tabla 2.225**).

**Tabla 2.225 Sistema de control de sólidos y tratamiento de lodos.**

SISTEMA	CARACTERÍSTICAS
<b>DESGASIFICADOR</b>	Elimina cualquier fluido gaseoso o volátil incluido en el lodo que provenga del subsuelo y que pueda afectar el normal desempeño del equipo de perforación, tanto en el aspecto humano como mecánico (H <sub>2</sub> S, CO <sub>2</sub> , metano, entre otros).
<b>SHAKERS</b>	Su objetivo es separar los sólidos de mayor tamaño. Deben tener la capacidad para procesar continuamente el total de la tasa de circulación del taladro y remover aproximadamente el 65% de los sólidos perforados. La remoción eficiente en los shakers evita la degradación mecánica de los cortes producida por bombas, brocas y otros procesos mecánicos.
<b>DESARENADOR</b>	Remueve aquellas arenas que logran pasar por los tamices de las zarandas y que están comprendidas entre arenas finas y muy finas.
<b>SEPARADOR DE LIMOS</b>	Segrega aquellas partículas que se ubican entre arenas muy finas (1/16 mm) y arcillas (<1/264 mm).
<b>SEPARADOR CENTRIFUGO</b>	Es la separación más exhaustiva de sólidos transportados por el lodo y consiste en la remoción de limos y arcillas que no logran integrarse homogéneamente al lodo de perforación haciendo parte de su material viscosificante (arcillas bentoníticas), llegando incluso a retirarse una fracción de este.

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

El sistema cerrado de control de sólidos y limpieza del lodo retira los materiales suspendidos denominados aligerantes, controladores de filtrado, controladores de pérdidas de circulación y trazadores (si se llegan a emplear durante la perforación), así como cualquier sólido que pueda producirse en operaciones especiales (perforado de zapatos, tapones y residuos de cementación, pescados, triturados, ventanas fresadas, etc.), a fin de permitir su recirculación.

El lodo que ha sido separado en cada etapa del proceso pasa a los tanques de adecuación donde se miden sus propiedades reológicas y se adicionan aquellos componentes necesarios para llevarlo a las condiciones con que entró al pozo o las que se requieran para ser recirculado; como consecuencia se logra la reutilización del lodo hasta por tres veces, con un porcentaje de recuperación del 40 – 50% antes que la degradación de los componentes orgánicos (almidones) se conviertan en un problema por la generación de malos olores y la carga de compuestos utilizados en la formulación corriente afecte la reología del fluido.

☉ Sistema de dewatering

Los cortes que no son mecánicamente removidos del lodo pueden llegar a causar problemas de viscosidad y deben diluirse con lodo nuevo. El exceso de lodo creado por este proceso debe ser deshidratado antes de descargarlo al sistema de tratamiento de agua; si es descargado, el costo del tratamiento de agua se incrementa significativamente, así como el tiempo de tratamiento. Los sólidos generados en el proceso de dewatering caerán en un catch tank, mientras que el líquido (agua) será reciclado al sistema activo para preparar lodo nuevo o enviarlo al sistema de tratamiento de agua. En el **Capítulo 4. Demanda de los recursos naturales/ 4.3 Vertimientos** y en el **Capítulo 7. Plan de Manejo Ambiental/ 7.1 Medio Abiótico-** Ficha **VMM-PMA-AB-S-6 Manejo de residuos líquidos** se relaciona el manejo, tratamiento y disposición final de los residuos líquidos industriales asociados a las actividades de perforación. (Ver **Tabla 2.226**).

**Tabla 2.226 Características / funciones del sistema dewatering.**

EQUIPO	CARACTERÍSTICAS / FUNCIONES
<b>CENTRIFUGA DECANTADORA</b>	Se utiliza para la separación de las fases líquida – sólida. Debe generar la fuerza adecuada para manejar el sistema, pues a muy baja velocidad no proporciona una adecuada separación y a una velocidad alta no rompe los flóculos. Capacidad aproximada de procesamiento: 500 Bbbs/día de lodo.
<b>TANQUE DE RECOLECCIÓN DE LODO</b>	Tiene aproximadamente 60 Bbbs de capacidad y está ubicado en el cuarto compartimiento del tanque de dewatering. Posee un sistema de agitación para evitar la sedimentación de los sólidos y asegurar una mezcla homogénea para el dewatering. Incluye una bomba centrífuga.
<b>TANQUE DE POLÍMERO</b>	Tanques para la mezcla de los polímeros con agua fresca. La unidad de dewatering contará con 2 tanques de aproximadamente 25 Bbbs cada uno, equipados con un agitador eléctrico tipo aspas. Cada tanque tendrá un embudo para mezcla de polímero para asegurar máxima eficiencia en la mezcla.
<b>BOMBAS DE ALIMENTACIÓN</b>	Su función es alimentar de lodo la centrífuga de dewatering, desde el tanque de lodo hasta el mezclador estático. Es una bomba de desplazamiento positivo. Posee un disco de velocidad variable para facilitar una tasa óptima de alimentación de la centrífuga a un conjunto dado de condiciones.
<b>TANQUE DE DILUCIÓN DE AGUA</b>	Tiene una capacidad de aproximadamente 60 Bbbs y es el tercer compartimiento del sistema de dewatering. Inicialmente se llena con agua fresca y posteriormente el agua procesada deberá recircularse para ese fin.
<b>TANQUE DE COAGULACIÓN</b>	Tanque de fibra de vidrio separado de aproximadamente 1000 o 2000 Lt utilizado para todos los coagulantes (ácido acético, cal, entre otros) excepto ácido clorhídrico. Si se utiliza ácido acético será

EQUIPO	CARACTERÍSTICAS / FUNCIONES
	bombeado directamente desde canecas de 55 galones.
<b>BOMBA COAGULANTE</b>	Bomba de partes de teflón para ofrecer mayor resistencia al ácido; bombea el coagulante desde el tanque de aproximadamente 1000 Lt o desde la caneca de ácido. Cuenta con un regulador de aire para controlar la tasa de bombeo.
<b>MEZCLADOR ESTÁTICO</b>	Es un manifold de mezcla con desviadores de flujo en su interior para un mejor mezclado de los diferentes componentes del dewatering. El lodo es mezclado aquí con agua de dilución. La mezcla diluida es coagulada y luego mezclada con el polímero floculante; esta mezcla combinada viaja a través de los desviadores de flujo en el mezclador estático que le suministra energía al sistema contribuyendo a la formación de flóculos y a la separación del agua.
<b>TANQUE DE AGUA LIMPIA</b>	Este tanque se utiliza para recibir el agua que no es reutilizada para dilución. Desde este tanque puede ser enviada al sistema de tratamiento de agua para ser mezclada con el agua residual proveniente de la planta de tratamiento de aguas negras y realizar el tratamiento final para ser descargada o ser reutilizada para el lavado del equipo, enfriamiento de bombas o preparación de lodo.

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

Mediante el sistema de dewatering, se procesarán los siguientes fluidos:

- ◆ Lodo desechado del sistema activo como resultado de dilución.
- ◆ Lodo desechado durante cambios de fluido.
- ◆ Cualquier lodo que llegue a los canales perimetrales de la torre de perforación.
- ◆ Lodo descargado por el equipo de control de sólidos.

⦿ Procesos de la perforación del pozo

- ◆ Rotación de la broca

A través del sistema de potencia del taladro se lleva a cabo la transmisión de la rotación a la sarta de perforación y el ensamblaje de fondo, así mismo a la broca a través de un sistema de transmisión mecánica.

El proceso de perforación se realiza mediante los siguientes elementos:

- \* *La Broca*: Es el elemento de corte de las formaciones a perforar. Esta es escogida de acuerdo con el diámetro, dureza y clase de rocas a atravesar.
- \* *La Sarta*: Está compuesta por:
  - ✓ Tubería de peso (Botellas, HW DP): Se conectan, el primero a la broca y luego unos con otros sucesivamente según se requiera para dar peso a la broca y obtener la rata de perforación adecuada.
  - ✓ Tubería de perforación: Instalada en la mesa del taladro en paradas de 2 o 3 juntas, dependiendo de la altura de la torre.
  - ✓ Estabilizadores: Tubería corta que centraliza la perforación para mantener la verticalidad del pozo.
  - ✓ Martillo de Perforación: Herramienta que se incluye en la primera sección de la tubería de peso. En caso de tener pegadas entre las paredes del pozo y la tubería que al activarse con peso y/o tensión libera la sarta.

#### ◆ Descenso de la broca

El punto principal de control de la perforación lo constituye el freno del malacate que suelta o recobra el cable de acero que sirve para sacar o descender la sarta. El cable se enrolla en el tambor del malacate, de allí sube al juego de poleas fijas que se encuentran en la parte superior de la torre de perforación, desciende al bloque de poleas móviles, asciende nuevamente a las poleas fijas y así sucesivamente hasta completar un aparejo de 9 o 12 poleas, de gran solidez y capacidad, pues va a sostener todo el tiempo la sarta durante la perforación y sirve, tanto para izarla como para descenderla en la operación de cambio de broca.

Igualmente sirve para descender la tubería de revestimiento. Por medio del freno que actúa sobre el tambor del malacate, se gradúa el peso que debe imprimirse a la broca. A medida que esta corta la roca, se va soltando el freno y la sarta desciende. Por medio del indicador de peso sobre la broca, se sabe hasta qué punto se suelta cable para que la sarta descienda y aumente el peso sobre la broca sin comprometer la integridad de los componentes de la sarta.

#### ◆ Circulación de lodo

El lodo o fluido de perforación cumple con las siguientes funciones: arrastrar hasta superficie los cortes de perforación, contrarrestar las presiones de las formaciones, evitar derrumbes en el hueco, refrigerar y lubricar la broca y la tubería de perforación.

El lodo circula continuamente a partir del tanque de lodo, localizado a un lado del equipo de perforación, de donde succionan las bombas de lodo. Estas lo impulsan a alta presión a través de una manguera a la swivel y desde esta pasa a la tubería de perforación. Sale con gran fuerza por los orificios de la broca, ayudando a limpiarla. Posteriormente el lodo asciende por el espacio que queda entre el pozo y el exterior de la tubería de perforación o espacio anular, para ser recogido nuevamente en el tanque de lodo. Sin embargo, antes de descargarlo, el lodo pasa a través de zarandas vibratorias, desarenadores, desarcilladores y centrifugas para limpiarlo completamente de partículas de roca y sedimentos. De esta manera se puede tener un lodo limpio que permite ser involucrado nuevamente dentro del sistema y formar un circuito semicerrado.

#### ◆ Revestimiento y Cementación

Para el diseño del revestimiento se tendrán en cuenta las condiciones que se presenten en el pozo durante la perforación, ya que esto involucra los parámetros geométricos, presiones, profundidades, fluidos dentro de las formaciones y la temperatura en los diferentes eventos durante la vida del pozo.

#### ◆ Registros Eléctricos y Corazonamiento

Una vez se alcanza la profundidad esperada, y antes de bajar el revestimiento, se dispone a bajar unas sondas de medición hasta el fondo del hueco por medio de un cable, que van midiendo de forma continua varias propiedades de las formaciones en función de la profundidad, con el fin conocer los tipos de formación y las características físicas de las rocas, tales como densidad, porosidad, contenidos de agua, de petróleo y de gas, y las cuales son interpretadas en superficie.

Igualmente, si la operación lo requiere y así se establece, se extraen pequeños bloques de roca a los que se denominan "corazones" y a los que se hacen análisis en laboratorio para obtener un mayor conocimiento de las capas que se están atravesando. El objetivo del coronamiento es obtener características físicas del yacimiento como porosidad, permeabilidad, saturación de fluidos, entre otras y definir cambios en las mismas. Su aplicación incluye evaluación de posibles zonas productoras, determinar condiciones estratigráficas del subsuelo, seleccionar intervalos de cañoneos, definir contactos entre otros.

#### ◆ Cañoneo

Finalmente, se realiza el cañoneo, el cual consiste en crear abertura a través de la tubería de revestimiento y el cemento para establecer comunicación entre el pozo y las formaciones productoras. La operación se realizará con cañones y consiste en el posicionamiento de estos en fondo del pozo junto a la zona productora. Los cañones contienen explosivos con cargas específicas para ser detonados desde superficie. Las profundidades dependen de las formaciones y objetivos del pozo.

#### ◆ Los Instrumentos

El control de la perforación se lleva a cabo gracias a los siguientes instrumentos de medida:

- ◆ *Manómetro*: para medir la presión del lodo a la salida de las bombas que lo inyectan a la sarta.
- ◆ *Tacómetro*: que mide la velocidad de rotación de la sarta y, por consiguiente, la de la broca, expresada en revoluciones por minuto.
- ◆ *Indicador de peso sobre la broca*: sin duda el principal instrumento para el perforador. Por medio de él, puede saber que parte del peso se hace recaer sobre la broca y que parte sobre el cable de acero que, por medio de un aparejo de poleas, soporta la sarta.
- ◆ *Indicador de torque*: conociendo la resistencia de la tubería a la torsión, el perforador puede controlar que el torque se mantenga en un límite prudente.

### 2.4.2.2.3 Instalaciones de apoyo

Se refiere a la infraestructura de soporte en las actividades de perforación de un pozo, ya sea container, bodegas y contenedores, para uso de alojamientos, oficinas, casinos, almacenamiento de insumos, manejo de residuos, entre otros. A continuación, se describen las instalaciones de apoyo en la perforación de un pozo tipo convencional:

#### 2.4.2.2.3.1 Área para almacenamiento de químicos

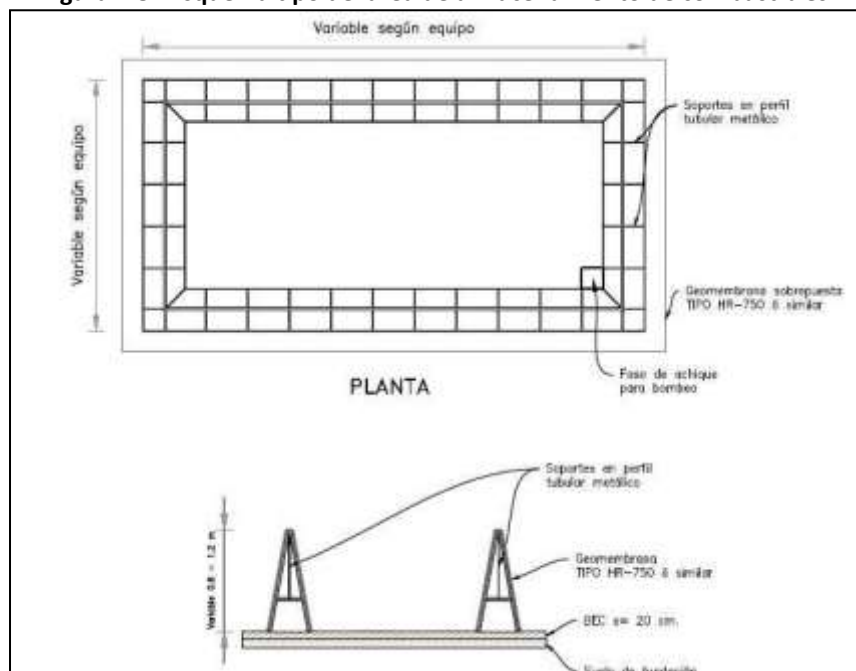
Se refiere al área de acopio de los insumos químicos y los aditivos requeridos para la preparación del lodo, para las operaciones de completamiento, toma de registros y pruebas de producción del pozo. Estos productos estarán protegidos de las lluvias y aislados del suelo para evitar afectación de este por derrames eventuales. De igual manera, el almacenamiento debe contar con los estándares establecidos en las hojas de seguridad de los productos y el área contara además con

todos los elementos y equipos para la atención de posibles emergencias o contingencias, tales como: kit ambiental, extintores, diques (geomembrana), etc.

### 2.4.2.2.3.2 Área para almacenamiento de combustibles

El combustible requerido para el funcionamiento de generadores y equipos será almacenado en tanques cuya capacidad dependerá del equipo de perforación empleado. El área de los tanques de combustible estará protegida con un dique impermeabilizado que garantice el confinamiento del 110% del volumen del tanque de almacenamiento de mayor capacidad, o en su defecto se podrán utilizar tanques de almacenamiento de combustibles que posean su propio tanque de contenido de derrames, que aseguren el porcentaje de contención que estipula la normatividad actual. 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, los tanques de almacenamiento de los combustibles deberán tener la rotulación correspondiente donde se indique el contenido, peligrosidad y precauciones de necesarias de empleo, de conformidad a las normas de seguridades específicas. El área debe estar debidamente señalizada, y tener los elementos de atención de emergencias necesarios de acuerdo con el combustible a almacenar (Ver **Figura 2.81**).

**Figura 2.81** Esquema tipo del área de almacenamiento de combustibles.



Fuente: PAREX, 2020.

### 2.4.2.2.3.3 Laboratorios

Para la perforación de cada pozo se contará con un contenedor destinado a laboratorio, dotado con el equipo básico para el monitoreo de los recobros que se realicen y eventualmente, con equipos de control ambiental.



#### 2.4.2.2.3.4 Campamentos

En estas áreas se localizarán los contenedores que cumplirán la función de campamentos y/u oficinas, donde se ubicarán las personas que intervendrán durante el proceso de ejecución y puesta en operación del proyecto. Se conformarán vías de acceso a las áreas de parqueo y al área de campamento general.

##### ☉ Campamentos tipo

Durante la etapa de perforación habrá un sector destinado a campamento el cual se compone de contenedores o tráiler para el funcionamiento de oficinas, enfermería, cocina, casita (comedor), laboratorios, dormitorios, lavandería, talleres, almacenamiento de insumos, sustancias y repuestos; además de tanques de almacenamiento de combustible, generadores, tanques de agua potable y plantas de tratamiento de aguas domésticas y residuales.

##### ◆ Campamento base

El personal que allí se alojará, corresponde únicamente a trabajadores que permanezcan en el pozo. El campamento está diseñado para hospedar al personal cuya presencia es indispensable durante el proceso de perforación, el personal contratado de la comunidad se alojará en sus respectivas casas. Para estos campamentos se usarán los contenedores anteriormente mencionados con conexiones externas de energía, de agua potable y adicionalmente un sistema de conducción de aguas residuales a tratar en una planta de tratamiento. Además, se contará con un sistema permanente de comunicaciones para uso del proyecto y del personal alojado en el campamento. Para el tratamiento de las aguas negras se contará con un sistema de tratamiento compacto tipo Red-Fox o similar; mientras que las aguas grises serán separadas de las aguas negras mediante tuberías independientes, para ser conducidas hacia una trampa de grasas portátil. El efluente de las plantas de tratamiento de lodos activados y de las trampas de grasas serán entregadas a terceros autorizados y/o se dispondrán por medio de la alternativa de reúso para riego de vías para el control de material particulado, según lo establecido en los artículos 6 y 7 de la Resolución 1207 de 2014 (Ver **Capítulo 4. Demanda de los recursos naturales / 4.3 Vertimientos**).

##### ◆ Campamento operativo

El campamento operativo está ubicado en la plataforma multipozo, durante las labores de perforación y estará conformado por:

- \* **Caseta de soldadura:** Lugar donde se llevarán a cabo las actividades de soldadura de accesorios que puedan manipular independientemente. Debe quedar ubicada lo suficientemente retirada de los lugares donde se almacenan productos químicos de alto riesgo de inflamabilidad, tales como pinturas, combustibles, entre otros.
- \* **Batería de baños:** Se instalará una batería de baños para el personal, la cual constará de una (1) unidad sanitaria, una (1) ducha y un (1) lavamanos, complementada con un tanque de almacenamiento de agua para uso doméstico.

- \* **Placa de cemento para materiales (química para fluido de perforación):** Una placa de cemento para el almacenamiento de productos químicos y materiales que se requieran de forma permanente en el lugar de las operaciones. La placa debe ser lo suficientemente amplia para permitir el almacenamiento de la mayor cantidad posible de productos y tener una vía de acceso adecuada para el tránsito del cargador y los camiones.
- \* **Almacenamiento de aceites lubricantes:** Los recipientes de aceites lubricantes serán instalados sobre estructuras metálicas para facilitar su manipulación, con protección ambiental para retener cualquier goteo o derrame y así evitar filtraciones en el suelo. Los aceites lubricantes usados y los residuales recolectados en el skimmer de la plataforma de perforación se almacenarán en canecas de 55 galones debidamente protegidas, colocadas sobre estibas y con geomembrana en el piso. Después de tener un volumen acumulado suficiente, se enviarán a su disposición final.

Se realizará la verificación permanente del embalaje y estibado de los productos. Adicionalmente deben estar presentes las hojas de datos de seguridad de los productos.

- \* **Tanques de almacenamiento:** Son usados para suplir las necesidades de agua y combustibles en la locación. Se dispondrá de los siguientes tanques: Uno (1) o dos (2) tanques para el almacenamiento de agua para uso industrial, uno (1) o dos (2) tanques para el almacenamiento de agua para uso doméstico, tanques para el almacenamiento de combustible (Diésel): dos (2) para los requerimientos de la empresa perforadora (taladro), uno (1) para la empresa de control de sólidos y los necesarios para la preparación, almacenamiento y mantenimiento del lodo de perforación.

Los tanques de almacenamiento de combustibles tendrán diques de contención de derrames, los cuales deben cumplir con las siguientes especificaciones: piso y laterales estancos, compuestos por láminas de acero, para evitar derrames, una trampa recolectora en la parte interna, una válvula para drenaje de la caja recolectora.

- \* **Lugar de ubicación de tubería:** Sitio descubierto para ubicación de la tubería de perforación, revestimiento en las diferentes operaciones y herramientas.
- \* **Contenedores para personal y operativos:** funcionarán como oficina y dormitorio, contarán con baño privado cada uno.

Estos campamentos requieren conexión a energía eléctrica, agua tratada e instalaciones sanitarias. La energía eléctrica se tomará de una planta generadora, mientras el agua para consumo humano se realizará mediante las alternativas de captación planteadas (aguas superficiales y/o subterráneas) y/o por la comprará con terceros autorizados. Ver el **Capítulo 4. Demanda de los recursos naturales.**

#### 2.4.2.2.3.5 Área de almacenamiento y acopio temporal de residuos sólidos

Se dispondrá de una caseta para el almacenamiento temporal de residuos sólidos convencionales y especiales que se generen durante la etapa de perforación, la cual se construirá sobre un área impermeabilizada con placa de concreto, provista de techo (con teja o zinc) y cerramiento para evitar el ingreso de animales, contará además con cárcamo y cajilla para recolección de posibles lixiviados y con compartimientos individuales que permitan la clasificación acorde con el código de colores adoptado.

Los residuos sólidos industriales, peligrosos, tóxicos y especiales tales como bolsas papel y/o plástico, empaques de productos químicos, canecas, trapos impregnados de hidrocarburos, insumos químicos o ácidos, etc; serán manejados, clasificados y almacenados en el respectivo compartimiento de la caseta o en sitios especiales designados para el almacenamiento temporal acuerdo su peligrosidad y en cumplimiento a las medidas de seguridad de almacenamiento temporal. En el **Capítulo 4. Demanda de los recursos naturales / 4.8 Residuos Sólidos** y en **Capítulo 7. Plan de Manejo Ambiental/ 7.1 Medio Abiótico** Ficha **VMM-PMA-AB-RH-1 Manejo de residuos sólidos**, se relaciona el manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos asociados a las actividades de perforación.

#### 2.4.2.2.3.6 Equipos complementarios

En el área de la plataforma se instalará la torre de perforación, los generadores, las bombas, el sistema de tratamiento de lodos y los tanques. La locación o área de la plataforma donde se ubicarán todos los equipos y maquinaria que hacen parte de las operaciones de perforación están contenidos por cunetas perimetrales, que conducirán los flujos de agua al tratamiento de aguas residuales industriales de los pozos a un skimmer /trampa de aceites. Ver el **Numeral 2.4.1.2 Plataformas multipozo**.

#### 2.4.2.2.3.7 Tea o quemador

Para el manejo de gases durante la perforación, es importante por contingencias contar con quemaderos (flare pits) o tea; como elemento de seguridad para la quema de eventuales influjos de gas.

#### 2.4.2.3 Requerimientos de insumos y fuentes de energía

Los materiales e insumos que se requieren para la perforación de cada pozo son básicamente los necesarios para la preparación del lodo, mantenimiento de los equipos y maquinarias, los materiales de oficina, las actividades de cementación y tratamiento de aguas residuales (domésticas e industriales) y de los sólidos generados por el paso del lodo en el sistema de control de sólidos del taladro (una vez éste sale del hueco), así como para el tratamiento de flocs y lodo descartado del sistema debido a los procesos de dewatering. Los productos y las propiedades recomendadas son susceptibles de cambio de acuerdo con las condiciones de operación y se sugieren teniendo en cuenta la experiencia adquirida y la información del pozo analizado con los

diferentes sistemas de lodos, cementación y completamiento utilizados en el área. Los materiales a usar en las actividades de perforación se presentan en la **Tabla 2.227**.

**Tabla 2.227 Materiales necesarios en las actividades de perforación.**

PROCESO	DESCRIPCIÓN O ELEMENTO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO						
Lodo de Perforación	Descripción	<p>Se prepara con aditivos químicos, que le brindan las propiedades reológicas necesarias para poder cumplir las funciones en el proceso de perforación, para poder determinar la concentración de cada sustancia se debe tener en cuenta las propiedades de las formaciones que se van a atravesar.</p> <p>El sistema de lodos seleccionado para perforar la sección de superficie es un Spud Mud que contiene Bentonita (Gel Natural) como viscosificador principal y BENEX como extensor de la bentonita.</p> <p>Para las secciones intermedias y de producción se tendrá como sistema principal un lodo base aceite y o lodos Base sintética. Los lodos base aceite son fluidos de perforación formados por aceite, agua, químicos sólidos y solubles en aceite. El aceite usado puede ser: petróleo crudo, aceites refinados como el Diesel o aceites minerales. Sus propiedades están influenciadas por la relación aceite/agua, el tipo de emulsificador y concentración y el contenido de sólidos. La relación aceite/agua dependerá de la reactividad de las arcillas presentes en la formación. Constituyen una emulsión de agua en aceite en la cual el agua no se disuelve o mezcla con aceite, sino que permanece suspendida actuando cada gota como una partícula sólida. En una buena emulsión no debe haber tendencia de separación de fases y su estabilidad se logra por la adición de emulsificantes y agentes adecuados.</p> <p>Este sistema asegura menores volúmenes de agua requeridos para la preparación y mantenimiento del lodo debido a su estabilidad térmica en ambientes de altas temperaturas (menor evaporación) por su base aceitosa. Además, puede ser tratado y reusado en varias operaciones de perforación (diferentes pozos), reduciendo el uso de recursos naturales para su preparación.</p> <p>Uno de sus principales usos es eliminar el riesgo de contaminación de las zonas productoras. Los contaminantes como la sal o la anhídrita no pueden afectarlos y tiene gran aplicación en ambientes con altas temperaturas, también son especiales para las operaciones de corazonamiento. Las ventajas de uso es la de mantener la limpieza de pozo, proporcionar buena estabilidad, lubricación de pared de pozos, protección de los yacimientos geopresurizados y/o con presencia de sal y calcio, reducción de daño de formación, incremento en las tasas de penetración, estabilidad de formaciones lutíticas y elimina el efecto de hinchamiento de arcillas químicamente reactivas en formaciones con alto de contenido de éstas.</p> <p>Los Lodos Base Sintética son similares a los lodos base aceite en su composición excepto que el fluido base comprende un material sintético en lugar de aceite. Los fluidos sintéticos más usados son: los ésteres, éteres, oleofinas isomerizadas, alfa oleofinas, parafinas lineales y oleofinas isomerizadas. El contenido de aromáticos es bajo comparado con los lodos base Aceite y por lo tanto menos tóxicos. Estos fluidos son diseñados para lograr un desempeño similar al de los lodos base aceite, pero más ecológicos y aceptados ambientalmente. Una gran desventaja de este tipo de lodos es que no son muy aplicables por su alto costo.</p> <p style="text-align: center;"><b>Tabla 2.228 Tipos de Fluido Base (Diesel /Aceite Sintético)</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>BASE</th> <th>PROVEEDOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diesel</td> <td>Petromil</td> </tr> <tr> <td>Diesel</td> <td>Terpel</td> </tr> </tbody> </table>	BASE	PROVEEDOR	Diesel	Petromil	Diesel	Terpel
BASE	PROVEEDOR							
Diesel	Petromil							
Diesel	Terpel							

PROCESO	DESCRIPCIÓN O ELEMENTO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO																																								
		<table border="1"> <tr><td>ESCAID™ 110</td><td>Brenntag</td></tr> <tr><td>ESCAID™ 110</td><td>Exxon Movil</td></tr> <tr><td>Fuel Oil #4 - Coesgen</td><td>Hidrocasanare</td></tr> <tr><td>LOW TOX</td><td>VASSA</td></tr> <tr><td>LP 90</td><td>VASSA</td></tr> <tr><td>LVT 200</td><td>GEO Drilling Fluids</td></tr> <tr><td>Mineral Oil</td><td>GTM – Transmerquim</td></tr> <tr><td>Mosspar M</td><td>PetroSA</td></tr> <tr><td>TDU</td><td>EQUION</td></tr> <tr><td>NEOFLO™ 4633</td><td>SHELL</td></tr> <tr><td>CARBO-TEC<sup>R</sup></td><td>Baker Hughes</td></tr> <tr><td>CARBO-FAST<sup>SM</sup></td><td>Baker Hughes</td></tr> <tr><td>CARBO-CORE™</td><td>Baker Hughes</td></tr> <tr><td>PAO,6CST</td><td>Chevron Phillips</td></tr> <tr><td>RECYCLED OBM</td><td>EQUION</td></tr> </table> <p>Fuente: PAREX, 2020.</p> <p>En el uso de los lodos Base Aceite y lodos de Base Sintética para la perforación del pozo, en términos generales de acuerdo con los fluidos a utilizar, se deberá tener en cuenta las siguientes medidas de manejo:</p> <p><b>Tabla 2.229 Lineamientos generales para el manejo de los fluidos de los lodos Base Aceite y o de Base Sintética</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CATEGORIA</th> <th>MANEJO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diesel / Aceite Sintético</td> <td>Líquido combustible Evitar el derrame y escorrentía del material y el contacto con suelo y con cuerpos de agua Almacenar en un área aislada y aprobada en recipientes cerrados y herméticos.</td> </tr> <tr> <td>Hidrocarburos y sus derivados</td> <td>Polvos y líquidos/vapores combustibles Evitar el derrame y escorrentía del material y el contacto con suelo y con cuerpos de agua Almacenar en un área seca, fresca y bien ventilada, alejado de materiales no compatibles.</td> </tr> <tr> <td>Material Orgánico (no hidrocarburos)</td> <td>No hay riesgo específico de fuego o explosión Evitar el derrame y escorrentía del material y el contacto con suelo y con cuerpos de agua Almacenar en un área seca, fresca y bien ventilada, alejado de materiales no compatibles.</td> </tr> <tr> <td>Materiales Inertes</td> <td>Productos no inflamables Recuperar materiales con herramientas adecuadas en caso de derrame Puede ser higroscópico, almacenar en área fresca, seca y bien ventilada.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: PAREX, 2020.</p> <p>● Agua</p> <p>El agua fresca servirá como elemento indispensable para la preparación del lodo base agua, para enfriamiento, limpieza y mantenimiento de los equipos del taladro y para el campamento de la localización. En el <b>Capítulo 4. Demanda de los recursos naturales</b> se</p>	ESCAID™ 110	Brenntag	ESCAID™ 110	Exxon Movil	Fuel Oil #4 - Coesgen	Hidrocasanare	LOW TOX	VASSA	LP 90	VASSA	LVT 200	GEO Drilling Fluids	Mineral Oil	GTM – Transmerquim	Mosspar M	PetroSA	TDU	EQUION	NEOFLO™ 4633	SHELL	CARBO-TEC <sup>R</sup>	Baker Hughes	CARBO-FAST <sup>SM</sup>	Baker Hughes	CARBO-CORE™	Baker Hughes	PAO,6CST	Chevron Phillips	RECYCLED OBM	EQUION	CATEGORIA	MANEJO	Diesel / Aceite Sintético	Líquido combustible Evitar el derrame y escorrentía del material y el contacto con suelo y con cuerpos de agua Almacenar en un área aislada y aprobada en recipientes cerrados y herméticos.	Hidrocarburos y sus derivados	Polvos y líquidos/vapores combustibles Evitar el derrame y escorrentía del material y el contacto con suelo y con cuerpos de agua Almacenar en un área seca, fresca y bien ventilada, alejado de materiales no compatibles.	Material Orgánico (no hidrocarburos)	No hay riesgo específico de fuego o explosión Evitar el derrame y escorrentía del material y el contacto con suelo y con cuerpos de agua Almacenar en un área seca, fresca y bien ventilada, alejado de materiales no compatibles.	Materiales Inertes	Productos no inflamables Recuperar materiales con herramientas adecuadas en caso de derrame Puede ser higroscópico, almacenar en área fresca, seca y bien ventilada.
ESCAID™ 110	Brenntag																																									
ESCAID™ 110	Exxon Movil																																									
Fuel Oil #4 - Coesgen	Hidrocasanare																																									
LOW TOX	VASSA																																									
LP 90	VASSA																																									
LVT 200	GEO Drilling Fluids																																									
Mineral Oil	GTM – Transmerquim																																									
Mosspar M	PetroSA																																									
TDU	EQUION																																									
NEOFLO™ 4633	SHELL																																									
CARBO-TEC <sup>R</sup>	Baker Hughes																																									
CARBO-FAST <sup>SM</sup>	Baker Hughes																																									
CARBO-CORE™	Baker Hughes																																									
PAO,6CST	Chevron Phillips																																									
RECYCLED OBM	EQUION																																									
CATEGORIA	MANEJO																																									
Diesel / Aceite Sintético	Líquido combustible Evitar el derrame y escorrentía del material y el contacto con suelo y con cuerpos de agua Almacenar en un área aislada y aprobada en recipientes cerrados y herméticos.																																									
Hidrocarburos y sus derivados	Polvos y líquidos/vapores combustibles Evitar el derrame y escorrentía del material y el contacto con suelo y con cuerpos de agua Almacenar en un área seca, fresca y bien ventilada, alejado de materiales no compatibles.																																									
Material Orgánico (no hidrocarburos)	No hay riesgo específico de fuego o explosión Evitar el derrame y escorrentía del material y el contacto con suelo y con cuerpos de agua Almacenar en un área seca, fresca y bien ventilada, alejado de materiales no compatibles.																																									
Materiales Inertes	Productos no inflamables Recuperar materiales con herramientas adecuadas en caso de derrame Puede ser higroscópico, almacenar en área fresca, seca y bien ventilada.																																									

PROCESO	DESCRIPCIÓN O ELEMENTO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO																																								
		presenta la descripción detallada de la cantidad de agua requerida para uso doméstico e industrial en la perforación de pozos.																																								
		<b>Lodos Base Agua</b>																																								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto</th> <th>Función</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bentonita</td> <td>Viscosificante</td> </tr> <tr> <td>Barita, Hematita, Atapulgita</td> <td>Densificante</td> </tr> <tr> <td>Lignosulfonato de Cromo Lignito</td> <td>Dispersante y controlador de filtrado</td> </tr> <tr> <td>Nitrato de Potasio</td> <td>Inhibidor químico de arcillas</td> </tr> <tr> <td>Goma Xántica</td> <td>Agente viscosificante</td> </tr> <tr> <td>Resina</td> <td>Estabilizador de lutitas y arcillas</td> </tr> <tr> <td>PHPA</td> <td>Poliacrilamida como inhibidor y encapsulante</td> </tr> <tr> <td>Mejoradores de ROP</td> <td>Detergente, reductor de fricción y lubricante</td> </tr> <tr> <td>Celulosa polianiónica (PAC)</td> <td>Controlador de filtrado</td> </tr> <tr> <td>Fibras</td> <td>Material de pérdida de circulación</td> </tr> <tr> <td>Complejo de Aluminio</td> <td>Estabilizador de lutitas</td> </tr> <tr> <td>Lubricantes</td> <td>Disminuir fricción y lubricar ensamblaje</td> </tr> <tr> <td>Carbonato de Calcio</td> <td>Sellante, densificante</td> </tr> <tr> <td>Amina</td> <td>Inhibidor químico de arcilla</td> </tr> <tr> <td>Hidróxido de Sodio</td> <td>Estabilizador de pH</td> </tr> <tr> <td>Bicarbonato de Sodio</td> <td>Controlador de contaminación</td> </tr> <tr> <td>Cascarilla de arroz</td> <td>Sellante (Eliminar pérdidas de circulación)</td> </tr> <tr> <td>Cascarilla de nuez</td> <td>Sellante (Eliminar pérdidas de circulación)</td> </tr> <tr> <td>Bactericidas</td> <td>Mantenimiento del fluido, control bacteriano</td> </tr> </tbody> </table>	Producto	Función	Bentonita	Viscosificante	Barita, Hematita, Atapulgita	Densificante	Lignosulfonato de Cromo Lignito	Dispersante y controlador de filtrado	Nitrato de Potasio	Inhibidor químico de arcillas	Goma Xántica	Agente viscosificante	Resina	Estabilizador de lutitas y arcillas	PHPA	Poliacrilamida como inhibidor y encapsulante	Mejoradores de ROP	Detergente, reductor de fricción y lubricante	Celulosa polianiónica (PAC)	Controlador de filtrado	Fibras	Material de pérdida de circulación	Complejo de Aluminio	Estabilizador de lutitas	Lubricantes	Disminuir fricción y lubricar ensamblaje	Carbonato de Calcio	Sellante, densificante	Amina	Inhibidor químico de arcilla	Hidróxido de Sodio	Estabilizador de pH	Bicarbonato de Sodio	Controlador de contaminación	Cascarilla de arroz	Sellante (Eliminar pérdidas de circulación)	Cascarilla de nuez	Sellante (Eliminar pérdidas de circulación)	Bactericidas	Mantenimiento del fluido, control bacteriano
Producto	Función																																									
Bentonita	Viscosificante																																									
Barita, Hematita, Atapulgita	Densificante																																									
Lignosulfonato de Cromo Lignito	Dispersante y controlador de filtrado																																									
Nitrato de Potasio	Inhibidor químico de arcillas																																									
Goma Xántica	Agente viscosificante																																									
Resina	Estabilizador de lutitas y arcillas																																									
PHPA	Poliacrilamida como inhibidor y encapsulante																																									
Mejoradores de ROP	Detergente, reductor de fricción y lubricante																																									
Celulosa polianiónica (PAC)	Controlador de filtrado																																									
Fibras	Material de pérdida de circulación																																									
Complejo de Aluminio	Estabilizador de lutitas																																									
Lubricantes	Disminuir fricción y lubricar ensamblaje																																									
Carbonato de Calcio	Sellante, densificante																																									
Amina	Inhibidor químico de arcilla																																									
Hidróxido de Sodio	Estabilizador de pH																																									
Bicarbonato de Sodio	Controlador de contaminación																																									
Cascarilla de arroz	Sellante (Eliminar pérdidas de circulación)																																									
Cascarilla de nuez	Sellante (Eliminar pérdidas de circulación)																																									
Bactericidas	Mantenimiento del fluido, control bacteriano																																									
	Aditivos																																									

PROCESO	DESCRIPCIÓN O ELEMENTO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	
		Tensoactivos	Minimizar embotamiento
		Asfaltos	Estabilizador mecánico de lutitas
		Antiespumante	Reductores de espuma
		Ácidos grasos	Liberadores de sarta
		Poliacrilato	Control de filtrado
		<b>Lodos Base Aceite y/o lodos Base Sintética</b>	
		Producto	Función
		Diesel / Aceite sintético	Fluido base, prevenir hidratación
		Asfalto sulfonatado	Estabilizador de lutita, mejorador de filtrado
		Resina pulverizada de hidrocarburo	Gilsonita. Mejorador de filtrado
		Hidróxido de calcio	Cal. Control de alcalinidad
		Surfactante	Agente Humectante. Reducir tensión superficial líquidos
		Ácidos grasos + destilados livianos	Emulsificante Primario. Estabilidad de emulsión
		Ácidos grasos + destilados livianos	Emulsificante Secundario. Estabilidad de emulsión, agente humectante
		Arcilla modificada	Arcilla Organofílica. Reología para OBM
		H2O	Fase dispersa, solubilizar
		CaCl2	Sal (CaCl2). Salmuera, Reducir agua libre, iones
		Sulfato de bario	Barita. Agente densificante
		Carbonato de calcio – varios tamaños	CaCO3 M200. Agente densificante, puenteo
		Carbonato de calcio – varios tamaños	CaCO3M325. Agente densificante, puenteo
		Polímero orgánico – no hidrocarburo	Aditivo para el revoque

PROCESO	DESCRIPCIÓN O ELEMENTO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
	<p>Tratamiento Sistema Dewatering</p>	<p>Realiza la deshidratación necesaria del fluido de perforación una vez sale del hueco, con el propósito de mantener sus propiedades en óptimas condiciones. Se utilizan aditivos tales como coagulantes, floculantes y polímeros (Sulfato de aluminio, ácidos).</p> <p>Sulfato de aluminio: Sustancia coagulante de partículas y clarificador de agua residual industrial o doméstica</p> <p>Polímeros: Floculante de sólidos suspendidos</p> <p>Soda cáustica, Ácido acético, Cal: Ayudan a ajustar el pH, y eliminar los</p> <p>Polímeros base del sistema que se encuentran asociados al agua residual industrial.</p>
	<p>Manejo, Tratamiento y disposición de lodos y cortes</p>	<p>Los lodos y cortes de perforación son el mayor volumen de residuos sólidos que se producen durante la perforación de un pozo, constituidos por la secuencia geológica perforada, lodo de perforación y agua mezclada. Se asegurará que el equipo de circulación del taladro cuenta con las condiciones y características para el manejo y recuperación de los fluidos y cortes base agua y aceite manteniendo siempre un sistema cerrado.</p> <p>En el manejo de cortes y lodos de perforación se hace necesario identificar las oportunidades para minimizar la generación de estos y facilitar su tratamiento. Para ello es importante maximizar la eficiencia del sistema de control de sólidos, optimizar la separación de lodos y cortes antes del tratamiento o disposición final de cada corriente y optimizar el sistema de dewatering de tal forma que se disminuya la capacidad de la piscina y se logre una mejor calidad del efluente acorde con los parámetros exigidos.</p> <p>Una vez los lodos base agua y los cortes salgan del pozo, se tratarán por medios mecánicos (zarandas) y químico-mecánicos (unidad de deshidratación “dewatering”), para posteriormente dirigir la fracción sólida al tanque o área de tratamiento de cortes localizada en el área de la locación de cada pozo y/o dispuesta con terceros.</p> <p>Para el tratamiento de cortes del lodo base agua resultantes del proceso de perforación, se plantea la utilización de dos alternativas de manejo, correspondientes a la construcción de piscinas con geomembrana de alta resistencia o al manejo del volumen en tanques de almacenamiento temporal (Catch Tank); en estos los cortes de perforación serán deshidratados y mezclados con cal y tierra común, antes de su disposición final, sin requerirse tratamiento previo; una vez solidificados y estabilizados, pueden ser mezclados con materiales de excavación para luego ser usados como relleno de las piscinas de cortes de las plataformas de perforación durante la fase de desmantelamiento y /o en los ZODME de cada de cada locación y/o facilidades de producción. La utilización de alguna de las alternativas de manejo será definida en el diseño definitivo de la perforación y dependerá del tipo de equipo y de los volúmenes que deberán manejarse durante la misma. En el <b>Capítulo 4. Demanda de los recursos naturales - 4.8 Residuos Sólidos</b> y en el <b>Capítulo 7. Plan de Manejo Ambiental/ 7.1 Medio Abiótico- Ficha VMM-PMA-AB-RH-1 Manejo de residuos sólidos</b> se relaciona el manejo, tratamiento y disposición final de los residuos de perforación asociados al uso de los lodos (cortes de perforación).</p> <p>Sin embargo, como parte de las políticas implementadas por la empresa se propone enmarcar el ciclo de los cortes de perforación dentro de una economía circular, la cual permita el tratamiento in situ y la reutilización de los residuos (cortes de perforación) generando un valor agregado a la compañía en términos económicos y de sostenibilidad,</p>



PROCESO	DESCRIPCIÓN O ELEMENTO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
		<p>para ello se propone realizar dos opciones de tratamiento las cuales se describen a continuación:</p> <p><i>Tratamiento In Situ - Uso de Kodiak (DAK-1)</i><sup>1</sup>: Consiste en el encapsulamiento del agua en polímero y evaporación del agua con exposición al ambiente, de acuerdo a “los datos reportados por el laboratorio por medio del método de extracción TCLP, por sus siglas en inglés “Toxicity Characteristic Leaching Procedure” (Prueba de Lixiviación para Característica de Toxicidad), es posible afirmar que la totalidad de los resultados de metales (Arsénico, Bario, Cadmio, Cromo, Mercurio, Plata, Plomo y Selenio) se reportan los respectivos límites de cuantificación de los métodos analíticos.</p> <p>Tratamiento In Situ – Uso de KUBOX: Tratamiento físico, mecánico y químico que actúa en la solubilidad de los compuestos iónicos de alta peligrosidad y los reintegra a la matriz mineral del suelo (<b>Inertización</b>), para eliminar problemas asociados a la lixiviación.</p> <p>Los cortes tratados a partir de estos métodos pueden ser reutilizados dentro del proyecto como material de construcción, prefabricados, recuperación morfológica de terrenos y acondicionador o mejorador del suelo. En el <b>Capítulo 4. Demanda de los recursos naturales/ 4.8 Residuos Sólidos</b> se amplía la información en relación con el uso de polímeros absorbentes sintéticos para la estabilización de cortes de perforación base agua por medio de tratamiento in situ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Cuando se utilicen lodos base aceite y/o lodos de base sintética, los cortes tratados en el sistema de control de sólidos y serán almacenados temporalmente en catch tanks, con la posibilidad de tener un equipo o tecnología de secado de cortes para reducir su volumen y posteriormente ser manejados a través de empresas ambientalmente autorizadas para el transporte, tratamiento y/o disposición final de este tipo de residuos. Estos no se almacenarán en piscinas para evitar contaminación del suelo. En el <b>Capítulo 4. Demanda de los recursos naturales/ 4.8 Residuos Sólidos</b>, se presenta la relación de algunas empresas autorizadas para realizar la disposición de residuos sólidos y líquidos, para que sean verificados previamente a la construcción y operación del proyecto. Cabe destacar, que en los Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA, se presentará por cada tercero autorizado los respectivos soportes del cumplimiento de los requerimientos ambientales establecidos por la normatividad vigente. De igual forma, se aclara que se podrá utilizar el servicio de terceros autorizados que se encuentran en la región, especialmente las empresas autorizadas por la Corporación Autónoma Regional Para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga - CDMB, Corporación Autónoma Regional del Norte – CORPONOR, la Corporación Autónoma Regional del Cesar – CORPOCESAR y la Corporación Autónoma Regional de Santander – CAS, cuyas jurisdicciones se encuentran cerca del proyecto. Los residuos sólidos que se entreguen a terceros autorizados por la autoridad ambiental y que previamente hayan presentado sus permisos, deberán encontrarse registrados en un acta firmada por la empresa de recibo, el encargado en campo y HSE.</li> <li>● La locación deberá contar con un sitio adecuado, para el almacenamiento</li> </ul>

<sup>1</sup> Absorbe aprox. 10 veces su peso en agua - concentración DAK-1: 1-1.5 %/bbl cortes. (2-3 bbl DAK-1 para tratar 200 bbl cortes)

PROCESO	DESCRIPCIÓN O ELEMENTO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	
		<p>temporal de residuos sólidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Se llevará un control y análisis de los insumos utilizados para la disposición final de los cortes de perforación.</li> <li>● En el momento que ya no se requiera su uso del lodo Base Aceite y/o lodo de Base Sintética, se realizará la separación de las fases, la fase líquida se podrá entregar al proveedor, con copia de las actas de entrega de los residuos donde se indique la cantidad a ser tratada y se remitirá copia de la licencia ambiental de la empresa contratada a la autoridad ambiental.</li> <li>● El transporte de los lodos base aceite y/o lodos de base sintética se deberá realizar en camiones de vacío que cumplan con las características para el transporte seguro de estos residuos.</li> <li>● El gestor externo que reciba los cortes base aceite y/o de base sintética debe contar con licencia ambiental concedida por la autoridad ambiental competente y cumpla con todas las obligaciones derivadas del Decreto 4741 de 2005 y el Decreto 1609 de 2002.</li> <li>● Una vez centrifugados los cortes base aceite en su fase sólida y lodos desplazados (aquellos que han perdido sus propiedades reológicas) serán entregados al gestor externo autorizado que deberá transportarlos en volquetas herméticas hasta sus instalaciones de tratamiento.</li> </ul>	
	Descripción	<p>Los objetivos de este trabajo de cementación son proteger las aguas freáticas de todo riesgo durante la perforación o la producción futura del pozo, garantizar un zapato competente y aislar todas las zonas permeables en hueco abierto. Para la cementación, se utilizarán productos químicos para la floculación, coagulación y ajuste de pH, como son: Sulfato de Aluminio, Polímeros Catiónicos y Aniónicos, Ácido Acético, Soda Cáustica y Cal Hidratada.</p>	
Cemento	Aditivo	<p>CaCl<sub>2</sub>, NaCl, KCl, Yeso, Alcoholes</p> <p>Lignosulfonato de Calcio</p> <p>Gluconato de Sodio</p> <p>Polímeros</p> <p>Silicato de Sodio</p> <p>Clorhidrato de Aluminio</p> <p>Barita, Hematita y Arena</p> <p>Surfactante</p> <p>Nitrógeno</p> <p>Cemento</p> <p>Silica</p>	<p>Aceleradores</p> <p>Retardadores (inorgánico y sintético)</p> <p>Aditivos pérdida de filtrado</p> <p>Extendedores</p> <p>Aditivos de control</p> <p>Densificantes</p> <p>Estabilizador de espuma</p> <p>Gas inerte, minimizar contaminación del cemento</p> <p>Aditivos alivianadores</p> <p>Controladores de filtrado</p> <p>Aditivos controladores de migración de gas</p>
Sarta de Perforación		<p>Ensamblaje de fondo compuesto principalmente por: Broca (Ticónica o PDC) para los diferentes tamaños de hueco (de dientes fresados o insertos), motor de fondo (de velocidad media o baja) o sistema rotario, herramienta de medición de survey, herramienta de evaluación de formación (LWD), collares de perforación en espiral, x/o subs, estabilizadores, collares de perforación, x/o subs, collares de perforación, martillo, collares de perforación, x/o sub, HWDP y tubería de perforación hasta superficie. Posiblemente se consideren otras</p>	

PROCESO	DESCRIPCIÓN O ELEMENTO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
	herramientas de fondo en función del requerimiento técnico del pozo.	

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

La energía requerida para la perforación será suministrada por motores diésel (aproximadamente 5 motores) con consumos promedio de 25 - 30 bls/día por motor. Este combustible se trae en carrotanques y se almacena en tanques debidamente señalizados y con diques perimetrales para contener eventuales derrames; se ubican en la zona aledaña a la plataforma de perforación.

**Tabla 2.230 Necesidades estimadas de combustibles por día de perforación**

NECESIDADES	BBLS/DÍA	GAL/DÍA
ACPM	200 – 250	8.400 – 10.500

Fuente: PAREX, 2020.

#### 2.4.2.4 Organización típica y personal necesario

Durante la etapa de perforación de los pozos, se requiere en promedio un total de 82 personas, quienes laborarán de manera continua. A continuación, en la **Tabla 2.231**, se realizará una descripción detallada de la organización y el personal estimado requerido (Calificado y no calificado).

**Tabla 2.231 Personal estimado requerido para la etapa de perforación.**

	PERSONAL	CANTIDAD
	Jefe de Pozo (Company Man)	2
	Asistente de Company Man	1
	Geólogo (Well site)	1
	Jefe de equipo (ToolPusher)	1
	Supervisor de equipo	2
	Perforador	2
	Encuelladores	2
	Cuñeros	6
	Electricista – mecánico	2
	Médico o Enfermero	1
Calificado	Supervisor HSE	1
	Operador equipo pesado	2
	Técnicos tratamiento de Aguas	1
	Soldadores	2
	Bodeguero	1
	Administrador	1
	Personal servicio de Catering	5
	Ingeniero de lodos	2
	personal de fluidos (Tratamiento de cortes y líquidos)	3
	Personal de MudLogging	4

PERSONAL		CANTIDAD
	Ingeniero brocas	1
	Ingeniero direccional	4
	Personal de cementación	6
	Personal registros eléctricos	3
	Personal corrido de Casing	6
	Seguridad física	1
	Interventor Ambiental	1
	Conductores	5
	Cuadrillas de patio	5
	Toma muestras	2
No calificado	Control de ingreso	2
	Camareras	2
	Personal obrero tratamiento de cortes	2
	<b>TOTAL</b>	<b>82</b>

Fuente: ASI S.A.S., 2020.

### 2.4.2.5 Completamiento y pruebas cortas de producción: equipos, insumos, tipo y manejo de residuos

#### 2.4.2.5.1 Completamiento de pozos <sup>2</sup>

Es la configuración de equipos en subsuelo (tubería de producción o sarta de producción, empaaduras y demás herramientas u equipos dentro del pozo) y superficie (Árbol de navidad y/o sistemas de levantamiento artificial) necesaria para conducir los fluidos del yacimiento a superficie de forma controlada y segura. Los trabajos pueden incluir el revestimiento del intervalo productor con tubería lisa o ranurada, la realización de empaques con grava o el cañoneo del revestidor y finalmente la instalación de la tubería de producción.

Para hacer el diseño adecuado del completamiento se debe tener en cuenta factores tales como: Las tasas de producción, las condiciones mecánicas y de yacimiento del pozo (características de la roca, anticipar condiciones de operación como presiones y temperaturas, entre otras), necesidades futuras de estimulación, mecanismo de producción en las zonas a completar, requerimientos para el control de arena, futuras reparaciones y posibilidades de futuros proyectos de recuperación adicional, entre otros.

De acuerdo con las características del pozo, básicamente existen dos clasificaciones principales para el completamiento de pozos: hueco abierto y hueco entubado o revestido.

- ⦿ Completamiento en Hueco Abierto

- ◆ *Hoyo Desnudo*

<sup>2</sup> <https://es.slideshare.net/gabosocorro/produccion-1-completamiento-clase-2>

Este tipo de completamiento se realiza en zonas donde la formación está altamente compactada, siendo el intervalo a completar o producir normalmente grande (de 100 pies a 400 pies) y homogéneo en toda su longitud. Consiste en correr y cementar el revestimiento de producción hasta el tope de la zona interés, llevara la perforación hasta la base de esta zona y dejarla sin revestimiento. Este tipo de completamiento se realiza en yacimientos de arenas consolidadas, donde no se espera producción de agua/gas ni producción de arena o derrumbes de la formación.

Para este tipo de completamiento se realiza una medición de las propiedades del cemento como la integridad y adherencia a la pared del hueco y revestimiento, además de una correlación entre el registro hueco abierto tomado en la perforación del pozo y el registro en hueco revestido para identificar y asegurar las arenas objetivo. (Ver **Figura 2.82**).

**Figura 2.82** Esquema tipo de completamiento en hoyo desnudo.



Fuente: Fundación Universidad de América, 2000.

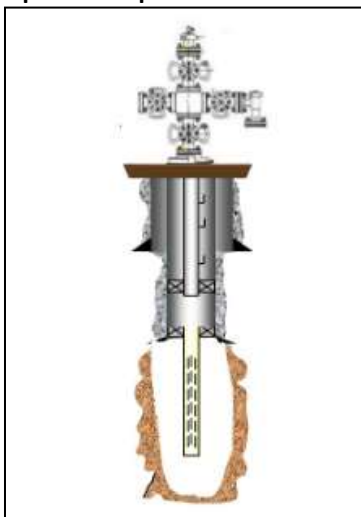
◆ *Hueco abierto con forro o tubería ranurada*

Se utiliza mucho en formaciones no compactadas debido a problemas de producción de fragmento de rocas y de la formación, donde se produce generalmente petróleos pesados. El revestidor se asienta en el tope de la formación productora y se coloca un forro en el intervalo correspondiente de la formación productora. (Ver **Figura 2.83**.) Dentro de este tipo de completamiento se encuentra la siguiente clasificación:

- \* **Completamiento de hoyo abierto, con forro no cementado:** En este un forro con o sin malla se coloca a lo largo de la sección o intervalo de interés. El forro puede ser empacado con grava para impedir el arrastre de arena de la formación.

- \* **Completamiento a hoyo abierto, con forro liso o camisa perforada:** Se instala un forro a lo largo de la sección o intervalo productor. El forro se cementa y se cañonea selectivamente la zona de interés.

Figura 2.83 Esquema tipo de completamiento con forro o tubería ranurada.

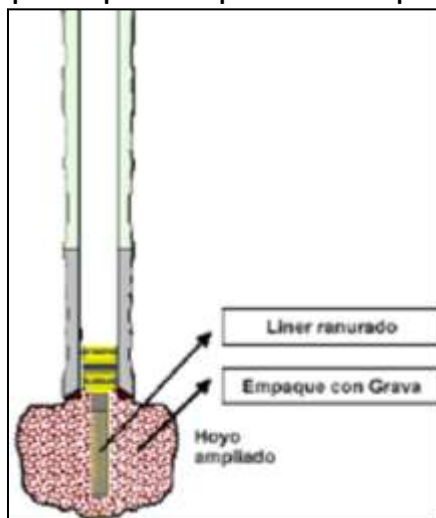


Fuente: Fundación Universidad de América, 2000.

◆ *Hueco abierto empacado con grava*

Este tipo de completamiento permite evitar todas las dificultades y preocupaciones asociadas con el empaque de las perforaciones de hueco revestido y reducen las operaciones de colocación de grava a una tarea relativamente simple, de empaquetar el espacio anular entre el liner y el hoyo ampliado. Debido a que estos empaques no tienen túneles de perforación, los fluidos de perforación pueden converger hacia y a través del empaque con grava radialmente (360°), eliminando la fuerte caída de presión relacionada con el flujo lineal a través de los túneles de perforación. (Ver **Figura 2.84**).

Figura 2.84 Esquema tipo de completamiento empacado con grava.



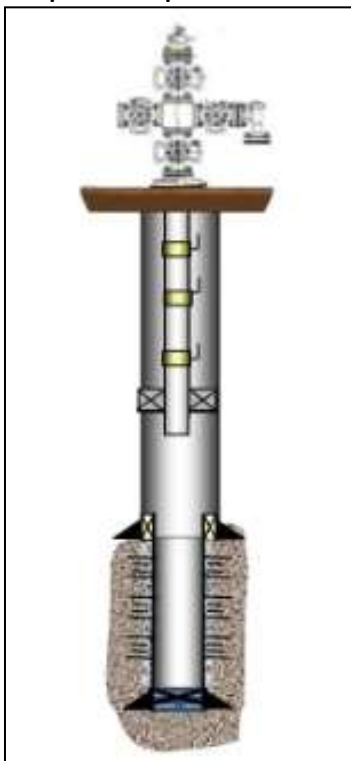
Fuente: Fundación Universidad de América, 2000.

☉ Completamiento en Hueco Revestido

◆ *Hueco revestido y cañoneado*

Es el tipo de revestimiento más usado en la actualidad, ya sea en pozos poco profundos (4000 a 8000 ft), como pozos profundos (10000 ft o más). Consiste en correr o cementar el revestimiento hasta la base de la zona objetivo, la tubería de revestimiento se cementa a lo largo de todo el intervalo o zonas a completar, cañoneando selectivamente frente a las zonas de interés para establecer comunicación entre la formación y el pozo. Esta operación se puede hacer con tubería (TCP) o con cable conductor (wireline). La intervención de cañoneo con tubería consta de una sarta la cual se compone de herramientas como son: Cañones, cabeza de disparo, empaque, marcador radioactivo y tubería. (Ver **Figura 2.85**).

Figura 2.85 Esquema tipo de completamiento revestido y cañoneado.



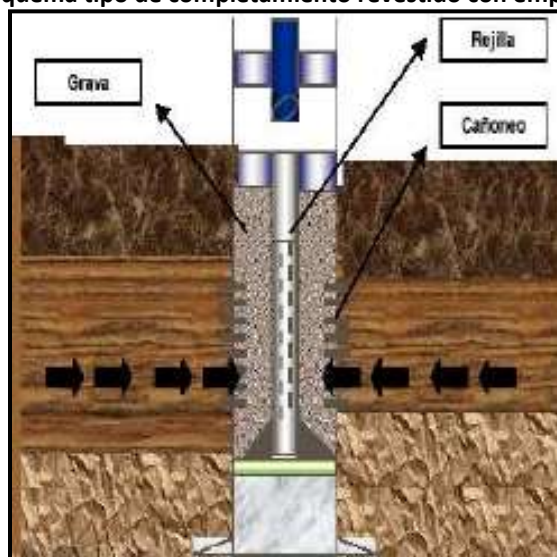
Fuente: Fundación Universidad de América, 2000.

◆ *Hueco revestido con empaque de grava*

Método por el cual se coloca grava en la zona productora para retener la producción de arena de la formación y aumentar la permeabilidad relativa de la misma. En este tipo de completamiento se coloca tubería ranurada en la zona productora. Este tipo de completamiento tiene como objetivo ubicar grava compacta en el espacio anular entre el forro y el revestidor de producción. (Ver **Figura 2.86.**)



Figura 2.86 Esquema tipo de completamiento revestido con empaque de grava.



Fuente: Fundación Universidad de América, 2000.

#### 2.4.2.5.2 Pruebas cortas de producción

Las pruebas de producción se efectúan para determinar la potencialidad del pozo, el comportamiento y la viabilidad económica de su operación. El propósito de las pruebas de producción es conocer la productividad del pozo, determinar el potencial de producción, capacidad de permeabilidad de la formación, las reservas del yacimiento, comportamiento de las presiones existentes en el yacimiento, tipo de fluidos presentes en la formación y sus características tales como: porcentaje de agua y sedimentos (BSW), relación Gas-Aceite (GOR), gravedad API, salinidad del agua, el potencial de producción del pozo. Durante las pruebas se establecen los procedimientos para producir el pozo, el mecanismo de empuje del yacimiento y se mide la presión del flujo del pozo.

Se deberán realizar pruebas cortas y extensas de producción. De acuerdo con lo establecido en la **Resolución 181495 del 2 de septiembre de 2009 del Ministerio de Minas y Energía**, una vez concluida la perforación y completado el pozo, se realizará una prueba inicial de producción o Well testing para cuyos efectos, previamente, deberá enviarse un programa al Ministerio de Minas y Energía. La prueba tendrá una duración máxima de siete 7 días de producción de fluidos por intervalo probado y sin perjuicio de los tiempos requeridos para toma de muestras, registros de presión y acondicionamiento del pozo.

En los pozos de desarrollo se deben practicar pruebas de presión y adicionalmente se deben realizar pruebas selectivas por cada intervalo cañoneado y tomar muestras para la caracterización de fluidos. Las pruebas de presión, al igual que otras pruebas de pozos, son utilizadas para proveer la información de las características del reservorio, prediciendo el comportamiento de este y diagnosticando el daño de formación. El análisis de pruebas de pozo es uno de los métodos más importantes disponibles para los ingenieros de yacimientos para establecer características de yacimiento, tales como permeabilidad y compresibilidad, delimitación del yacimiento y fallas.

Durante la toma del registro de presión se somete el pozo a un impulso el cual produce un cambio en la tasa de flujo y se mide su respuesta, es decir un cambio de presión. La respuesta del yacimiento está determinada por parámetros como la permeabilidad, factor de daño, coeficiente de acumulación en el pozo, distancia a los bordes, entre otros. Basados en el entendimiento de la física de yacimientos, se desarrolla un modelo matemático que relaciona los parámetros de yacimiento con la respuesta del pozo. En consecuencia, cuando se coteja la respuesta del modelo a la respuesta medida del yacimiento, se puede inferir que los parámetros del modelo son iguales a los parámetros del yacimiento. Una prueba de presión es la única manera de obtener información sobre el comportamiento dinámico del yacimiento.

Cuando las circunstancias operacionales o las características del yacimiento lo ameriten, el Ministerio de Minas y Energía podrá autorizar tiempos superiores de prueba, la realización de trabajos adicionales al programa original de terminación o cambios con relación a las pruebas selectivas. Cada muestra de petróleo, agua o gas obtenida de un pozo será analizada para determinar sus propiedades fisicoquímicas y los datos obtenidos se incluirán en el informe de terminación oficial del pozo.

Las pruebas cortas de producción tienen como objeto analizar los fluidos presentes en la formación de interés y según los resultados de las pruebas cortas de producción, se establece la realización de pruebas extensas de producción; las cuales tienen como objetivo la estabilización de la rata de producción del pozo y el establecimiento de la viabilidad de producción para declarar la comercialidad del pozo. Las pruebas extensas de producción tendrán una duración de 5 meses prorrogables a un (1) año.

Las pruebas de producción (cortas y extensas) son de tipo DST (Drill Steam Testing, utiliza sarta de perforación aun dentro del pozo) y establecen en general el siguiente procedimiento:

- ◆ Se seleccionan los intervalos prospecto
- ◆ Se sienta la tubería de producción (tubing) con un empaque, unos 500 pies encima del intervalo a probar y se llena con el fluido de completamiento (una columna de +/- 900 pies).
- ◆ Se abren perforaciones con cañón en el intervalo seleccionado.
- ◆ Se deja fluir el pozo y se evalúa la respuesta del yacimiento y se determinan los fluidos producidos (tipo y cantidad).

Las pruebas (cortas y extensas) para los pozos en el Área de Desarrollo VMM-46 se podrán realizar como prueba *in situ*, mediante la instalación de zonas de Well Testing dentro de las plataformas multipozo y/o en su efecto dependiendo de la cercanía de los pozos con la facilidad definitiva de producción a construir esta se podrá integrar a los sistemas o procesos de esta. (Ver el **título 2.4.4, Facilidad de producción**).

En caso de realización *in situ*, se deben instalar como mínimo las facilidades dentro de la localización del pozo, para el manejo de los fluidos, condensados y la quema de gas durante las pruebas de producción. Los equipos requeridos durante las pruebas extensas se estipulan o sugieren en la **Tabla 2.232**.

**Tabla 2.232 Equipos e infraestructura a utilizar durante las pruebas de producción.**

UBICACIÓN	EQUIPOS
Superficie	Torre de perforación montada sobre Carrier (Chivo)
	Choke Manifold. Para el control de flujo del pozo a través de los estranguladores.
	Separador de producción Trifásico con capacidad para 3000-5000 Bbls/día. Para recibir la producción, hacer las mediciones de los caudales y separar el agua asociada a la producción de gas
	Líneas de flujo en superficie (Pozo-Separador -Tea)
	Quemador para 500 Bbls/día
	Tanques de 500 Bbls para crudo
	2 tanques de 500 Bbls para agua
	Tubería de diferentes diámetros
	Scrubber
	Tea: para la quema del gas producido
	External Bundle Carrier (Registro de Presión)
	Empaque Tipo Champ IV
	Junta de seguridad
	Dispositivo para registro de presiones y temperatura
	Válvula de circulación tipo Omni de 5"
	Sarta de Prueba
	Generadores: Para suministrar la energía requerida para la operación de los equipos (Compresores, bombas, caseta laboratorio)
	Tanques para el almacenamiento de agua asociada al gas (en caso de que se generen)
	Frac Tanks para el almacenamiento de condensados (en caso de que se genere producción de condensados)
	Gauge Tank (en caso de generarse un alto contenido de sólidos del pozo).
	Compresores. Instrumentación del separador
	Generadores Eléctricos
	Casetas Portátiles (oficina y laboratorio)
Para el despacho de los fluidos en carrotanques, se acondicionará un patín de cargue, el cual debe contar con un arreglo de válvulas y bombas de succión, una zona impermeabilizada para el estacionamiento de los carrotanques y cunetas perimetrales con rejillas para el manejo de derrames menores	
Subsuelo	Sarta de cañoneo, cañones, empaques de producción, dispositivos para registrar presiones y temperaturas de formación
	Válvula de circulación para el empaque de producción.
	Válvula Maestra de tipo S-15
	Swivel tipo S-15
	Flow Tree T de flujo tipo S-15
	Accesorios para el levantamiento con gas.

Fuente: PAREX, 2020.

Para el despacho de los fluidos en carrotanques, se acondicionará un patín de cargue, el cual debe contar con un arreglo de válvulas y bombas de succión, una zona impermeabilizada para el estacionamiento de los carrotanques y cunetas perimetrales con rejillas para el manejo de derrames menores. Durante las pruebas, el gas resultante de los pozos se deberá quemar mientras se comprueba el volumen de yacimiento. Para la quema del gas, se instalará una tea de los ramales que se requieran de acuerdo con la cantidad de gas generado.

Dependiendo de los resultados y duración de las pruebas se podrán requerir además algunas facilidades de apoyo como caseta para el operador, laboratorio, caseta de almacenamiento de materiales, caseta de residuos y unidades sanitarias.

La instalación de las facilidades antes descritas, para la realización de pruebas de producción no implicará la ampliación de las plataformas multipozo. Si el pozo perforado resulta productor y teniendo en cuenta los resultados obtenidos de las pruebas de producción, el pozo se denominará pozo productor y la producción será direccionada a las facilidades definitivas de producción.

### 2.4.2.5.3 Infraestructura y equipos

Los equipos esenciales que se requieren para llevar a cabo las pruebas de producción son: separador trifásico con medidores de fluidos en superficie, registradores de presión en superficie y en fondo, manifold de varias válvulas para poder dirigir el flujo proveniente de la prueba hacia la tea, el separador o a los tanques de almacenamiento. Adicionalmente, se requerirá equipo de fondo de pozo y de control en superficie, bombas de transferencia y carro tanques. En la **Tabla 2.233**, muestra la infraestructura y los equipos a utilizar durante las pruebas de producción.

**Tabla 2.233 Equipos a utilizar durante las pruebas de producción.**

UBICACIÓN	EQUIPOS
Superficie	Torre de perforación montada sobre Carrier (Chivo)
	Separador de producción Trifásico con capacidad para 3000-5000 Bbls/día
	Líneas de flujo en superficie
	Quemador para 500 Bbls/día
	Tanques de 500 Bbls para crudo
	2 tanques de 500 Bbls para agua
	Tubería de diferentes diámetros
	External Bundle Carrier (Registro de Presión)
	Empaque Tipo Champ IV
	Junta de seguridad
	Dispositivo para registro de presiones y temperatura
	Válvula de circulación tipo Omni de 5"
	Sarta de Prueba
Subsuelo	Válvula Maestra de tipo S-15
	Swivel tipo S-15
	Flow Tree T de flujo tipo S-15
	Accesorios para el levantamiento con gas.

Fuente: PAREX, 2020.

### 2.4.2.5.4 Requerimientos de mano de obra

Los requerimientos de personal para la prueba de producción se estiman en no más de diez y síes (16) personas, debido a que las tareas se centran en supervisar los volúmenes de fluidos producidos. En la **Tabla 2.234**, se presenta un estimativo del personal necesario, sin embargo, la empresa contratista es la encargada de definir el personal necesario.

**Tabla 2.234 Personal estimado durante las pruebas de producción.**

CARGO	CANTIDAD
Bombero (Supervisor)	1
Ingeniero de Producción	2
Técnicos de producción	3
Cuadrilla de ayudantes	9
Profesional HSE	1
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>

Fuente: PAREX, 2020.

#### 2.4.2.5.4.1 Manejo de Residuos

Los residuos que se generaran durante las pruebas de producción pueden ser sólidos, líquidos y gaseosos. Los residuos sólidos serian el caucho y algunas partes metálicas, producto de la operación del cañoneo en las formaciones de interés. Así mismo, se tendrían los lodos de producción o las borras producto de la producción del pozo.

Los residuos líquidos de las pruebas de producción son algunos restos de fluidos empleados en los tratamientos realizados en el pozo, residuos de aceites y lubricantes y las aguas residuales de formación. Los residuos gaseosos producidos, son los gases producto de la combustión de los motores que trabajan con combustible, los generados de la combustión en los generadores y las emisiones gaseosas de los fluidos producidos en el pozo.

Los residuos generados durante las pruebas de producción son los residuos sólidos domésticos e industriales y el agua de formación (en algunos casos). En el **Capítulo 4. Demanda de los recursos naturales/ 4.8 Residuos Sólidos** y en **Capítulo 7. Plan de Manejo Ambiental/ 7.1 Medio Abiótico** Ficha **VMM-PMA-AB-RH-1 Manejo de residuos sólidos** se presenta el detalle del manejo de los residuos del proyecto.

##### ● Residuos Sólidos Domésticos

La generación de residuos sólidos domésticos es similar a los generados durante la perforación, pero en una menor cantidad debido a que el personal que laborará durante las pruebas es considerablemente menor. El tratamiento y manejo de los residuos sólidos generados durante las pruebas de producción es el mismo mencionado en el ítem de perforación.

El manejo de los residuos sólidos industriales se realizará de igual forma que en la etapa de perforación, dependiendo del tipo de residuo generado.

##### ● Residuos Líquidos Industriales

En las primeras etapas de producción del pozo no se espera gran producción de agua asociada de formación; en caso de generarse, el agua separada del gas en el separador bifásico se deberá almacenar en una de las piscinas utilizadas durante la perforación del pozo o mantener un frac tank o gauge tank para almacenamiento temporal, para ser dispuesta por alguna de las alternativas de disposición final planteadas en el **Capítulo 4. Demanda de los recursos naturales /**

### 4.3 Vertimientos y en el Capítulo 7. Plan de Manejo Ambiental/ 7.1 Medio Abiótico Ficha VMM-PMA-AB-S-6 Manejo de residuos líquidos.

#### 2.4.2.5.5 Desmantelamiento y restauración de áreas intervenidas

Una vez finalizadas las labores de perforación, instalado los equipos para obtener el completamiento y finalizado el alistamiento del pozo para las pruebas de producción, se inicia el desmantelamiento de equipos. Inicialmente, se retira el personal de las compañías de servicios (cementación, registros, lodos, servicios generales). Posteriormente, se desmantela la infraestructura de oficinas, torre y demás equipos de perforación y se realiza la clausura de las instalaciones sanitarias. Simultáneamente con el desmantelamiento del taladro, se procede a tratar los residuos industriales, tales como cortes de perforación y aguas residuales, la operación finaliza con la clausura de las piscinas de cortes y tratamiento de aguas. En el **Capítulo 10. Plan de abandono y restauración final**, se describen las actividades de plan de abandono y restauración final para las áreas intervenidas por la perforación, completamiento y pruebas de producción de los pozos.

#### 2.4.3 Trabajos de pozo

Corresponden a todas aquellas actividades y/o acciones de intervención realizadas en los pozos, con el fin de garantizar un funcionamiento óptimo de los equipos y del proceso de extracción de fluidos e inyección y mantener o incrementar los niveles de producción.

##### 2.4.3.1 Pruebas de producción

Mediante la ejecución de las pruebas de producción se determinará, además de los parámetros de las pruebas (cortas y/o extensas), el comportamiento de las presiones en la cara de la formación y en la cabeza del pozo durante períodos de cierre y de flujo de este. Otros objetivos que se buscan alcanzar con estas pruebas son los que son:

- ◆ Efectuar la limpieza de los sedimentos contenidos en la posible formación productora.
- ◆ Determinar el efecto skin o posible daño de formación causado durante las actividades de perforación.
- ◆ Determinar las permeabilidades de la zona productora, las presiones de la formación, las temperaturas de fondo, la porosidad promedio y los índices de productividad de la zona de interés, las cuales son evaluadas a varias tasas de flujo.
- ◆ Observar las presiones de recuperación de la formación de interés, realizando cierres y aperturas en diferentes períodos de tiempo para el pozo (pruebas de *build up*).
- ◆ Determinar los límites del yacimiento por estudios de sísmica, geología y análisis de las pruebas de flujo y restauración de presión (*build up*).

En general, las actividades a desarrollar durante las pruebas de producción serán:

- ◆ Recibir la producción proveniente del pozo.
- ◆ Efectuar la separación primaria de fases, tales como crudo, agua y gas, y la medición volumétrica de dichos fluidos

- ◆ Enviar los líquidos, crudo y agua, a los respectivos tanques de almacenamiento y tratamiento.
- ◆ Enviar el gas al sistema de manejo.
- ◆ Registrar y analizar parámetros objeto de la prueba (presión, temperatura, caudal, características de fluidos, entre otras).

Estas actividades se desarrollarán en la misma plataforma de cada pozo.

### 2.4.3.2 Actividades de mantenimiento: equipos, insumos, entre otros

#### 2.4.3.2.1 Actividades de intervención a pozo o Workover

Dentro de las actividades de Workover, existen procesos con intervención mayor y menor. Las intervenciones mayores son en las cuales se cambian o modifican las condiciones técnicas del pozo como son: Cambio de intervalos de profundización, Reacondicionamiento, completamiento, abandonos, fracturamiento hidráulico, reentrys, entre otros; y las intervenciones menores son aquellas en las que no se genera una modificación técnica del pozo. Dentro de esta categoría estarían: cambio de válvulas, bombas, limpieza, sacada de varillas, entre otras.

#### ☉ Mantenimiento

El mantenimiento de pozos lo componen actividades de intervención menor a pozo como son:

- \* Las Inspecciones de verificación del cabezal de pozo y sus accesorios como manómetros, válvulas, tuberías, etc., los cuales deben estar en condiciones óptimas, para de este modo, prevenir fugas o mal funcionamiento y en caso de ser necesario, tomar acciones correctivas.
- \* Estas inspecciones se extienden dependiendo del sistema de levantamiento a instalaciones en superficie como tanques, bombas, dispositivos y en general todos los equipos y partes que permiten la extracción de fluidos.
- \* Toma de muestras de los fluidos de producción para determinar parámetros como densidad API, porcentaje de agua y sedimentos, salinidad del agua, entre otros.
- \* Toma de registros de presión y temperatura.
- \* Well services de Bajada y sacada de varilla: Es una actividad que se realiza en los pozos que tienen sistema de levantamiento artificial que requieren varilla, y su finalidad es realizar cambio, mantenimiento o revisión de elementos como varillas y tubería de producción.

#### ☉ Limpieza de pozos

A medida que los fluidos se desplazan desde el yacimiento hacia el pozo, con el tiempo se van acumulando arena y sedimentos en el fondo de este; de igual modo, después de un proceso de fracturamiento parte del propano (arena) se deposita al interior del pozo. La acumulación de arena es un factor importante ya que además de disminuir el nivel de producción del pozo, a medida que se desplaza con los fluidos provoca abrasión y corrosión en las tuberías, equipos e instalaciones del pozo.

El método consiste en controlar el pozo, bajar tubería de limpieza, circular en fondo hasta obtener retornos, sacar tubería de limpieza y acondicionar el pozo de nuevo para producción. Igualmente se usan métodos mecánicos con bomba desarenadora y con tubería flexible con fluido nitrogenado (coiled tubing).

En pozos con alta producción de área puede generar los siguientes problemas:

- \* La dificultad de operación de la bomba de subsuelo.
- \* Atascamientos del extremo inferior de la tubería.
- \* Disminución de la producción debido a la obstrucción de las perforaciones del revestimiento.

### ⦿ Reacondicionamiento

Trabajos efectuados en un pozo, posteriores a su terminación, con el fin de mejorar su productividad, integridad o inyectividad en los pozos. El reacondicionamiento implica un proceso de mayores proporciones y alcances que el mantenimiento, la estimulación o limpieza corrientes; puede exigir el empleo de un equipo o taladro especial, similar al de perforación. Los trabajos más comunes en el reacondicionamiento de pozos son:

- \* Aislamiento de estratos productores de agua y habilitación de zonas con buena saturación de hidrocarburos.
- \* Cementación remedial de zonas con pérdida de integridad hidráulica.
- \* Cañoneo de nuevas zonas que se encontraban inactivas con potencial de producción de hidrocarburos.
- \* Instalación de choques en fondo para restringir el flujo de zonas con aporte predominante y altas saturaciones de agua que impiden el flujo de zonas de menor potencial de producción.
- \* Retiro e instalación de empaques o tapones.
- \* Retiro y reinstalación de sistemas de levantamiento.
- \* Reconversión de pozos (cambio de pozos productores a inyectores).
- \* Abandono de estratos inicialmente productores y activación de nuevos estratos
- \* Aislamiento del yacimiento original y utilización de su parte superior para exploración de nuevos estratos mediante perforación direccional
- \* Reparación de la tubería de revestimiento y reemplazos de equipos de fondo.

El reacondicionamiento de pozos en general comprende los siguientes pasos:

- \* Ubicación de los equipos.
- \* Descarga del pozo.
- \* Mantenimiento o cambio del sistema de levantamiento.
- \* Inspección y pesca.
- \* Extracción de tubería.
- \* Sentada de tapones.
- \* Cambio de tubería.



- \* Estimulación.
- \* Cementaciones.
- \* Cañoneo.
- \* Nuevas perforaciones.

### ⦿ **Fracturamiento**

Consiste en inyectar a presión fluidos limpios o mezclados con material sólido como la arena, con el propósito de fracturar o abrir canales de mayor amplitud y penetración en la formación productora, para de este modo, mejorar el desplazamiento de los fluidos hacia el pozo

En el fracturamiento, es importante tomar en cuenta parámetros como viscosidad, peso y composición del fluido, así como la presión que debe aplicarse para fracturar el estrato (Barberii, 1998). Los fluidos de fracturamiento más utilizados son: Fluido base agua y espuma.

### ⦿ **Estimulación del pozo**

Son aquellos procedimientos que facilitan o mejoran las condiciones de comunicación entre la formación y el pozo y así mejorar el desplazamiento de los fluidos hacia el pozo; ya sea porque las mismas han disminuido o se han interrumpido debido a daños u obstrucciones durante la terminación, o por la operación misma en la vida productiva del pozo.

#### ◆ *Estimulación con ácidos*

Consiste en disolver parte del carbonato de calcio que conforma las rocas del yacimiento, así como las partículas que producen daño u obstrucción en canales de flujo mediante la inyección de soluciones ácidas. Los parámetros de trabajo (presión y caudal de bombeo) son bajos comparados con los de fracturamiento. Los ácidos más utilizados son:

- \* Ácido clorhídrico (HCl): solución acuosa que se utiliza comúnmente ya que no deja residuos insolubles después de neutralizado.
- \* Ácido acético y fórmico: ácidos orgánicos con baja reacción, se utiliza en pozos con alta temperatura de fondo (mayores a 250°F).
- \* Ácido fluorhídrico: su uso primario es para la remoción de daño en arenas con partículas de arcillas o “arenas sucias”. Se convierte en una opción cuando las arcillas no son solubles con HCl.

Debido a que los ácidos utilizados son corrosivos, se deben utilizar inhibidores que permitan disminuir el poder corrosivo en los equipos y tuberías del pozo.

#### ◆ *Succión o suabeo*

Corresponde a una técnica de estimulación tipo pistón, utilizada más comúnmente en la etapa de completamiento y terminación del pozo, con el fin reducir la presión en el fondo (presión

hidrostática) y así poder levantar la columna de fluidos a superficie por medio de leves movimientos.

Consiste en instalar a cierta profundidad, un émbolo colgado de un cable utilizando la misma tubería de producción; al subir dicho émbolo se facilita la extracción de cierto volumen de fluido de la tubería, y simultáneamente se aplica una fuerza de succión al estrato productor. La succión tiene como objeto limpiar la periferia o zona invadida del pozo y establecer la permeabilidad e inducir el flujo utilizando la energía del yacimiento.

#### 2.4.3.2.2 Equipos e insumos en trabajo de pozos

Las labores de mantenimiento, estimulación, limpieza y reacondicionamiento de pozos serán realizadas por los contratistas, quienes deberán contar con equipos y personal especializado para los trabajos de Workover. La maquinaria y equipos requeridos son similares a los utilizados en la perforación de un pozo, pero típicamente de menor potencia, capacidad y tuberías de menores diámetros, ya que en principio se trabaja en un pozo revestido; de esta manera, son menores los requerimientos de espacio, infraestructura y logística (Ver **Fotografía 2.278**).



En cuanto a los insumos, se requerirán básicamente los mismos que se emplean para la cementación del pozo y la gestión de residuos durante la perforación y el completamiento. Asimismo, los insumos adicionales que se pueden utilizar se presentan en la **Tabla 2.235**.

**Tabla 2.235 Materiales e insumos utilizados en los trabajos de pozo.**

ACTIVIDAD	SUSTANCIA O INSUMO A UTILIZAR	FUNCIÓN
Estimulación y limpieza	Petróleo, diésel, kerosene, agua, espumas y arena.	Bases e insumos para preparación de fluidos de fracturamiento.
	Grava, arena y salmueras.	Insumos para control de sedimentos y limpieza del pozo.
	Ácidos: Clorhídrico (HCl), acético (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> ), fórmico (CH <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ) y fluorhídrico (HF).	Compuestos base para la preparación de las soluciones a inyectar.
	Óxidos de hierro, bisulfato de aluminio, carbonato de zinc y cromato de zinc.	Inhibidores de corrosión.
Todos los trabajos de pozo	Crudo, ACPM, gasolina, grasa, aceites hidráulicos y aceites lubricantes, geomembranas y arena.	Son sustancias que se utilizan para el funcionamiento y mantenimiento de los equipos, motores y maquinaria en general, así como para controlar fugas o eventuales derrames.

Fuente: PAREX, 2020.

### 2.4.3.3 Mecanismo de producción y abandono

#### 2.4.3.3.1 Mecanismo de producción

Los mecanismos de producción hacen referencia a la forma o proceso mediante el cual el petróleo es empujado a través de los poros del yacimiento y, desde este hasta los pozos productores y la superficie. De acuerdo con Arrieta (2010), *"...Para que un yacimiento petrolífero produzca, debe tener suficiente energía innata capaz de expulsar los hidrocarburos desde cada punto en el yacimiento hasta el fondo de los pozos que lo penetran, y desde aquí hasta la superficie..."*, cuando existe esta situación se dice que el pozo produce por flujo natural...". La secuencia de producción de un yacimiento en general pasa a través de tres etapas:

- ◆ **Recuperación primaria:** El pozo produce por la energía natural de yacimiento.
- ◆ **Recuperación secundaria:** Se inyectan fluidos de forma inmiscible (gas, agua o la combinación de ambas), para proveer empuje adicional al yacimiento.
- ◆ **Recuperación terciaria o recobro mejorado (EOR):** Permite aumentar los factores de recuperación de aceite y gas mediante la alteración de las propiedades físicas y químicas del hidrocarburo. Por lo general se usan posterior al uso de los métodos de recuperación secundaria, sin embargo, en ciertos casos cuando se tiene poca o ninguna recuperación primaria o secundaria, este mecanismo es usado desde el inicio de la etapa productiva del pozo.

Actualmente en el Área de Desarrollo VMM-46 se tiene el mecanismo de producción por recuperación primaria de expansión roca fluido (Compresibilidad de la roca y los fluido) (Ver **Tabla 2.236**), y se contempla la recuperación secundaria por inyección de agua a través de la reinyección

y/o inyección de las aguas no domesticas previamente tratadas (Ver **Tabla 2.237**). Cabe mencionar que además de la recuperación secundaria, se contempla como segunda alternativa el proceso de reinyección y/o inyección del agua tipo disposal; es decir, las aguas serian confinadas en formaciones diferentes a la formación productora, que tengan la capacidad para contenerlas y con aislamiento hidráulico a otras formaciones.

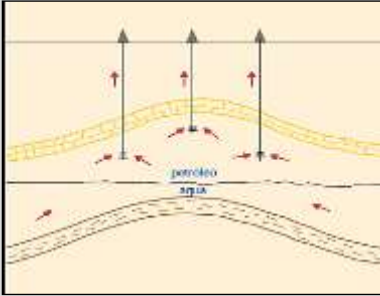
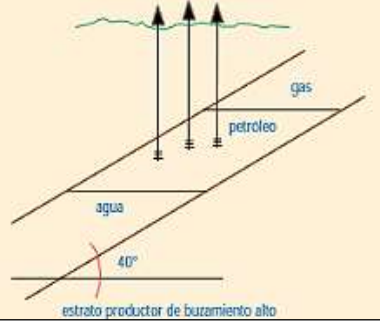
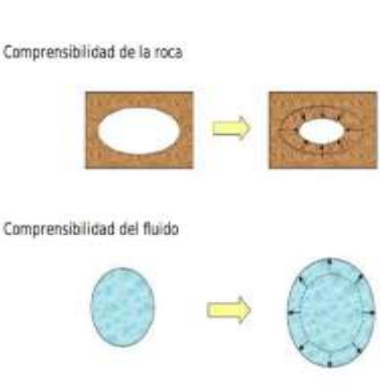
Adicional, es importante destacar que estos procesos se realizaran a través de los pozos reinyectores y/o inyectores nuevos o mediante la reconversión a pozo inyector de aquellos pozos productores que resulten secos. En el **Capítulo 4. Demanda de los recursos naturales** se presenta la descripción detallada de la actividad de reinyección y/o inyección para el Área de Desarrollo VMM-46.

● **Recuperación primaria**

La recuperación primaria es aquella en la cual se aprovecha la energía natural del yacimiento. Las fuentes de energía para que un yacimiento produzca por recuperación primaria están representadas principalmente por la presión a la cual se encuentran sometidos tanto las rocas como los fluidos (petróleo, gas y/o agua) del reservorio. Dicha energía y presión se genera durante los procesos de formación y acumulación de las rocas y el petróleo (Arrieta, 2010). En la **Tabla 2.236**, se relacionan los mecanismos de recuperación primaria.

**Tabla 2.236 Mecanismo de recuperación primaria.**

TIPO	DESCRIPCION	IMAGEN
Empuje por capa de gas	Cuando el yacimiento tiene capa de gas muy grande al inicio de la explotación del pozo, existe una gran cantidad de gas comprimido, el cual provoca la expansión de esta a medida que los fluidos son extraídos, por lo tanto, los fluidos se desplazan por el empuje de gas ayudado por drenaje gravitacional.	<p>Fuente: (Barberii, 1998).</p>
Liberación de gas en solución	En este tipo de mecanismos no existe capa o casquete de gas. Todo el gas disuelto en el petróleo y el petróleo mismo forman una sola fase, a presión y temperatura originalmente altas en el yacimiento. Al comenzar la etapa de producción, el diferencial de presión creado hace que el gas comience a expandirse y arrastre el petróleo del yacimiento hacia los pozos durante cierta parte de la vida productiva del yacimiento. Eventualmente, a medida que se extrae petróleo, se manifiesta la presión de burbujeo en el yacimiento y comienza a desarrollarse el casquete o capa de gas en el yacimiento, inducida por la mecánica de flujo (Barberii, 1998).	<p>Fuente: (Barberii, 1998).</p>

TIPO	DESCRIPCION	IMAGEN
<p>Empuje hidráulico o por agua</p>	<p>Su presencia y actuación efectiva puede lograr que se produzca hasta 60%, y quizá más del petróleo en sitio. El frente o contacto agua-petróleo debe mantenerse unido para que el espacio que va dejando el petróleo producido vaya siendo ocupado uniformemente por el agua. Se debe mantener la presión en el yacimiento a un cierto nivel para evitar el desprendimiento de gas e inducción de un casquete de gas (Barberii, 1998).</p>	 <p>Fuente: (Barberii, 1998).</p>
<p>Segregación gravitacional</p>	<p>Este mecanismo de empuje se produce cuando existe suficiente permeabilidad vertical para permitir que las fuerzas gravitacionales sean mayores que las fuerzas viscosas dentro del reservorio y se favorece por la presencia de estratos con buzamiento alto. Generalmente, no poseen capa de gas, pero la recuperación será mayor si existe alguna. La presión tiende a mantenerse (Arrieta, 2010).</p>	 <p>Fuente: (Barberii, 1998).</p>
<p>Compresibilidad de la roca y los fluidos</p>	<p>Cuando disminuye la presión en el yacimiento la roca porosa donde están los fluidos puede ser modificada físicamente por medio de los esfuerzos de presión que se ejercen sobre esta, al disminuir la presión la roca va a tender a expandirse, pero, tiende a expandirse hacia donde está encuentre menos dificultad, y esto ocurre en sus poros.</p> <p>Estos poros podrían o no estar saturados de fluido, si lo están este efecto de reducción de porosidad por la compresión de la roca genera la expulsión del fluido que se encuentra en estos espacios vacíos hacia una zona donde tenga menor presión que será el pozo. De una forma similar ocurre con el fluido que se encuentra en los poros de la roca, al reducir la presión y comprimir el volumen poroso, este fluido tiende a expandirse y desplazarse hacia donde exista un menor diferencial de presión</p>	 <p>Fuente: (Documento virtual disponible en <a href="http://www.es.scribd.com/doc/20974433/Mecanismos-de-produccion">www.es.scribd.com/doc/20974433/Mecanismos-de-produccion</a>).</p>

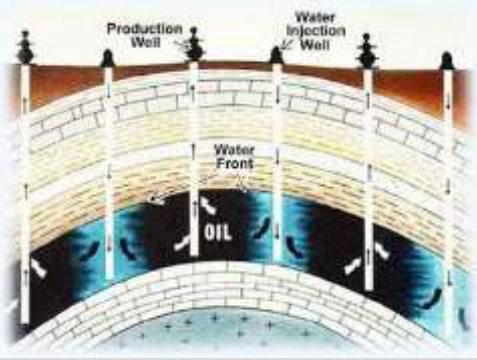
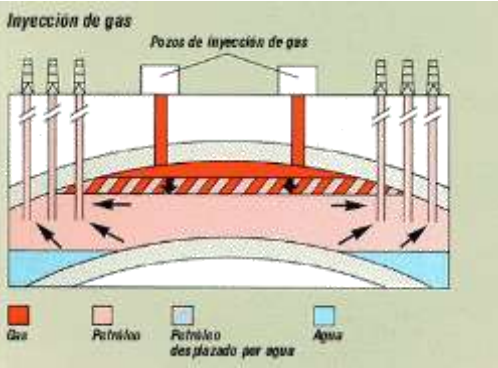
Fuente: ASI S.A.S., 2020.

● **Recuperación secundaria**

Segunda etapa de producción de hidrocarburos utilizada para la explotación de yacimientos agotados o de baja presión, durante la cual un fluido externo, como agua o gas, se inyecta en el yacimiento a través de pozos de inyección. El propósito de la recuperación secundaria es mantener la presión del yacimiento y desplazar los hidrocarburos al pozo productor. Las técnicas

de recuperación secundaria más común es la inyección con agua. En la **Tabla 2.237**, se presentan la descripción de este método.

**Tabla 2.237 Mecanismo de recuperación secundaria.**

METODO	DESCRIPCION	IMAGEN
<p>Inyección con agua</p>	<p>Proceso donde el petróleo es llevado hacia los pozos productores por la acción de presión ejercida por el agua. Para este proceso se utiliza agua salobre, y debe presentar características de compatibilidad con el agua de yacimiento para que sea efectivo el método.</p> <p>Existen dos tipos de inyección de agua:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <b>Inyección periférica o externa:</b> Consiste en inyectar agua fuera del lugar donde se ubica el crudo, en la periferia del yacimiento. Es un tipo de inyección tradicional en donde el agua se inyecta en el acuífero que se encuentra en contacto agua-petróleo. Es utilizado cuando se desconoce las características del yacimiento y los pozos deben ser ubicados en el acuífero, alejados del lugar donde se encuentra el petróleo.</li> <li>◆ <b>Inyección en arreglos o dispersa:</b> Consiste en inyectar agua en el lugar donde se encuentra el crudo. Para utilizar la inyección por arreglos se debe tener en cuenta la estructura, los límites del yacimiento, la continuidad de las arenas, la porosidad, la permeabilidad, número y posición de pozos. Por lo general es usado en yacimientos con poca inclinación y áreas extensas.</li> </ul>	 <p>Fuente: (Documento virtual disponible en <a href="https://www.ingenieriadepetroleo.com/inyeccion-piloto-de-agua/">https://www.ingenieriadepetroleo.com/inyeccion-piloto-de-agua/</a>).</p>
<p>Inyección de Gas</p>	<p>El objetivo de inyectar gas es mantener la presión a cierto valor o suplementar la energía natural del yacimiento, en donde el gas producido se inyecta a la formación a través de pozos de inyección de gas. Esto aumenta la presión de la formación lo suficiente como para empujar el petróleo y gas hacia superficie y una vez son separados y tratados cada uno de los fluidos producidos el gas es nuevamente reinyectado. El gas al ser más liviano que el petróleo, tiende a formar una capa de gas bien definida aun en formaciones de pozo buzamiento. La inyección de gas en el yacimiento se realiza bien dentro de la capa de gas si existe, o directamente dentro de la zona de petróleo. Las operaciones de inyección de gas se clasifican en dos tipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <b>Inyección de gas interna:</b> El gas inyectado dentro de la zona de petróleo, donde el gas inyectado fluye radialmente</li> </ul>	 <p>Fuente: (Documento virtual disponible en <a href="https://lacomunidadpetrolera.com/2009/01/inyeccion-de-gas.html">https://lacomunidadpetrolera.com/2009/01/inyeccion-de-gas.html</a>).</p>

METODO	DESCRIPCION	IMAGEN
	<p>desde los pozos inyectores y empoja el petróleo a los pozos productores. Se aplica generalmente en yacimientos con gas en solución, sin capa de gas inicial, donde no hay tendencia a desarrollarse una capa de gas secundaria.</p> <p>◆ <b>Inyección de gas externa:</b> La inyección se hace en la cresta de la estructura donde está la capa de gas, el gas inyectado ayuda a mantener la presión del yacimiento y hace que el gas de la capa, entre en la zona de petróleo y lo empuje hacia los pozos productores. Por lo general se lleva a cabo en yacimientos donde ocurre segregación debido a la influencia de las fuerzas de gravedad.</p>	

Fuente: ASI S.A.S., 2020

#### 2.4.3.3.2 Mecanismo de abandono

Con respecto a los mecanismos de abandono, se deberá cumplir con lo establecido por la Resolución 181495 del 2 de septiembre de 2009 del Ministerio de Minas y Energía o el acto administrativo que la modifique o sustituya, la cual establece las medidas en materia de exploración y explotación de hidrocarburos, así como las medidas establecidas en el **Capítulo 10. Plan de Abandono y Restauración** del presente Estudio de Impacto Ambiental.

#### 2.4.3.4 Estimativos de mano de obra

Los requerimientos de personal para la prueba de producción se estiman en no más de diez y síes (16) personas, debido a que las tareas se centran en supervisar los volúmenes de fluidos producidos. En la **Tabla 2.238**, se presenta un estimativo del personal necesario, sin embargo, la empresa contratista es la encargada de definir el personal necesario.

**Tabla 2.238 Personal estimado durante las pruebas de producción.**

CARGO	CANTIDAD
Bombero (Supervisor)	1
Ingeniero de Producción	2
Técnicos de producción	3
Cuadrilla de ayudantes	9
Profesional HSE	1
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>

Fuente: PAREX, 2020.

Los trabajos de pozos como reacondicionamientos, limpieza, estimulación y/o fracturamiento, requieren de un mayor número de personas entre personal calificado y no calificado. Dicho personal puede variar de acuerdo con las actividades específicas a realizar y con las empresas contratistas que llevarán a cabo dichas labores, sin embargo, la cantidad y descripción son similares a las presentadas para la perforación de pozos.

### 2.4.3.5 Automatización de pozos

El propósito de esta actividad es contar con reportes, registros, herramientas y en general información en tiempo real del estado de los pozos, para procesarlos e interpretarlos mediante sistemas inteligentes que permitan administrar, controlar, gestionar, analizar y optimizar los procesos de extracción y en general la producción de estos. El alcance de esta actividad comprende:

- ◆ Instalación y operación de equipos e instrumentos que permitan adquirir variables de fondo y superficie como presión y temperatura para ser monitoreadas, registradas, procesadas y controladas.
- ◆ Control de encendido y apagado de ciertos equipos de acuerdo con nuevas tecnologías.
- ◆ Implementación de un software para procesar y gestionar la información adquirida.
- ◆ Identificar y diagnosticar el comportamiento de los pozos para los diferentes sistemas de levantamiento.
- ◆ Suministrar información a herramientas computacionales para una mejor administración y modelamiento del yacimiento.
- ◆ Facilitar la administración y actualización de la información requerida para el control de la producción.
- ◆ Compartir en un mismo sistema muchas fuentes de información de tiempo real o histórico, para las actividades diarias; optimizar y mejorar procesos, así como generar recomendaciones.

De acuerdo con los sistemas de levantamiento existentes y los que se puedan implementar en un futuro, los equipos e instrumentos a instalar buscarán monitorear las variables que se presentan en la **Tabla 2.239**.

**Tabla 2.239 Variables a monitorear en la automatización de pozos de acuerdo con el sistema de levantamiento.**

LUGAR	SISTEMA DE LEVANTAMIENTO		
	FLUJO NATURAL	BOMBEO MECÁNICO	BOMBEO ELECTROSUMERGIBLE
Superficie	Temperatura. Presión del tubing. Presión anular. Caudal y BSW.	Temperatura. Presión del tubing. Presión anular. Caudal y BSW. Tensión de la varilla. Posición. Corriente del motor.	Temperatura. Presión del tubing. Presión anular. Caudal y BSW.
Fondo	No aplica.	No aplica.	Presión entrada bomba (intake). Presión descarga bomba. Temperatura fondo. Temperatura del motor. Vibración. Amperajes del motor



LUGAR	SISTEMA DE LEVANTAMIENTO
	de fondo Voltajes

Fuente: PAREX, 2020.

#### 2.4.4 Líneas de flujo

Para el proyecto Área de Desarrollo VMM-46 se solicita la construcción, instalación, operación y mantenimiento de 200 km de líneas de flujo para el transporte de fluidos (agua, gas y/o crudo) por medio de líneas de hasta de 18” de diámetro en tubería de acero, para conectar las plataformas multipozo y las facilidades de producción.

El trazado irá preferiblemente paralelo a las vías de acceso y/o distribuidas indistintamente al interior del Área de Desarrollo VMM-46 siempre y cuando estén sujetas a la zonificación de manejo ambiental. De igual forma, se podrá realizar conexión a oleoductos o gasoductos que se encuentren dentro del área de influencia del proyecto, previo acuerdo con los titulares de las licencias ambientales de los dueños de las mencionadas estructuras. En la **Tabla 2.240**, se establece el resumen de las características generales de las dos alternativas planteadas.

**Tabla 2.240 Características generales de las alternativas a utilizar en el transporte de los fluidos de producción en el Área de Desarrollo VMM-46.**

TRANSPORTE DE FLUIDOS DE PRODUCCIÓN	
Alternativa 1	
Líneas de flujo	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <b>Ubicación:</b> Paralelas a las vías de acceso o a campo travesía de acuerdo con los criterios establecidos en la Zonificación de Manejo Ambiental del proyecto</li> <li>◆ <b>Diámetro Máximo de tubería:</b> 18 pulgadas</li> <li>◆ <b>Longitud máxima:</b> 200 km</li> <li>◆ <b>Tipo de fluidos a conducir:</b> Fluidos de producción (crudo, agua y/o gas).</li> <li>◆ <b>Conexiones:</b> Entre plataformas multipozo (15 plataformas) y de estas a las Facilidades definitivas de producción (áreas nuevas o ampliación de locaciones a construir).</li> </ul> <p>De igual forma, se podrá realizar conexión a oleoductos o gasoductos que se encuentren dentro del área de influencia del proyecto, previo acuerdo con los titulares de las licencias ambientales de los dueños de las mencionadas estructuras.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <b>Sistema de instalación:</b> Marcos H, enterrada, perforación horizontal dirigida               <ul style="list-style-type: none"> <li>✦ <i>Cruce de vía:</i> Enterrada (método de zanja abierto)</li> <li>✦ <i>Cuerpos de Agua:</i> Marcos H y/o Perforación Horizontal Dirigida (PHD)</li> </ul> </li> <li>◆ <b>Ancho máximo de Derecho de Vía:</b> El corredor máximo de intervención (DDV) será de 14 m por la línea de flujo, hasta un 50% de la correspondiente él tuvo de menor diámetro (con un máximo de hasta 20 m).</li> </ul>
Carrotaques	Transporte de fluidos por carrotaques (agua- crudo-gas) provenientes de la perforación los cuales, serán cargados desde y hasta cualquier plataforma multipozo, facilidad de producción y/o infraestructura existente dentro Área de Desarrollo VMM-46, Así mismo, hasta estaciones cercanas de otros campos que cuenten con la capacidad y los permisos necesarios.

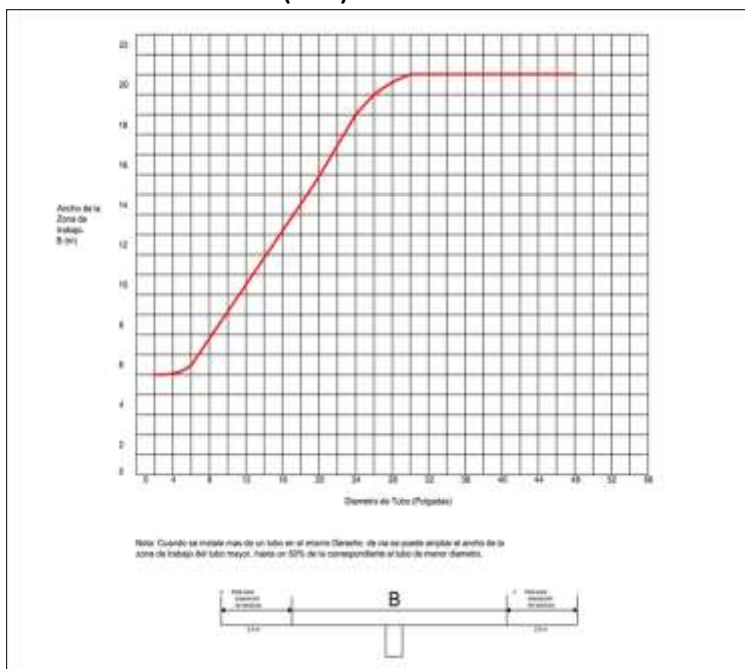
Fuente: PAREX RESOURCES COLOMBIA LTD SUCURSAL., ajustado por ASI S.A.S., 2020.

### 2.4.4.1 Alternativas de trazado, cruces fluviales y posibles accesos

Tal como se establece en la **Tabla 2.240**, para el Área de Desarrollo VMM-46 se contempla la construcción e instalación de líneas de flujo para el transporte de los fluidos de producción (crudo, agua y/o gas), cada una de hasta 18" de diámetro, con una longitud máxima de 200 Km. Dichas líneas de flujo conectarán entre sí las plataformas multipozo, las plataformas multipozo con las facilidades definitivas de producción.

Es importante señalar que el trazado de las líneas de flujo se realizara paralelo a las vías de acceso o a campo travesía de acuerdo con los criterios establecidos en la Zonificación de Manejo Ambiental del proyecto (**Capítulo 6. Zonificación de manejo ambiental**), donde el trazado definitivo se presentará en los Planes de manejo Ambiental específicos. El corredor máximo de intervención (DDV) será de 14 m por la línea de flujo, hasta un 50% de la correspondiente él tuvo de menor diámetro (con un máximo de hasta 20 m). La determinación del derecho de vía (DDV), se obtuvo teniendo en cuenta lo establecido en las normas de ingeniería de oleoductos de Ecopetrol (NIO-0400), como se muestra en la **Figura 2.87**.

**Figura 2.87 Ancho de Derecho de Vía (DDV) de acuerdo con el diámetro de tubería a instalar.**



Fuente: Normas de ingeniería de oleoductos de Ecopetrol (NIO-0400).

Entre otros criterios técnicos y ambientales para el trazado de las líneas de flujo están:

- ◆ Localización del corredor en las zonas con adecuadas condiciones de estabilidad.
- ◆ Selección de los alineamientos más cortos.
- ◆ Búsqueda de las condiciones topográficas más favorables (continuidad del trazado y pendientes moderadas).
- ◆ Facilidades de acceso al corredor y a los sitios de obras complementarias.

- ◆ Facilidad en la construcción, operación y mantenimiento de las líneas de flujo.
- ◆ Minimización de la interferencia con obras o infraestructura existente.
- ◆ Menor intervención posible de zonas importantes desde el punto de vista ambiental: Áreas con coberturas boscosas, cruces con drenajes naturales, etc.

#### 2.4.4.2 Especificaciones técnicas de los cruces especiales

Se refiere a los cruces de líneas de flujo por zonas con mayor dificultad para la construcción que una zona regular, por la presencia de obras civiles cuyo funcionamiento no debe alterarse o por las condiciones naturales propias de la zona de construcción. En estas zonas, las líneas y área aledañas a estas requieren una mayor protección, para lo cual se establecen unos requisitos mínimos de construcción. A continuación, se describen los tipos de cruces especiales contemplados dentro del proyecto.

##### 2.4.4.2.1 Cruces de cuerpos de agua

El cruce de cuerpos de aguas para el proyecto Área de Desarrollo VMM-46 se realizará de manera aérea sobre marcos H y/o cruce subfluvial mediante perforación horizontal dirigida (PHD). Para los cruces aéreos se solicita permiso para ocupaciones de cauce con una franja de movilidad de 100 m aguas arriba y 100 metros aguas abajo, cuando la instalación de los marcos H se realice dentro de la ronda de protección de los cuerpos de agua (Ver en el **Capítulo 4. Demanda de los recursos naturales / 4.4 Ocupaciones de cauce**).

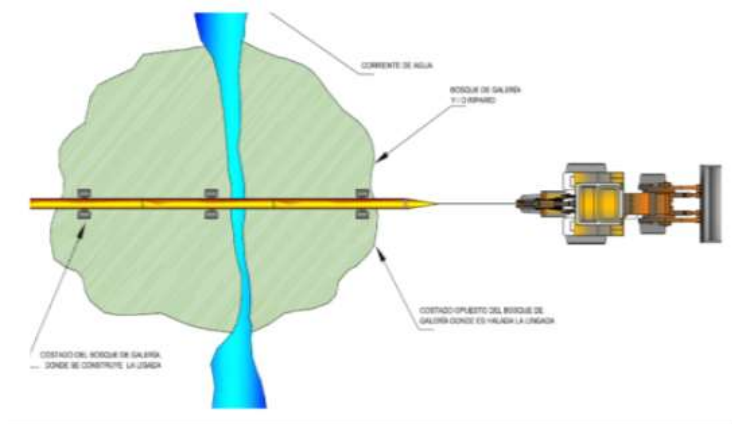
De igual forma, se propone la alternativa de Perforación Horizontal Dirigida (PHD) para realizar la instalación de la tubería de manera subterránea sin afectar las condiciones del lecho del cauce, evitando así las aperturas de las zanjas en estos cruces.

##### 2.4.4.2.2 Cruce aéreo mediante marcos H

Este tipo de cruce se establece en gran medida basado en el ancho de los cauces a intervenir, los cuales contemplan construir un cruce aéreo mediante marcos H cimentados en cada una de las orillas, con el fin de sostener la tubería a una altura superior de la marca de corriente del cauce. Cabe destacar que mientras la instalación de los marcos H cimentados no se realice en el cauce o rondas de protección de los cuerpos de agua, no aplica el permiso de ocupación de cauces.

De acuerdo con lo anterior, este tipo de cruce se debe realizar en lo posible sin intervenir los cauces y su ronda de protección, buscando que la lingada del cruce se realiza a un costado del margen del cauce o ronda de protección, mientras en el otro costado es halada empleando una retroexcavadora o buldócer; cuando la lingada esté en su posición final, se instalan los marcos “H” siguiendo las medidas de manejo establecidas para el proceso constructivo. (Ver **Figura 2.88**).

**Figura 2.88 Lanzamiento de lingada en cruce de cuerpo de aguas.**



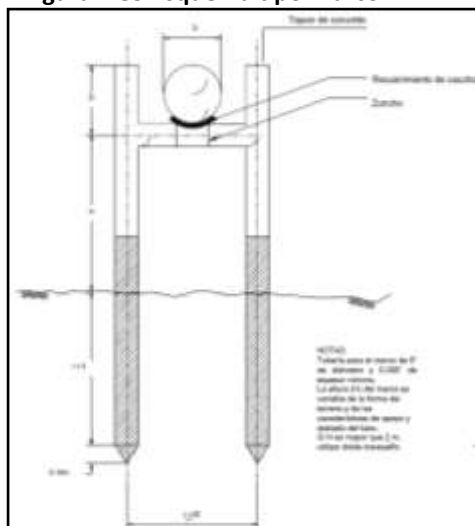
Fuente: PAREX, 2020.

Los marcos H, se fabrican y revisten en planta, aplicando el epóxico y el poliuretano en campo para la protección de estos. La tubería en que se fabrican por lo general de 4 pulgadas de diámetro o más, dependiendo del diámetro de tubería a soportar y se instalan en derecho de vía fuera del cauce (a lado y lado). (Ver **Figura 2.90**).

Para la instalación (Ver **Figura 2.89**), de estos se debe realizar la excavación de huecos de diámetro entre 0,20 y 0,40 m, llenando el espacio entre el hueco y el tubo con mortero 4:1 de arena y cemento, separándolo de acuerdo con lo indicado en los diseños.

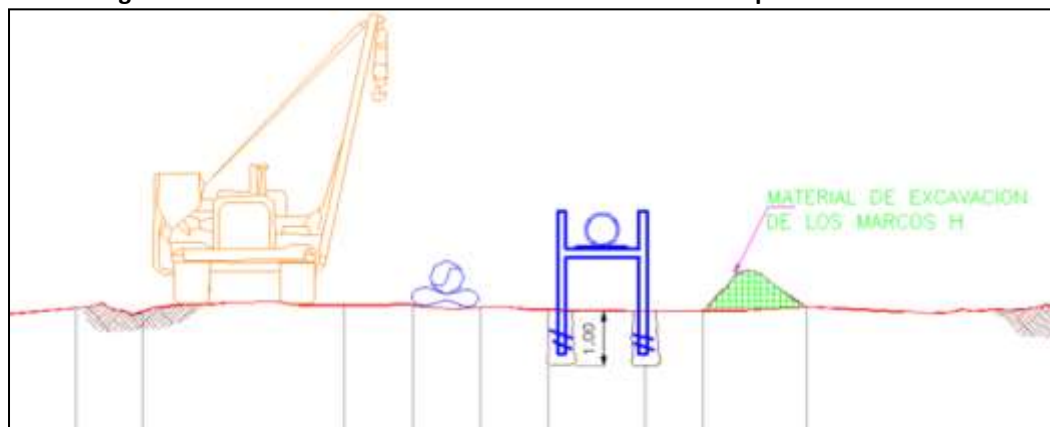
Cabe anotar que los diseños definitivos de los marcos “H”, se presentaran en los planes de manejo ambiental específicos para cada Línea de flujo.

**Figura 2.89 Esquema tipo Marco H.**



Fuente: Tomado de las Normas de Ingeniería de Oleoductos NIO-0610-MARCOS “H” de Ecopetrol.

Figura 2.90 Detalle de derecho de vía de tubería sobre la superficie del terreno.



Fuente: ASI S.A.S., 2020.

#### 2.4.4.2.3 Cruce subfluvial mediante Perforación Horizontal Dirigida (PHD)

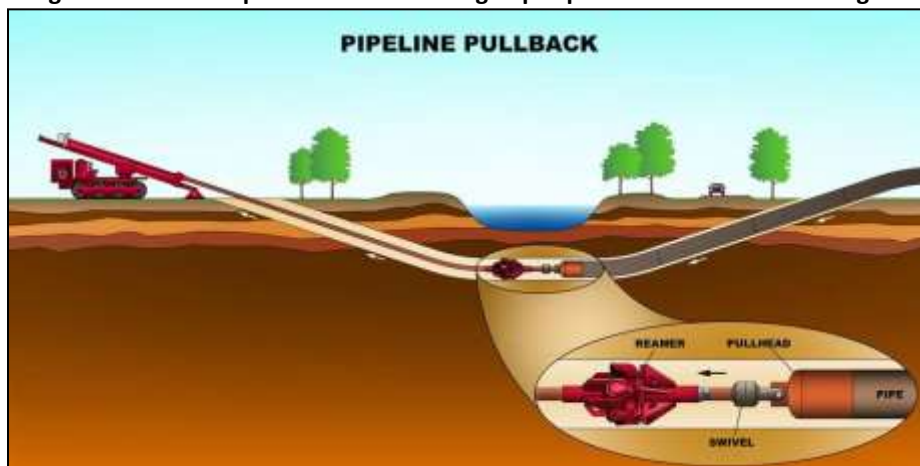
En los cruces de cuerpos de agua, también se contempla realizar el cruce subfluvial mediante perforación horizontal dirigida PHD, el cual es un método dirigible, sin zanjas, para la instalación subterránea de tuberías en un arco, a lo largo de una trayectoria con un mínimo impacto sobre el área circundante.

Los equipos de perforación para este tipo de cruces son especializados y se seleccionan de acuerdo con las condiciones del sitio, el diámetro de la tubería y la longitud del cruce. Este último factor es el más importante, pues determina la capacidad de halado necesaria, y, por consiguiente, las características del equipo a utilizar.

Las máquinas se instalan en superficie, aunque en ocasiones se implantan en un foso. Las de superficie se desplazan mediante orugas. Durante el proceso pueden ser necesarias pequeñas excavaciones por fuera de los cauces para conectar los extremos de los tramos de tubería y manejo de lodos. Las máquinas emplazadas en fosos se usan normalmente para tramos cortos y rectos, con ligeras desviaciones. Esta circunstancia también restringe la longitud de la sarta de perforación.

Las máquinas PHD presentan dos características comunes, un soporte que empuja la sarta de perforación para la perforación piloto y luego tira de ella y del tubo durante el ensanchamiento (Ver **Figura 2.91**), y un motor que hace girar la sarta de perforación, junto con la cabeza de perforación o de ensanche. El empuje suele ser hidráulico, y la inclinación del soporte está inclinada entre 10° y 20° respecto a la horizontal. Si la máquina se emplaza en un foso, la reacción necesaria la proporcionan las caras de la excavación. Las máquinas de superficie se anclan al suelo para su estabilización.

Figura 2.91 Cruce tipo de corrientes de agua por perforación horizontal dirigida.



Fuente: [www.aples.net](http://www.aples.net).

La sarta de perforación está formada por tubos que están sometidos a grandes esfuerzos, tanto de tracción como de compresión por el empuje y tiro de la máquina, así como de torsión por el par de rotación. Además, deben ser flexibles para adaptarse a los cambios de dirección de la perforación y ligeros para facilitar su transporte, además, resistentes a la abrasión y al desgaste.

La instalación propiamente dicha de las tuberías se realiza en varias fases. Primero se perfora un taladro piloto; a continuación, se ensancha dicha perforación de forma concéntrica en sentido contrario al de la perforación piloto. En ese momento la máquina tira y la tubería se engancha al escariador para alojarla en su posición definitiva (Ver **Figura 2.92**).

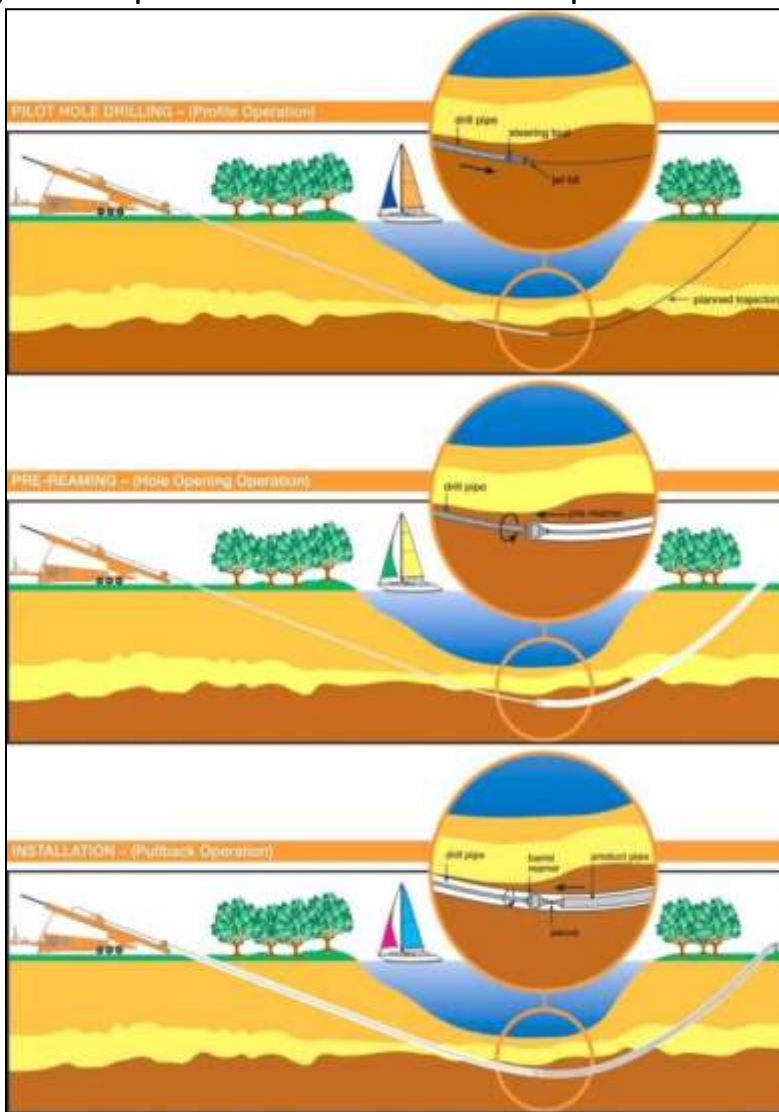
La perforación piloto, constituye la siguiente fase del proceso tras el emplazamiento de la maquinaria. Se trata de perforar con un cabezal direccionable con un varillaje especial que admite cambios de orientación. Su diámetro dependerá de la maquinaria utilizada y está relacionada con el tamaño de las barras de perforación y de las brocas de perforación. Los aspectos más relevantes a considerar son las posibles obstrucciones y los radios de curvaturas. Un sistema de navegación guía la cabeza de perforación. Lo habitual es que el varillaje permita la entrada de lodos base agua, que pueden inyectarse a presión para mejorar la perforación. Los lodos arrastran el detritus hacia el exterior.

Tras la perforación piloto se realiza la operación de ensanche, normalmente en sentido inverso, tirando de un escariador. El agrandamiento puede hacerse de una vez o en fases sucesivas hasta alcanzar el diámetro necesario. Es habitual que el diámetro final sea el doble de la tubería a instalar. Un aspecto clave es el terreno y su estabilidad, pues va a condicionar el uso del ensanchador. Así, en terrenos blandos se emplean ensanchadores tipo flycutter o barriles, mientras que en terrenos duros o roca se necesitan ensanchadores especiales con protecciones de carburo de tungsteno. Existen escariadores cortadores, que corta trozos pequeños de material que se mezclan con el fluido de perforación; el escariador compactador, donde los recortes se compactan; y los mixtos, donde los recortes se compactan y se mueven.

Por último, la tubería se alinea y se fija justo detrás del ensanchador y se introduce, de una sola vez, en el interior de la perforación tirando de ella. Para facilitar la operación los lodos lubrican las paredes de la perforación para reducir el rozamiento. Cuando se recoge el varillaje, la instalación ya está terminada.

Las recomendaciones generales para la ejecución de PHD, pasarían por normalizar los métodos de trabajos para aumentar rendimientos y reducir costos, establecer sistemas de control que garanticen la seguridad y la calidad de los trabajos y establecer un sistema capaz de rechazar, corregir o aceptar las desviaciones que se puedan dar. Aunado el caso particular en este sitio de cruce compartido con otras tuberías implantadas también mediante cruces subfluviales.

Figura 2.92 Etapas de instalación de tubería mediante perforación horizontal.

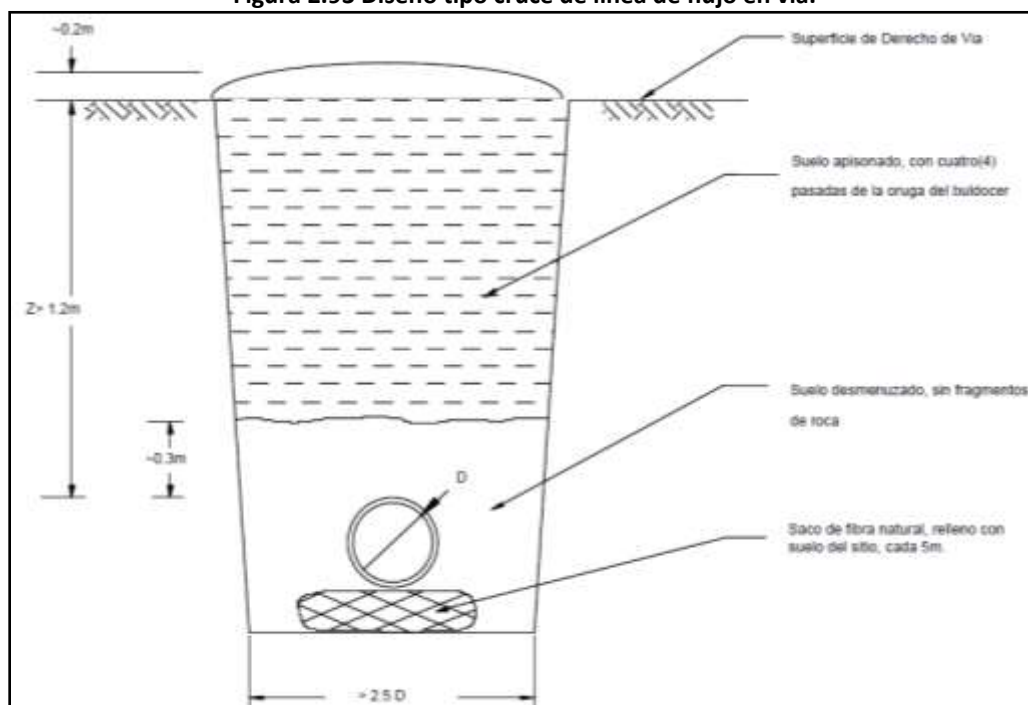


Fuente: <http://tracksonhorizontaldrilling.com.au/directional-drilling-presents-top-solution/>.

#### 2.4.4.2.4 Cruces de vía

La instalación de líneas de flujo en cruce de vía se realizará mediante excavación de zanja a cielo abierto. En general se procede con el tradicional zanjado, bajado y tapado empleando el mismo material retirado durante la excavación, donde la labor se realiza interviniendo la vía por mitades, de manera que en lo posible se evita la total interrupción del tráfico vial, o bien como una sola actividad procurando realizar la actividad rápidamente y en momentos en que la actividad vehicular sea mínima (en esta situación, en caso necesario, se colocará un paso provisional como una lámina de metal para permitir el tráfico). (Ver **Figura 2.93**).

**Figura 2.93** Diseño tipo cruce de línea de flujo en vía.



Fuente: PAREX, 2020.

En este tipo de cruces, la actividad de zanjado, bajado, tapado y reconformación del área, se procurará realizar en un solo día, y no se permitirá que permanezca una zanja abierta por un tiempo superior al desarrollo típico de la actividad. En caso de requerirse el cierre temporal de una vía, el contratista deberá:

- Informar oportunamente a la comunidad previo al inicio de la actividad, acerca de su cierre temporal, indicando la duración aproximada de la obra y los horarios de cierre.
- Informar a la autoridad municipal correspondiente acerca de las actividades previstas.
- Habilitar diariamente un horario diurno para el paso temporal de los vehículos.
- Se verificará, constantemente, que las cunetas (en caso de registrarse) de las vías atravesadas se encuentren libres de material sedimentable y en condiciones similares o mejores a como se encontraron.



- ⦿ Antes de la intervención de infraestructura vial, se efectuará un registro fotográfico y/o fílmico previo al inicio de obras, para efectos de constatar la entrega de la obra en iguales o mejores condiciones al término de esta.

#### 2.4.4.3 Métodos constructivos

En términos generales, el proceso constructivo previsto para las líneas de flujo estará representado por la ejecución de un realinderamiento mediante rectificación topográfica, seguido de la adecuación del terreno en donde se ubicará la línea de flujo.

Una vez se ha delimitado y se ha señalado el derecho de vía mediante estancamiento, se procederá al tendido, doblado, pegado de tubería y realización de las pruebas hidrostáticas o neumáticas, que será el procedimiento que someterá la línea a una presión superior a su presión de operación y garantizará la calidad del trabajo y la seguridad de la operación y puesta en marcha del sistema. A continuación, se establecen los métodos constructivos de las líneas de flujo para el proyecto.

##### 2.4.4.3.1 Etapa de diseño

En esta etapa se adelantarán los estudios previos para establecer la ingeniería de detalle en la construcción e instalación de las líneas de flujo y se realizará el reconocimiento de campo para definir el trazado del corredor adecuado, tanto técnico como ambiental.

Durante el diseño detallado de las líneas, se elaborará la topografía del eje del corredor y se instalarán mojones de referencia con los cuales en el momento de la construcción se realizará el replanteo y localización del trazado. Dentro de las actividades propias de esta etapa se consideran:

- ⦿ Reconocimiento geotécnico de la totalidad del corredor con el fin de identificar problemas de estabilidad, sectores con procesos erosivos, tipo de materiales y definición de la localización y tipo de obras de geotecnia preliminar y definitiva necesarias durante y después de la construcción.
- ⦿ Identificación de los cruces de corrientes que el corredor debe intervenir, identificando el ancho, el tipo de materiales intervenidos, la vegetación existente en las márgenes, la profundidad del cauce, entre otras características; con el fin de establecer el tipo de manejo del cruce durante la construcción.
- ⦿ Detección, identificación y marcación del eje de la tubería.
- ⦿ Definición y marcación del eje del derecho de vía, el cual se realiza mediante el reconocimiento de campo del área de donde resulta la definición del corredor. La señalización se realizará con marcas de color blanco y naranja colocadas en postes de cercas, piedras y elementos de fácil reconocimiento en campo.
- ⦿ Identificación de los propietarios de los predios, la cual se realizará como parte de la topografía del eje del corredor, donde se localizarán las diferentes cercas que delimitarán los predios del área.

#### 2.4.4.3.2 Negociación de derecho de vía

Para la instalación de las líneas de flujo es necesario legalizar las áreas necesarias para la construcción, mantenimiento y operación de este, mediante la constitución de negociación con los dueños de los predios. Para ello se realizará una gestión de tierras con anticipación al inicio de la construcción, realizando la negociación con cada uno de los propietarios de los predios para el paso de la línea por sus terrenos y establecer la correspondiente servidumbre en la escritura del terreno, lo cual permitirá construir, mantener, inspeccionar, operar, reemplazar, reparar, proteger, cambiar y remover el ducto; así como el derecho a ingresar y salir de la tierra.

#### 2.4.4.3.3 Replanteo topográfico y localización

Esta labor se refiere a la demarcación del ancho del corredor preliminar a la intervención del terreno, y a la señalización del eje de la tubería y puntos de interés (vías y cruces de corrientes de agua y líneas eléctricas), basados en los planos de diseño y en los mapas topográficos.

El eje del alineamiento proyectado y los hombros del corredor se materializarán mediante la instalación de estacas; de igual forma se debe establecer el abscisado de la línea. Se señalarán igualmente las zonas que se utilizarán para acopio provisional de las tuberías y materiales de construcción.

#### 2.4.4.3.4 Geotecnia preventiva

Una vez demarcado el corredor, se plantearán las obras de geotecnia necesarias para la adecuación del derecho de vía, como en los sitios de cruce de corrientes de agua; las obras servirán para retener los materiales provenientes de la apertura y conformación de este, necesario para la movilización de maquinaria y equipo y obras inherentes a la instalación de las tuberías. Las obras de geotecnia preliminar serán, entre otras, trinchos en madera y alcantarillas provisionales para el paso de maquinaria a través de los drenajes. La función de estas obras es evitar la afectación de corrientes de agua y suelos.

#### 2.4.4.3.5 Movilización y desmovilización de equipos

Para la movilización y desmovilización de los equipos, maquinaria, materiales y personal, se utilizarán los medios más adecuados para evitar los daños a los sitios por donde se transite. Para el transporte de equipos livianos y pesados, se utilizarán elementos como polines, sacos, cadenas, entre otros, evitando la afectación a elementos del entorno durante el recorrido, ni a los mismos transportados.

Previo a comenzar la movilización, se realizará una inspección de las vías a utilizar, así como de sus puentes, alcantarillas, cunetas, líneas eléctricas, etc., dejando constancia sobre el estado de estas a las autoridades correspondientes y evaluando el efecto que pueda tener el tránsito para fines del proyecto sobre las mismas.

#### 2.4.4.3.6 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 la obra, de la zona y el medio ambiente.

#### 2.4.4.3.7 Desmante y descapote

El desmante consiste en despejar del área del derecho de vía, todo el material vegetal que se localicen dentro de esta franja, previamente presentado el inventario al 100% en los Planes de Manejo Ambiental específicos. Una vez retirada la capa vegetal se dispondrá a un lado del derecho de vía, de tal forma que se evite la mezcla con material producto de la excavación de la zanja.

Las labores de desmante y descapote se restringirán al ancho del corredor, con las debidas restricciones planteadas en el diseño, referentes principalmente a las zonas donde el corredor ocupará fillos angostos con laderas de fuerte pendiente en alguno de sus costados. En estos sectores será necesario proteger la vegetación de las zonas de mayores pendientes y preferiblemente realizar la apertura del corredor sobre el costado donde la pendiente es menor.

#### 2.4.4.3.8 Apertura de zanja

Para los cruces con vías existentes se debe enterrar la tubería, para lo cual se realiza la labor de apertura de zanja, cual se conformará uniformemente, quedando libre de rocas sueltas, gravas, raíces y materiales extraños que puedan dañar la tubería o su revestimiento.

La profundidad de la excavación debe ser como mínimo de 1,20 m medido hasta la cota superior del tubo y un ancho de dos veces y medio el diámetro de la tubería, independiente de la clase o condición del terreno. De acuerdo con lo mencionado anteriormente para una tubería de máximo 12 pulgadas los movimientos de tierra serán del orden de 0,91 m<sup>3</sup> por metro lineal de tubería instalada.

Se deberá acordonar al lado de la zanja todo el material producto de la excavación, evitando que se mezcle con la capa vegetal retirada durante la apertura del derecho de vía, dándole el manejo necesario, como el tapado de este con plástico o manto impermeable, para evitar el lavado por escorrentía.

#### 2.4.4.3.9 Tendido de tubería

Una vez finalizadas las actividades de construcción del derecho de vía y de la instalación de los soportes, se procede con el transporte y manejo de la tubería y marcos H hasta los sitios de almacenamientos principales y secundarios, previamente aprobados por **PAREX**, desde donde posteriormente se realizará la distribución a los diferentes frentes de trabajo.

El transporte se realizará de forma adecuada. En los sitios donde no existe espacio suficiente para el manejo de la tubería sobre el área de trabajo, ésta se almacenará en lugares cercanos, para proceder a su alistamiento y transporte a medida que se encuentre preparada la zanja para su

instalación. Las tuberías estarán dispuestas de tal manera que permita la circulación de vehículos y maquinaria de la obra.

El tendido se realiza sobre sacos de fique o de polipropileno rellenos de suelo y soportes de madera como estibas, evitando daños y abolladuras en los tubos; luego se coloca la tubería sobre soportes metálicos llamados marcos H, en caso de que se construya de forma aérea, o sobre sacos rellenos de suelo o sobre el terreno natural, en caso de que se construya enterrada.

#### 2.4.4.3.10 Doblado alineación y soldadura

El doblado consiste en ajustar la tubería a los radios de curvatura establecidos en los diseños, mediante el uso de una máquina dobladora y bajos las normas vigentes de doblado en frío; este debe hacerse garantizando que no se presenten fenómenos de adelgazamiento, alargamiento o arrugamiento indebido de los tubos, ni daños en el revestimiento de la tubería.

Una vez finalizado el doblado, se realiza la inspección, reparación y limpieza de los extremos de la tubería continuando con la alineación de esta; para lo cual se utilizarán grapas alineadoras externas o dispositivos interiores, y herramientas que faciliten la separación adecuada para iniciar con la soldadura de los tubos.

La operación de soldadura se realiza siguiendo un procedimiento previamente aprobado y probado, donde se garantiza que las propiedades físicas y químicas de esta cumplan con los requisitos especificados y estén de acuerdo con las características del material base.

Para iniciar la soldadura, el bisel y su zona adyacente deben encontrarse dentro de las tolerancias indicadas y libres de cualquier material extraño (grasa, pintura, óxido, polvo, etc.). La limpieza se realizará con sistemas mecánicos (como grata circular, etc.), y las imperfecciones deben repararse por métodos abrasivos mecánicos. Una vez realizadas las actividades de limpieza y corrección de imperfecciones se está en condiciones para realizar la soldadura.

Simultáneamente se realiza una inspección visual del cordón de soldadura para verificar el grado de penetración y acabado de la misma. Así mismo, se realiza una inspección mediante prueba radiográfica o de ultrasonido con equipo portátil.

Se efectuará control radiográfico o por ultrasonido del 30% de las pegas soldadas en línea regular, en tanto que en el cruce de corrientes de agua y vías la inspección se hará al 100% de las pegas. En el evento de detectarse fallas se procederá a reparar o si es el caso a reemplazar las pegas que se encuentren defectuosas.

El control radiográfico o ultrasonido será realizado por personal especializado que se encargará del manejo de los equipos y materiales utilizados. Durante la ejecución de la labor se seguirán las medidas de seguridad establecidas para garantizar un desarrollo normal de la misma.

#### 2.4.4.3.11 Control radiográfico y ultrasonido

En tramos especiales se realizará inspección radiográfica o ultrasonido de las pegas, las cuales dependerán de las exigencias técnicas del proyecto. La radiografía es un proceso que usa radiación penetrante, lo que permite examinar el interior de los materiales que son opacos a la luz y obtener imágenes radiográficas. Este proceso se utilizará durante la construcción para determinar los defectos de soldadura tales como poros y fisuras, de tal manera que luego se pueda realizar la correcta reparación, garantizando absoluta perfección en las uniones de los tubos.

Durante el revelado de películas radiográficas, se producen residuos que deben ser manejados de acuerdo con procedimientos específicos definidos en las medidas de manejo. Es importante tener en cuenta que está prohibido el almacenamiento en un mismo lugar y al mismo tiempo, de sustancias radiactivas, materiales inflamables, tóxicos, corrosivos o explosivos. Así mismo, durante las pruebas radiográficas se señalará el área de ejecución y no se permitirá el acceso de personal, por lo menos a 50 m a la redonda.

Entre los equipos o materiales a usar durante el proceso están: Fuente de radiación (Iridio 192 o cobalto 60), película radiográfica, pantallas intensificadoras, laboratorio para el proceso de película, cubetas de procesado, soluciones químicas utilizadas para el procesado, ganchos de relevado, termómetros y cronómetros, Lámpara, entre otros.

#### 2.4.4.3.12 Protección anticorrosiva

Aun cuando se utilice tubería con revestimiento anticorrosivo aplicado en fábrica, siempre se requiere adicionar en campo revestimiento tanto a las uniones como a las secciones deterioradas. Previo a la aplicación del revestimiento será necesario llevar a cabo la limpieza superficial de la tubería

#### 2.4.4.3.13 Bajado de tubería (enterrada)

Una vez realizada la apertura de la zanja se procederá en el menor tiempo posible a ejecutar el bajado de la tubería, que consiste básicamente en la colocación de la tubería una vez soldada y revestidas las juntas en la zanja. Esta actividad comprende: Limpieza y nivelación del fondo de la zanja, verificación del estado del revestimiento y bajado de la tubería.

La tubería debe bajarse a la zanja, inmediatamente después de haber sido inspeccionada con el detector de fallas del revestimiento (las profundidades de instalación de la tubería a lo largo de la línea serán establecidos en los diseños específicos para el desarrollo de la obra).

Se deben usar bandas suficientemente anchas de material suave para manejar la tubería revestida durante la maniobra de bajado, a fin de prevenir daños en el revestimiento. La tubería debe ser colocada directamente sobre el fondo de la zanja. Los equipos utilizados podrán ser retroexcavadoras, eslingas y/o side boom.

#### 2.4.4.3.14 Tapado de zanja (enterrada)

Una vez instalada la tubería y haber colocado las barreras de anclaje se deberá rellenar la zanja. El tapado de la zanja se realizará de tal manera que se restaure, el contorno natural del terreno permitiendo un drenaje normal. Se instalará una cinta de señalización, para minimizar daños en la tubería durante excavaciones realizadas por terceros.

El relleno de la zanja debe hacerse tan pronto como sea posible, después de bajada la tubería, a fin de anclar la línea en el suelo y no exponer el revestimiento anticorrosivo a temperaturas extremas o a mal tiempo. Dadas las condiciones topográficas imperantes no se hace necesario realizar adecuaciones especiales como muros de contención, pero si la implementación de cortacorrientes, canales, disipadores de energía, barreras en zanja, etc.

Cuando el suelo sea rocoso se debe colocar una capa de arena o suelo desmenuzado de mínimo 0,08 m de espesor o bolsas rellenas de suelo o arena, de tal forma que se tenga un apoyo y se evite el daño en el revestimiento del ducto.

Luego del bajado del tubo se, procede de forma inmediata con el relleno de la zanja, que se realiza con el mismo suelo de excavación. La primera capa, que debe alcanzar los 0,30 m después de la cota superior del tubo, será de suelo desmenuzado sin elementos que afecten la integridad de la tubería (como fragmentos de rocas y piedras grandes); la tierra suelta puede remplazarse por material sintético (poliuretano), actuando como colchón alrededor de la tubería. El relleno finaliza con la colocación de la capa superior, la cual debe sobrepasar de 0,20 a 0,30 m el nivel del terreno adyacente, apisonándolo con mínimo cuatro pasadas de la oruga de un bulldozer, como se muestra en la **Figura 2.93**.

#### 2.4.4.3.15 Demarcación y abscisado

Se deben instalar señales definitivas a lo largo de la línea (a la derecha en el sentido de flujo), consistentes en postes de abscisado metálicos construidos de acuerdo con los diseños y/o planos.

#### 2.4.4.3.16 Reconformación del terreno y obras de protección geotécnica

Son el desarrollo y ejecución de las medidas de recuperación de las áreas afectadas por la construcción y adecuación de las líneas de flujo, con el fin de procurar obtener las condiciones a las que se tenían al inicio de las actividades

Entre algunas de las obras de geotécnica que se podrían implementar están: cortacorrientes, canales laterales y decoles en sacos de yute (fique) rellenos con suelo-cemento y obras de protección del lecho y las márgenes en los cruces de corrientes.

#### 2.4.4.3.17 Prueba hidrostática

Las tuberías proyectadas a instalar como líneas de flujo se someten a pruebas de resistencia, mediante pruebas de presión hidrostáticas después de su instalación y antes de que el sistema de transporte inicie su operación, de acuerdo con la Norma ANSI/ASME 31.4 o 31.8 según corresponda, además de las normas planteadas en API-1110: “Recommended Practices for Pressure Testing of Liquid Petroleum Pipelines” y la normatividad vigente para líneas de flujo y oleoductos.

La prueba hidrostática es un ensayo mecánico que somete la tubería a condiciones extremas de presión admisible. El propósito es verificar que el tramo de prueba tenga la integridad estructural requerida para soportar la presión normal y máxima de operación, la realización de la prueba hidrostática, una vez instalada parte o toda la tubería, representa la fase final de la construcción de la línea de flujo y consiste en llenar la sección a probar de la tubería con un fluido, generalmente agua, y someterla a presión promedio del 125% de la presión de servicio, verificando que no se presenten escapes ni pérdidas por las uniones soldadas o por los accesorios como válvulas y demás.

La correcta ejecución de estas pruebas depende de la planeación simultánea con la programación general de toda la obra y debe además tomar en consideración información como:

- El perfil de la línea de flujo, con las diferentes alturas que aportan otro elemento de juicio sobre la longitud del tramo a probar.
- Calidad y tipo de la tubería que determina las presiones límites de prueba.
- Zonas de despeje previamente establecidas, teniendo en cuenta el volumen, la velocidad y el impacto sobre los suelos circundantes.

Antes de la realización de la prueba se llevarán a cabo operaciones previas como son adecuación del terreno y análisis bioquímico del agua, determinante para la elección del sitio de llenado.

Las operaciones de la prueba consisten en:

- Calibración utilizando bien sea un raspador provisto de platinas de calibración o un raspador inteligente de calibración.
- El llenado consiste en introducir el fluido a la tubería para someterla luego a presión de prueba (1.5 veces la presión de operación).
- Eliminación del aire utilizando válvulas de purga o de venteo.
- Una vez llenada y purgada la línea se procederá a presurizarla, bombeando agua, evitando una sobre presión que supere la máxima permisible para el material.
- Obtenida la presión de prueba se procederá a aislar el tramo a probar, cerrando las válvulas de suministro. Durante la prueba, se registrarán los valores que toma cada una de las variables involucradas a intervalos de tiempo especificado.
- Una vez finalizada la prueba se procederá a reducir la presión y a desocupar la tubería en una piscina de tratamiento o tanques para realizar los respectivos análisis fisicoquímicos y tratamientos necesarios para su posterior vertimiento.

Para la prueba hidrostática se requerirá de un volumen de agua que dependerá de la longitud y el diámetro de la tubería según las especificaciones técnicas y el trazado de las líneas flujo. En la **Tabla 2.241**, se lista la estimación de los volúmenes de agua requeridos para una prueba hidrostática, para tramos de 1 km en los diámetros a instalar en el Área de Desarrollo VMM-46.

**Tabla 2.241 Volumen de agua estimado para pruebas hidrostáticas.**

DIÁMETRO (PULGADAS)	VOLUMEN REQUERIDO PARA 1 km (Con factor de seguridad del 30%) (m <sup>3</sup> )
6"	23,7
8"	42,2
10"	65,9
12"	94,8
14"	129,1
16"	168,6
18"	213,4

Fuente: PAREX, 2020.

☉ Actividades posteriores a la prueba

La zona de influencia de la cabeza de ensayo se cerrará y se colocarán avisos que indiquen a las personas ajenas los posibles riesgos. Se revisará que los equipos y accesorios a emplear no presenten fugas y se verificará la calidad del efluente a ser dispuesto, conforme lo establecido en la legislación vigente seleccionando las alternativas para disponer el agua utilizada en la prueba, dentro de las cuales se pueden citar:

- ◆ Reutilización de agua en los diferentes tramos de tubería u otras actividades de explotación del proyecto si es del caso.
- ◆ Envío a una piscina de tratamiento especialmente para el agua de prueba que ha sido pretratada donde usualmente se hace un tratamiento de aireación. Los sólidos sedimentados en la piscina se deshidratan con suelo y se gestionan con un tercero autorizado.

En cuanto a las generalidades técnicas de la prueba hidrostática, se debe tener en cuenta que:

- ◆ Las pruebas e inspecciones deben realizarse en horas diurnas y con tiempo seco. Siempre con el visto bueno de la operadora.
- ◆ Los accesorios suministrados para instalar en el trazado final de la línea de flujo no pueden ser utilizados para la prueba hidrostática.
- ◆ La presión de prueba hidrostática en cualquier punto de la tubería no debe ser inferior al 125% de la presión de operación en cualquier punto.
- ◆ Deben realizarse pruebas locales en el momento previo a la instalación de tramos en cruces especiales y zonas pantanosas y luego pruebas generales de la línea que hagan parte del tramo correspondiente, una vez terminada su instalación.
- ◆ La prueba hidrostática en ningún caso puede preceder la toma de radiografías y las reparaciones a que haya lugar.



Los requisitos previos de las pruebas hidrostáticas referentes a la calidad de materiales y equipos son:

- ◆ El contratista debe presentar para aprobación de la operadora un programa completo de la operación, antes de que esta se inicie, donde se consignará la información referente a secciones de prueba, presiones, puntos de control, sitios de captación y vertimiento de agua, aditivos a utilizar, equipos, maquinaria, medidas de seguridad, etc.
- ◆ Para cada sección de prueba debe incluirse el perfil topográfico detallado, los sitios de presiones máximas y mínimas, el análisis hidráulico del tramo y el procedimiento de vaciado.
- ◆ El inhibidor de corrosión debe ser biodegradable, de acción biocida y soluble en agua
- ◆ Se deben instalar sedimentadores y filtros para retirar las impurezas antes de que el agua sea introducida en la tubería
- ◆ Los instrumentos de registro deben calibrarse usando equipos certificados
- ◆ La calibración de manómetros debe ser tal que la presión de prueba no sea menor al 25% ni mayor al 75% del rango del manómetro
- ◆ Todas las válvulas de línea deben estar abiertas y a las válvulas de cheque se les debe retirar el disco.

Para la limpieza interior y calibración debe tenerse en cuenta que:

- ◆ Para el tramo a probar deben instalarse múltiples de envío y recepción de raspadores.
- ◆ Los raspadores serán empujados con agua o aire comprimido. Y deberán enviarse tantos raspadores como se estime necesario.
- ◆ En algunos casos puede ser conveniente limpiar dos o más secciones de prueba adyacentes en una sola operación.
- ◆ La platina calibrada del raspador, conocido como “marrano”, debe tener un diámetro igual al 95% del diámetro interno menor en el tramo a probar.

Para el llenado y purga de aire debe:

- ◆ Debe instalarse un medidor en la succión de la bomba de llenado y un proporcionador y bomba para adición de inhibidor de corrosión
- ◆ Cuando se prevé dejar el agua dentro de la tubería por un tiempo significativo, se debe agregar secuestrante de oxígeno
- ◆ Durante el llenado la columna de agua debe ir precedida de raspadores de desplazamiento para eliminar bolsas de agua e impurezas.
- ◆ Cuando llega el raspador de desplazamiento se permite salir el agua a un recipiente de sedimentación, hasta que visualmente se note el agua libre de suciedad
- ◆ En este momento se cierran las válvulas del sistema y se instalan los tapones de prueba (bridas ciegas), habiendo detenido previamente la bomba de llenado.

En cuanto a la presurización, es necesario tener en cuenta que:

- ◆ Cuando la sección de prueba está llena y sellada, se instala y coloca en funcionamiento la bomba de presión hasta alcanzar unos 100 o 200 psi, observando que la presión se mantenga durante unos 30 minutos para verificar la ausencia de fugas mayores.
- ◆ Se continúa comprimiendo hasta alcanzar el 70% de la presión de prueba, la cual debe mantenerse por 30 minutos hasta estabilizar la presión y la temperatura.
- ◆ Luego se realizan incrementos sucesivos de 10 psi los cuales deben leerse y registrarse hasta alcanzar la presión de prueba, la cual se mantendrá por una hora.
- ◆ Posteriormente, para realizar la prueba de hermeticidad, se reduce la presión 50 psi para prevenir aumento de la presión por encima de la presión de prueba, como efecto de aumento de temperatura.
- ◆ Una vez se haya alcanzado la presión de prueba, se desconecta la bomba.
- ◆ Se revisa el sistema cuidadosamente para detectar fugas. El periodo inicial de prueba se inicia cuando se hayan estabilizado la presión y temperatura.

Para la realización de la prueba como tal es necesario asegurar que:

- ◆ Al iniciar el periodo oficial de prueba debe registrarse la presión de prueba en un extremo de la sección, y la temperatura en dos puntos diferentes.
- ◆ Se debe mantener la presión de prueba por un periodo mínimo de 4 horas, el cual puede ampliarse.
- ◆ Deben tomarse y registrarse lecturas de presión y temperatura cada hora
- ◆ La prueba es satisfactoria si no sobreviene una caída de presión durante el periodo o si los cambios de presión observados pueden ser satisfactoriamente correlacionados con las variaciones de temperatura.
- ◆ En caso de presentarse una falla, la línea debe ser reparada y repetirse el procedimiento hasta obtener resultados completamente satisfactorios.
- ◆ Si se presenta una caída de presión no identificada, el contratista debe seccionar el tramo de prueba por mitades hasta encontrar la causa de la pérdida.
- ◆ Si la operadora lo considera puede ordenar una prueba de presión variable que tiene como límite máximo la máxima presión de trabajo de la línea (relacionada con su calidad, diámetro y espesor), y como límite mínimo, el 70 % de la presión de trabajo.

Durante el desplazamiento del agua y empates:

- ◆ El contratista es el responsable de la eliminación adecuada del agua.
- ◆ Una vez el agua haya sido retirada y la tubería esté satisfactoriamente drenada, se inician las operaciones de empate y empate o conexión de las secciones de prueba, las cuales deben someterse a prueba radiográfica.
- ◆ Los múltiples para envío y recibo de raspadores deben retirarse y prepararse para las pruebas de la siguiente sección.
- ◆ La tubería puede recibirse vacía o inundada. En caso de solicitarse llena, para prevenir alteraciones de la tubería deben adicionarse inhibidores de corrosión y secuestrantes de oxígeno, y mantenerse presionada.
- ◆ Adicionalmente en el momento de iniciarse el servicio del ducto, la empresa puede solicitar la adición de una cuña o bache de etanol para retirar trazas de agua en la línea.

- ◆ En caso de solicitarse la línea vacía, se debe correr un raspador impulsado con aire, en tramos de una longitud tal que permita su movimiento, drenando la tubería en tramos intermedios.

El equipo para la ejecución de la Prueba Hidrostática incluye, entre otros, los siguientes elementos relacionados en la **Tabla 2.242**.

**Tabla 2.242 Equipos, insumos y materiales para la prueba hidrostática.**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	FUNCIÓN
Múltiples	2	Enviar y recibir los raspadores
Raspadores	Varios	Para limpieza interior de la tubería y desplazamiento de fluidos
Bomba de llenado 100 psi	1	Inyección del agua dentro del ducto
Bomba de presión 200 psi	1	Para alcanzar la presión de prueba
Válvulas	Varias	Controlar entrada y salida de agua
Bridas ciegas (tapón de prueba)	Varias	Sellado de la sección a probar
Flow meter	1	Medición de la cantidad de agua entrando al ducto
Manómetros	Varios	Medición y control de presión
Termómetros	Varios	Medición y control de temperatura
Probadores de peso muerto	Varios	Para calibrar los manómetros
Proporcionador con bomba de descarga	Varios	Para inyección de aditivos al agua
Aditivos	Varios	Inhibidor de corrosión
		Secuestrante de oxígeno

Variable según las necesidades del proyecto

Fuente: PAREX, 2020.

El agua residual de la prueba hidrostática se llevará hasta las piscinas de tratamiento del pozo y se le dará el tratamiento para su reutilización y/o disposición final con terceros autorizados.

#### 2.4.4.4 Estimativo de demanda de recursos naturales para líneas de flujo

Durante la ejecución de las líneas de flujo en el Área de Desarrollo VMM-46, se prevé la demanda de recursos naturales en los aspectos descritos a continuación.

##### 2.4.4.4.1 Recurso agua

El agua para consumo humano será de botellón, adquirido de los centros poblados cercanos al área en la cual se desarrolle el proyecto.

El agua requerida para la prueba hidrostática se podrá obtener de los puntos de captación autorizados o haciendo reutilización de aguas de producción tratadas, el agua utilizada en la

prueba hidrostática se enviará nuevamente a la piscina de tratamiento de la facilidad de producción. Los caudales de agua estimados para las pruebas hidrostáticas se presentan en la **Tabla 2.243**, los cuales, se presenta con más en detalle en el **Capítulo 4. Demanda de los recursos naturales**, del presente estudio.

**Tabla 2.243 Caudales de agua requeridos para pruebas hidrostáticas.**

DIÁMETRO (PULGADAS)	VOLUMEN REQUERIDO PARA 1 km (Con factor de seguridad del 30%) (m <sup>3</sup> )	CONSUMO APROXIMADO Total (l/s)
18"	213,4	1,23

\*El caudal estimado corresponde a un día de prueba.

Fuente: PAREX, 2020.

#### 2.4.4.4.2 Vertimientos

El manejo de las aguas residuales domésticas que se generen por el personal técnico y operativo durante las actividades de construcción de líneas de flujo podrá realizarse mediante la instalación de baños portátiles. Se deberá garantizar la instalación de un baño portátil por cada 15 trabajadores. Se debe garantizar el seguimiento y la recolección de los lodos acumulados en estas unidades portátiles con el fin transportarlos hacia sitios autorizados para su tratamiento y disposición final.

En los campamentos transitorios, el manejo de dichas aguas se podrá realizar por medio de un gestor externo autorizado y/o reúso para riego en vía. En el **Capítulo 4. Demanda de los recursos naturales / 4.3 Vertimientos**, se presenta el detalle de las alternativas de disposición de las aguas tratadas de acuerdo con el tipo de residuos líquidos generados durante las actividades de construcción de líneas de flujo en el Área de Desarrollo VMM-46.

#### 2.4.4.4.3 Ocupación de cauces

Para las actividades previstas para el cumplimiento de las estrategias de desarrollo, se solicitará el permiso de solicita el permiso de ocupaciones de cauce en el área de influencia del Área de Desarrollo VMM-46 para ocupaciones de cauce sobre los cuerpos de agua superficiales con un rango de movilidad de 100 metros aguas arriba y 100 metros aguas abajo del punto central, en los cuales se podrá realizar la construcción de los cruces aéreos de las líneas de flujo dentro de los cauces de los respectivos cuerpos de agua. En el **Capítulo 4. Demanda de los recursos naturales / 4.4 Ocupaciones de Cauce**, se describen los puntos de ocupación de cauce.

#### 2.4.4.4.4 Materiales de construcción

En caso de requerirse materiales de cantera durante la construcción de líneas de flujo, el material se podrá adquirir de cualquier otra fuente que no se haya identificado en este estudio siempre y cuando cuente con los permisos y licencias respectivos ante las entidades competentes para la fecha de la realización del proyecto.

Las alternativas que se plantean para adquirir materiales de construcción y de conformación para el desarrollo de obras civiles se plantean en detalle dentro del **Capítulo 4. Demanda de los recursos naturales / 4.5 Materiales de Construcción**, del presente EIA.

#### 2.4.4.4.5 Aprovechamiento forestal

La construcción de vías, plataformas y facilidad de producción, incluyendo líneas de flujo y líneas eléctricas pueden requerir la tala de especies arbóreas con DAP > 10. De acuerdo con lo anterior, en el **Capítulo 4. Demanda de los recursos naturales / 4.6 Aprovechamiento Forestal**, del presente estudio se presenta la descripción detallada del permiso de aprovechamiento forestal solicitado para el proyecto.

#### 2.4.4.4.6 Fuentes de emisiones atmosféricas

Durante la etapa de construcción de líneas de flujo, la principal fuente de emisión atmosférica detectada es la generada por la maquinaria a utilizar para tal fin. 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 etapa del transporte de maquinaria, equipos y materiales, aspecto que se deberá mitigar realizando aspersión permanentemente de agua sobre las vías o el terreno intervenido.

##### ☉ 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 los diferentes frentes de obra. La población rural cercana a los sitios donde se lleven a cabo las obras puede verse afectados por el ruido de la maquinaria, pero como estas actividades son de carácter temporal y de corta duración no se esperan impactos significativos. No habrá fuentes fijas de emisión de ruido durante la construcción de líneas de flujo, por lo tanto, no se contempla este aspecto.

#### 2.4.4.4.7 Instalaciones de apoyo

Las labores de construcción de las líneas de flujo se podrán ejecutar con mano de obra local, quienes podrán pernoctar en las viviendas existentes en las veredas del área de influencia directa o de los centros poblados que se encuentran en el área de influencia del proyecto buscando evitar grandes desplazamientos.

El personal técnico, administrativo y flotante pernoctará en los campamentos temporales a construir o adecuar y también se podrá hacer uso de la infraestructura hotelera que se encuentran en el área de influencia del proyecto.

#### 2.4.4.5 Diámetro de la tubería a instalar, incluyendo la longitud y derecho de vía

Para el proyecto Área de Desarrollo VMM-46 se solicita la construcción, instalación, operación y mantenimiento de 200 km de líneas de flujo para el transporte de fluidos (emulsión, agua tratada o sin tratar y/o crudo) por medio de líneas de hasta de 18" de diámetro en tubería de acero, para conectar las plataformas multipozo y la facilidad de producción.

El trazado irá preferiblemente paralelo a las vías de acceso y/o distribuidas indistintamente al interior del Área de Desarrollo VMM-46 siempre y cuando estén sujetas a la zonificación de manejo ambiental. Las líneas de flujo serán instaladas utilizando los derechos de vía existentes o generando nuevos corredores que permitan la recolección, almacenamiento, tratamiento y posterior transporte.

Dependiendo de los resultados obtenidos, se puede transportar agua, emulsión, gas y/o crudo a través de las líneas por el derecho de vías existentes y/o proyectadas, en diámetros variables hasta de 18", longitudes dependientes de la ubicación final de cada pozo y ancho de zona de derecho de vía de 14 m por la línea de flujo, hasta un 50% de la correspondiente él tuvo de menor diámetro (con un máximo de hasta 20 m).

Las definiciones de diámetros de tubería a instalar, longitudes, trazado, derecho de vía y otros aspectos técnicos de las líneas de flujo serán considerados en el PMA específico.

#### 2.4.4.6 Asentamientos humanos e infraestructura social, económica y cultural a intervenir

Las líneas de conducción se trazarán de manera que no puedan afectar viviendas ni infraestructura social, económica y cultural, ya que, pueden ir paralelas a las vías y/o se tendrán en cuenta lo establecido en la zonificación ambiental y de manejo ambiental del proyecto.

Adicional, considerando que algunas de las líneas de flujo puedan ir en cruces enterrados bajo las vías existentes, se contempla dar aviso previo a la comunidad y hacer la señalización diurna y nocturna que sea pertinente. Adicionalmente, los cruces se harán por medias secciones de la vía para no interrumpir el paso totalmente.

#### 2.4.4.7 Estimativos de maquinaria, equipos y mano de obra

El personal necesario para las obras de construcción de líneas de flujo depende de las particularidades del proyecto, como la longitud de la línea, tiempo de ejecución y costos; sin embargo, en la **Tabla 2.244**, se presenta un estimado del personal requerido para la construcción de líneas de flujo. De igual forma, en la **Tabla 2.245**, se presenta el estimativo de maquinaria y equipos para la construcción de líneas de flujo.

**Tabla 2.244 Estimativo de personal para la construcción de líneas de flujo.**

TIPO	PERSONAL	CANTIDAD
Mano de obra calificada	Ingeniero Civil	1
	Ingeniero Ambiental	1
	Profesional HSE	1

TIPO	PERSONAL	CANTIDAD
	Soldadores	6
	Técnicos o profesional de soldadura y revestimiento	2
	Técnicos o profesional de pruebas hidrostática	2
	Topógrafo	1
	Cadeneros	2
	Operadores de maquinaria (retroexcavadora, izaje de tubería, cargadores)	14
	Oficiales	2
	Mecánicos	2
	Conductores de cama baja, cama alta	6
	Auxiliar de enfermería	2
	Conductor	6
	Almacenista de obra	1
Mano de obra no calificada	Ayudantes	12
	<b>TOTAL</b>	<b>61</b>

Fuente: PAREX, 2020.

**Tabla 2.245 Estimativo de maquinaria y equipos para la construcción de líneas de flujo.**

PERSONAL	CANTIDAD
Bulldozer	1
Retroexcavadora	2
Mezcladora	1
Carrotanque	1
Camión de vacío	1
Equipo de soldadura	6
Pulidora	6
Poleas	2
Dobladora de tubería	2
Equipo de prueba de presión	1
Equipo de hidrolavado	2
Equipo de oxicorte	1
Grapa para juntas en tubería	1
Obturadores de línea	4
Lámparas de pruebas de explosión para cada frente de obra	4
Camiones cama alta para el transporte de tubería.	2
Camiones grúa para manejo de tuberías.	2
Guadañadoras para trabajos de limpieza de maleza.	1
<b>TOTAL</b>	<b>39</b>

Fuente: PAREX, 2020.

#### 2.4.4.8 Mantenimiento de líneas de flujo

Las líneas de flujo y ductos requieren de mantenimiento periódico debido al uso de estos. A continuación, se describen de manera general entre otras, algunas de las actividades de mantenimiento para las líneas de flujo.

### ⦿ **Reemplazo de soportes metálicos levantando líneas de flujo en operación**

Se fabricarán y se instalarán soportes metálicos en tubería tipo marco "H", para el reemplazo de aquellos que se encuentren en mal estado, o en donde se requiera la colocación de uno nuevo para mejorar las condiciones de estabilidad de la línea; estos se ubican levantando y ordenando tuberías que se encuentren instaladas en operación, y que estén ubicadas sobre el piso, semienterradas, o que pasan en contacto o sumergidas por aguas de bajos inundables. El diámetro, tipo, localización y distribución de los soportes estarán sujetos a especificaciones respectivas.

### ⦿ **Mantenimiento de válvulas**

Para la ejecución de esta actividad se contemplan los siguientes aspectos:

- ◆ Desacople o despiece de todas sus partes.
- ◆ Limpieza de todas sus partes.
- ◆ Revisión de condiciones mecánicas de todas sus partes para dar un diagnóstico de su estado; indicando las recomendaciones para su mantenimiento.
- ◆ Remoción de empaquetadura instalada.
- ◆ A cada válvula se le cambiará 100% la empaquetadura de la prensa-estopa.
- ◆ Limpieza y lubricación de la caja de empaques aplicando un agente decapante.
- ◆ Remover toda la grasa que lubrica la tuerca del vástago e instalar grasa multipropósito para válvulas de baja temperatura y grasa de extrema temperatura para válvulas de vapor.
- ◆ Verificación del estado del volante y de su respectiva tuerca fijadora y cambio del bullín. Si alguno de estos elementos se encuentra deteriorado dar aviso a La Gestoría de **PAREX** para determinar el procedimiento a seguir.
- ◆ Asentamiento de sellos (asientos y compuerta o lengüeta en válvulas de retención).
- ◆ Acople de sus partes.
- ◆ Prueba hidrostática para garantizar su hermeticidad según lo indicado por la norma.
- ◆ Aplicación de recubrimientos si se requiere.

### ⦿ **Rocería y corte de maleza**

Son los trabajos relacionados a la limpieza de la maleza que está obstruyendo el acceso al sitio en donde se realizarán los trabajos o que impida la realización de estos. Estas se removerán con máquina guadañadora, pala o machete y dispuesta a un lado de la carretera más cercana o en un lugar específico para condiciones de desecho.

### ⦿ **Excavaciones y rellenos manuales o mecánicos**

Comprende el retiro, por medios manuales o mecánicos (utilizando retroexcavadora y/o retrocargador), según se indique, de toda la tierra o conglomerados necesarios cuando se requiere descubrir un daño en las líneas de flujo enterradas, para su correspondiente reparación, o cuando se requiere enterrarlas, según corresponda. El ancho de la zanja será proporcional al diámetro de



la tubería a enterrar, o según se indique. Los aspectos para tener en cuenta para esta actividad son:

- ◆ Los materiales que resulten de las excavaciones deben ser almacenados de forma separada, para determinar si estos cumplen con características de calidad para su reutilización.
- ◆ Involucra la correcta disposición, cargue, transporte y descargue de los materiales que pudiesen sobrar después de los trabajos, además entibar, acodalar, bombear agua, retirar derrumbes y cualquier otra actividad que se requiera para proteger la excavación o para mantenerla libre de agua. No deberán alterarse las condiciones de estabilidad del terreno y/o estructuras aledañas.
- ◆ Si al momento de iniciar el relleno de una excavación hay presencia de agua, ésta se deberá evacuar utilizando los métodos apropiados y el material de relleno deberá ser seleccionado y estar seco.
- ◆ No se podrá utilizar para el relleno, material sucio o contaminado.
- ◆ Para la instalación de líneas de flujo, cuando la excavación se haga en terreno rocoso, el fondo de la zanja deberá cubrirse con material suave (arena o suelo fino), con el fin de evitar que las aristas de las rocas dañen el recubrimiento de esta.
- ◆ Para la instalación de líneas de flujo flexible (material plástico), el fondo de la zanja deberá cubrirse con material suave (arena o suelo fino), con el fin de evitar que las aristas de las rocas dañen el material de esta.

#### ⊙ **Construcción de sillas o grapas de líneas de flujo**

Consiste en instalar sillas de diferentes diámetros (sección de tubería en acero, fabricada en pares apernados, para controlar puntos de fuga de fluidos, en tubería metálica, como reparación provisional localizada) en aquellas líneas de flujo que requieran ser reparadas temporalmente. Estas deben ser transportadas desde las bodegas hasta el lugar de la reparación.

#### ⊙ **Desplazamiento de fluidos en líneas de flujo**

Consiste en desplazar crudo o fluido líquido derivado, contenido dentro de este, bien sea para dismantelar o para el mantenimiento de esta; para ello se debe:

- ◆ Identificar el sector en donde se planea dismantelar o reponer un tramo de línea, con el fin de obtener el respectivo permiso de trabajo.
- ◆ Verificar los sitios posibles de trampas recipientes y o piscinas donde se dispondrá el fluido desplazado.
- ◆ Presentar el procedimiento del trabajo a realizar para aprobación.
- ◆ Suministrar todos los recursos requeridos para llevar a cabo el trabajo tales como carrotanque, mangueras, conexiones, entre otras.

### ⦿ Inspección de visual de líneas de flujo

Esta actividad contempla la inspección visual y recorrido del derecho de vía de las áreas de influencia y accesos de las tuberías o sistemas de tuberías que se requiera. Para esto se debe medir con cinta pisada la tubería inspeccionada, observar, dimensionar y registrar fotográficamente el estado del derecho de vía y sus áreas aledañas detallando huecos, surcos, cárcavas, descoles, socavaciones, cruces de aguas, asentamientos, derrumbes, deslizamientos, apiques, estado de vegetación, áreas a rozar, invasión y construcción de obras por parte de terceros, quemas y demás detalles encontrados al paso del recorrido. Así mismo, se inspeccionará el estado del recubrimiento, estado mecánico de la tubería, áreas de corrosión y profundidad de picado mediante uso de galga o profundímetro, clasificación y ubicación de sectores de tubería que presentan corrosión localizada, grapas, estado de marcos “H” o estructuras de soporte, válvulas, casetas y/o encerramientos.

#### 2.4.4.9 Desmantelamiento y restauración de las áreas intervenidas por la actividad

En el **Capítulo 10. Plan de abandono y restauración final**, se describen las actividades de plan de abandono y restauración final para las áreas intervenidas por la construcción e instalación de líneas de flujo en el Área de Desarrollo VMM-46.

#### 2.4.5 Facilidad de producción

Teniendo en cuenta los escenarios de producción esperados para el Área de Desarrollo VMM-46, donde la producción bruta sería de 45.0000 BFPD (10.000 BOPD y 35.000 BWPD) y 10.000 MSCFD; se solicita la adecuación y construcción de hasta cinco (5) facilidades de producción - FP de máximo siete (7) hectáreas (ha) de la siguiente manera:

- ⦿ Construcción de tres (3) locaciones para facilidades de producción - FP de máximo siete (7) hectáreas (ha) cada una.
- ⦿ Ampliación de dos (2) hectáreas (ha) adicionales para dos (2) locaciones existentes o a construir, para que tengan un total de siete (7) hectáreas (ha) cada una, para la implementación de Facilidades de producción.

Se propone adecuar en las facilidades de producción – FP una (1) Zona de Disposición de Materiales Estériles (ZODME), una (1) zona de préstamo, una (1) zona de Facilidad Central de producción, una (1) zona de campamento de facilidad, una (1) subestación eléctrica, una (1) zona de parqueaderos, un (1) pozo profundo de agua subterránea, una (1) zona de helipuerto, una (1) zona para la tea, un (1) área de química, un (1) laboratorio de análisis fisicoquímico, un (1) área de bodegaje, un (1) zona de cargadero, (1) un área de taller y mantenimiento, un (1) área de tratamiento de agua residual, un (1) área de almacenamiento de agua potable y un (1) área de seguridad física.

Se estima que el crecimiento de la infraestructura será de manera progresiva y modular, para lo cual, durante el desarrollo del proyecto, se definirá el tamaño de equipos de acuerdo con el perfil de producción.

#### 2.4.5.1 Ubicación y selección de sitios

Las facilidades de producción tendrán un área máxima de 7 ha y se podrán ubicar en áreas nuevas o como ampliaciones de las locaciones a construir (las 15 plataformas nuevas), sin exceder el área máxima establecida. El sitio para facilidad estará definido de acuerdo con los criterios de los lineamientos, exclusiones y/o restricciones señaladas por la zonificación ambiental y de manejo ambiental puntual del proyecto. Entre los criterios a considerar dentro de la zonificación ambiental para la ubicación de la facilidad están:

- ⦿ No intervención de áreas de exclusión.
- ⦿ Minimización de las áreas a intervenir con el fin de efectuar la menor remoción y/o excavación o afectación a los recursos naturales.
- ⦿ El área para construir para la facilidad de producción dependerá de las necesidades de infraestructura, de acuerdo con los resultados obtenidos en los pozos perforados.

Adicional a lo anterior, se dará prioridad a las zonas definidas como de baja sensibilidad e importancia ambiental y que se hayan declarado área de intervención sin restricciones en la zonificación de manejo de la actividad, sin perjuicio de que se necesiten otras cuyos niveles de sensibilidad e importancia indiquen que deben ser intervenidas bajo especiales consideraciones de manejo ambiental, tales como:

- ⦿ Preferir áreas no sujetas a riesgos naturales no controlables.
- ⦿ Preferir terrenos donde la capacidad portante sea suficiente para soportar el equipo de perforación.
- ⦿ Examinar la disponibilidad de área y ocupación del espacio.
- ⦿ Utilizar preferiblemente áreas intervenidas.
- ⦿ Los cauces de corrientes superficiales no constituyen alternativas de localización.

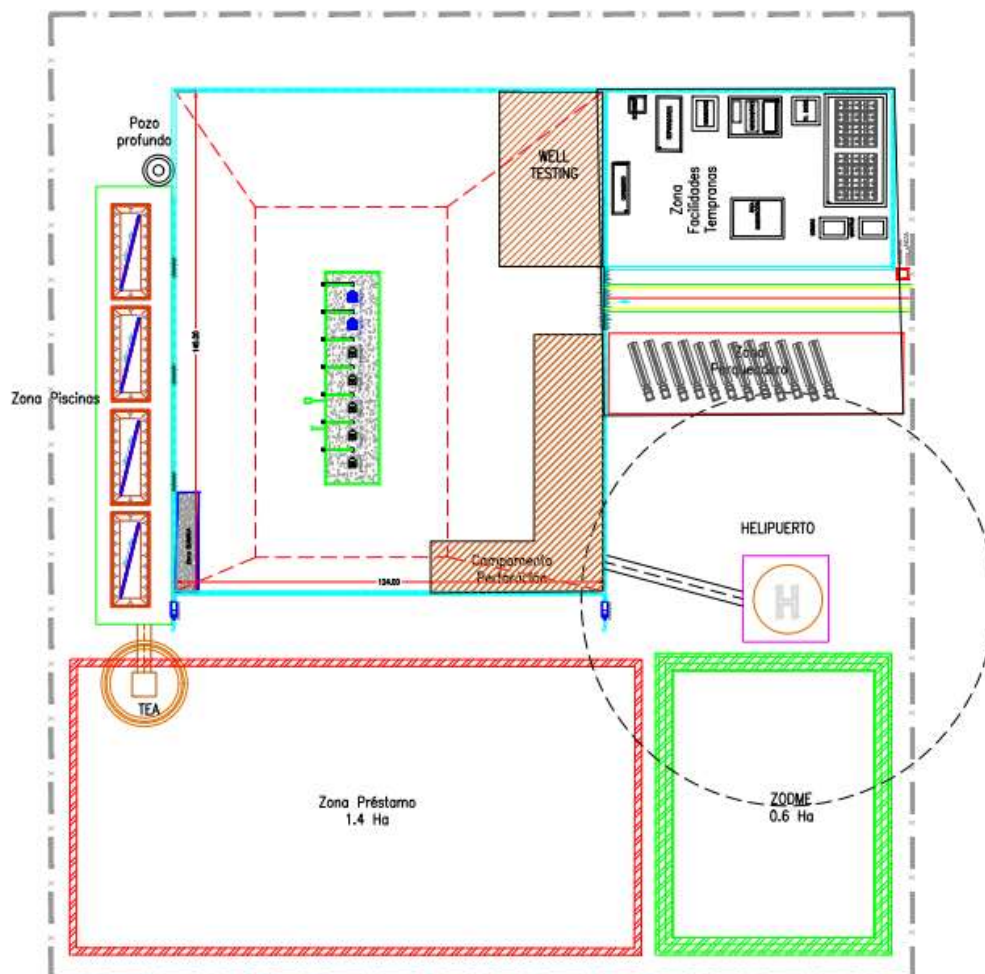
Es pertinente mencionar que los criterios y especificaciones desarrollados en el presente aparte, corresponde a los diseños de prefactibilidad del sistema y que los diseños específicos a nivel de detalle de ingeniería básica serán presentados en el PMA específico. Los diseños tipo de la facilidad de producción según la alternativa de desarrollo se presentan a continuación.

- ⦿ Alternativa 1

Construir la facilidad de producción sobre una plataforma existente, razón por la cual se deberá ampliar la locación de cinco (5) hasta siete (7) hectáreas, la distribución aproximada en planta se presenta en la **Figura 2.94**. De igual forma, la distribución de las áreas que conforman la plataforma se presenta en la **Tabla 2.246**. Cabe destacar que durante la obra puede variar la extensión de cada área según la necesidad del proyecto. Sin embargo, el área de intervención no deberá superar las siete (7) ha.

Figura 2.94 Plataforma de 5 ha ampliada a 7 ha para las Facilidades de producción.

DISTRIBUCIÓN PROPUESTA  
 LOCACIÓN TIPO 5HA CON FACILIDAD TEMPRANA 2HA  
 (7 Ha)



Fuente: PAREX, 2020.

Tabla 2.246 Distribución de áreas estimada para plataforma ampliada a 7 ha para las facilidades de producción

INSTALACIÓN	PORCENTAJE DEL ÁREA	ÁREA	ÁREA
		(m <sup>2</sup> )	(ha)
<b>Siete (7) ha</b>			
Área de operaciones y zonas libres	57,11%	39975	3,9975
Facilidades de producción (Incluye Área laboratorio, cargadero, autogeneración y subestación eléctrica)	6,00%	4200	0,42
Well Testing	2,14%	1500	0,15
Campamento Perforación	2,86%	2000	0,2
Piscinas (Manejo de cortes)	1,79%	1250	0,125

INSTALACIÓN	PORCENTAJE DEL ÁREA	ÁREA	ÁREA
Zona de química	0,29%	200	0,02
Tea	0,04%	25	0,0025
ZODME	8,57%	6000	0,6
Helipuerto	0,93%	650	0,065
Zona Préstamo	20,00%	14000	1,4
Parqueaderos	0,29%	200	0,02
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>70000</b>	<b>7</b>

Fuente: PAREX, 2020.

☉ Alternativa 2

Construir de tres (3) locaciones para facilidades de producción - FP de máximo siete (7) hectáreas (ha) las cuales incluyan una (1) Zona de Disposición de Materiales Estériles (ZODME), una (1) zona de préstamo, una (1) zona de Facilidad Central de producción, una (1) zona de campamento de facilidad, una (1) subestación eléctrica, una (1) zona de parqueaderos, un (1) pozo profundo de agua subterránea, una (1) zona de helipuerto, una (1) zona para la tea, un (1) área de química, un (1) laboratorio de análisis fisicoquímico, un (1) área de bodegaje, un (1) zona de cargadero, (1) un área de taller y mantenimiento, un (1) área de tratamiento de agua residual, un (1) área de almacenamiento de agua potable y un (1) área de seguridad física.

De acuerdo con lo anterior, la distribución aproximada en planta para una plataforma de siete (7) ha para la facilidad de producción se presenta en la **Figura 2.95**. De igual forma, la distribución de las áreas que conforman la plataforma se presenta en la **Tabla 2.247**. Cabe destacar que durante la obra puede variar la extensión de cada área según la necesidad del proyecto. Sin embargo, el área de intervención no deberá superar las siete (7) ha.

**Tabla 2.247 Distribución de áreas estimada para plataforma nueva de 7 ha para las facilidades de producción.**

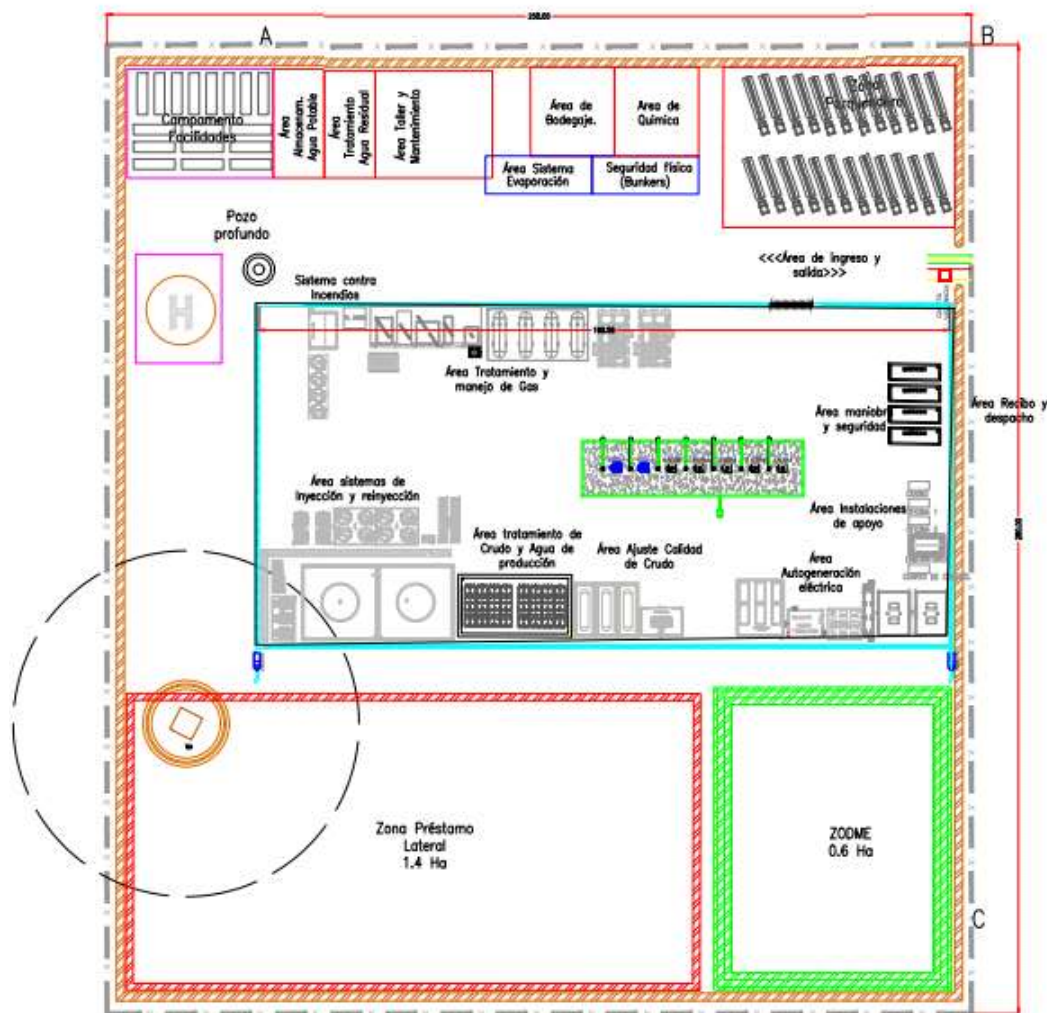
INSTALACIÓN	PORCENTAJE DEL ÁREA	ÁREA	ÁREA
		(m <sup>2</sup> )	(ha)
Área de operaciones y zonas libres	28,57%	20000	2
Facilidades de producción (Incluye Área laboratorio, cargadero, autogeneración y subestación eléctrica)	28,57%	20000	2
Área de seguridad física	1%	700	0,07
Área de almacenamiento agua potable	0,71%	500	0,05
Área de tratamiento agua residual	0,71%	500	0,05
Área de taller y mantenimiento	1,57%	1100	0,11
Área de bodegaje	0,93%	650	0,065
Área de química	0,93%	650	0,065
Pozo profundo	0,14%	100	0,01
Campamento Facilidad	2,29%	1600	0,16
Zona de química	0,29%	200	0,02
Tea	0,07%	50	0,005
ZODME	8,57%	6000	0,6
Helipuerto	1,14%	800	0,08

INSTALACIÓN	PORCENTAJE DEL ÁREA	ÁREA	ÁREA
Zona Préstamo	20,00%	14000	1,4
Parqueaderos	4,50%	3150	0,315
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>70000</b>	<b>7</b>

Fuente: PAREX, 2020.

Figura 2.95 Diseño de distribución de las facilidades de producción en una plataforma nueva de 7 ha.

DISTRIBUCIÓN PROPUESTA FACILIDADES  
DEFINITIVAS TIPO EIA  
7 Ha (280x 250m)



Fuente: PAREX, 2020.

En general las facilidades definitivas de producción contarán con áreas para el manejo y tratamiento de los fluidos de producción (crudo, agua y gas), un área de para sistema de reinyección y/o inyección, un área de ajuste y fiscalización de crudo y los equipos para el tratamiento de las aguas residuales y almacenamiento de agua potable. Así mismo, se tendrá

infraestructura de apoyo y servicios auxiliares como: Área de almacenamiento de química, bodega, zona de parqueo, área de maniobras y seguridad, área de autogeneración eléctrica, subestación eléctrica, zona de taller y mantenimiento, sistema contra incendios, helipuerto y una zona de campamento para el alojamiento del personal que opere de manera permanente en la facilidad. Cabe resaltar, que las dos alternativas para las facilidades de producción, se solicita autorizar dentro las 7 ha una zona de préstamo lateral de 1,4 ha y un ZODME de 0,6 ha.

#### 2.4.5.2 Métodos constructivos

Teniendo en cuenta la construcción de las facilidades, los métodos constructivos, serán similares a los establecidos y descritos anteriormente para las locaciones o plataformas, y por ende incluye: localización y replanteo, movilización de maquinarias y equipos, desmonte y descapote, cortes, excavaciones y rellenos, cuneteo, nivelación y compactación, construcción de obras de drenaje y geotecnia, conformación del terreno, construcción de estructuras (canales perimetrales, desarenadores, skimmer, casetas, diques, etc.), ZODME y Zona de préstamo. (Ver **Numeral 2.4.1.2 Plataformas multipozo**).

A continuación, se describen las obras adicionales que se proyectan desarrollar en el área de las facilidades de producción:

- Redes de drenaje

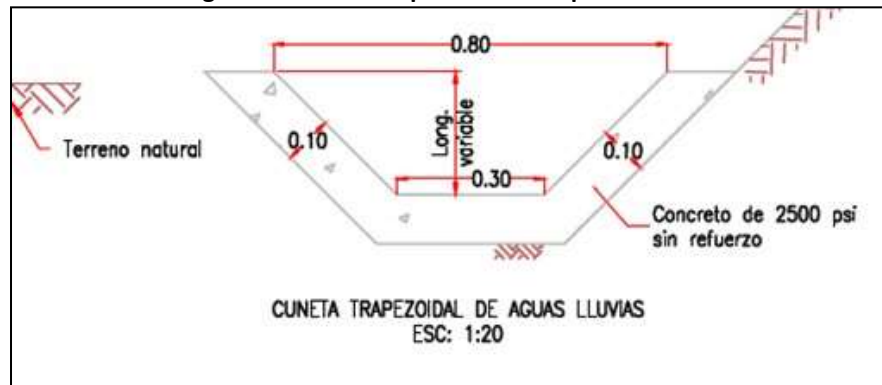
Las redes de drenaje estarán compuestas principalmente por canales perimetrales a las áreas en las cuales se ubicarán los equipos y la infraestructura susceptible de generar residuos líquidos aceitosos y que pueden mezclarse con aguas lluvias.

- Cunetas perimetrales

Como parte del sistema de drenaje de las facilidades definitivas de producción y una vez conformada la rasante de esta, se procederá con la construcción de cunetas de aguas lluvias perimetrales al terraplén. Serán de sección trapezoidal en todo el contorno de la explanación; de acuerdo con el tamaño de la plataforma se proyectará el drenaje hacia uno o dos puntos con descarga direccionada al Desarenador / Trampa de grasa proyectado.

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 como se indique en los planos de construcción. El hombro interior de la cuneta deberá estar nivelado con la rasante de la localización para garantizar el drenaje. (Ver **Figura 2.96**).

Figura 2.96 Diseño tipo de cunetas perimetrales.

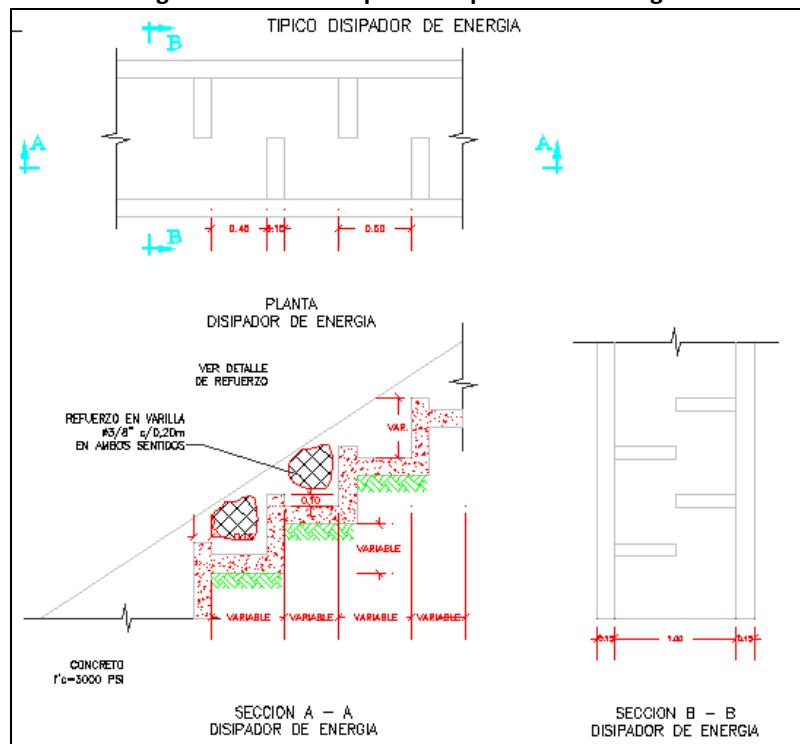


Fuente: PAREX, 2020.

◆ Estructuras de disipación de energía de aguas 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 facilidad y/o cunetas del proyecto. Se construyen en áreas donde la topografía es montañosa. 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. (Ver **Figura 2.97**).

Figura 2.97 Diseño tipo de disipadores de energía.



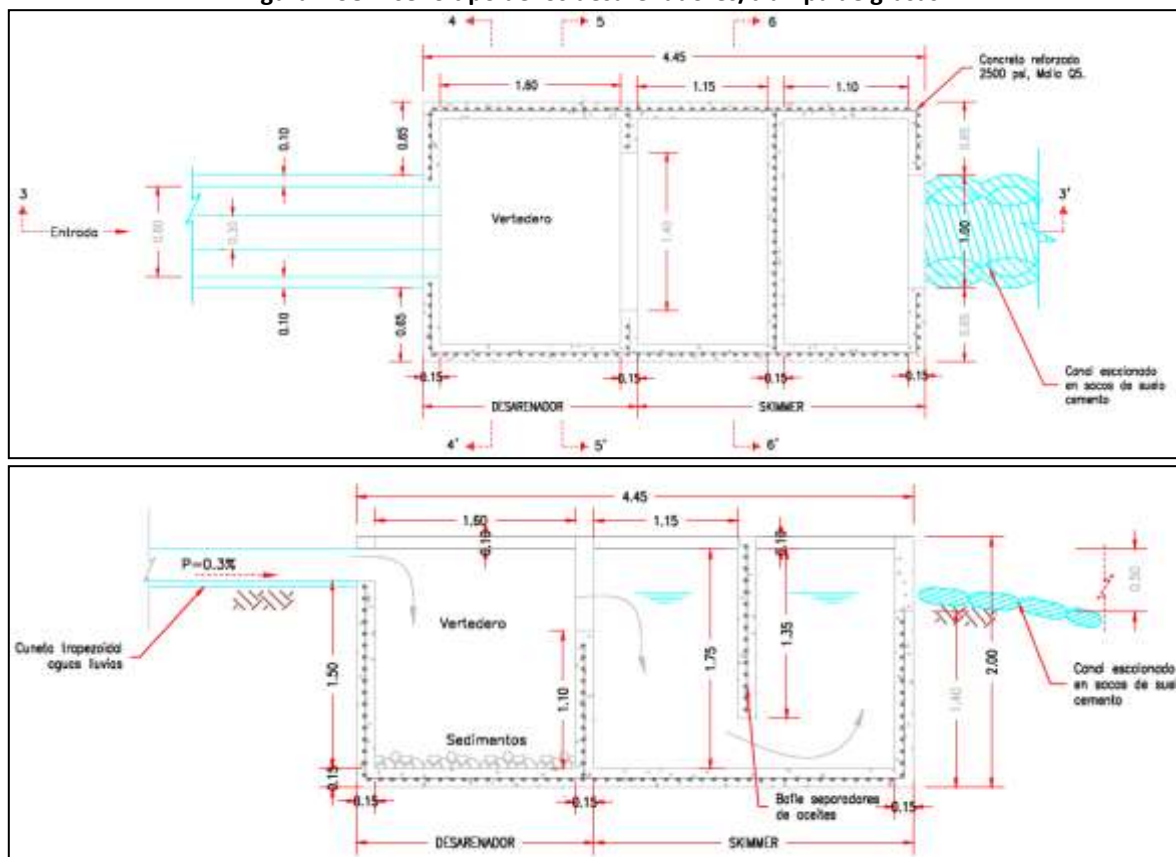
Fuente: PAREX, 2020.



◆ Desarenadores /Trampa de grasas (skimmer)

Como parte del sistema de aguas lluvias de las facilidades definitivas de producción se construirán desarenadores / trampas de grasa en concreto reforzado o metálicos, cuya 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 facilidad de producción. El diseño básico de los desarenadores – trampas de grasa a construir se puede observar en la **Figura 2.98**.

**Figura 2.98** Diseño tipo de los desarenadores/trampa de grasas.



Fuente: PAREX, 2020.

⊙ Almacenamiento de combustibles

El combustible para el funcionamiento de generadores y equipos será almacenado en tanques y estarán protegidos con un dique de contención impermeabilizado mediante la utilización de un dique en saco-suelo recubierto con geomembrana, diques portátiles, etc. Dichos diques deben contener el 110% de la capacidad de almacenamiento del tanque de mayor volumen y contará con cunetas y caja de recolección de aguas aceitosas.

### ● Cerramiento

La zona de servidumbre podrá contar con un cerramiento de seguridad con postes y alambre de púas y malla galvanizada en caso de requerir aislar completamente el área de proceso. Los postes para el cerramiento podrán ser de cemento, material de reciclaje conglomerado o madera (postes en madera adquiridos a proveedores con las autorizaciones, permisos y licencias legales para su producción y comercialización). El alambre de púas y la malla galvanizada tendrán la tensión y proximidad necesaria para evitar el paso de animales y personal no autorizado al interior de la facilidad.

### ● Iluminación y apantallamiento

Las facilidades contarán con iluminación en los sitios críticos de la operación. Para esto se instalarán postes en concreto, a los que se adaptarán luminarias para cubrir la facilidad. De igual manera se instalarán pararrayos que cumplan con el objeto de proteger la facilidad ante descargas eléctricas.

### ● Almacenamiento de residuos sólidos

Se adecuará un espacio para el almacenamiento de los residuos sólidos generados (peligrosos y no peligrosos). La superficie donde se dispondrán los residuos será impermeable, utilizando concreto o casetas transportables metálicas que contengan cualquier tipo de lixiviado que pueda ser generado. Contará con una caja para recolección de lixiviados y con cerramientos en mampostería y/o mallas galvanizadas para su aislamiento con el medio. Los residuos serán transportados y entregados a una empresa con licencia ambiental para su manejo y disposición final.

### ● Talleres

Contarán con talleres para el mantenimiento y reparación mínima de equipos e infraestructura asociada a la operación de la facilidad.

### ● Área administrativa y de control de operaciones

Se adecuará una zona para el funcionamiento de las oficinas, sala de control, laboratorio, casino y campamento, en el cual además de ser el centro de operaciones de la facilidad, se alojará el personal que manera permanente debe estar dentro de la misma. Las instalaciones podrán ser tipo contenedor, o definitivas fabricadas en mampostería y concreto. Cabe destacar que las aguas residuales domésticas y no domésticas se dispondrán con terceros autorizados y/o mediante reúso por riego en vías a utilizar por el proyecto.

#### 2.4.5.2.1 Volúmenes estimados de cortes y rellenos (Movimientos de tierras)

En general, el Área de Desarrollo VMM-46, se caracteriza por presentar una topografía plana sin existencia de sitios especiales que requieran el manejo de pendientes considerables. La construcción de la Facilidad de Producción contempla el método de construcción de corte relleno

compensado, razón por la cual se espera un volumen mínimo para disposición de material sobrante de construcción. Sin embargo, en el Plan de Manejo Ambiental específico se presentará el diseño detallado con los movimientos de cortes y rellenos a realizar en el sitio de construcción. De igual forma, en el **Numeral 2.4.1.2.4 Volumen estimado de corte y rellenos**, se presenta los volúmenes estimados de cortes y rellenos para las facilidades de producción.

### 2.4.5.3 Procesos de producción y manejo de fluidos

En **Tabla 2.248**, se definen el proceso general de producción y manejo de fluidos para las facilidades de definitiva de producción y en la **Tabla 2.249**, se establece la descripción de los equipos y sistemas que se tendrán en las mismas. En la **Figura 2.99**, se muestra el Diagrama de los procesos realizados para las Facilidades Definitivas de Producción.

**Tabla 2.248 Descripción de los procesos en las Facilidades Definitivas de Producción.**

FACILIDAD DEFINITIVA DE PRODUCCIÓN
DESCRIPCION DEL PROCESO
<p>Los fluidos provenientes de los pozos de cada plataforma multipozo serán transferidos por líneas de flujo al múltiple de producción (manifold), para la recolección y posterior envío al tratamiento primario en el separador general de producción; donde se realizará la una separación primaria de las fases agua, aceite y gas por diferencia de densidades. El crudo será enviado al tratador térmico y los Gun Barrel a fin de separar el agua emulsionada o libre asociada al crudo y lograr deshidratar y desalar el crudo. Finalmente, el crudo será transferido a los tanques de almacenamiento, donde se realizará medición y muestreo para cumplir con las especificaciones de transferencia de 0,5% BSW (contenido máximo de agua y sedimentos que el crudo puede contener para transferencia) y 20lbs de sal / 1000 Bls de crudo. A través de carrotanques el crudo será enviado hasta el destino final establecido por el proyecto, de acuerdo con lo que en su momento considere pertinente <b>PAREX RESOURCES COLOMBIA LTD SUCURSAL</b>.</p> <p>El agua resultante de los procesos en el separador general, separador de prueba y los Gun Barrel serán enviados a unos skimmers o tanques desnatadores, donde se realizará la recuperación inicial del agua libre por coalescencia y segregación gravitacional. La nata resultante se retornará al proceso en el separador general y el agua libre se enviará a los filtros, donde es obligada a pasar a través de un lecho filtrante de cascara de nuez para remover los sólidos y aceites aun presentes, dando como resultado concentraciones de hasta 1 ppm, apta para disposición final. Finalmente, el agua sale de los filtros y es transferida y distribuida a través de las bombas de inyección a las plataformas multipozo a los pozos inyectores y/o reinyectores de tipo disposal o recuperación secundaria.</p> <p>Para garantizar las condiciones de operación y eficiencia del lecho filtrante se realiza un retro lavado de este cada cierto periodo de tiempo (2 a 4 horas), donde el tiempo de secuencia de limpieza dependerá de las condiciones de filtrado y la presión diferencial del filtro. El agua de este proceso será enviada a los decantadores, donde por adición de químicos y tiempo de residencia, los sólidos más pesados se decantarán y los sólidos livianos y aceites se flocularán. El agua en este proceso finalmente retornara a los skimmers o tanques desnatadoras y las borras o solidos serán entregadas a terceros autorizados con licencia ambiental.</p> <p>El gas retirado en los procesos de la separación y deshidratación del crudo, será tratado a través de la unidad de deshidratación de gas TEG, donde el gas es secado mediante un mecanismo de absorción, a través del lavado en contracorriente con un solvente o secante "glicol"; para ser transferido a la unidad de recuperación de líquidos por enfriamiento (Aeroenfriador, Chiller o Joule Thomson), y finalmente con compresión generación venderlo, utilizarlo como sistema de autogeneración de la facilidad y/o en el proceso de inyección y/o reinyección usarlo como mecanismo de recuperación secundaria de hidrocarburos.. El gas excedente pasará al sistema de alivio y será quemado en la tea y los líquidos recuperados retornaran a los procesos correspondientes para su tratamiento. Químicos desemulsificantes se inyectarán para permitir la adecuada mezcla y separación de los fluidos producidos y la deshidratación del crudo. Cuando el fluido de alguno de los pozos requiere ser evaluado individualmente, este se</p>

**FACILIDAD DEFINITIVA DE PRODUCCIÓN**

envía a través del múltiple de producción al separador trifásico de prueba. La medición de potencial de fluidos se realiza tomando una muestra en cabeza de pozo para determinar BSW y con la medición de fluidos (agua y aceite) en el separador, se determina el potencial de cada uno de los pozos en prueba. Los fluidos obtenidos (crudo, agua y gas), serán direccionados a los diferentes sistemas de tratamiento correspondientes.

Fuente: PAREX, ajustada por ASI S.A.S., 2020.

**Tabla 2.249 Infraestructura y/o equipos de las Facilidades Definitivas de producción.**

INFRAESTRUCTURA Y/O EQUIPOS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
<b>ÁREA DE RECEPCION DE FLUIDOS</b>		
Múltiple de producción o manifold	Es un conjunto de tuberías y válvulas que permite la recepción de los fluidos de producción provenientes de las plataformas multipozo y su distribución al sistema de tratamiento en el separador trifásico general.  <i>Especificaciones técnicas</i> Capacidad: 40000 BPD	4
<b>ÁREA DE TRATAMIENTO DE CRUDO</b>		
Separador general de producción	Recipiente que opera bajo presión y cuya finalidad es la separación inicial de las fases agua, gas y crudo, por diferencia de densidades. Los fluidos separados serán transferidos a cada una de las corrientes de tratamiento correspondientes. La segregación gravitacional es la más importante que ocurre durante la separación, lo que significa que el fluido más pesado se decanta en el fondo y el fluido más liviano se eleva hacia la superficie. Asimismo, dentro del recipiente, el grado de separación entre el gas y el líquido dependerá de la presión operativa del separador, el tiempo de residencia de la mezcla de fluido y el tipo de flujo del fluido.  El crudo será enviado al proceso de deshidratación de crudo a través del tratador térmico, el agua se enviará al primer sistema del paquete de tratamiento de aguas en los skimmers o tanques desnatadoras y el gas a la unidad de deshidratación de gas TEG.  <i>Especificaciones técnicas</i> Capacidad: 40000 BPD	1
Separador de prueba	Separador trifásico que recibirá los fluidos de prueba cuando se requiera contabilizar la producción de fluidos de los pozos individualmente. La medición de potencial de fluidos se realiza tomando una muestra en cabeza de pozo para determinar BSW y con la medición de fluidos (agua y aceite) en el separador, se determina el potencial de cada uno de los pozos en prueba. Los fluidos obtenidos (crudo, agua y gas), serán direccionados a los diferentes sistemas de tratamiento correspondientes, de igual manera que en separador general de producción.  <i>Especificaciones técnicas</i> Capacidad: 5000 BPD	1
Tratador térmico	Segunda etapa de tratamiento del crudo que mediante la inducción del calor directa (tubos quemadores) a la corriente de crudo permitirá la coalescencia y separación de las fases para facilitar el proceso de deshidratación del crudo en el Gun Barrel.	1

INFRAESTRUCTURA Y/O EQUIPOS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
	<p><i>Especificaciones técnicas</i> Capacidad: 10000 BPD</p>	
Gun Barrel o tanque de lavado	<p>Tanque de lavado en donde el agua será separada del crudo bajo el principio de tiempo de residencia y diferencia de densidades. El tanque dispone de un colchón de agua para desalar el crudo. La emulsión entra por la parte superior del tanque, pasa por un tubo conductor y se riega en el fondo por medio de un distribuidor, la emulsión asciende a través de la zona de agua lo que ayuda a la coalescencia de las gotas y permite el suficiente tiempo de residencia para que las fases se separen. Por rebose, el crudo saldrá a los tanques de almacenamiento, el agua será transferida al primer sistema de tratamiento de aguas en los skimmers o tanques desnatadoras y el gas previo al ingreso del sistema de deshidratación de gas será recogido en un sistema de recuperación de vapores, que se tendrá a la salida de los Gun Barrel</p> <p><i>Especificaciones técnicas</i> Capacidad: 650 Bls</p>	2
Tanques de almacenamiento de crudo	<p>Zona de recibo y almacenamiento del crudo tratado que proviene de los Gun Barrel; donde se realizará la medición y muestreo para cumplir con las especificaciones de transferencia para la venta (0,5% BSW (contenido máximo de agua y sedimentos que el crudo puede contener para transferencia) y 20lbs de sal / 1000 Bls de crudo).</p> <p><i>Especificaciones técnicas</i> Capacidad: 500 Bls</p>	10
Cargadero	<p>Se contará con un área de cargue y despacho del crudo con especificaciones para la venta. El crudo será transportado por carrotanques hasta el destino final establecido por el proyecto, de acuerdo con lo que en su momento considere pertinente</p> <p><b>PAREX RESOURCES COLOMBIA LTD SUCURSAL</b></p> <p><i>Especificaciones técnicas</i> Capacidad: 5000 BPD</p>	2
<b>ÁREA DE TRATAMIENTO DE AGUA</b>		
Skimmers o tanques desnatadoras	<p>Unidad de separación inicial de las aguas de producción que provienen de los diferentes procesos tratamiento en la facilidad, y en la cual por tiempos de residencia ocurre la coalescencia y segregación gravitacional; el petróleo asciende y flota sobre el agua formando una nata, la cual por rebose retornara al proceso de tratamiento en el separador general de producción.</p> <p><i>Especificaciones técnicas</i> Capacidad: 2000 Bls</p>	2
Filtros	<p>Equipo mediante el cual se remueven los sólidos y aceites aun presente el agua. El equipo consta de un lecho filtrante de cascara de nuez donde el agua es obligada a pasar a través de este para retener y acumular los sólidos y el crudo, para obtener un agua con concentraciones de hasta 1 ppm, apta para disposición por reinyección y/o inyección.</p> <p>El agua de los filtros será enviada y transferida por las bombas de</p>	2

INFRAESTRUCTURA Y/O EQUIPOS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
	<p>inyección a las plataformas multipozo, donde se realizará la distribución a los pozos inyectoros y/o reinyectores.</p> <p><i>Especificaciones técnicas</i> Capacidad: 25000 BPD</p>	
Decantadores	<p>A medida que se acumula el crudo y las partículas sólidas en el lecho filtrante en el filtro, aumenta la caída de presión a través de este, por lo que se hace necesario el proceso de regeneración del lecho filtrante, conocido como un retrolavado. Este proceso se realiza cada cierto periodo de tiempo aprox., ente 2 a 4 horas, donde el tiempo de secuencia de limpieza dependerá de las condiciones de filtrado y la presión diferencial del filtro.</p> <p>El agua de este proceso será enviada a los decantadores, donde por adición de químicos y tiempo de residencia, los sólidos más pesados se decantarán y los sólidos livianos y aceites se flocularán. El agua del retrolavado se enviará a los Skimmers y los sólidos o borras se entregarán a terceros autorizados con licencia ambiental para su disposición final.</p> <p><i>Especificaciones técnicas</i> Capacidad: 500 Bls</p>	2
Bombas de inyección	<p>El agua una vez filtrada, pasara a la succión en las bombas de inyección las cuales tendrán la función de proveer la presión suficiente para garantizar la ser distribución, transferencia (línea de flujo) del agua a los pozos a los pozos inyectoros y/o reinyectores ubicados en las plataformas multipozo. Se tendrá la opción de instalar manifold de inyección en cada plataforma multipozo para la recepción y distribución del agua a inyectar, si la operación lo amerita.</p> <p><i>Especificaciones técnicas</i> Capacidad: 20000 BWPD</p>	3
<b>ÁREA DE TRATAMIENTO DE GAS</b>		
Unidad Deshidratadora de Gas TEG	<p>Debido a la cantidad de gas contenida en el agua, se hace necesario el proceso de deshidratación, con el fin remover el vapor de agua asociada al gas. Para el gas de producción obtenido de los procesos de tratamiento de los fluidos se dispondrá de una unidad de deshidratación de gas TEG, donde la deshidratación se realiza mediante el mecanismo de absorción. La absorción es un fenómeno de transferencia de masa desde la fase gaseosa a la fase líquida, la cual es posible a través de la adición de un líquido con alta higroscopicidad o facilidad para retirar el agua.</p> <p>El agua es removida del gas a través del contacto con un desecante líquido conocida como glicol: etilen glicol (EG), dietilenglicol (DEG) y /o trietilenglicol (TEG), siendo este último el más usado y eficiente</p> <p>La planta deshidratadora TEG estará compuesta por dos zonas: Una zona de deshidratación la cual maneja altas presiones y bajas temperaturas y una zona de regeneración la cual maneja bajas presiones y altas temperaturas. Además, constara una operación</p>	1

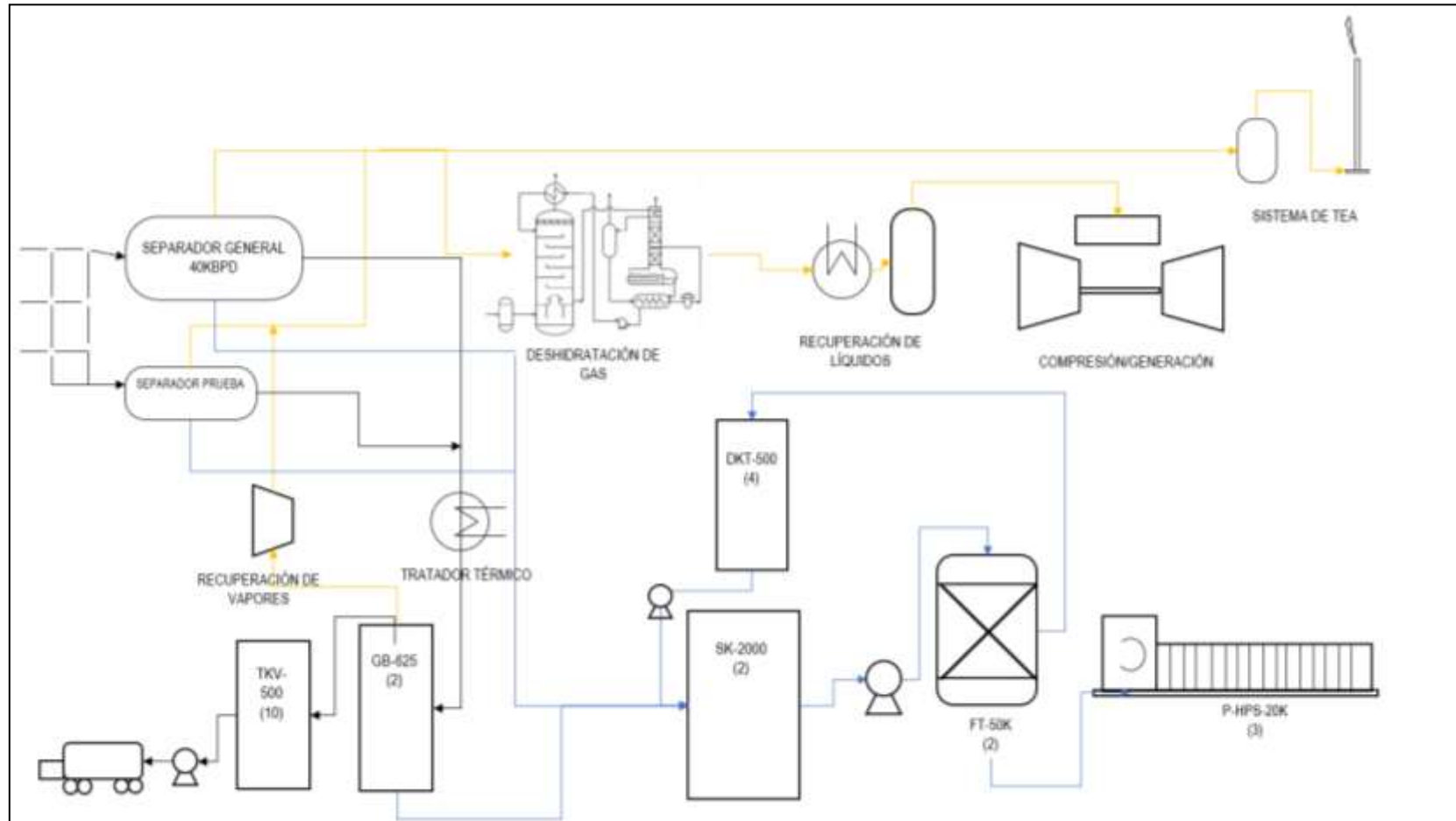
INFRAESTRUCTURA Y/O EQUIPOS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
	<p>complementaria para la limpieza del gas húmedo que entra a la torre de absorción y otra para la descontaminación del glicol con el fin de evitar las impurezas en el rehervidor.</p> <p>La operación de este sistema en general consiste en que el glicol regenerado o pobre se bombea continuamente al plato superior de la torre de absorción, donde este fluye a través de los tubos de descenso de líquido que comunica con los platos o bandeja de contacto. El gas asciende y fluye a través de las capsulas de burbujeo o las válvulas colocada en cada plato, este proceso se repite en cada plato de contacto y el líquido que desciende va absorbiendo el vapor de agua y el gas que asciende se va secando</p> <p><i>Especificaciones técnicas</i> Capacidad: 2000 Kpc</p>	
Unidad de recuperación de líquidos	<p>El gas que se obtiene de la salida del proceso de tratamiento en el sistema de deshidratación de gas TEG, entrara a una unidad de recuperación de líquidos por enfriamiento, con el fin de reintegrar a los procesos de tratamiento los líquidos o condensados que el gas pueda aun contener previo a su aprovechamiento o disposición final. El proceso se realizará a través de aeroenfriadores, enfriadores chiller o unidades Joule Thomson.</p> <p><i>Especificaciones técnicas</i> Capacidad: 2000 Kpc</p>	1
Sistema de compresión /Generación	<p>El gas de producción previamente tratado podrá usarse en compresión generación para la venta a terceros.</p> <p><i>Especificaciones técnicas</i> Compresor con Capacidad: 2000 Kpc</p>	1
Depurador o Scrubber	<p>Sistema que funcionara como trampa y acumulador para garantizar la pureza y el suministro del gas libre de condensados al sistema de alivio de la facilidad (Tea).</p> <p><i>Especificaciones técnicas</i> Capacidad: 2000 Kpc</p>	2
Tea	<p>Sistema de alivio para liberación segura y quema de los gases excedentes de los procesos de la facilidad y que no serían utilizados de acuerdo con lo proyectado para el sistema de compresión /cogeneración y/o autogeneración.</p> <p><i>Especificaciones técnicas</i> Capacidad: 2000 Kpc</p>	2
<b>EQUIPOS E INFRAESTRUCTURA DE APOYO</b>		
Líneas de flujo	10 pulg	2
	6 pulg	2
	8 pulg	2
	4 pulg	2
Líneas eléctricas de mediana tensión	Capacidad: 13,5 kV	3
Transformadores	Capacidad: 1000 KW	3

INFRAESTRUCTURA Y/O EQUIPOS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
	3000 KW	1
Generadores Eléctricos	Capacidad:	
	60 KW	3
	80 KW	3
	175 KW	3
	275 KW	3
	500 KW	3
Bombas centrífugas	Capacidad:	
	30 HP	3
	15 HP	3
	10 HP	3
Compresor de aire	Capacidad: 50 HP	3
Tablero de distribución eléctrica	Capacidad: 480 V	5

<sup>1</sup> Fuente: PAREX, ajustada por ASI S.A.S., 2020.



Figura 2.99 Diagrama de flujo de procesos Facilidad Definitiva de Producción.



Fuente: PAREX, 2020.

### 2.4.5.4 Estimativo de equipos, maquinaria y mano de obra

La maquinaria, equipos y mano de obra para la construcción, y mantenimiento de las facilidades de producción pueden variar de acuerdo con los niveles de producción, el tipo de fluidos a manejar, la implementación de nuevas tecnologías, entre otras. En la **Tabla 2.250**, y **Tabla 2.251**, se presentan los equipos y mano de obra típicos utilizados durante la construcción de la facilidad.

**Tabla 2.250 Maquinaria y equipos típicos para la construcción de las facilidades definitivas de producción.**

PROCESO	MÁQUINA O EQUIPO	FUNCIÓN
Actividades constructivas y obras civiles	Retroexcavadora	Realizar excavaciones, demoliciones y en general movimiento de tierras y materiales.
	Buldócer	Ejecutar descapotes, extender materiales y compactar.
	Moto niveladora	Perfilar el terreno, extender y nivelar materiales.
	Vibro compactador	Densificar el terreno y capas de materiales.
	Volquetas	Transporte de materiales.
	Carro tanques	Transporte y aplicación de agua.
	Mezcladoras y vibradores de concreto	Elaboración de elementos en concreto.
Movilización y montajes	Grúas, poleas, carros machos, montacargas	Sostener y mover cargas como equipos, elementos, accesorios y máquinas.
	Cama bajas y camiones	Transporte de maquinaria, equipos, materiales, elementos y accesorios en general.
	Equipo de soldadura y corte	Unión y corte de elementos y accesorios metálicos.
	Taladros, pulidoras y herramientas menores	Desmante, retiro e instalación de equipos, elementos y accesorios.

Fuente: PAREX, 2020.

**Tabla 2.251 Mano de obra para la construcción de las facilidades definitivas de producción.**

PERSONAL	CANTIDAD	MANO DE OBRA
Interventor técnico (ingeniero civil)	1	MOC
Interventor HSE (ingeniero civil o ambiental)	1	
Ingeniero residente de la firma contratista (ingeniero civil)	1	
Administrador de la firma contratista	1	
Supervisor HSE de la firma contratista	1	
Supervisor de obra	1	
Topógrafos (uno de la firma contratista y otro de la Interventoría)	1	
Cadeneros (uno de la firma contratista y otro de la Interventoría)	2	
Operador de cargador	2	
Operador de motoniveladora	1	
Operador de vibro compactador	1	
Operador de mezcladora de concreto	2	

Página 530 de 553

PERSONAL	CANTIDAD	MANO DE OBRA
Operador de retroexcavadora	2	
Operador de volqueta	4	
Maestro de obra	1	
Oficiales de construcción	6	
Celador	1	
Obreros	20	MONC
<b>TOTAL</b>		<b>49</b>

Fuente: PAREX, 2020.

Para la operación de las facilidades de producción se consideran en total aproximado de 20 personas entre personal calificado y no calificado (ingenieros de producción, operadores, ingeniero de mantenimiento, ingeniero ambiental, ingeniero HSEQ, supervisor eléctrico, supervisor mecánico, técnicos y auxiliares), la cual puede variar debido a la dinámica de las operaciones y desarrollo del proyecto. (Ver **Tabla 2.252**).

**Tabla 2.252 Personal requerido durante la operación de las facilidades definitivas de producción.**

PERSONAL	CANTIDAD
Ingeniero de producción	2
Operadores	3
Ingeniero de mantenimiento	1
Ingeniero ambiental	1
Ingeniero S&SO	1
Supervisor eléctrico	1
Supervisor mecánico	1
Técnicos	4
Auxiliares de cargue	2
Personal de patio o auxiliares ambientales	4
<b>TOTAL, ESTIMADO</b>	<b>20</b>

Fuente: PAREX, 2020.

#### 2.4.5.5 Asentamientos humanos e infraestructura social, económica y cultural a intervenir

Se estima que con las actividades futuras de construcción de las facilidades de producción, se puedan intervenir principalmente áreas dedicadas ganadería, la cual corresponde en la actualidad a una de las principales actividades económicas en el Área de Desarrollo VMM-46, adicionalmente al empleo de las vías de acceso existentes.

### 2.4.5.6 Cronograma de actividades

Para la construcción y adecuación de la facilidad de producción en el Área de Desarrollo VMM-46, se estima una duración aproximada de 12 meses. En la **Tabla 2.253**, se presenta el cronograma de actividades estimado para la construcción y adecuación de la facilidad de producción.

**Tabla 2.253 Cronograma de actividades estimado para la construcción de las facilidades Definitivas de producción.**

ACTIVIDADES	MESES												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Localización y replanteo.	■	■											
Desmante y descapote.			■	■									
Explotación, conformación, nivelación y compactación de terraplenes (movimiento de tierras).					■	■	■						
Obras de drenaje y subdrenaje.								■	■				
Construcción de estructuras de soporte para los diferentes equipos y tanques.					■	■	■	■	■	■			
Afirmado (superficie final).							■	■	■	■			
Empradización de taludes.											■	■	
Cerramiento, obras adicionales e iluminación.												■	■

Fuente: PAREX, 2020.

### 2.4.5.7 Equipos y sistemas de control para las emisiones atmosféricas (gases, material particulado y ruido) por fuentes fijas y móviles

Las fuentes de emisiones atmosféricas en cuanto a gases y partículas durante la construcción y adecuación de las facilidades de producción corresponden a la maquinaria que se utilizará dentro de las diferentes actividades como descapote, movimientos de tierra (cortes y relleno) y conformación de banca, las cuales se ejecutan con maquinaria pesada como bulldozer, motoniveladora, cargador, retroexcavadora y volquetas. Al igual que las fuentes de emisiones atmosféricas de gases y partículas, las fuentes de emisiones de ruido durante la construcción y adecuación de la facilidad serán maquinaria pesada como: bulldozer, motoniveladora, cargador, retroexcavadora y volquetas.

Durante la operación de las facilidades de producción, la principal fuente fija de emisión de gases y material particulado estará relacionado con el funcionamiento de la tea. En relación con las emisiones de ruido, las principales fuentes fijas corresponden al funcionamiento de generadores, compresores, bombas, motores y equipos en general, ubicados al interior de la facilidad de producción.

Por otro lado, en cuanto a las fuentes móviles las emisiones de gases y ruido estarán asociadas principalmente por los vehículos que ingresen a las facilidades, así como las generadas por maquinaria y equipos durante las labores de mantenimiento, de carácter temporal.

Los equipos que se utilizarán presentarán condiciones operativas óptimas, las cuales permitirán el adecuado funcionamiento de estos; adicionalmente, las actividades de mantenimiento se realizarán en la procura de evitar el daño en los equipos o el funcionamiento de estos en malas condiciones, evitando la emisión de material particulado y ruido por fuera de los márgenes

establecidos y permitidos. Como acciones para el control de las emisiones atmosféricas (gases y material particulado) y ruido se tendrán:

- ◆ Realizar inspecciones y mantenimientos de los equipos de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- ◆ Con el fin de controlar la emisión de partículas de polvo se realizará el adecuado mantenimiento de los accesos no pavimentados que sean utilizados en alguna actividad inherente al proyecto.
- ◆ Control de los niveles de aceite y lubricación correcta de las partes, lo que suaviza las cargas de impacto y en consecuencia la reducción de vibraciones y ruidos
- ◆ Sistema de insonorización según los diseños de los equipos.

#### 2.4.5.8 Actividades de mantenimiento

Las facilidades de producción requieren mantenimiento periódico debido a la operación de estas. Estas involucran principalmente el monitoreo del estado y funcionamiento de los equipos y procesos. El mantenimiento de comprender entre otras las siguientes actividades:

##### ⦿ Retiro y remoción de sedimentos y/o lodos aceitosos

Consiste en retirar los lodos aceitosos y sedimentos encontrados en los equipos estáticos y tuberías de los procesos de las facilidades de superficie. Para esto se procede inicialmente a la desgasificación de los equipos, abriendo todos los accesos al mismo (boquillas, manholes, ventanas de barrido, etc.) e instalando extractores que permitan la evacuación de los vapores del interior de los equipos.

- ◆ Monitoreo de vibraciones mecánicas y de variables eléctricas, de temperatura, flujo y presión por parte del operador en equipos e instalaciones.
- ◆ Revisión de la integridad mecánica y estructural de los equipos e instalaciones.
- ◆ Inspección de los sistemas de tuberías, especialmente puntos bajos y cambios de dirección.
- ◆ Limpieza, calibración y mantenimiento preventivo de los instrumentos de control.
- ◆ Cambio y/o mantenimiento de empaques, accesorios, válvulas, elementos y partes de equipos e instalaciones.
- ◆ Revisión y control de la cantidad de repuestos, insumos y herramientas de tal manera que se asegure la disponibilidad de estos para la labor que se requieren.
- ◆ Monitoreos y mantenimientos respectivos de los diferentes equipos de acuerdo con las recomendaciones del proveedor.
- ◆ Limpieza y monitoreo de los sistemas de drenaje y de tratamiento de agua.
- ◆ Limpieza y mantenimiento del tren de tratamiento de crudo y de las vasijas de la estación
- ◆ Monitoreo y mantenimiento de los tanques, bombas y demás equipos asociados al proceso de inyección de agua para recobro.

##### ⦿ Limpieza interna de separadores y depuradores de gas

Consiste en la limpieza de tanques, separadores y demás vasijas que hacen parte de los procesos de la facilidad. Incluye el cierre y apertura de manholes, desgasificación, retiro, transporte y

limpieza interna de los equipos. Para la ejecución de esta actividad se debe tener en cuenta:

- ◆ Desgasificación de los equipos.
- ◆ Limpieza, transporte y disposición de lodos o sólidos.
- ◆ Limpieza con desengrasante y cepillo de acero de tornillería o espárragos que se encuentren en buen estado; una vez se encuentren estos totalmente limpios se lubricaran con un producto anti-aferrante y anti-oxidante.
- ◆ La limpieza de las paredes, accesorios internos y demás, se hará utilizando desengrasante, lanilla, traperos o herramienta adecuada que no dañe o afecte el recubrimiento de estos.
- ◆ Todos los residuos producto de la limpieza (hidrocarburo, agua contaminada, jabón, disolventes, arena o cualquier otro serán dispuestos en sitios indicados para tal fin sin afectar el medio ambiente, personas, estructuras entre otros.
- ◆ Antes del armado se debe hacer la inspección visual para aprobación del estado de los equipos intervenidos.

○ **Pruebas de estanqueidad o hidrostática para vasijas (separadores, tratadores, entre otras) y tanques de almacenamiento**

Prueba llevada a cabo después de realizar el respectivo mantenimiento en los diferentes equipos de la facilidad de producción. La prueba de estanqueidad consiste en llenar los equipos de agua a un nivel necesario, que dependerá de la capacidad y del mantenimiento realizado en los mismo, y dejar este fluido dentro del mismo, por un periodo de tiempo de 24 horas. Durante estas 24 horas se deberá vigilar e inspeccionar periódicamente el comportamiento de la prueba, observando cuidadosamente los puntos críticos de la reparación, en caso de presentarse fallas o fugas, se procederá a realizar los respectivos correctivos y reparaciones.

○ **Mantenimiento general de motores eléctricos, plantas y generadores**

Dentro de las actividades de mantenimiento se realiza la reparación de motores y generadores, que incluyen las siguientes actividades:

- ◆ Desarmado.
- ◆ Proceso de rebobinado.
- ◆ Desmontaje y montaje de rodamientos en motores eléctricos.
- ◆ Proceso de armado.
- ◆ Rehabilitación de núcleos de estatores con corto magnético y jaulas de ardilla dañadas en núcleos de rotores.
- ◆ Rehabilitación de rotores.
- ◆ Pruebas de control de calidad para motores eléctricos.
- ◆ Reparaciones mecánicas para motores eléctricos.
- ◆ Fabricación de ejes.

Por otro lado, como principio de diseño se debe establecer el número de equipos y procedimientos que permitan realizar actividades de mantenimiento para atender las

contingencias de forma controlada, afectando al mínimo la operación de los diferentes sistemas. Entre estos principios está el establecer los procesos críticos de cada uno de los sistemas; los cuales deben contar con equipos de respaldo y confiabilidad de funcionamiento. Se seguirán los estándares nacionales e internacionales para los diseños de tal manera que garanticen facilidades seguras y operables, de acuerdo con el propósito.

Los materiales e insumos utilizados para las labores de mantenimiento y operación en las facilidades de producción varían desde partes y repuestos para los diferentes equipos hasta empaques, aceites y lubricantes para cambios periódicos. En la **Tabla 2.254**, se presenta una relación de los insumos y materiales típicos usados en las acciones de mantenimiento y operación.

**Tabla 2.254 Insumos para el mantenimiento y operación de las facilidades Definitivas de producción.**

ACTIVIDAD	SUSTANCIA O INSUMO A UTILIZAR	FUNCIÓN
Mantenimiento de equipos, motores y maquinas en general	Crudo, ACPM, gasolina, grasa, aceites hidráulicos y aceites lubricantes, geomembranas, estopas y arena	Son sustancias que se utilizan para el funcionamiento y mantenimiento de los equipos, motores y maquinaria en general, así como para controlar fugas o eventuales derrames.
Mantenimiento de líneas	Tuberías, válvulas y canecas	Insumos para reemplazo y ajustes de líneas de conducción internas.
Tratamiento de fluidos de producción	Antiespumantes, inhibidores de corrosión, rompedores de emulsión, ácidos grasos y jabones	Sustancias que sirven para separar la fase líquida, no generar arrastre de líquidos en la fase de gas, proteger la tubería de agentes químicos, etc.
Tratamiento de aguas residuales industriales	Sulfato de aluminio	Sirve como sustancia coagulante de partículas y como clarificador de agua residual industrial y doméstica.
	Polímeros	Floculante de sólidos suspendidos, aunque también pueden cumplir la función de coagulantes.
	Soda cáustica, ácido acético y cal	Son sustancias que ayudan a ajustar el pH, y anular los polímeros base del sistema que se encuentran asociados al agua residual industrial.

Fuente: PAREX, 2020.

De otro lado, como principios de diseño se establecen determinado número de equipos, así como procedimientos que permitan realizar actividades de mantenimiento o sobrellevar contingencias de forma controlada y afectando al mínimo la operación de los diferentes sistemas. Entre estos principios se encuentran:

- ◆ Los equipos críticos de los procesos deben contar con uno principal y uno de respaldo.
- ◆ La confiabilidad eléctrica debe prever dos fuentes de alimentación independientes: una principal y una de respaldo.

Los materiales e insumos utilizados para las labores de mantenimiento y operación en la CPF varían desde partes y repuestos para los diferentes equipos hasta empaques, aceites y lubricantes

para cambios periódicos. En la **Tabla 2.255**, se presenta una relación de los insumos y materiales típicos usados en las acciones de mantenimiento y operación.

**Tabla 2.255 Insumos utilizados para el mantenimiento y operación.**

ACTIVIDAD	SUSTANCIA O INSUMO A UTILIZAR	FUNCIÓN
Mantenimiento de equipos, motores y maquinas en general	Crudo, ACPM, gasolina, grasa, aceites hidráulicos y aceites lubricantes, geomembranas, estopas y arena	Son sustancias que se utilizan para el funcionamiento y mantenimiento de los equipos, motores y maquinaria en general, así como para controlar fugas o eventuales derrames.
Mantenimiento de líneas	Tuberías, válvulas y canecas	Insumos para reemplazo y ajustes de líneas de conducción internas.
Tratamiento de fluidos de producción	Antiespumantes, inhibidores de corrosión, rompedores de emulsión, Ácidos grasos y jabones	Sustancias que sirven para separar la fase líquida, no generar arrastre de líquidos en la fase de gas, proteger la tubería de agentes químicos, etc.
Tratamiento de aguas residuales industriales	Sulfato de aluminio	Sirve como sustancia coagulante de partículas y como clarificador de agua residual industrial y doméstica.
	Polímeros	Floculante de sólidos suspendidos, aunque también pueden cumplir la función de coagulantes.
	Soda cáustica, ácido acético y cal	Son sustancias que ayudan a ajustar el pH, y anular los polímeros base del sistema que se encuentran asociados al agua residual industrial.

Fuente: PAREX, 2020.

#### 2.4.5.9 Sistemas y fuentes de generación de energía

El abastecimiento de energía eléctrica para las Facilidades Definitivas de Producción será local por autogeneración, mediante el aprovechamiento del gas de producción y/o con la subestación eléctrica contemplada a construir en un área máxima de 1 ha dentro de la Facilidad. En el **Numeral 2.4.7. Sistema de generación de energía eléctrica**, Sistema de generación de energía eléctrica, se describe los sistemas y fuentes de generación eléctrica de la subestación eléctrica propuesta.

#### 2.4.5.10 Desmantelamiento y restauración de áreas intervenidas por la actividad constructiva

En el **Capítulo 10. Plan de abandono y restauración final**, se describen las actividades de plan de abandono y restauración final para las áreas intervenidas por la construcción de la facilidad de producción en el Área de Desarrollo VMM-46.

#### 2.4.6 Reinyección e inyección

Se solicita permiso para la reinyección y/o inyección de aguas residuales domésticas, no domésticas y de formación en las formaciones Colorado, Mugrosa, Esmeraldas, La Paz, Lisama y Cretácico. Las actividades se desarrollarán conforme a las disposiciones y autorizaciones de la ANH- Agencia Nacional de Hidrocarburos.



De acuerdo con lo anterior, en el **Capítulo 4. Demanda de los Recursos Naturales** se presenta la descripción detallada de la actividad de reinyección y/o inyección para el Área de Desarrollo VMM-46.

#### 2.4.7 Sistema de generación de energía eléctrica

Para el desarrollo del proyecto Área de Desarrollo VMM-46, es necesario implementar una estrategia que permita suplir de energía eléctrica acorde a las expectativas de producción, para ello se propone un esquema de desarrollo del sistema eléctrico, aclarando que en cada fase del desarrollo podrán coexistir una o más alternativas de generación y transmisión.

De acuerdo con lo anterior, se solicita la construcción, instalación, operación y mantenimiento de sistemas de autogeneración de energía (DIESEL, GLP y Fuel Oil, entre otros) y 300 km de líneas eléctricas para conectar quince (15) plataformas multipozo y cinco (5) facilidades de producción. El detalle y la ubicación se presentarán en los PMA específicos.

Así mismo se contempla la interconexión a las redes del sistema nacional que se encuentren cercanas al Área de Desarrollo VMM-46 como:

- Línea de Transmisión a 500 kV Circuito Sencillo Bolívar- Copey - Ocaña - primavera
- Otras redes

Contará con área para:

- Subestación eléctrica en las facilidades de producción
- Centros de maniobra
- Generadores
- Torres
- Torrecillas
- Postes y demás infraestructura requerida para el suministro eléctrico
- Otros necesarios.

De acuerdo con lo anterior, se construirá una subestación eléctrica en las facilidades de producción, la cual estará compuesta por equipos híbridos para las bahías de 34.5 kV, Transformador de potencia 34,5 kV – 480v 4MVA y Centro de potencia en Shelter conformado por tren de celdas de 36 kV, a partir de ahí y desde la central de generación eléctrica de las facilidades de producción, se conectará cada una de las plataformas multipozo mediante líneas de media o baja tensión en una configuración tipo anillo o espina de pescado que brinde confiabilidad en el sistema eléctrico.

Es importante señalar que para la extracción del crudo del Área de Desarrollo VMM-46, se requiere disponer de un suministro de energía eléctrica confiable, segura y flexible, que permita cubrir la demanda necesaria. La energía eléctrica requerida será obtenida de tres (3) formas:

- 1) Por autogeneración, en cada plataforma
- 2) Mediante la central de generación eléctrica en las facilidades de producción

Página 537 de 553

3) Conectarse a una red eléctrica existente del sistema nacional: Línea de Transmisión a 500 kV Circuito Sencillo Bolívar- Copey - Ocaña – primavera u otras.

En general, para las tres (3) alternativas anteriores, se propone desarrollar la infraestructura eléctrica con generación propia localizada, luego de la construcción de la facilidad de producción, se prevé la implementación de redes de media y baja tensión no mayores a 34.5 kV que saldrán de la central eléctrica del mismo nivel de voltaje ubicado en el área de la facilidad de producción. El sistema de suministro y distribución de energía eléctrica que se propone considerará las tres áreas principales de estudio:

- ⊙ Centro de generación de energía y/o sistemas en cada plataforma para suplir las necesidades para las actividades de perforación, pruebas cortas y las facilidades de producción.
- ⊙ Líneas de distribución de energía desde un sistema central hacia los sitios de consumo.
- ⊙ Sistema eléctrico en las plataformas multipozo para alimentar los equipos instalados que requieran potencia.

La generación de energía eléctrica necesaria en las plataformas multipozo y las facilidades de producción, puede ser suministrada por grupos electrógenos aislados o por interconexión a una red eléctrica pública o privada. Estos grupos electrógenos son máquinas que mueve un generador de energía eléctrica a través de un motor de combustión interna o un turbogenerador que puede ser alimentado por:

- ⊙ ACPM.
- ⊙ Crudo aditivado.
- ⊙ Gas natural.
- ⊙ GLP.
- ⊙ Gas asociado a la producción del campo.
- ⊙ Carbón.
- ⊙ Combinación de las anteriores fuentes.

En todos los casos se da estricto cumplimiento con los factores de emisión de gases estipulados por la reglamentación ambiental vigente.

Las interconexiones eléctricas de los equipos generadores hacia las diferentes cargas incluyendo tableros de distribución, bancos de ductos y bandejas porta cables son realizados bajo lo establecido en el reglamento técnico para instalaciones eléctricas RETIE.

La filosofía del diseño del sistema será tener una fuente centralizada o aislada de generación de energía y su distribución a todo el campo. Las principales opciones a plantear son:

- ⊙ **Opción N°1:** Generación local. No centralizada y sin interconexión.
- ⊙ **Opción N°2:** Generación centralizada (en las facilidades de producción), interconexión entre el centro de potencia y las ubicaciones de las plataformas multipozo, transferencia manual.

- ⦿ **Opción N°3:** Generación centralizada (en las facilidades de producción), fuentes sincronizadoras, interconexión entre el centro de potencia y las ubicaciones de las plataformas multipozo.
- ⦿ **Opción N°4:** Generación centralizada (en las facilidades de producción), interconexión con un sistema regional o nacional, fuentes sincronizadoras, interconexión entre el centro de potencia y las ubicaciones de las plataformas multipozo.

### 2.4.7.1 Alternativas de ubicación, trazado y posibles accesos

Se tiene previsto que a partir de la generación centralizada en las facilidades, se alimenten los motores de las bombas, iluminación zonal y zonas industriales mediante el suministro de energía a niveles de voltaje estándares que van desde 110 voltios hasta 34.5 kV a través de redes eléctricas de media o baja tensión con longitudes que variarán de acuerdo a la ubicación final de los pozos y que se tenderán en la medida de lo posible paralelas a la vías de acceso correspondiente (existentes y a construir) o a campo traviesa minimizando intervención y/o daños al entrono, y por los costados de las vías de acceso para cada plataforma multipozo, para lo cual se establecerá un corredor con un ancho máximo de cinco (5) metros para líneas de media y baja tensión obedeciendo las normas establecidas para este tipo de redes eléctricas. En la **Tabla 2.256**, se presentan las longitudes máximas de las líneas eléctricas a instalar.

**Tabla 2.256 Longitudes máximas de las líneas eléctricas a instalar dentro del Área de Desarrollo VMM-46.**

LÍNEA ELÉCTRICA	LONGITUD MÁXIMA DE CADA LÍNEA (Km)	PROPUESTAS PARA SU UBICACIÓN	DERECHO DE VÍA MÁXIMO (m)
Línea eléctrica desde las facilidades de producción hasta las plataformas multipozo.	Se solicita la construcción, instalación, operación y mantenimiento de 300 km de líneas eléctricas para conectar quince (15) plataformas multipozo, las facilidades de producción y las subestaciones eléctricas.	Se ubicarán paralelos al DDV de las vías existentes, proyectada y campo travieso (De acuerdo con los resultados de zonificación ambiental y de manejo ambiental).	15 metros (Intervención de 5 m de ancho)

Fuente: PAREX, 2020.

En el diseño de los trazados de las líneas eléctricas, se deben tener en cuenta los siguientes lineamientos y criterios:

- ⦿ La ruta de la línea debe ser, en general, lo más recta y de fácil acceso posible para su construcción, inspección y reparación.
- ⦿ Las desviaciones en la ruta se aplicarán únicamente para evitar el cruce sobre construcciones existentes o proyectadas, por terrenos inaccesibles como: Depresiones profundas, pantanos, bosques, fallas geológicas y problemas por servidumbre.
- ⦿ Las líneas deben ser proyectadas preferiblemente de forma paralela a las vías (existentes y/o construir), a una distancia de acuerdo con las normas al respecto, con el fin de prevenir daños por accidentes de tránsito. No obstante, por razones de viabilidad

constructiva y evitando mayores intervenciones y disminuciones en longitudes, se harán líneas a campo travesía donde sea necesario, sin detrimento en el cumplimiento de las normas respectivas.

- Se deben respetar las distancias mínimas de acercamiento, de acuerdo con lo descrito en el reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE), en lo que aplique a: Estructuras, obstáculos, viviendas, cruces, etc., que se puedan encontrar en el recorrido de la línea.
- Los alineamientos en el trazado de la línea deben ser lo más rectos posible evitándose los ángulos, particularmente los ángulos acentuados que necesitan de estructuras especiales. Los vértices del trazado por ser puntos obligados de localización de estructuras deben ser estudiados cuidadosamente y siempre que sea posible se deben ubicar en puntos elevados del perfil, nunca en depresiones acentuadas.
- Durante el desarrollo de la topografía, se deben demarcar y abscisar exactamente los linderos de las distintas propiedades por donde cruza la línea, anotar el nombre de cada uno de los propietarios, tipo de cultivo y longitud del trazado que cruza la propiedad, para poder determinar correctamente las servidumbres. Tener en cuenta las restricciones ambientales o reglamentarias para la infraestructura eléctrica.
- En el proceso de plantillado se deberá determinar la curva que adquiere el conductor eléctrico al ser soportado por sus extremos, y la determinación de la ubicación de estructuras a partir de su conformación, la verificación del cumplimiento de las distancias mínimas y de seguridad a tierra y la selección y condiciones de utilización que tendrán las estructuras de apoyo. Para lo cual debe tenerse en cuenta: Curva a temperatura máxima y mínima, curva de distancia a tierra, curva de ubicación de apoyos y todo lo relacionado con el cálculo mecánico.
- La cimentación de los postes dependerá del tipo de terreno. En terrenos con alto nivel freático debe considerarse en aplicar concreto reforzado para lo cual deberá diseñarse la cimentación de acuerdo con las características del terreno para garantizar la estabilidad de la red eléctrica.
- Utilizar en la medida de lo posible, la servidumbre de las vías (existentes y proyectadas), teniendo en cuenta que son franjas previamente intervenidas, que se encuentran sobre zonas planas con cobertura de pastos.
- En los puntos de cruce con los cuerpos de agua, cobertura de bosque de galería y/o ripario se buscarán las zonas donde se requiera menor intervención.
- Dependiendo de las condiciones de cada punto de cruce de cuerpos de agua con bosque de galería y/o ripario, se definirá el manejo en bosque con torrecillas de 23 m de altura, o postes de 14 m, que pueden estar sobre estructuras en H, con poda o tala de árboles en el corredor de 5 m y manteniendo una distancia desde la copa de los árboles hasta los cables de mínimo 1 metro.

- En caso de cruce con otras líneas eléctricas se tomará la altura en el cruce y la dirección de esta.

Para el caso de la construcción de la subestación eléctrica, estará ubicada en las facilidades de producción con un área máxima de una (1) hectárea.

#### 2.4.7.2 Especificaciones técnicas de las líneas a construir

Las líneas de transmisión del proyecto deberán ser construidas aplicando los estándares de ANSI, IEEE e IEC y demás normatividad vigente en el tema.

Las redes iniciarán en los pórticos de máximo 34.5 kV desde la subestación central de generación o de interconexión hacia los pozos; partiendo del nivel de tensión según la fuente disponible que puede ser desde 230 KV, 115 K.

Los circuitos serán controlados mediante interruptores ubicados en el Switchgear diseñados de acuerdo con los niveles de tensión y demás factores que garanticen la operatividad segura.

El levantamiento topográfico, será la base para el trazado de la ruta de las redes de alta, media y baja tensión de máximo 34.5 kV, el cual se presentará en los respectivos planes de manejo ambiental.

Igualmente, se realizará el cálculo de cada uno de los ramales, junto con la estructura más conveniente para el conductor y la topografía del terreno, esto dependerá de la ubicación definitiva de cada plataforma que resulte productora. También se tendrá en cuenta los cruces en vías.

En los diseños se realizarán comprobación de la regulación de voltaje, en los diferentes puntos del sistema, verificando que no se sobrepase los límites permitidos, además de especificaciones de los equipos y materiales requeridos; así como también las obras civiles necesarias para completar el diseño de las redes eléctricas.

Se deberán instalar los postes y cables manteniendo la distancia de seguridad mínima entre líneas eléctricas y elementos físicos existentes a lo largo de su trazado (carreteras, edificios, árboles, etc.) con el objeto de evitar contactos accidentales, según lo establecido en el RETIE y la normatividad vigente en el tema.

Se debe verificar el replanteo de la línea, el plantillado y los cruces para garantizar que se cumplen las siguientes distancias mínimas a tierra u otros objetos, como se presenta en la **Tabla 2.257**. Las distancias verticales y horizontales de seguridad deberán ser medidas de superficie a superficie y todos los espacios deberán ser medidos de centro a centro. Para la medición de distancias de seguridad, los accesorios metálicos normalmente energizados serán considerados como parte de los conductores de línea. Las bases metálicas de los terminales del cable y los dispositivos similares deberán ser considerados como parte de la estructura de soporte.

**Tabla 2.257 Distancias de seguridad en instalaciones eléctricas.**

DESCRIPCIÓN DEL CRUCE	DISTANCIA MÍNIMA (m)
Distancia mínima al suelo en cruces con carreteras, calles, zonas peatonales, corredores sujetos a tráfico vehicular.	5,6
Distancia mínima al suelo desde líneas que recorren carreteras y calles.	5,6
Distancia mínima al suelo en bosques de arbustos, áreas cultivadas, pastos, huertos, etc., siempre que se respeten las zonas de servidumbre en lo que se refiere a la altura máxima de la copa de los arbustos o huertos.	5,6
Cruce con líneas de energía (la línea de menor tensión debe estar a menor altura).	1,3
Distancia vertical en cruces con ríos no navegables.	5,6

Fuente: Ministerio de Minas y Energía. RETIE.

Para el caso de la subestación eléctrica, esta se compone de equipos híbridos para las bahías de 34.5 kV, Transformador de potencia 34,5/.480 kV – 4 MVA y Centro de potencia en Shelter conformado por tren de celdas de 36 kV. Para el proyecto se considera el desarrollo de los proyectos electromecánicos civiles y eléctricos, ingeniería, pruebas en fábrica y entrenamiento en sitio del sistema de protección y control. (Ver **Tabla 2.258**).

**Tabla 2.258 Características técnicas para la subestación eléctrica.**

ÍTEM	PARÁMETRO	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
1	Tensión nominal	36 kv
2	Frecuencia asignada	60 Hz
3	Numero de fases	3
4	Tensión asignada al equipo	34.5 kv
5	Tensión asignada soportada al impulso tipo rayo	45 kv
6	Corriente corto circuito	25kA @1 seg
7	Altura sobre el nivel del mar-msnm	≥ 1000 m
8	Transformador de potencia	4 MVA
9	Servicios auxiliares AC	480 Vac
10	Servicios auxiliares DC	125 Vdc
11	Distancia de fuga	25 mm/Kv
12	Diseño de la subestación	Barra sencilla

Fuente: PAREX, 2020.

La subestación eléctrica estará compuesta por:

- ⊙ Dos bahías compactas de línea tipo PASS M0 34.5 kV
- ⊙ Una bahía compacta de transformación tipo PASS M0 34.5 kV
- ⊙ Un transformador de potencia 4 MVA – 34.5/.480 kV
- ⊙ Un centro de potencia equipado con:
  - ⊙ Una celda de entrada de 34,5 kV
  - ⊙ Dos celdas de salida de 34,5 kV
  - ⊙ Una celda de medida de 34,5 kV
- ⊙ Cargador de baterías
- ⊙ Banco de Baterías
- ⊙ Tablero de servicios auxiliares AC/DC

- ⦿ Un transformador de servicios auxiliares, 75 kVA, aislado en aceite mineral, relación 34,5/0,48 kV

En general, toda la infraestructura eléctrica que será desarrollada estará acorde con las siguientes normas vigentes, prácticas recomendadas y leyes aplicables vigentes en el tema.

### 2.4.7.3 Métodos constructivos

#### 2.4.7.3.1 Subestación eléctrica

La distribución de energía eléctrica para pozos y facilidades ubicados dentro del Área de Desarrollo VMM-46, será al nivel de 34.5 kv. La red de distribución comienza en la subestación, que puede ser: o una subestación interconectada al sistema eléctrico nacional o privada a un nivel de voltaje entre 230 KV, 115 KV, para bajar a 34.5 KV; o a una subestación elevadora que arranque desde un nivel de voltaje de 480 V para aumentar a 34.5 kv.

La distribución de energía eléctrica en el Área de Desarrollo VMM-46, se realiza mediante líneas aéreas de máximo 34.5 kV que parten de central de generación o subestación eléctrica ubicada en las facilidades de producción. Las mismas tienen conductores de aleación de aluminio de secciones de 4/0 AWG para ramales principales y 1/0 AWG para las derivaciones, esto dependerá del consumo de cada línea eléctrica.

Donde la ingeniería de detalle lo defina, se ampliará la red de distribución mediante líneas aéreas. Estas líneas serán construidas siguiendo el diseño electromecánico de las instalaciones existentes actualmente en el Área de Desarrollo VMM-46 o según las normativas vigentes colombianas.

#### 2.4.7.3.2 Tendido eléctrico

El suministro de energía será al nivel de 34.5 kv para distribución. La red de distribución comienza en la subestación eléctrica para aumentar la potencia eléctrica de 0.480 kg a 34.5 kv en el Centro Principal, ubicado en una de la facilidad de producción.

La distribución de energía eléctrica en el Área de Desarrollo VMM-46, se realiza mediante líneas aéreas de máximo 34.5 kV que parten de central de generación ubicada en una de la facilidad de producción. Las mismas tienen conductores de aleación de aluminio de secciones de 4/0 AWG para ramales principales y 1/0 AWG para las derivaciones, esto dependerá del consumo de cada línea eléctrica.

Donde la ingeniería de detalle lo defina, se ampliará la red de distribución mediante líneas aéreas. Estas líneas serán construidas siguiendo el diseño electromecánico de las instalaciones existentes o según las normativas vigentes colombianas.

Las derivaciones desde líneas aéreas para nuevas instalaciones se realizarán desde estructuras de retención conectando el cable a seccionadores tripolares o seccionadores fusibles según se defina.

Los calibres de los cables a utilizar serán de la misma capacidad de la línea de donde se alimente.

En las plataformas multipozo la distribución de energía a los equipos de pozos será reducida de 34.5 kv a 0.48 kv mediante la subestación instalada de acuerdo con el diseño establecido de los equipos de levantamiento artificial.

Cada transformador conectado a una línea aérea tendrá un juego de pararrayos de 15 kV conectado en sus bornes primarios.

Se instalarán postes en concreto 1350 m/kg, altura aproximada de 14 m, diámetro base de 41 cm aproximadamente, diámetro cima de 20 cm aproximadamente, carga de diseño 1350/450 kg aproximadamente, y peso 1860 kg aproximadamente, sobre los cuales se tenderán los cables tanto de fase como de guarda. Se estima que se instalarán postes con una distancia promedio de 100 m entre ellos.

Dependiendo del diseño puntual de los puntos de cruce de los cuerpos de agua y los bosques de galería asociados, se puede considerar la instalación de postes con una altura de 18 m o 23 m, que podrían estar distanciadas entre 120 m y 140 m, en caso de requerirse. Igualmente, se deberán considerar las siguientes etapas:

- **Puesta a tierra de los postes:** Considerando que habrá estructuras con 2 postes y otras con 4 postes.
- **Instalación de la fundación prefabricada:** En las fundaciones para apoyos en concreto se puede prefabricar la fundación en taller y luego transportarse al sitio cuando el concreto esté fraguado.
- **Hincada del poste con el bajante de puesta a tierra ya colocado:** Como el poste tiene marcado el punto de equilibrio, se coloca un estrobo de acero 0,80 m a cada lado de este punto.
- **Centrada y aplomada del poste:** Después de hincado el poste se le colocarán cuatro (4) vientos, preferiblemente de manila, distribuidos de tal manera que se forme una X y con una plomada de paso se aploma por los ejes del poste.
- **Riega de manila y tendida de cable:** Consiste en extender una manila de 22 mm, pasándola por las poleas y llevándola a lo largo de la línea desde donde esté ubicado el carrete de cable hasta donde se encuentre el malacate.
- **Empalmes:** Es la unión de dos (2) puntas de cable con un tubo de aluminio con núcleo de acero, comprimidos por medio de una prensa hidráulica y dados hexagonales.
- **Flechado y amarre:** Consiste en levantar y tensionar el cable hasta llevarlo a la flecha indicada en las tablas de flechado elaboradas para tal fin.



### 2.4.7.3.3 Instalaciones de apoyo (campamentos, talleres, y otras)

Para la construcción de las líneas eléctricas, se tendrán los campamentos ubicados dentro de las plataformas multipozo y las facilidades de producción existentes en el Área de Desarrollo VMM-46. En estos mismos sitios se realizará el acopio de los materiales de construcción, postes y equipos requeridos para las diferentes labores. Cabe destacar que las aguas residuales domésticas y no domésticas se dispondrán con terceros autorizados y/o mediante reúso por riego en vías a utilizar por el proyecto.

No será necesario adecuar campamentos para vivienda del personal en otros sitios diferentes, ya que el personal a contratar corresponderá a habitantes del área de influencia, de tal forma que diariamente los trabajadores regresarán a sus correspondientes casas. Por otro lado, el personal calificado pernochará en las plataformas existentes y/o en la facilidad de producción dentro del Área de Desarrollo VMM-46.

Los equipos empleados en la construcción de las líneas eléctricas se localizarán a lo largo del corredor y permanecerán allí mientras dure la instalación de las líneas. Los sitios de acopio temporales estarán al aire libre y se localizarán en el derecho de vía de cada línea eléctrica.

Es importante señalar, para la construcción y operación de las diferentes líneas eléctricas, no se proyecta la construcción de accesos, ya que el movimiento de maquinaria, personal, tubería, materiales y equipos se efectuará por los mismos derechos de vías establecidos para cada línea eléctrica; adicionalmente su trazado se proyecta paralelo a las vías de acceso (existentes y/o a construir).

No se adecuarán zonas como talleres para el arreglo y mantenimiento de la maquinaria y/o equipos necesarios para las líneas eléctricas; en caso de requerirse su mantenimiento se efectuará en plataformas existentes y/o en las facilidades de producción.

### 2.4.7.4 Volumen estimado de cortes y rellenos

En general, el Área de Desarrollo VMM-46, se caracteriza por presentar una topografía plana sin existencia de sitios especiales que requieran el manejo de pendientes considerables. La construcción de las líneas eléctricas contempla pocos movimientos de tierra en excavaciones, los cuales solo están dados en los huecos requeridos para el hincado de los postes. De acuerdo con lo anterior, se estima para cada poste un volumen de 0,16 m<sup>3</sup> material de excavación.

### 2.4.7.5 Asentamientos humanos e infraestructura social, económica y cultural a intervenir

El área de influencia del proyecto se destaca por la presencia de fincas con grandes extensiones de tierra, las cuales se dedican a la ganadería y cultivos de palma, por lo tanto, con la construcción de líneas eléctricas no se intervendrá ninguna infraestructura social, cultural o económica de la región; igualmente, estas se plantean paralelas a las vías existentes y/o a construir.

De igual forma, en las Unidades Territoriales Menores del proyecto Área de Desarrollo VMM-46, no se prevé afectar población en la etapa de construcción y desarrollo ni por sus diversas

actividades, por lo tanto, no se realizará reasentamiento de población. Sin embargo, PAREX, tendrá en cuenta las restricciones establecidas en el **Capítulo 6. Zonificación de manejo ambiental**.

#### 2.4.7.6 Fuentes de emisiones atmosféricas que se generarán en cuanto a gases o partículas

En cuanto a emisión de gases, éstos son producidos por el consumo de combustible líquido (ACPM) para maquinaria pesada para carga y circulación de vehículos transportadores de recursos o personal.

Lo que se espera es que cada uno de estos equipos emisores de gases, de desgasificación y/o combustión interna estén sincronizados y revisados tecno-mecánicamente para que los niveles de las emisiones sean reducidos y no alcancen valores significativos, para lograrlo se requiere que el personal encargado del mantenimiento realice revisiones rutinarias para prevenir y corregir cualquier anomalía en el buen funcionamiento de los equipos, garantizando que la combustión expulse la mínima cantidad de CO<sub>2</sub> y gases tóxicos a la atmósfera, minimizando las emisiones. Por otro lado, no se espera la generación de material particulado durante la etapa constructiva de las líneas eléctricas, ya que no se requieren movimiento de tierras; tan sólo se requieren de excavaciones puntuales para el hincado de los postes de energía.

#### 2.4.7.7 Emisiones de ruido por fuentes fijas o móviles

En la etapa de construcción de líneas eléctricas, la única fuente generadora de ruido será la maquinaria pesada, al estar en funcionamiento a lo largo de los corredores.

#### 2.4.7.8 Estimativos de maquinaria, equipos y mano de obra

Para el desarrollo de las actividades de montaje, anclaje y tendido de las líneas y la subestación eléctrica, se requieren los siguientes equipos y maquinaria:

- Grupo electrógeno.
- Transformadores de potencia.
- Celda de control, protección y medida.
- Reconectores de los niveles de voltaje requeridos.
- Banco de condensadores.
- Seccionadores.
- Descargadores de sobre-tensión.
- Transformadores de distribución para pozos.

En la **Tabla 2.259**, se presenta la mano de obra requerida para la construcción de una línea eléctrica de 15 km de longitud y una subestación eléctrica.

**Tabla 2.259 Requerimiento aproximado de mano de obra para líneas y subestación eléctricas.**

MANO DE OBRA	PERSONAL	TOTAL, DE PERSONAS
Calificada	Un (1) ingeniero civil y un (1) ingeniero eléctrico con experiencia en geotecnia,	2

MANO DE OBRA	PERSONAL	TOTAL, DE PERSONAS
	residente.	
	Un (1) ingeniero responsable de labores HSE.	1
	Un (1) profesional en gestión social.	1
	Un (1) profesional en el aspecto ambiental.	1
	Dos (2) supervisores de obra civil y eléctrica.	2
	Un (1) maestro de obra y un (1) oficial en cada frente de trabajo.	10
	Operadores de maquinaria pesada (motoniveladoras, vibro compactador, volquetas, etc.).	5
	<b>TOTAL, MANO DE OBRA CALIFICADA</b>	<b>21</b>
No calificada	Almacenista.	6
	Dos (2) celadores.	10
	Cuadrilla de cuatro (4) personas para labores varias.	24
	<b>TOTAL, MANO DE OBRA NO CALIFICADA</b>	<b>40</b>

Fuente: PAREX, 2020.

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

Las actividades previstas se presentan en la **Tabla 2.260**, que se podrán desarrollar simultáneamente en varios sectores del Bloque; no obstante, se presenta el cronograma general para una línea eléctrica de 10 km de longitud y una subestación eléctrica.

**Tabla 2.260 Cronograma de actividades tipo.**

ACTIVIDADES	MES 1				MES 2				MES 3			
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
Diseño líneas eléctricas de alta media y baja tensión.	■	■										
Negociación de servidumbres y adquisición de predios.		■	■									
Replanteo.		■	■	■	■	■	■					
Ahoyada e hincada.			■	■	■	■	■	■	■			
Montaje estructuras.				■	■	■	■	■	■	■		
Tendido de cables.					■	■	■	■	■	■	■	
Tensionado de cables.						■	■	■	■	■	■	■
Pruebas.												■

Fuente: PAREX, 2020.

#### 2.4.7.10 Actividades de mantenimiento

Las líneas deberán contar con celdas de máximo 34.5 kV para control y protección, la cual tendrá interruptor y relé para protección por sobre corriente de fase y de tierra.

Para la protección contra descargas atmosféricas la línea además del respectivo cable de guarda deberá contar con pararrayos con su respectivo sistema de puesta a tierra y a las entradas y salidas de estaciones y plataformas.

#### 2.4.7.11 Desmantelamiento y restauración de las áreas intervenidas por la actividad

En el **Capítulo 10. Plan de abandono y restauración final** se describen dichas actividades para las áreas intervenidas por la construcción de las líneas y la subestación eléctricas.

### 2.5 ABANDONO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL

Una vez terminado el desarrollo de las actividades operativas definiendo el cierre y abandono del Área de Desarrollo VMM-46, PAREX se plantea procedimientos para la restauración y abandono de equipos, recuperación de áreas intervenidas y cierre del plan de gestión social de acuerdo con sus políticas ambientales para proyectos de perforación y de explotación. Estos procedimientos son elaborados en todas sus áreas de operación con el fin de mantener el medio en condiciones similares o mejores a las encontradas inicialmente.

Uno de los propósitos principales para adelantar las medidas de manejo en el Área de Desarrollo VMM-46 consiste en la realización de actividades de recuperación paisajística, para lo cual se deberá tener muy claro cuáles son los elementos objeto de restauración; esta actividad se realizará mediante su caracterización y priorización de estos y, posteriormente, establecer y especificar las medidas, acciones y procedimientos a implementar.

De igual forma, el proceso de abandono y restauración está orientado a lograr el restablecimiento de las condiciones de cobertura vegetal y de calidad paisajística preexistente o condiciones similares, para lo cual se adelantarán labores de reconfiguración morfológica y revegetalización, mediante la aplicación de las medidas específicas y el uso de especies vegetales adecuadas; el detalle del Plan de Abandono y Restauración se encuentra en el **Capítulo 10. Plan de Abandono y Restauración Final** del presente EIA, donde se contempla además de los requerimientos ambientales, lo exigido por las autoridades competentes en materia de minería y de hidrocarburos en sus planes específicos de desmantelamiento, cierre y abandonos respectivos.

#### 2.5.1 Abandono y recuperación ambiental de áreas intervenidas

Al finalizar las actividades relacionadas con las pruebas de producción, etapa de explotación y/o campaña de perforación sin éxito y una vez defina la compañía el cierre del proyecto, serán retirados los elementos, equipos y el personal del área del proyecto que no sea necesario para la operación de los pozos., se procederá a la recuperación total o parcial del terreno. Los suelos (Naturales) contaminados con derrames de crudo y/o aceite, serán retirados del sitio mediante raspado y serán mezclados con cal viva y dispuestos en las piscinas durante la clausura. Además de estas medidas generales, se tomarán algunas particulares en caso de que los pozos sean o no productores así.

##### 2.5.1.1 Pozo productor

En caso de que los pozos sean productores, se instalará el sistema de bombeo y se contará con el contrapozo cementado que posea una capacidad de almacenamiento suficiente para contener un posible derrame. Si se requiere de un sistema de levantamiento artificial se procederá a retirar el

equipo de perforación, dejando solo lo necesario para el sistema de levantamiento, se ubicará sobre placas de concreto y cumplirá con todas las normas para prevenir contaminación.

Entre las principales medidas de manejo que deben tenerse en cuenta en la adecuación definitiva para cada pozo productor se tienen, entre otras:

- Cerramiento y aislamiento de la plataforma.
- Sistemas de segregación y captación de aguas contaminadas o no contaminadas.
- Colocación de los equipos dentro de casetas cuando lo requieran. Debe colocarse un sistema de canales colectores a las cubiertas, de manera que mediante bajante se descarguen las aguas lluvias hacia la zona de pastos aledaños y se eviten las salpicaduras de aguas lluvias a la plataforma de cada pozo.

### 2.5.1.2 Recuperación paisajística

En la etapa de restauración final, la cual se da en el caso que el pozo resulte seco o no comercial y definitivamente se establezca no volver a utilizar el área para ninguna otra actividad, se realizará una reconfiguración del paisaje de acuerdo al programa de compensación paisajística, realizando actividades que permitan de nuevo una integración paisajística, con el fin de extraer la presencia de impactos visuales cuya presencia altera la dinámica natural entre los elementos del paisaje teniendo en cuenta la representatividad, singularidad, o calidad del mismo.

A continuación, se presentan las tres principales actividades que se realizan en esta etapa para la reconfiguración paisajística:

- Demolición y retiro de todas las estructuras en concreto presentes en la localización, al igual que se desmontan todos los equipos y elementos anexos a la operación del taladro; solamente se dejará en el sitio la placa de abandono del pozo, esto permite retirar los elementos discordantes del paisaje, como inicio de su reconfiguración.
- Clausura de piscinas se realiza a través del relleno con el material de demolición y material sobrante de excavación, lo cual mejorará la calidad de las unidades(es) paisajística(s) afectada(s), por la recuperación de la morfología.
- Teniendo en cuenta el registro de la cobertura, realizado en todas las etapas operativas de las áreas intervenidas, se debe realizar un recubrimiento natural con material vegetal a los suelos intervenidos, a través de la instalación de céspedón y/o estolón de gramíneas, para promover la recuperación natural del área e integrando un elemento principal en las unidades de paisaje natural.

Respecto a la vía de acceso, deberá concertarse con el propietario del predio, a través de gestión social el futuro y destino de la vía.

### 2.5.2 Restauración de áreas intervenidas

La restauración de áreas intervenidas producto de la remoción de la cobertura vegetal se realizará mediante la instalación de coberturas naturales vivas, la cual puede ser colocada en forma de

cespedón, estolón o al voleo de semillas. Se recomienda el uso de gramíneas para las cuales se verificará la calidad del material instalado.

La empradización de las áreas intervenidas se realizará verificando que no hallan afectaciones por procesos erosivos, control y manejo de flujos de agua, tránsito de personas o ganado.

En el proceso de restauración de las áreas intervenidas se tendrán en cuenta los siguientes aspectos.

- Debe recuperarse la capa vegetal retirada durante la ejecución de las obras, la cual se ha debido conservar de la mejor manera para evitar contaminación con los materiales.
- Se deben realizar obras civiles que garanticen la estabilidad del área intervenida.
- Donde exista el peligro de una rápida falla del talud, se deben sembrar cespedones continuos; si es el caso, se deben colocar una capa de tierra y luego la siembra de material vegetal o ramas y arbustos, sostenidas temporalmente con estacas unidas por lianas o costales.
- Para la restauración mediante la instalación de cobertura vegetal se puede utilizar semillas de pasto, donde el efecto erosivo no sea muy acelerado.
- Se debe disponer de agua suficiente para el riego periódico de las áreas a restaurar en el caso que se presenten épocas de estío.
- Es necesario disponer de materiales e insumos necesarios para garantizar el éxito en el establecimiento y mantenimiento de las áreas a intervenir.
- Se debe realizar inicialmente la preparación del suelo, mediante escarificación manual, de tal forma que se puedan separar las partículas del suelo en las zonas compactadas.
- Para la colocación de la tierra, se puede reincorporar la capa superficial de suelo removida y almacenada con anterioridad con un espesor considerable de tal manera que garantice el desarrollo radicular de las gramíneas. Se debe realizar un análisis del suelo con el fin de conocer sus características fisicoquímicas y determinar los requerimientos nutricionales de acuerdo con las especies a establecer.
- Posteriormente se debe establecer una cubierta vegetal mediante la siembra de especies gramíneas. La empradización debe realizarse con especies de tipo herbáceo, en época de lluvias, se definirá además el sistema más apropiado, de acuerdo con el tipo de suelo, condiciones ambientales, pendiente y estabilidad.

### 2.5.3 Abandono y recuperación ambiental de áreas intervenidas por las líneas de flujo

Una vez terminadas las actividades de montaje de la línea de flujo, se buscará el mejoramiento de las condiciones de estabilidad del terreno afectado en las cuales se centrarán en la compactación del material de excavación devuelto a la zanja y a empradizar el derecho de vía, utilizando el material de descapote retirado. Así mismo, en esta etapa se recupera la tubería utilizada en líneas de flujo con el fin de darles otro uso.

Para el caso de las líneas enterradas se realiza una evaluación económica y ambiental para determinar si se condenan (abandono in situ) o se extraen. De acuerdo con lo anterior, si se extraen las líneas se debe realizar el retiro de la capa orgánica y disposición sobre un costado para su posterior reutilización (según condiciones existentes), la conformación que es la obtención de

Página 550 de 553

una superficie de trabajo apta para el retiro de la tubería, la excavaciones con ayuda de equipo convencional, hasta una profundidad de 0.20 m por encima de la cota clave del tubo, el levantamiento y cargue de la tubería seccionada con ayuda de equipo convencional y luego ser enviada al sitio de acopio temporal o final. Una vez levantada y retirada la tubería de la zanja, se procede a tapar ésta con ayuda de equipo convencional dejando un camellón de 0.20 m por encima de la cota superficial a todo lo largo de la zanja tapada. Durante la reconfiguración se suaviza la forma del terreno intervenido. Para la recuperación se construyen obras de protección geotécnica. Posteriormente se revegetalizan las áreas intervenidas.

### 2.5.3.1 Desmantelamiento de tuberías superficiales

En la **Tabla 2.261**, se presenta el procedimiento para el desmantelamiento de los ductos superficiales.

**Tabla 2.261 Actividades para el desmantelamiento para tubería superficial.**

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
<b>Revisión de la tubería</b>	Diagnóstico general de la tubería, el cual sirve como elemento para determinar su utilización o destino.
	Identificación de los sectores críticos para las labores de desmantelamiento.
	Verificar si contiene aditivos químicos para definir el sistema de manejo de aguas residuales.
	Verificar si la tubería se encuentra presurizada, en cuyo caso se procederá a despresurizarla.
<b>Limpieza interna</b>	Definir los sitios, temporal y final, de acopio de tubería
	En caso de ser necesario, se procede a correr raspadores impulsados con aire o agua, para efecto de limpieza interna de la tubería.
<b>Adecuación de la franja para el desplazamiento de los equipos</b>	Definir el programa de manejo de las aguas residuales y/o residuos sólidos
	Definir una franja dentro del derecho de vía existente para la movilización de los equipos, teniendo en cuenta que sea la mínima intervención posible para realizar las maniobras de desmonte y transporte de tubería.
	Adecuación de los pasos provisionales para el cruce de corrientes de agua; el movimiento de tierras debe ser mínimo o nulo.
<b>Desmontaje de la tubería</b>	El acceso de los equipos siempre debe hacerse por la franja seleccionada.
	Verificar que la tubería se encuentre despresurizada.
	Tomar las medidas necesarias para evitar los riesgos de explosión.
	Realizar el corte, izaje, cargue y transporte de la tubería con equipos adecuados, utilizando únicamente la franja seleccionada para tal fin.
<b>Transporte a sitios de acopio</b>	Es posible que se corten tramos de tubería y se halen hasta un sitio donde se manibre con facilidad, lo cual reduciría las áreas a intervenir.
	En esta actividad también se retiran las estructuras de apoyo, anclajes, puentes, válvulas, estructuras de apoyo, soportes en concreto, marcos H y demás accesorios.
<b>Reconformación</b>	Las vías y sitios de acopio a utilizar serán estrictamente los seleccionados y autorizados.
	Los equipos deben cumplir con las especificaciones de seguridad industrial de la compañía operadora.
<b>Reconformación</b>	Retirar las obras provisionales.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
y recuperación del área	Empradización de áreas intervenidas.
	Rehabilitar las áreas utilizadas.

Fuente: PAREX, 2020.

### 2.5.3.2 Desmantelamiento de tuberías enterradas

En la **Tabla 2.262**, se presenta el procedimiento para el desmantelamiento de los ductos sub-superficiales.

**Tabla 2.262 Actividades para el desmantelamiento para tubería enterrada.**

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
<b>Revisión de la tubería</b>	Realizar un diagnóstico general de la tubería, el cual sirve como elemento para determinar su utilización o destino.
	En el reconocimiento se debe, identificar los sectores críticos para las labores de desmantelamiento.
	Verificar si contiene aditivos químicos para definir el sistema de manejo de aguas residuales
	Verificar que previamente se haya desmontado el sistema de protección catódica
	Verificar si la tubería se encuentra presurizada, en cuyo caso se procederá a despresurizarla.
	Tomar medidas preventivas necesarias para eliminar los riesgos de explosión. Definir los sitios, temporal y final, de acopio de la tubería.
<b>Apiques para Localización de Tubería</b>	Verificar la ubicación de la tubería con ayuda de equipo convencional (detector de metales), y la realización de apiques de ubicación del alineamiento y profundidad de ésta.
<b>Adecuación de zonas de tránsito y trabajo dentro del derecho de vía</b>	Desmonte y Adecuación: retiro de árboles, arbustos, rocas, cercas y elementos extraños de la franja a intervenir; manejo de aguas superficiales; y construcción de obras de geotecnia preliminar, especialmente de contención de materiales de corte (ej. trinchos).
	Descapote: retiro de la capa orgánica y disposición sobre un costado para su posterior reutilización (según condiciones existentes).
	Conformación: obtención de una superficie de trabajo apta para el retiro de la tubería. Disposición de materiales sobre los costados, haciendo uso de las obras de geotecnia preliminar. Corrección y prevención de problemas geotécnicos.
<b>Excavación mecánica y manual</b>	Excavar con ayuda de equipo convencional, hasta una profundidad de 0.20 m por encima de la cota clave del tubo, la tubería se termina de destapar manualmente
	Establecer las medidas adecuadas de manejo de materiales de corte.
<b>Corte de tubería</b>	Cuando se encuentre limpia el área de corte de la tubería habiendo retirado su recubrimiento externo, se procede a seccionar ésta en la zanja con ayuda de equipo convencional (oxicorte o cortatubo) lo más cerca posible a las juntas o pegas de la tubería
<b>Izaje de tubería</b>	El levantamiento y cargue de la tubería seccionada con ayuda de equipo convencional y luego ser enviada al sitio de acopio temporal o final.
<b>Transporte a sitio de acopio</b>	Es el acarreo de la tubería desmantelada con ayuda de equipo convencional para ser enviada al sitio de acopio temporal o final.



ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
<b>Tapado de la zanja</b>	Una vez levantada y retirada la tubería de la zanja, se procede a tapar ésta con ayuda de equipo convencional dejando un camellón de 0.20 m por encima de la cota superficial a todo lo largo de la zanja tapada.
<b>Reconformación y recuperación del derecho de vía</b>	Durante la reconformación se suaviza la forma del terreno intervenido. Para la recuperación se construyen obras de protección geotécnica. Posteriormente se revegetalizan las áreas intervenidas.

Fuente: PAREX, 2020.

#### 2.5.4 Limpieza final

Aunque en cada frente de trabajo se tiene personal dedicado a la limpieza, conforme termine cada labor; se realizará una cuidadosa limpieza final y en forma continua hasta cubrir la totalidad del derecho de vía, para lo cual se recogerán los desechos como plásticos, metales y desperdicios que no se hayan recogido durante cada etapa de la fase constructiva y se dispondrán según lo descrito en el **Capítulo 10. Plan de Abandono y Restauración Final** del presente documento.

#### 2.5.5 Personal estimado

En la **Tabla 2.263**, se relaciona el personal estimado para las actividades de abandono y recuperación ambiental.

**Tabla 2.263 Personal estimado para la etapa de abandono y recuperación ambiental.**

FORMACIÓN	CARGO	CANTIDAD DE PERSONAS
Mano de obra Calificada	Ingeniero Civil	1
	Profesional HSE	1
	Profesional Social	1
	Conductor	1
	Operadores	4
	Oficial de construcción	2
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>10</b>
Mano de obra no Calificada	Dos (2) cuadrillas de ayudantes	8
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>8</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>18</b>

Fuente: PAREX, 2020.