

ÍNDICE GENERAL

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	8
2.1 LOCALIZACIÓN.....	8
2.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	10
2.2.1 INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	20
2.2.1.1 Vías e infraestructura asociada: tipo, estado y propuesta de adecuación	20
2.2.1.2. Infraestructura petrolera existente	109
2.2.1.3 Infraestructura energética existente.....	119
2.2.2 ACTIVIDADES A DESARROLLAR.....	122
2.2.2.1 Construcción de vías de acceso y plataformas multi pozos.....	122
2.2.2.2 Perforación de pozos	170
2.2.2.3 Líneas de flujo.....	210
2.2.3 ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL.....	229
2.2.3.1 Procedimientos de desmantelamiento y recuperación de áreas de instalaciones	229
2.2.3.2 Procedimientos específicos para pozos productores y no productores.....	232

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2- 1: Coordenadas de ubicación del Bloque LLA 40.....	8
Tabla 2- 2: Localización política-administrativa del área de influencia del Bloque LLA 40.	9
Tabla 2- 3: Cronograma de ejecución de actividades para cada uno de los pozos exploratorios a construir en el Bloque LLA 40.	13
Tabla 2- 4: Cronograma de actividades para la fase constructiva de las vías de acceso a las plataformas multipozo a construir en el Bloque LLA 40.	14
Tabla 2- 5: Cronograma de actividades para la fase constructiva de cada una de las plataformas multipozo.	14
Tabla 2- 6: Cronograma de actividades para la fase constructiva de las líneas de flujo que se construirán dentro del Bloque LLA 40.....	15
Tabla 2- 7: Rutas de movilización y acceso hasta el Bloque LLA 40.	23
Tabla 2- 8: Obras de arte existentes en la vía de acceso 1, que conduce desde Paz de Ariporo hacia la vereda la Florida (sector noroccidental).	26
Tabla 2- 9: Obras de arte existentes en la vía de acceso 2, que conduce desde Paz de Ariporo hacia la vereda Rincón Hondo.....	31
Tabla 2- 10: Obras de arte existentes en la vía de acceso 3, que conduce desde Paz de Ariporo hacia el sector del Caño Chiquito.	43
Tabla 2- 11: Vías de movilización interna en el Bloque LLA 40.	53
Tabla 2- 12: Obras de arte existentes en la vía interna A, que conduce desde la vereda Rincón Hondo hacia la vereda La Unión Candelaria Alta.	57
Tabla 2- 13: Obras de arte existentes en la vía interna C, que conduce desde la Vía A hacia el río Ariporo.	68
Tabla 2- 14: Obras de arte existente en la vía interna D, que conduce desde la vereda Rincón Hondo hacia la vereda La Unión Candelaria Alta.	72
Tabla 2- 15: Obras de arte existentes en la vía interna E, que conduce desde la vía A hasta la finca Barcelona.	81
Tabla 2- 16: Obras de arte existentes en la vía interna G, que conduce desde la vereda La Libertad hasta la vereda Caño Chiquito.	83
Tabla 2- 17: Obras de arte existentes en la vía interna H.....	102
Tabla 2- 18: Obras de arte existentes en la vía interna I, que conduce desde la vía G hacia el sector sur hacia del centro poblado Caño chiquito.	104
Tabla 2- 19: Coordenadas de ubicación del área de interés Guachiría Norte.....	112
Tabla 2- 20: Coordenadas de ubicación de las áreas de interés licenciadas al interior del Bloque Guachiría Norte.	112
Tabla 2- 21: Cobertura de energía eléctrica en el área de estudio.....	122

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Tabla 2- 22: Especificaciones técnicas para las nuevas vías de acceso al Bloque LLA 40.	125
Tabla 2- 23: Estimativos de personal para la construcción de accesos.....	145
Tabla 2- 24: Cronograma para construcción de vías de acceso.....	146
Tabla 2- 25: Dimensiones aproximadas de una plataforma multipozo.	152
Tabla 2- 26: Cronograma de actividades para la fase constructiva de plataformas multipozo y facilidades de producción.....	170
Tabla 2- 27: Equipos temporales y permanentes utilizados en la perforación.	182
Tabla 2- 28: Características del revestimiento del pozo.	185
Tabla 2- 29: Distribución aproximada de contenedores.....	188
Tabla 2- 30: Productos a utilizar en el fluido de perforación.	195
Tabla 2- 31: Materiales requeridos para el tratamiento de aguas y sólidos de perforación.....	196
Tabla 2- 32: Materiales requeridos para los lodos de perforación.	196
Tabla 2- 33: Volúmenes estimados de combustible a utilizar.....	198
Tabla 2- 34: Personal requerido durante la etapa de perforación de los pozos. ..	198
Tabla 2- 35: Materiales para el completamiento.....	201
Tabla 2- 36: Equipos a utilizar durante las pruebas de producción.	203
Tabla 2- 37: Personal participante en cada cuadrilla.....	228
Tabla 2- 38: Cronograma de actividades para la fase constructiva de líneas de flujo.	229

ELABORADO POR:

REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2- 1: Localización del Bloque LLA 40.....	10
Figura 2- 2: Organigrama general de RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.....	16
Figura 2- 3: Acceso al Bloque LLA 40 desde la cabecera del municipio El Yopal... 21	
Figura 2- 4: Acceso al Bloque LLA 40 desde el casco urbano de Paz de Ariporo... 24	
Figura 2- 5: Vías de movilización internas Bloque LLA 40.	55
Figura 2- 6: Localización general del Bloque LLA 40.....	110
Figura 2- 7: Superposición de Bloques dentro del Bloque LLA 40.	111
Figura 2- 8: Áreas de interés licenciadas al interior del Bloque Guachiria Norte – Bloque LLA 40.	114
Figura 2- 9: Diagrama general de vías de acceso a construir.....	127
Figura 2- 10: Vista frontal y lateral de una alcantarilla tipo para las vías de acceso.	133
Figura 2- 11: Detalle constructivo de una batea típica.	136
Figura 2- 12: Proceso constructivo de un Box Couvert.	138
Figura 2- 13: Detalle constructivo de un puente petrolero típico.....	140
Figura 2- 14: Esquema tipo de una plataforma multipozo.	152
Figura 2- 15: Diseño típico de contrapozo en la locación.....	154
Figura 2- 16: Diseño de placa del taladro en la plataforma.....	155
Figura 2- 17: Diseño típico de trampa de aguas aceitosas (skimmer).....	156
Figura 2- 18: Diseño típico de trampa de aguas en la plataforma.....	158
Figura 2- 19: Diseño típico de cunetas perimetrales.....	160
Figura 2- 20: Esquema de un equipo de perforación típico.....	172
Figura 2- 21: Diseño mecánico de los pozos a perforar.	187
Figura 2- 22 : Diseño típico de un pozo séptico.....	191
Figura 2- 23: Diseño de cerramiento de la plataforma.....	192
Figura 2- 24: Esquema de una típica caseta de vigilancia.	194
Figura 2- 25: Diagrama típico de las facilidades de producción tempranas.....	206
Figura 2- 26: Distribución típica para la utilización del derecho de vía.....	214
Figura 2- 27: Características típicas del tendido de tubería.	215
Figura 2- 28: Detalle de tubería enterrada.....	220
Figura 2- 29: Cruce de cuerpos de agua sobre marcos “H”.....	223
Figura 2- 30: Cruce subfluvial de corrientes de agua.....	223

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 2- 1: Estado de la vía, costado nororiental del Bloque LLA 40, vereda La Unión Candelaria Alta, municipio de Paz de Ariporo.....	23
Fotografía 2- 2: Vía Paz de Ariporo - Hato Corozal (recorrido aproximado de 1 hora).....	26
Fotografía 2- 3: Panorámica de la vía interna A, vereda Rincón Hondo, corregimiento de Caño Chiquito, municipio de Paz de Ariporo. ..	56
Fotografía 2- 4: Panorámica de la vía interna B, en la vereda Rincón Hondo, corregimiento de Caño Chiquito, municipio de Paz de Ariporo. ..	67
Fotografía 2- 5: Inicio de la vía interna C, la cual conduce desde la vía interna a hasta el río Ariporo.....	68
Fotografía 2- 6: Panorámica de la vía interna D. a. Sentido norte (río Ariporo). b. Sentido sur (caño La Hermosa).	72
Fotografía 2- 7: Desvío desde Vía A hacia la finca Barcelona.	80
Fotografía 2- 8: Panorámica de la vía interna F, la cual conduce hacia el caño La Hermosa.	83
Fotografía 2- 9: Obras típicas realizadas durante la adecuación de vías.....	108
Fotografía 2- 10: Estación Caño Garza, operada por PERENCO COLOMBIA LIMITED.	110
Fotografía 2- 11: Placa de abandono instalada en el sitio donde se perforó el pozo Zafiro-1.....	116
Fotografía 2- 12: Panorámica de la locación de los pozos Zafiro-1 y Calcedonia-1.	116
Fotografía 2- 13: Placa de concreto al interior de la locación de los pozos Zafiro-1 y Calcedonia-1.	116
Fotografía 2- 14: Caseta de almacenamiento en la plataforma de perforación.	116
Fotografía 2- 15: Vía de acceso construida para el ingreso a los pozos Zafiro-1 y Calcedonia-1.	116
Fotografía 2- 16: Placa de abandono instalada en el sitio en donde se perforó el pozo Puinaves-2.....	117
Fotografía 2- 17: Infraestructura existente en la locación del pozo Puinaves-2.....	118
Fotografía 2- 18: Vía de acceso construida para el ingreso a la locación del pozo Puinaves-2.....	118
Fotografía 2- 19: Vía de acceso construida para el ingreso al pozo Carnalina (no perforado).	119
Fotografía 2- 20: Subestación eléctrica La Candelaria ubicada en el sector Norte de Bloque LLA 40 (vereda Unión Candelaria Alta, municipio de Paz de Ariporo).....	120

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Fotografía 2- 21: Subestación eléctrica Rincón Hondo ubicada en el sector Norte de Bloque LLA 40 (vereda Rincón Hondo, municipio de Paz de Ariporo).	121
Fotografía 2- 22: Tendido electrico al iterior del Bloque LLA 40, vereda Rincón Hondo, municipio de Paz de Ariporo.	121
Fotografía 2- 23: Panel solar ubicado en vivienda de la vereda Rincón Hondo,..	121
Fotografía 2- 24: Tendido eléctrico paralelo a la vía de acceso 1 (Paz de Ariporo – vereda La Florida).....	121
Fotografía 2- 25: Características del costado Nororiental del Bloque LLA 40, vereda La unión Candelaria Alta, municipio de Paz de Ariporo.	123
Fotografía 2- 26: Características del costado central del Bloque LLA 40, vereda El Caribe, municipio de Paz de Ariporo.	124
Fotografía 2- 27: Características del costado sur del Bloque LLA 40, vereda Caño Chiquito, municipio de Paz de Ariporo.	124
Fotografía 2- 28: Proceso constructivo de una alcantarilla de 36" para drenaje de aguas lluvias.	134
Fotografía 2- 29: Construcción de un canal para el desvío temporal del flujo del cuerpo de agua.	135
Fotografía 2- 30: Excavación de fondo y arme de la estructura para la fundición de la placa de fondo.	135
Fotografía 2- 31: Tubería de 36" de diámetro atracadas en concreto.....	135
Fotografía 2- 32: Placa de rodadura en concreto de 3000 Psi reforzado.....	135
Fotografía 2- 33: Representación del proceso constructivo de un Box Couververt...	137
Fotografía 2- 34: Conformación de terraplenes.....	149
Fotografía 2- 35: Nivelación del área de la plataforma.	150
Fotografía 2- 36: Diseño típico de una piscina de tratamiento.	150
Fotografía 2- 37: Obras típicas de construcción de contrapozo y plataforma.	154
Fotografía 2- 38: Obras típicas de construcción de la placa del taladro.....	155
Fotografía 2- 39: Obras típicas de construcción de un skimmer.	156
Fotografía 2- 40: Características típicas para una trampa de grasas.	157
Fotografía 2- 41: Obra típica de cunetas perimetrales en áreas operacionales...	159
Fotografía 2- 42: Obra típica de cunetas perimetrales para aguas lluvias.....	160
Fotografía 2- 43: Obras típicas para la construcción de piscinas de tratamiento.	163
Fotografía 2- 44: Instalación de geomembrana para la protección de suelos.....	163
Fotografía 2- 45: Frack tank tipico.	164
Fotografía 2- 46: Catch tank tipico.	164
Fotografía 2- 47: Muros de contención estándar para tanques.	164
Fotografía 2- 48: Vías internas en la locación.....	165
Fotografía 2- 49: Anclajes del equipo de perforación.	166
Fotografía 2- 50: Cerramiento típico de una plataforma multipozo.....	166
Fotografía 2- 51: a. Acopios temporales; b. Acopios para pruebas extensas de producción.....	167

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Fotografía 2- 52: Adición de lodo base agua durante el proceso de perforación de un pozo exploratorio.	171
Fotografía 2- 53: Plantas generadoras.....	173
Fotografía 2- 54: Malacate.....	175
Fotografía 2- 55: Bombas de lodo.	176
Fotografía 2- 56: Top Drive.....	178
Fotografía 2- 57: Válvulas preventoras, BOP's	181
Fotografía 2- 58: Instalación de contenedor dormitorio tipo (casino y/o lavandería).	188
Fotografía 2- 59: Instalación de un contenedor oficina y laboratorio tipo.....	189
Fotografía 2- 60: Cerramiento con alambre de púas para aislamiento y seguridad de las plataformas.....	192
Fotografía 2- 61: Caseta de vigilancia estándar en plataformas de perforación.	194
Fotografía 2- 62: Separador trifásico horizontal.....	207
Fotografía 2- 63: Tanque de almacenamiento tipo Frac Tank.	207
Fotografía 2- 64: Tea de quemado para atender eventuales influjos de gas.....	207
Fotografía 2- 65: Sistema de despacho de crudo en carrotanque.....	208
Fotografía 2- 66: Sistema de generación de energía.	208
Fotografía 2- 67: Tendido típico de una línea de flujo.	215
Fotografía 2- 68: Doblado y soldadura de juntas.	216
Fotografía 2- 69: Soldadura de juntas.....	217
Fotografía 2- 70: Prueba radiográfica, toma de placas.....	217
Fotografía 2- 71: Prueba de ultrasonido.....	217
Fotografía 2- 72: Inspección del revestimiento de la tubería, detección de puntos de falla.	218
Fotografía 2- 73: Equipo para sostener la tubería (marcos H).	219
Fotografía 2- 74: Grúa y tendido de marcos "H".	219
Fotografía 2- 75: Instalación de tubería enterrada.....	220
Fotografía 2- 76: Registro típico de una prueba hidrostática.	224

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

RAMSHORN INTERNACIONAL LIMITED presenta a consideración del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y ante la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquía (CORPORINOQUIA), el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para la Perforación Exploratoria del Bloque LLA 40, con el cual solicita Licencia Ambiental Exploratoria para el desarrollo del proyecto.

2.1 LOCALIZACIÓN

El Bloque LLA 40 cuenta con una extensión de 66,067 ha (660,67 km²) y de acuerdo a la definición de las áreas de influencia del proyecto (**Numeral 3.1, Capítulo 3, Caracterización del área de influencia del proyecto**), se encuentra ubicado en jurisdicción de los municipios de Paz de Ariporo y Hato Corozal, en el departamento del Casanare. La ubicación del Bloque LLA 40 se circunscribe en las coordenadas que se presentan en la **Tabla 2-1**.

Tabla 2- 1: Coordenadas de ubicación del Bloque LLA 40.

VÉRTICE	COORDENADAS ORIGEN BOGOTÁ DATUM MAGNA SIRGAS		COORDENADAS ORIGEN ESTE CENTRAL DATUM MAGNA SIRGAS*	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
A	1271148,00001	1118632,51329	938726,73672	1118090,02703
B	1271148,00000	1128225,85980	938776,67008	1127674,96871
C	1271147,99992	1140466,21790	938841,47833	1139904,59611
D	1290989,99625	1141044,15912	958667,54742	1140375,89298
E	1290990,00205	1141044,16384	958667,55324	1140375,89766
F	1297490,58000	1141044,16380	965161,19785	1140341,12940
G	1297490,57640	1139418,40790	965152,51003	1138717,15082
H	1301139,20223	1139409,76093	968797,04652	1138689,04853
I	1300106,55500	1135321,57711	967743,81371	1134610,93011
J	1301996,45896	1125926,01132	969582,15194	1125215,96018
K	1302148,96447	1119086,08957	969698,94537	1118382,97509
L	1290989,95360	1118632,52200	958549,69476	1117987,54965
M	1281008,81000	1118632,50305	948578,51058	1118039,08214

*La cartografía para el Estudio del Bloque LLA 40, se presenta con las coordenadas origen Este Central Magna Sirgas.

Fuente: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, 2011.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-1:

VÉRTICE	COORDENADAS ORIGEN BOGOTÁ DATUM MAGNA SIRGAS		COORDENADAS ORIGEN ESTE CENTRAL DATUM MAGNA SIRGAS*	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
N	1279292,64872	1118632,49989	946863,97931	1118047,94323
O	1279229,43522	1118833,06063	946801,86149	1118248,64151
P	1278528,82000	1118829,43694	946101,88568	1118248,64120
Q	1278418,93435	1118632,48707	945991,08544	1118052,44336

*La cartografía para el Estudio del Bloque LLA 40, se presenta con las coordenadas origen Este Central Magna Sirgas.

Fuente: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, 2011.

En la **Tabla 2- 2** se presenta la ubicación político-administrativa del área de Influencia del Bloque LLA 40.

Tabla 2- 2: Localización político-administrativa del área de influencia del Bloque LLA 40.

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	VEREDA
CASANARE	Paz de Ariporo	Caño Chiquito
		El Caribe
		La Libertad
		Elvecia
		Playitas
		Rincón Hondo
		Cañadotes
		Las Mercedes
		La Unión Candelaria Alta
	Hato Corozal	La Florida
		La Argentina*

*Vereda que no se encuentra dentro del polígono del Bloque LLA 40; sin embargo, a partir de las actividades a desarrollar hace parte del AID (Área de Influencia Directa) del proyecto.

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.

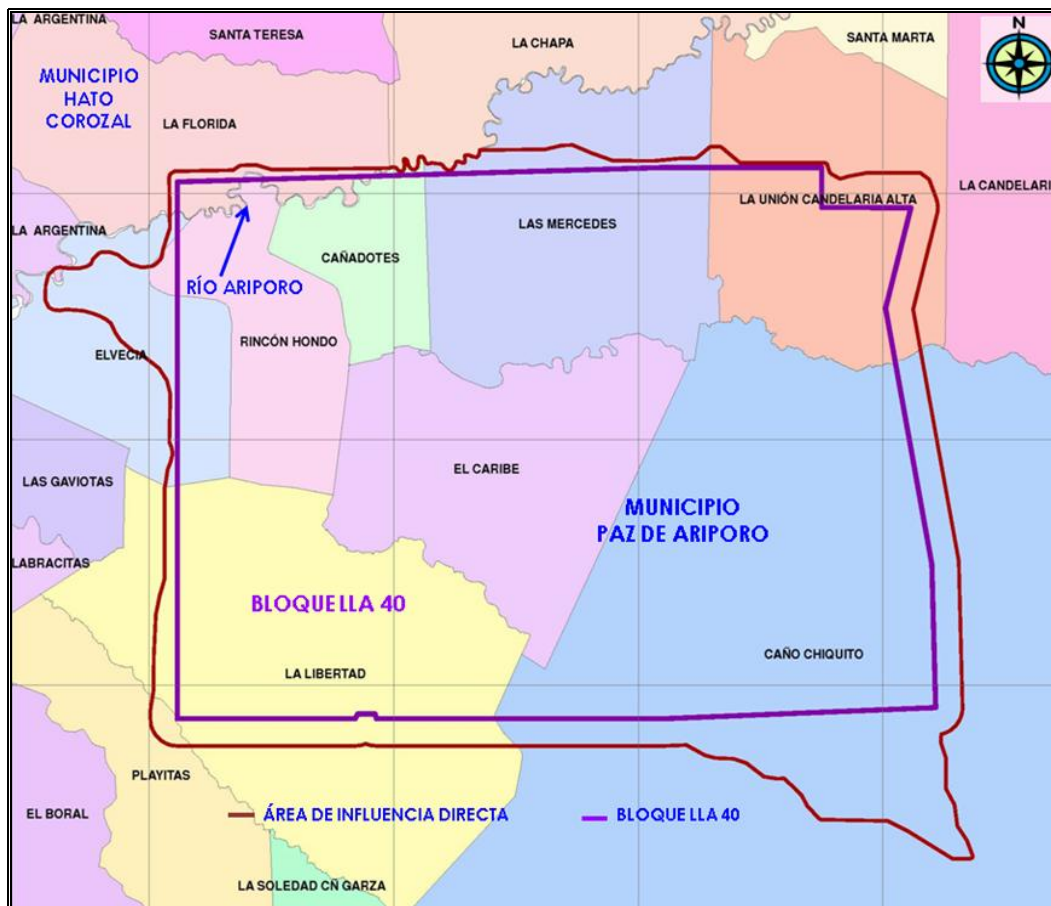
La localización del Bloque LLA 40 se indica esquemáticamente en la **Figura 2- 1** y en el **Anexo 14. Cartografía Temática, Mapa 1B. Localización general AID-All (medio socioeconómico) – Tomo II).**

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.



Fuente: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Figura 2- 1: Localización del Bloque LLA 40.

2.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

Con la perforación exploratoria dentro del Bloque LLA 40, se busca detectar de manera directa la presencia de hidrocarburos en el área. Para esto, las actividades que se pretenden desarrollar se enumeran a continuación:

a. Construcción, adecuación y/o mantenimiento de vías de acceso

El diseño del proyecto contempla el mantenimiento y/o adecuación de la infraestructura de acceso para las diferentes actividades que se van a

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

desarrollar dentro del área, para las cuales se tienen que habilitar los accesos que permitan el ingreso de maquinaria, equipo y personal a cada una de las plataformas multipozo definidas y demás zonas contempladas en el proyecto. Las vías a construir tendrán una longitud máxima de 13 km por cada una de las vías a construir a las plataformas, facilidades y a los puntos de captación y/o vertimiento y su trazado se definirá de acuerdo con los criterios y restricciones establecidas por la zonificación ambiental. La longitud total de las vías a construir será de 140 km.

b. Perforación de pozos exploratorios

Esta actividad se realiza con el objeto de establecer la potencialidad productiva del Bloque LLA 40, para lo cual se realizará la construcción de 10 plataformas multipozo y la perforación de hasta seis (6) pozos exploratorios en cada plataforma con profundidades máximas de 10.000 pies y cuya localización definitiva será establecida con base en los lineamientos y restricciones establecidos por la zonificación ambiental del área del proyecto. Para la construcción de cada plataforma multipozo se requerirá un área máxima de seis (6) ha, incluida el área de préstamo lateral, en donde se ubicarán las plataformas multipozo, campamento, zona de parqueo, zona de tratamiento de cortes y aguas, equipo de perforación, entre otros. Adicionalmente se requerirán cuatro (4) ha para la construcción de facilidades tempranas de producción.

c. Facilidades de producción

En el caso de obtener resultados positivos en los pozos exploratorios perforados, se realizarán pruebas cortas y extensas de producción, para lo cual es necesario contar con un área para instalar los equipos para el manejo de los fluidos producidos.

Para efectuar el manejo de los fluidos de producción se instalarán facilidades dentro de las seis (6) ha utilizadas para las plataformas de perforación y dependiendo del volumen de fluidos (éxito del pozo) generados, se evaluará la posibilidad de ampliar el área de la plataforma multipozo o adecuar áreas adicionales, en un máximo de cuatro (4) ha. Las facilidades de producción se establecerán a partir de las plataformas multipozo inicialmente construidas para la perforación de los pozos exploratorios (ampliación). Sin embargo, se plantea la alternativa de la adecuación de áreas adicionales que presenten

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

baja pendiente en cualquiera de las coberturas vegetales presentes dentro del área de estudio, a excepción de los bosques de galería y ripario.

d. Líneas de flujo

Se contempla la construcción de líneas de flujo, para el transporte de los fluidos entre pozos, entre pozos y facilidades de producción y entre facilidades de producción, siguiendo los lineamientos de la zonificación ambiental con longitudes máximas de 37 km por línea de flujo a construir y diámetro máximo de 8", con el fin de concentrar los fluidos producidos en uno o en varios sectores para su tratamiento y posterior transporte en carrotanque hasta el destino final establecido por el proyecto como pueden ser las estaciones Arguaney, La Gloria Norte, Apiay y Monterrey, o cualquier otra que en su momento considere pertinente RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

La localización y los diseños definitivos de las vías de acceso, plataformas multipozo, facilidades de producción y líneas de flujo serán presentados en los PMA específicos. Así mismo, para la ejecución del proyecto se requieren permisos de captación, vertimiento, ocupaciones de cauce y aprovechamiento forestal, los cuales son descritos a fondo y en detalle en el **Capítulo 4: Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales – Tomo I.**

♣ Etapas del proyecto

Para el desarrollo del proyecto se tienen previstas las siguientes etapas:

* Etapa preoperativa

- * Adecuación, mantenimiento y/o construcción de vías de acceso.
- * Construcción de plataformas multipozo.

* Etapa operativa

- * Perforación.
- * Adecuación y/o construcción de facilidades tempranas.
- * Pruebas de producción, cortas y extensas.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

- * Construcción de líneas de flujo.
- * Demanda de recursos y manejo de residuos.

* **Etapa post operativa o de desmantelamiento**

- * Desmantelamiento de estructuras duras.
- * Recuperación y saneamiento predial.

✿ **Cronograma de actividades**

A continuación, en la **Tabla 2- 3** se presenta el cronograma de ejecución de actividades que se seguirá durante la construcción de cada uno de los pozos exploratorios que se construirá como parte del Estudio de Impacto Ambiental para la Perforación Exploratoria del Bloque LLA 40.

Tabla 2- 3: Cronograma de ejecución de actividades para cada uno de los pozos exploratorios a construir en el Bloque LLA 40.

ACTIVIDADES	DÍAS	TIEMPO DE EJECUCIÓN / MESES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Construcción y adecuación vía de acceso	30												
Construcción de la locación	30												
Movilización y montaje de equipos de perforación	15												
Perforación del pozo hasta el objetivo Geológico y completamiento	33												
Pruebas de Producción*	300												
Desarme y desmovilización	15												
Construcción Línea de Conducción	30												
Desmantelamiento, Abandono y Recuperación (en caso de no ser productor)	10												

* Dependiendo de los resultados de las pruebas cortas de producción, se prevé la realización de pruebas extensas, cuya duración estimada podría ser de hasta 24 meses.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

De igual forma en las **Tabla 2- 4** a la **Tabla 2- 6**, se presentan los cronogramas que se seguirán durante la construcción de vías de accesos, plataformas multipozo y líneas de flujo. Cabe anotar que estos cronogramas se encuentran sujetos a cambios, dependiendo de las condiciones que se presenten durante el desarrollo de las operaciones propias del proyecto.

Tabla 2- 4: Cronograma de actividades para la fase constructiva de las vías de acceso a las plataformas multipozo a construir en el Bloque LLA 40.

ACTIVIDADES	TIEMPO DE EJECUCIÓN / SEMANAS														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Localización y replanteo	■	■	■												
Movilización del equipo		■													
Descapote			■	■	■	■									
Construcción del terraplén					■	■	■	■	■						
Nivelación y afirmado								■	■	■	■	■			
Restauración													■	■	

Fuente: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, 2011.

Tabla 2- 5: Cronograma de actividades para la fase constructiva de cada una de las plataformas multipozo.

ACTIVIDADES	MES 1			
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
Localización y replanteo	■			
Descapote, desmonte y limpieza	■			
Movimientos de tierra	■	■		
Acarreo, colocación y conformación de afirmado		■		
Construcción del cellar y placa de contrapozo		■	■	
Construcción de obras de arte		■	■	
Construcción de casetas (residuos, químicos).			■	■
Construcción de cerramiento perimetral			■	■

Fuente: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, 2011.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Tabla 2- 6: Cronograma de actividades para la fase constructiva de las líneas de flujo que se construirán dentro del Bloque LLA 40.

ACTIVIDADES	MES 1				MES 2
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5
Conformación del derecho de vía					
Tendido de tubos					
Doblado, alineación y soldadura					
Apertura de zanja, bajado y tapado de tubería en cruces especiales					
Pruebas hidrostáticas					
Control radiográfico					
Protección anticorrosiva					
Instalación de soportes					

Fuente: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, 2011.


✿ Costos del proyecto

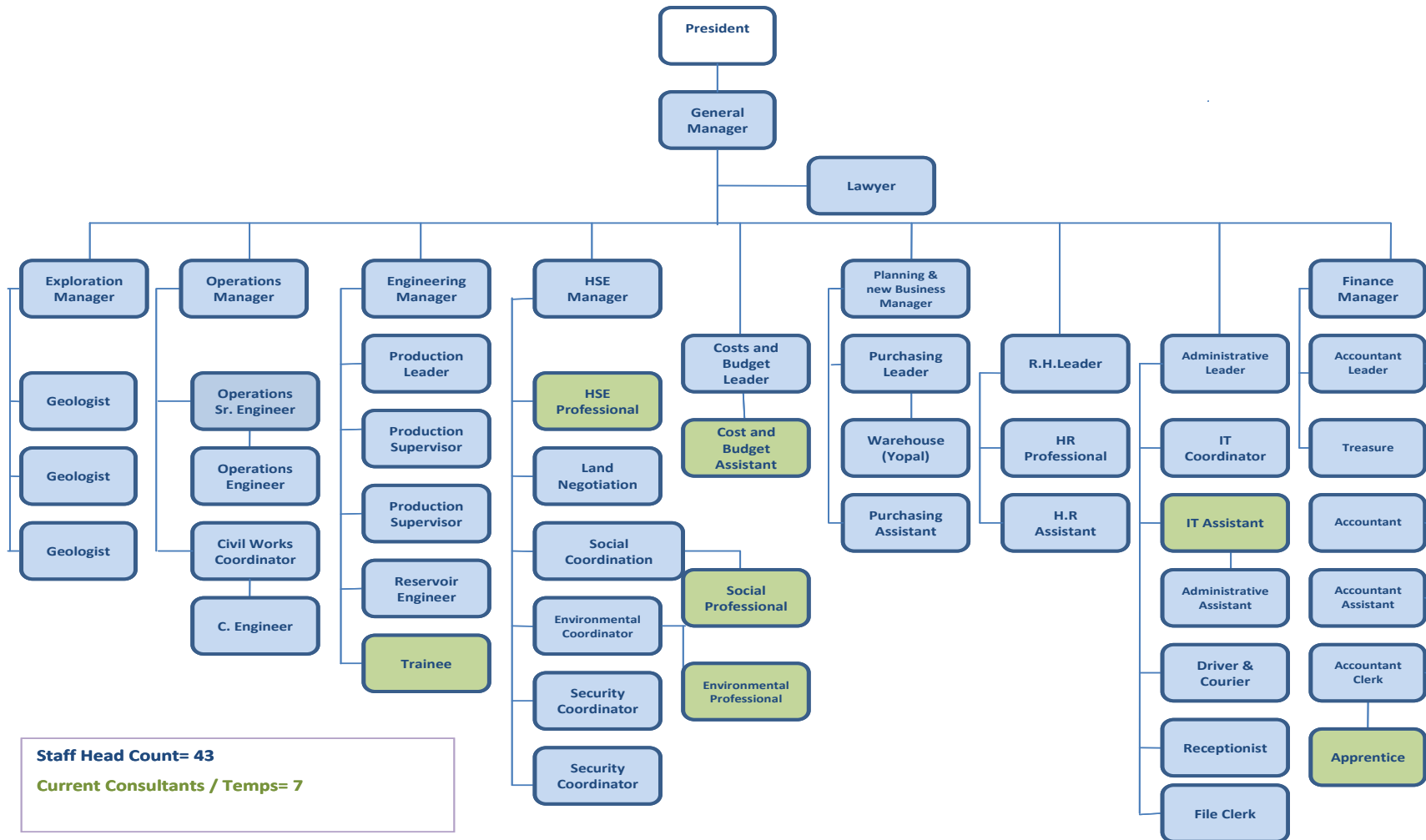
Para el desarrollo del proyecto de Perforación Exploratoria del Bloque LLA 40 se tienen presupuestados los siguientes costos para cada uno de los ítems que se relacionan a continuación:

- * Costo de construcción de una (1) Plataforma multipozo: U.S. \$900.000
- * Costo de construcción de un (1) Pozo exploratorio: U.S. \$1'000.000
- * Costo de construcción de un (1) km de vía: U.S. \$300.000

✿ Estructura Organizacional de RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED

A continuación, en la **Figura 2- 2** se presenta la estructura organizacional con la que cuenta en la actualidad RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.



Fuente: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, 2011.

Figura 2- 2: Organigrama general de RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

✿ Sistema gerencial de gestión ambiental

El Sistema Gerencial se enmarca en la Política de Salud Ocupacional, Seguridad Industrial y Medio Ambiente de RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, donde existe un compromiso por parte de la empresa para que la actividad económica sea desarrollada identificando y controlando los riesgos en las áreas donde se realizan los trabajos, protegiendo la salud de los empleados, de las personas vinculadas con las operaciones y de la comunidad en general, así como minimizando los impactos negativos sobre el medio ambiente.

Como objetivo principal se busca establecer y medir el grado de eficiencia de las acciones establecidas 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 del proyecto, permitiendo optimizar el uso o aprovechamiento de los recursos existentes.

✿ Política ambiental

RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED contempla la protección y conservación del medio ambiente y la seguridad de las personas como parte esencial en el desarrollo de sus actividades industriales, por lo que ha establecido los principios básicos que se presentan a continuación.

* Compromiso corporativo

La gerencia de RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED se compromete a cumplir la política ambiental y a exigir su acatamiento en todos los niveles de la empresa. Para esto cuenta con un Sistema Gerencial de Gestión Ambiental, el cual asegura que todas las actividades cumplan con los requisitos legales de protección ambiental establecidos por el Gobierno Nacional y/o las autoridades locales, así como con los requisitos dispuestos por la propia empresa.

Para tal efecto, se promoverán programas de capacitación, entrenamiento y concientización dirigidos a todos los trabajadores de la empresa y sus contratistas.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

*** Mejoramiento ambiental**

RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED se compromete a reducir progresivamente los impactos ambientales derivados de sus actividades, así como a implementar nuevos procesos, planes y acciones que minimicen dichos impactos, incluyendo el trabajo conjunto con contratistas que tengan el mismo compromiso.

*** Planificación ambiental**

RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED garantizará que todos los proyectos de inversión de la empresa, cuya ejecución implique riesgos para el medio ambiente, cuenten con una adecuada planificación. El aspecto ambiental se considerará parte integral del proceso de toma de decisiones y sus costos estarán incluidos dentro de los costos generales del proyecto.

*** Responsabilidad ambiental**

El buen manejo ambiental formará parte integral de las operaciones de la Compañía, por lo cual, cada departamento y cada persona en su actividad específica, serán responsables de dicho manejo. Para apoyar la gestión ambiental de sus actividades, RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED respaldará la investigación aplicada de tecnologías, procesos e insumos que respondan a las necesidades de la industria petrolera, por conducto del Instituto Colombiano del Petróleo y/o de otros centros de investigación de reconocido prestigio.

*** Prevención**

RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED enfocará las acciones dirigidas a preservar el equilibrio ecológico hacia la prevención de accidentes ambientales. La empresa atenderá rápida y efectivamente los incidentes o emergencias resultantes de sus operaciones, cooperando con organizaciones de la industria, así como con la autoridad ambiental respectiva.

*** Difusión**

RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED promoverá la difusión de su política ambiental, así como de sus lineamientos, guías y programas específicos en este tema, entre sus trabajadores, contratistas y las comunidades del área de influencia de sus proyectos.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

*** Integración**

RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED fomentará el trabajo conjunto con entidades estatales y privadas, con los proveedores y contratistas involucrando en éste a las comunidades del área de influencia, dentro del marco del desarrollo sostenible.

*** Monitoreo, documentación y comunicación**

RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED se compromete a realizar evaluaciones y auditorías ambientales periódicas, procurando garantizar la conformidad con los requisitos legales y las directrices de la Compañía. Los resultados de estas evaluaciones y los planes de acción resultantes, serán difundidos internamente y a las partes interesadas.

♣ Funciones de la Estructura Gerencial de Gestión Ambiental

A continuación se recopilan las funciones fundamentales de la Estructura Gerencial de Gestión Ambiental de RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

- * Coordinación de la participación de todos los agentes públicos y privados en la ejecución y realización de las medidas establecidas para el manejo ambiental de los proyectos de la compañía, en coherencia, integración y respeto con las actividades alternas que se desarrollen en el área de influencia de sus operaciones.
- * Coordinación de la promoción y difusión efectuada por las entidades que de alguna manera intervengan en el manejo ambiental de las actividades de la compañía.
- * Monitoreo encaminado a que todas las medidas y acciones ambientales realizadas durante el desarrollo de las actividades de la compañía se efectúen dentro de lo previsto en el Plan de Manejo Ambiental elaborado para el proyecto.
- * Identificación, evaluación y valoración de los efectos de la implementación del Plan de Manejo Ambiental en todos los aspectos.
- * Monitoreo del desarrollo de las fases del Plan de Manejo Ambiental mediante la actuación permanente de una Interventoría Ambiental articulada a la Gerencia de Gestión Ambiental de la compañía.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 20 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011


2.2.1 INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

La infraestructura existente en la zona del proyecto está representada principalmente por las vías de acceso al Bloque LLA 40, mientras que la infraestructura energética y de servicios de acueductos veredales existentes, se encuentran ubicados en los centros poblados de Rincón Hondo y Caño Chiquito (**Anexo 14. Cartografía Temática, Mapa 1A y B. Localización general AID – All (abiótico-biótico y socioeconómico)- Tomo II**). De igual manera, como antecedente existen obligaciones ambientales por parte de SOLANA PETROLEUM EXPLORATION COLOMBIA LIMITED en las zonas donde se traslapó el Bloque LLA 40 con el Área de Interés Exploratorio ONIX, la cual fue integrada al Bloque Guachiría Norte y operada por SOLANA PETROLEUM EXPLORATION COLOMBIA LIMITED. Dichas obligaciones se describen en detalle en el **Capítulo 1, Antecedentes** del presente documento.

Así mismo, en áreas colindantes al Bloque LLA 40, se encuentran la estación Caño Garza (vereda Playitas, municipio de Paz de Ariporo, departamento del Casanare), en el costado suroccidental del área de estudio y operado por PERENCO COLOMBIA LIMITED; en el costado suroriental se encuentra la infraestructura asociada a los pozos Leonas, Dorotea y Las Cuervas, operados por la empresa HUPECOL LLC en las áreas de desarrollo Dorotea, Área de Perforación Exploratoria Leona y Área de Desarrollo La Cuerva. La producción de estas áreas es dirigida a la Estación Dorotea (localizada en la vereda Centro Gaitán, en el municipio de Paz de Ariporo departamento del Casanare).

2.2.1.1 Vías e infraestructura asociada: tipo, estado y propuesta de adecuación

El acceso al Bloque LLA 40 se puede realizar por vía aérea y/o terrestre. Por vía aérea se toman los vuelos nacionales, desde el aeropuerto internacional El Dorado en la ciudad de Bogotá D.C., con destino al municipio de El Yopal, Casanare, al aeropuerto El Alcaraván, en vuelo comercial de las aerolíneas Aires, Easy Fly y Satena que dura aproximadamente 35 minutos. Por vía terrestre, desde Bogotá D.C. se recorren aproximadamente 340 km hasta el municipio de El Yopal, tomando la vía a Villavicencio – Restrepo – Villanueva – Monterrey – El Venado – Aguazul – El Yopal, en un tiempo aproximado de siete (7) horas. Desde la cabecera departamental, se toma la vía de orden primario al municipio de Paz de Ariporo en un recorrido aproximado de 86 km en un tiempo de 1 hora y media; desde esta cabecera municipal se accede por vías de orden secundario y terciario al área del Bloque LLA 40, tal como se describe en la **Figura 2-3**.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.



Fuente: Google Earth (versión libre) y trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.

Figura 2- 3: Acceso al Bloque LLA 40 desde la cabecera del municipio El Yopal.

♣ Vías de acceso al Bloque LLA 40

Inicialmente se llega al municipio de El Yopal por vía aérea, hasta el aeropuerto El Alcaraván, en vuelos comerciales de las aerolíneas Aires, Easy Fly y Satena, los cuales tienen una duración aproximada de 35 minutos. Para acceder al Bloque LLA 40 desde el municipio de El Yopal, se toma la vía principal que comunica la cabecera departamental con el municipio de Paz de Ariporo, desde donde se puede acceder por las vías de orden secundario y terciario hacia el Bloque LLA 40 (Figura 2-3).

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 22 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011


El ingreso del personal vinculado al proyecto de perforación exploratoria del Bloque LLA 40 se realizará en vehículos de tracción doble (4x4), los cuales deberán cumplir con todas las exigencias tanto de seguridad como mecánicas pertinentes, para el tránsito por vías secundarias y terciarias con algunos tramos de regular transitabilidad. Para la movilización de los equipos y maquinaria se emplearán carromachos, camas bajas, camas altas, camiones y cargadores que cuenten con la suficiente capacidad para soportar el peso de los equipos.

Desde el municipio de Paz de Ariporo, parten tres (3) vías que conducen hasta el área donde se adelantará el proyecto de perforación exploratoria del Bloque LLA 40, dos (2) de las cuales corresponden a vías de segundo orden y otra a una vía de tipo terciario. Dicha clasificación se encuentra acorde a las velocidades de transitabilidad, que para las vías de segundo orden corresponde a velocidades de diseño para terrenos planos entre 50 y 80 KPH, mientras que para vías de tercer orden corresponde a velocidades de diseño entre los 40 y 60 KPH (**Figura 2-4**).

La categorización de las vías de acceso al Bloque LLA 40 es asignada de acuerdo a la clasificación de terrenos que para el pie de monte llanero colombiano corresponde a "Terrenos Planos (P)", con inclinaciones máximas medias en las líneas de pendiente más pronunciadas entre 0 y 5%, presentándose alineamientos horizontales y verticales que permiten a los vehículos pesados mantener de manera similar la misma velocidad que la de los vehículos ligeros, de acuerdo al tipo de terreno, según la clasificación dada por el Manual de Diseño Geométrico para Carretera del Ministerio de Transporte – Instituto Nacional de Vías (1997).

En general las vías de acceso a la zona del Bloque LLA 40 presentan condiciones aptas para el tránsito vehicular, sin embargo existen algunos tramos de vía sin pavimentar, que en época de lluvias (abril a noviembre) presentan deficientes condiciones de transitabilidad, con tramos susceptibles a inundación, especialmente los ubicados en cercanías a cuerpos de agua. No obstante lo anterior estas vías pueden ser transitadas por cualquier tipo de vehículo con limitantes en velocidad debido a la irregularidad de la superficie y a el deterioro de la capa superficial de afirmado o rodadura (**Fotografía 2-1**).

En la **Tabla 2-7** se presenta la descripción general de las rutas de acceso al Bloque LLA 40, junto con los periodos de recorrido en tiempo y las distancias promedio para acceder al área donde se adelantará el proyecto.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.



Fotografía 2- 1: Estado de la vía, costado nororiental del Bloque LLA 40, vereda La Unión Candelaria Alta, municipio de Paz de Ariporo.

Tabla 2- 7: Rutas de movilización y acceso hasta el Bloque LLA 40.

RUTAS DE MOVILIZACIÓN HASTA EL INGRESO AL BLOQUE LLA 40					
Accesos al Bloque LLA 40					
Vía	Abscisa y Coordenadas Origen Este central DATUM Magna Sirgas		Distancia en km de c/u de las vías	Tiempo	Estado
	Desde	Hasta			
1	K0+000 Cabecera Paz de Ariporo 1242012 E 1141433 N	K45+000 1271195 E 1136423 N	45 km	50 minutos	Vía departamental que comunica entre si las cabeceras municipales de Paz de Ariporo con Hato Corozal, vía de orden secundario, pavimentada de doble carril, uno por cada sentido de circulación con intersecciones a nivel y accesos directos desde sus márgenes. Presenta buen estado de transitabilidad durante las dos (2) épocas climáticas. De la vía que comunica las cabeceras municipales de Paz de Ariporo y Hato Corozal, se desprende un acceso directo de orden terciario que permite el tránsito (únicamente en la época de verano), al sector noroccidental del área del Bloque LLA 40, hacia la vereda La Florida. La vía presenta señalización horizontal y vertical en el tramo que comunica las dos (2) cabeceras municipales a diferencia del tramo que permite el acceso al área del proyecto, en donde la señalización es escasa.
2	K0+000 Cabecera Paz de Ariporo 1242012 E 1141433 N	K33+100 1270078 E 1141405 N	33,1	35 minutos	Vía interdepartamental de orden secundario, pavimentada de doble carril (uno por cada sentido de circulación), con intersecciones a nivel y accesos directos desde sus márgenes; en buen estado de transitabilidad durante las dos (2) épocas climáticas. Esta vía comunica la cabecera municipal de Paz de Ariporo con la vereda Montañas del Totumo. Al final de su recorrido comunica el departamento del Casanare con el departamento del Vichada. No cuenta con suficiente señalización y en algunos tramos su operabilidad se ve limitada en temporada de lluvias, ya que no cuenta con suficientes obras de arte que eviten su inundación, especialmente en sectores cercanos a cuerpos de agua.
3	K15+100 1254608 E 1134897 N	K34+900 1271153 E 1128131 N	34,9	55 minutos	Vía municipal de orden terciario (no pavimentada), con doble sentido, en buen estado de transitabilidad durante cualquier época del año, a pesar se presentar en algunos tramos hundimientos sobre la banca y escasa a nula señalización. Actualmente esta vía es utilizada por empresas como HUPECOL para el tránsito de maquinaria pesada, para la movilización a las áreas de exploración y explotación de hidrocarburos localizadas en la vereda Caño Chiquito y Centro Gaitán.

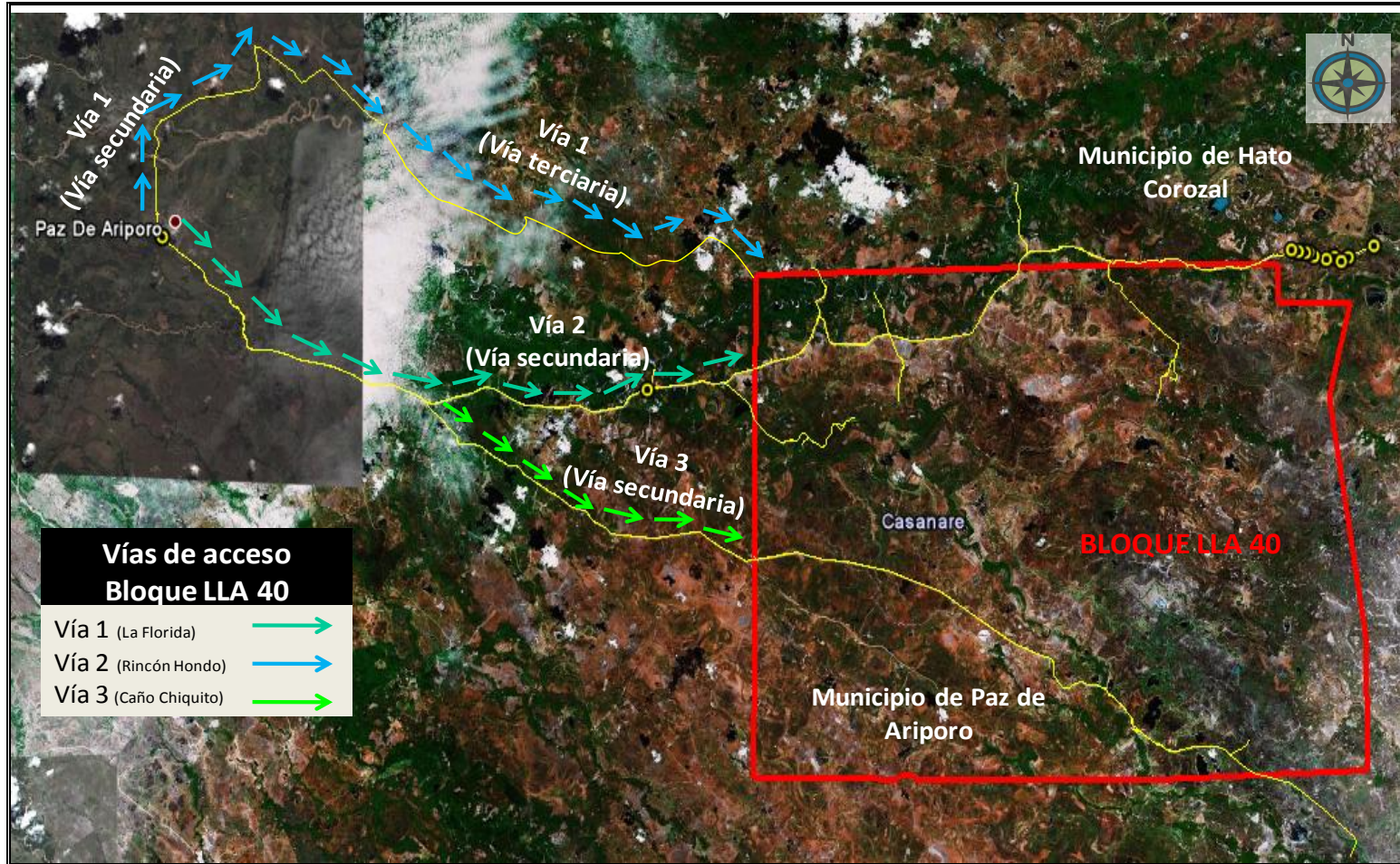
Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.



Fuente: Google Earth (versión libre) y trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.

Figura 2- 4: Acceso al Bloque LLA 40 desde el casco urbano de Paz de Ariporo.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 25 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011

A continuación se realiza la descripción de las vías de acceso que podrán ser utilizadas durante el desarrollo del proyecto de perforación exploratoria del Bloque LLA 40. Es importante mencionar que las dimensiones dadas para las obras de arte se presentan de acuerdo a la longitud y el ancho que ocupa la obra de arte sobre cada una de las vías descritas. La altura hace referencia a la distancia desde la vía hasta la base de la estructura (alcantarilla, box culvert, placa de piso, tubería). El galibo hace referencia a la distancia entre la cota rasante y la superestructura (pontón y puente).

*** Vía de acceso 1 (Vía de orden secundario) - Acceso al Bloque LLA 40 por la ruta que comunica el municipio de Paz de Ariporo con la vereda La Florida**

Desde el municipio de Paz de Ariporo, se toma la vía secundaria que conduce hacia la cabecera municipal de Hato Corozal, por una vía pavimentada que presenta condiciones óptimas tanto de infraestructura como de transitabilidad en cualquier época del año, además de contar con dos (2) carriles (uno (1) por cada sentido de circulación), con un ancho promedio de 7,60 m. y 6,0 m de ancho, a lo largo de aproximadamente 45 km. Esta vía presenta un acceso directo de orden terciario desde su margen derecho, el cual se encuentra afirmado con material, permitiendo una velocidad de tránsito que oscila entre los 30 a 50 KPH.

A la altura de la abscisa K17+200 (1248255 E, 1148722 N), en inmediaciones de la vereda La Florida (municipio de Hato Corozal), se puede acceder al sector noroccidental del área del Bloque LLA 40, durante la época seca, ya que en época de invierno algunos tramos de la vía se inundan, impidiendo el tránsito de vehículos.

El recorrido de esta vía, que comunica al municipio Paz de Ariporo con el Bloque LLA 40 (tomando la ruta de desvío por la vereda La Florida), es de aproximadamente 12,9 km en un tiempo estimado de 10 minutos a una velocidad promedio de 80 KPH. Los 32,1 km restantes se transitan a una velocidad promedio de 30 KPH, para el tramo de vía que se encuentra construido en material de afirmado. A continuación, en la **Tabla 2-8** se presentan las obras de arte existentes en el recorrido de la vía.




ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Tabla 2- 8: Obras de arte existentes en la vía de acceso 1, que conduce desde Paz de Ariporo hacia la vereda la Florida (sector noroccidental).

Vía 1: Paz de Ariporo – Vereda La Florida				
				
Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte	Observaciones	
	E 908667 N 1144327	Puente vehicular	Puente vehicular de doble carril (uno por cada sentido de circulación), infraestructura en concreto; cuenta con carpeta asfáltica para la superestructura en buenas condiciones de transitabilidad. Barandas laterales metálicas; cuenta con demarcación lineal. Funcionalmente se encuentra en buen estado y es transitable. No cuenta con señalización vertical.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		10,5
		Ancho		7,6
	E 908652 N 1145034	Puente vehicular	Puente vehicular de doble carril (uno por cada sentido de circulación). Infraestructura en concreto. Cuenta con carpeta asfáltica para la superestructura en buenas condiciones de transitabilidad. Barandas laterales en concreto, No cuenta con demarcación lineal, ni señalización vertical Funcionalmente se encuentra en buen estado y es transitable.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		172
		Ancho		7,6
		Galibo	14	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.



ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-8:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	<p>E 908727 N 1146596</p>	Puente vehicular		<p>Puente vehicular de doble carril (uno por cada sentido de circulación). Infraestructura en concreto; para la superestructura cuenta con carpeta asfáltica deteriorada ocasionada por el tránsito de vehículos con fisuras leves que ameritan recuperación o parcheo localizado. Cuenta con barandas laterales metálicas y demarcación lineal. Funcionalmente se encuentra en buen estado y es transitable. No cuenta con señalización vertical.</p>
		Dimensiones (m)		
		Longitud	273	
		Ancho	7,60	
Galibo	10,4			
	<p>E 910891 N 1147581</p>	Puente vehicular		<p>Puente vehicular de doble carril (uno por cada sentido de circulación). Infraestructura en concreto. Para la superestructura cuenta con carpeta asfáltica deteriorada. Ocasionada en la junta de empalme entre el puente y la carretera, por efecto de las fuerzas recibidas del tránsito vehicular con grietas de leve a moderadas que ameritan mantenimiento y reposición de pavimento localizado. Funcionalmente se encuentra en buen estado y es transitable. Cuenta con demarcación lineal. No se encontró señalización vertical.</p>
		Dimensiones (m)		
		Longitud	20	
		Ancho	9	
Galibo	6			

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.




ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-8:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 912234 N 1147766	Puente vehicular		Puente vehicular de doble carril (uno por cada sentido de circulación). Infraestructura en concreto. Cuenta con carpeta asfáltica para la superestructura en buenas condiciones de transitabilidad. Barandas laterales metálicas. Cuenta con demarcación lineal. Funcionalmente se encuentra en buen estado y es transitable. No cuenta con señalización vertical.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	19,5	
		Ancho	8	
		Galibo	6,5	
	E 913583 N 1147978	Puente vehicular		Puente vehicular de doble carril (uno por cada sentido de circulación). Infraestructura en concreto. Cuenta con demarcación lineal y carpeta asfáltica para la superestructura, que se encuentra en buenas condiciones de transitabilidad. Barandas laterales metálicas. Funcionalmente se encuentra en buen estado. No cuenta con señalización vertical.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	20,5	
		Ancho	8,1	
		Galibo	6,4	
	E 916279 N 1148354	Box Couvert		Box couvert en concreto de una ventana. Presenta buenas condiciones de drenaje, ya que se encuentra libre de grandes cantidades de sedimentos, residuos sólidos, maleza o elementos que puedan generar represamientos u obstaculización del paso de agua. Se encuentra en buenas condiciones estructurales.
		Dimensiones (m)		
		Ancho	3,04	
		Longitud	6,00	
		Alto	3,00	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.




ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-8:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 916438 N 1148515	Box culvert		<p>Box culvert en concreto de una ventana. Presenta buenas condiciones de drenaje, ya que se encuentra libre de grandes cantidades de sedimentos, residuos sólidos, maleza o elementos que puedan generar represamientos u obstaculización del paso de agua.</p> <p>Las aletas, placa superior y de fondo, se encuentran en buenas condiciones estructurales.</p>
		Dimensiones (m)		
		Ancho	3,3	
		Longitud	6,0	
		Alto	3,8	
	E 917054 N 1148852	Alcantarilla sencilla 36"		<p>Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada.</p> <p>El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra libre de obstáculos y por ende su funcionalidad es buena. Se recomienda limpieza (retiro de maleza y pasto), ya que en épocas de invierno puede verse afectado el paso del flujo de agua y podría generar desbordamiento del cauce de agua sobre la vía.</p>
		Dimensiones (m)		
		Ancho	1,4	
		Longitud	6,0	
		Alto	1,5	
	E 919384 N 1146842	Alcantarilla sencilla 36"		<p>Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada.</p> <p>El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra libre de obstáculos y por ende su funcionalidad es buena. Se recomienda limpieza (retiro de maleza y pasto), ya que en épocas de invierno puede verse afectado el paso del flujo de agua y podría generar desbordamiento del cauce de agua sobre la vía.</p>
		Dimensiones (m)		
		Ancho	1,4	
		Longitud	6,0	
		Alto	1,8	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-8:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 920164 N 1146400	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con obstáculos y por ende su funcionalidad es regular. Se recomienda limpieza (retiro de maleza, sedimentos y pasto), ya que en épocas de invierno puede verse afectado el paso del flujo de agua y podría generar desbordamiento del cauce de agua sobre la vía.
		Dimensiones (m)		
		Ancho	1,4	
		Longitud	6.0	
Alto	1,5			

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.



*** Vía de acceso 2 (Vía de orden secundario) - Acceso al Bloque LLA 40 partiendo del municipio de Paz de Ariporo hacia el sector occidental del Bloque**

Desde el municipio de Paz de Ariporo (departamento del Casanare), se toma la carretera departamental de orden secundario que conduce hacia el sector occidental del Bloque LLA 40. Esta vía comunica la cabecera municipal de Paz de Ariporo con la vereda El Totumo. Por esta vía se comunican los departamentos del Casanare y Vichada. Las características de la vía permiten el tráfico en cualquier época del año, tanto de vehículos ligeros como de vehículos de carga (camiones y tractomulas), pues es una vía pavimentada de doble carril (uno por cada sentido de circulación) con intersecciones a nivel de accesos directos desde su margen. La vía presenta buenas condiciones estructurales, con un ancho promedio de 6,3 m.

De esta vía, a la altura del Km15+100, coordenadas 922286 E 1134428 N (origen Este Central – Datum Magna Sirgas), se encuentra un cruce o ye (Y) que desvía el sector suroriental del Bloque LLA 40, a la vereda Caño Chiquito (Vía de acceso 3).

El recorrido de la vía de acceso 2, se realiza a lo largo de 33,1 km en un tiempo estimado de 35 minutos aproximadamente, entre el municipio de Paz de Ariporo y el área donde se adelantará la perforación exploratoria del Bloque LLA 40. Las obras de arte existentes en la vía en mención se describen a continuación en la **Tabla 2-9**.

Tabla 2- 9: Obras de arte existentes en la vía de acceso 2, que conduce desde Paz de Ariporo hacia la vereda Rincón Hondo.

Vía 2: Paz de Ariporo – Vereda Rincón Hondo				
				
Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte	Observaciones	
	E 909741 N 1140973	Box coulvert	Box coulvert en concreto de dos ventanas. Presenta bajo nivel de servicio debido a la acumulación de residuos sólidos que por efecto de sedimentación o derrumbes aledaños. Las condiciones de drenaje son deficientes, ya que se encuentra obstaculizado el flujo de agua y a futuro se pueden generar represamientos del paso de agua en el sector aguas arriba y posible desbordamiento sobre la vía. Tanto la placa superior como las paredes se encuentran en buenas condiciones estructurales	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		9,00
		Ancho		6,30
		Alto	2,60	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.




ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-9:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 911079 N 1140012	Box culvert		Box culvert en concreto de una ventana. Presenta bajo nivel de servicio debido a la acumulación de residuos sólidos por efecto de sedimentación o derrumbes aledaños. Las condiciones de drenaje son deficientes, ya que se encuentra obstaculizado el flujo de agua y a futuro se pueden generar represamientos del paso de agua en el sector aguas arriba, con posibles desbordamientos sobre la vía.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	5,13	
		Ancho	6,30	
Alto	2,57			
	E 911103 N 1139908	Box culvert		Box culvert en concreto de una ventana. Presenta bajo nivel de servicio debido a la acumulación de residuos sólidos por efecto de sedimentación o derrumbes aledaños. Las condiciones de drenaje son deficientes, ya que se encuentra obstaculizado el flujo de agua, lo que a futuro puede generar represamientos del paso de agua en el sector aguas arriba con posibles desbordamientos sobre la vía. La placa superior y las paredes se encuentran en buenas condiciones estructurales.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	2,51	
		Ancho	6,3	
Alto	2,5			
	E 912397 N 1138837	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos por lo tanto su funcionalidad es regular. Se recomienda limpieza (retiro de maleza, pasto y sedimentos), ya que en época de lluvias puede verse afectado el paso del flujo de agua, lo que podría generar desbordamiento del cauce de agua sobre la vía.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,47	
		Ancho	6,3	
Alto	1,61			

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.




ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-9:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 922765 N 1138463	Alcantarilla doble 36"		Alcantarilla doble en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra libre de sedimentos por lo tanto su funcionalidad es buena. Se recomienda mantenimiento preventivo (retiro de maleza, pasto y sedimentos).
		Dimensiones (m)		
		Longitud	3,14	
		Ancho	6,3	
		Alto	2,1	
	E 913074 N 1137800	Puente vehicular		Puente en concreto sobre el Río Muese. Presenta desgaste tanto en la carpeta asfáltica como en las vigas y columnas. Se recomienda rehabilitación de éste. Puente vehicular de doble carril (uno por cada sentido de circulación). Infraestructura en concreto. Cuenta con carpeta asfáltica para la superestructura que se encuentra en buenas condiciones de transitabilidad. Barandas laterales en concreto con invasión de pasto kikuyo. No cuenta con demarcación lineal, ni señalización vertical.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	110	
		Ancho	7,0	
		Galibo	12	
	E 921580 N 1134814	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos por lo tanto su funcionalidad es regular. Se recomienda limpieza (retiro de maleza, pasto y sedimentos) ya que en épocas de lluvias puede verse afectado el paso del flujo de agua lo que podría generar desbordamiento del cauce de agua sobre la vía.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,64	
		Ancho	6,3	
		Alto	1,52	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.




ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-9:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 921728 N 1134772	Alcantarilla doble 36"		Alcantarilla doble en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos e invadido de pasto kikuyo, razón por la cual su funcionalidad es deficiente. Se recomienda mantenimiento preventivo (retiro de maleza y pasto y sedimentos).
		Dimensiones (m)		
		Longitud	2,93	
		Ancho	6,3	
		Alto	2,56	
	E 922133 N 1134518	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con pocos sedimentos por lo tanto su funcionalidad es buena. Se recomienda limpieza (retiro de maleza, pasto y sedimentos, ya que en épocas de lluvias puede verse afectado el paso del flujo de agua, ocasionando represamientos o remanso del cauce de agua sobre la vía.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,65	
		Ancho	6,3	
		Alto	1,7	
	E 922225 N 1134471	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con pocos sedimentos por lo tanto su funcionalidad es buena. Se recomienda limpieza (retiro de maleza y sedimentos), ya que en épocas de lluvias puede verse afectado el paso del flujo de agua, generando represamiento o remanso del cauce de agua sobre la vía.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,65	
		Ancho	6,30	
		Alto	1,47	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.



ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-9:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 924194 N 1134725	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos por lo tanto su funcionalidad es regular. Se recomienda limpieza (retiro de maleza, pasto y sedimentos), ya que en épocas de lluvias puede verse afectado el paso del flujo de agua lo que podría generar desbordamiento del cauce de agua sobre la vía. Trabaja a tubo medio lleno como consecuencia de la falta de mantenimiento periódico.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,5	
		Ancho	6,3	
		Alto	1,66	
	E 924443 N 1134763	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla Sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos por lo tanto su funcionalidad es regular. Se recomienda limpieza (retiro de maleza, pasto y sedimentos), ya que se ve afectado el paso del flujo de agua lo que podría generar desbordamiento del cauce de agua sobre la vía. Trabaja a tubo lleno como consecuencia de la falta de mantenimiento periódico.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	2,11	
		Ancho	6,3	
		Alto	2,3	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.




ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-9:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 924667 N 1134842	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos por lo tanto su funcionalidad es regular. Se recomienda limpieza (retiro de maleza, pasto y sedimentos), ya que se ve afectado el paso del flujo de agua lo que podría generar desbordamiento del cauce de agua sobre la vía. Trabaja a tubo medio lleno como consecuencia de la falta de mantenimiento periódico.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,8	
		Ancho	6,3	
		Alto	1,7	
	E 924890 N 1134931	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en regular estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos por lo tanto su funcionalidad es regular. Se recomienda limpieza (retiro de maleza y pasto y sedimentos), ya que se ve afectado el paso del flujo de agua, lo que podría generar desbordamiento del cauce de agua sobre la vía. Trabaja a tubo medio lleno como consecuencia de la falta de mantenimiento periódico.
		Dimensiones (m)		
		Ancho	1,50	
		Longitud	6,30	
		Alto	1,74	
	E 925137 N 1135018	Alcantarilla doble 36"		Alcantarilla doble en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra libre de sedimentos, por lo tanto su funcionalidad es buena. Se recomienda efectuar mantenimiento preventivo (retiro de maleza, pasto y sedimentos), ya que se ve afectado el paso del flujo de agua lo que podría generar desbordamiento del cauce de agua sobre la vía.
		Dimensiones (m)		
		Ancho	3,0	
		Longitud	6,3	
		Alto	2,06	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.



ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-9:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	<p>E 925305 N 1135049</p>	Alcantarilla sencilla 36"		<p>Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en regular estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos por lo tanto su funcionalidad es regular. Se recomienda limpieza (retiro de maleza, pasto y sedimentos), ya que se ve afectado el paso del flujo de agua y podría generar desbordamiento del cauce de agua sobre la vía. Trabaja a tubo medio lleno como consecuencia de la falta de mantenimiento periódico.</p>
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,51	
		Ancho	6,3	
		Alto	2,3	
	<p>E 928853 N 1134158</p>	Alcantarilla sencilla 36"		<p>Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en regular estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos por lo tanto su funcionalidad es regular. Se recomienda limpieza (retiro de maleza, pasto y sedimentos), ya que se ve afectado el paso del flujo de agua lo que podría generar desbordamiento del cauce de agua sobre la vía. Trabaja a tubo medio lleno como consecuencia de la falta de mantenimiento periódico.</p>
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,38	
		Ancho	6,3	
		Alto	2,18	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.



ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-9:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 929488 N 1134229	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en regular estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos por lo tanto su funcionalidad es regular. Se recomienda limpieza (retiro de maleza, pasto y sedimentos), ya que se ve afectado el paso del flujo de agua lo que podría generar desbordamiento del cauce de agua sobre la vía. Trabaja a tubo lleno como consecuencia de la falta de mantenimiento periódico.
		Dimensiones (m)		
		Ancho	1,20	
		Longitud	6,30	
Alto	2,10			
	E 930225 N 1134141	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos por lo tanto su funcionalidad es regular. Se recomienda limpieza (retiro de maleza, pasto y sedimentos), ya que se ve afectado el paso del flujo de agua, lo que podría generar desbordamiento del cauce de agua sobre la vía. Trabaja a tubo medio lleno como consecuencia de la falta de mantenimiento periódico.
		Dimensiones (m)		
		Ancho	1,02	
		Longitud	6,30	
Alto	2,30			

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.




ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-9:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 930594 N 1134002	Alcantarilla doble 36"		Alcantarilla doble en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos por lo tanto su funcionalidad es regular. Se recomienda mantenimiento preventivo (retiro de maleza, pasto y sedimentos), con el propósito de evitar desbordamiento del cauce del agua sobre la vía.
		Dimensiones (m)		
		Ancho	1,15	
		Longitud	6,30	
		Alto	2,28	
	E 931530 N 1134111	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos en el fondo de la tubería. Presenta en su punto de salida, sedimentos acumulados y maleza que impide el flujo normal del agua, lo que podría generar represamiento del caudal de agua y posibilidad de desbordamiento sobre la vía. Se recomienda limpieza (retiro de maleza, pasto y sedimentos).
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,50	
		Ancho	6,30	
		Alto	1,80	
	E 932257 N 1134278	Alcantarilla doble 36"		Alcantarilla doble en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos por lo tanto su funcionalidad es regular. Se recomienda mantenimiento preventivo (retiro de maleza, pasto y sedimentos), con el propósito de evitar desbordamiento del cauce del agua sobre la vía.
		Dimensiones (m)		
		Ancho	2,35	
		Longitud	6,30	
		Alto	2,75	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.




ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-9:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte	Observaciones	
	E 932328 N 1134389	Alcantarilla doble 36"	Alcantarilla doble en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en regular estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos por lo tanto su funcionalidad es regular. Se recomienda mantenimiento preventivo (retiro de maleza, pasto kikuyo y sedimentos), con el propósito de evitar desbordamiento del cauce del agua sobre la vía.	
		Dimensiones (m)		
		Ancho		2,48
		Longitud		6,30
		Alto	2,14	
	E 932489 N 1134613	Alcantarilla sencilla 36"	Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos en el fondo de la tubería, presenta en su punto de salida, sedimentos acumulados y maleza que impide el flujo normal del agua, lo que podría generar represamiento del caudal y la posibilidad de desbordamiento sobre la vía. Se recomienda limpieza (retiro de maleza, pasto y sedimentos).	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		1,05
		Ancho		6,30
		Alto	2,25	
	E 932605 N 1134711	Alcantarilla sencilla 36"	Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos en el fondo de la tubería. Presenta en su punto de salida, sedimentos acumulados y maleza que impide el flujo normal del agua, lo que podría generar represamiento del caudal y la posibilidad de desbordamiento sobre la vía. Se recomienda limpieza (retiro de maleza, pasto y sedimentos).	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		1,53
		Ancho		6,30
		Alto	2,18	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.




ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-9:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte	Observaciones	
	E 933229 N 1134923	Alcantarilla doble 36"	Alcantarilla doble en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de descarga del flujo de agua se encuentra con sedimentos por lo tanto su funcionalidad es regular. Se recomienda mantenimiento preventivo (retiro de maleza, pasto kikuyo y sedimentos), con el propósito de evitar desbordamiento del cauce del agua sobre la vía.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		2,03
		Ancho		6,3
		Alto		2,34
	E 935392 N 1135159	Alcantarilla sencilla 36"	Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. Entre el cabezal y las aletas se presenta fracturamiento estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos en el fondo de la tubería. Presenta en su punto de salida, sedimentos acumulados y maleza que impide el flujo normal del agua, lo que podría generar represamiento del caudal de agua y la posibilidad de desbordamiento sobre la vía. Se recomienda limpieza (retiro de maleza, pasto y sedimentos).	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		1,07
		Ancho		6,30
		Alto		2,30
	E 935746 N 1135237	Alcantarilla sencilla 36"	Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra libre de sedimentos, por lo tanto el flujo de agua es normal y su nivel de operación óptimo.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		1,51
		Ancho		6,30
		Alto		2,34

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.


ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-9:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 936630 N 1135202	Box culvert		Box culvert en concreto de una ventana. Presenta deficiente condición de drenaje, ya que se encuentra su caudal represado por los sedimentos acumulados en el punto de salida de éste. Las aletas, paredes y placa superior se encuentran en buenas condiciones estructurales.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,51	
		Ancho	6,30	
		Alto	2,0	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.

*** Vía de acceso 3 (Vía de orden terciaria) - Acceso al Bloque LLA 40 partiendo de la vía 2 Km0+15+100 hacia la vereda Caño Chiquito**

Vía de orden terciario que se bifurca de la vía de acceso 2 (descrita anteriormente), iniciando en la abscisa K15+100 (coordenadas origen este Central, Datum Magnas Sirgas 922285 E 1134428 N) hacia la vereda Caño Chiquito. Este acceso, que conduce al área donde se adelantará la perforación exploratoria del Bloque LLA 40, se encuentra construido en material de afirmado; está compuesta de dos (2) carriles transitables durante todo el año. A pesar de presentar un buen nivel de servicio, en algunos tramos se evidencian deterioros de la capa superficial ocasionados por el tránsito y por las lluvias, por lo que se hace necesario realizar trabajos de rehabilitación, adecuación y/o mantenimiento. El recorrido hasta el centro poblado de la vereda Caño Chiquito se realiza a lo largo de 34,9 km en un tiempo estimado de 55 minutos, a una velocidad promedio de 30 KPH en vehículo. Cuenta con un ancho promedio de 4.9 m., variando desde máximas de 5.8 m. hasta 4.1m.

A continuación en la **Tabla 2-10** se presentan las obras de arte existentes en el recorrido de esta vía. Es importante mencionar que en la actualidad, esta vía es transitada por vehículos y maquinaria pesada, pertenecientes tanto a empresas del sector arrocero como a empresas dedicadas a la exploración y explotación de hidrocarburos en las veredas caño Chiquito y Centro Gaitán (HUPECOL LLC).





ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Tabla 2- 10: Obras de arte existentes en la vía de acceso 3, que conduce desde Paz de Ariporo hacia el sector del Caño Chiquito.

Vía 3: Desvío 1 hacia vereda Caño Chiquito				
		<p>E 922286 N 1134428 Desvío inicio vía 3, desde la vía 2 hacia el sector de Caño Chiquito</p>		
	<p>E 923546 N 1133180</p>	Alcantarilla sencilla 36"		<p>Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.</p>
		Dimensiones (m)		
		Ancho	1,50	
		Longitud	4,70	
	<p>E 923809 N 1132931</p>	Alcantarilla sencilla 36"		<p>Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran fisuradas y agrietadas de manera leve a moderada. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.</p>
		Dimensiones (m)		
		Ancho	1,10	
		Longitud	5,0	
		Alto	1,20	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.





ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2- 10:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 923830 N 1132835	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Ancho	2,80	
		Longitud	4,90	
	E 924275 N 1132585	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,20	
		Ancho	4,10	
	E 924564 N 1132591	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,35	
		Ancho	4,80	
	E 924957 N 1132506	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,10	
		Ancho	4,90	
		Alto	1,20	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-10:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte	Observaciones	
	E 925785 N 1131989	Alcantarilla sencilla 36"	Alcantarilla Sencilla en tubería de concreto de 36". El Cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		1,20
		Ancho		4,90
		Alto	1,20	
	E 925970 N 1131899	Alcantarilla sencilla 36"	Alcantarilla Sencilla en tubería de concreto de 36". El Cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		1,60
		Ancho		4,80
		Alto	1,20	
	E 926351 N 1131698	Alcantarilla doble 36"	Alcantarilla Doble en tubería de concreto de 36". El Cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de descarga del flujo de agua se encuentra con sedimentos por lo tanto su funcionalidad es regular. Se recomienda mantenimiento preventivo (retiro de maleza, pasto kikuyo y sedimentos), con el propósito de evitar desbordamiento del cauce del agua sobre la vía.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		3,05
		Ancho		5,20
		Alto	1,30	
	E 927022 N 1131481	Alcantarilla sencilla 36"	Alcantarilla Sencilla en tubería de concreto de 36". El Cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		1,40
		Ancho		4,80
		Alto	1,35	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.





ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-10:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 927659 N 1131008	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Ancho	1,30	
		Longitud	5,10	
		Alto	1,20	
	E 927761 N 1130944	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,30	
		Ancho	4,90	
		Alto	1,20	
	E 928350 N 1130607	Alcantarilla doble 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Ancho	2,80	
		Longitud	4,90	
		Alto	1,60	
	E 928547 N 1130499	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	3,0	
		Ancho	4,90	
		Alto	1,50	





Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.

ELABORADO POR:

REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-10:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 928764 N 1130396	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Ancho	5,80	
		Longitud	1,20	
		Alto	1,20	
	E 929006 N 1130243	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Ancho	1,00	
		Longitud	5,30	
		Alto	1,20	
	E 929537 N 1129901	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con alto contenido de sedimentos, maleza y pasto kikuyo que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,50	
		Ancho	5,20	
		Alto	1,30	
	E 929752 N 1129825	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	2,10	
		Ancho	5,20	
		Alto	1,80	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.





ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-10:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 930131 N 1129731	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Ancho	1,30	
		Longitud	5,80	
		Alto	1,30	
	E 930636 N 1129291	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,30	
		Ancho	5,10	
		Alto	1,20	
	E 930783 N 1129193	Alcantarilla doble 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran agrietadas lo que no genera seguridad en el paso vehicular, debido a las deficientes condiciones estructurales. El área de drenaje se encuentra con alto contenido de sedimentos, maleza y pasto kikuyo que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Ancho	1,10	
		Longitud	5,10	
		Alto	1,30	
	E 932695 N 1128602	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran agrietadas lo que no genera seguridad en el paso vehicular, debido a las deficientes condiciones estructurales. El área de drenaje se encuentra con alto contenido de sedimentos, maleza y pasto kikuyo que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,30	
		Ancho	5,10	
		Alto	1,20	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.


ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-10:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 933034 N 1128571	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran agrietadas lo que no genera seguridad en el paso vehicular, debido a las deficientes condiciones estructurales. El área de drenaje se encuentra con alto contenido de sedimentos, maleza y pasto kikuyo que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Ancho	1,10	
		Longitud	5,20	
		Alto	1,20	
	E 934018 N 1128537	Puente vehicular		Puente vehicular en buenas condiciones. Presenta lámina metálica en su superficie para evitar mayores deformaciones en la estructura, debido a las grietas existentes. Estructura superior en concreto y vigas metálicas. Funcionalmente se encuentra en buen estado. Se recomienda inspección por deterioro.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	9	
		Ancho	3,60	
		Galibo	3,40	
	E 934506 N 1128612	Alcantarilla doble 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,50	
		Ancho	4,80	
		Alto	1,20	
	E 934699 N 1128638	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,10	
		Ancho	5,00	
		Alto	1,20	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.




ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-10:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 934716 N 1128638	Alcantarilla doble 36"		Alcantarilla doble en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de descarga del flujo de agua se encuentra con sedimentos por lo tanto su funcionalidad es regular. Se recomienda mantenimiento preventivo (retiro de maleza, pasto kikuyo y sedimentos), con el propósito de evitar desbordamiento del cauce del agua sobre la vía.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	3,05	
		Ancho	4,80	
		Alto	13,30	
	E 935874 N 1128788	Alcantarilla doble 36"		Alcantarilla doble en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de descarga del flujo de agua se encuentra con sedimentos por lo tanto su funcionalidad es regular. Se recomienda mantenimiento preventivo (retiro de maleza, pasto kikuyo y sedimentos), con el propósito de evitar desbordamiento del cauce del agua sobre la vía.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	3.0	
		Ancho	5.10	
		Alto	1.40	
	E 936009 N 1128778	Alcantarilla doble 36"		Alcantarilla doble en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de descarga del flujo de agua se encuentra con sedimentos por lo tanto su funcionalidad es regular. Se recomienda mantenimiento preventivo (retiro de maleza, pasto kikuyo y sedimentos), con el propósito de evitar desbordamiento del cauce del agua sobre la vía.
		Dimensiones (m)		
		Ancho	2,50	
		Longitud	4,80	
		Alto	1,30	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.


ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-10:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 936583 N 1128418	Alcantarilla doble 36"		Alcantarilla doble en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de descarga del flujo de agua se encuentra con sedimentos por lo tanto su funcionalidad es regular. Se recomienda mantenimiento preventivo (retiro de maleza, pasto kikuyo y sedimentos), con el propósito de evitar desbordamiento del cauce del agua sobre la vía.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	3,10	
		Ancho	5,0	
		Alto	2,80	
	E 936830 N 1128257	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Ancho	1,40	
		Longitud	4,80	
		Alto	1,20	
	E 937819 N 1127771	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Ancho	1,20	
		Longitud	4,90	
		Alto	1,10	
	E 938071 N 1127645	Alcantarilla doble 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	2,00	
		Ancho	5,00	
		Alto	1,90	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.

ELABORADO POR:





REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 52 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011

Continuación Tabla 2-10:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 938702 N 1127567	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	2,10	
		Ancho	5,10	
		Alto	1,97	
	E 938782 N 1127581	Alcantarilla doble 36"		Alcantarilla doble en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de descarga del flujo de agua se encuentra con sedimentos por lo tanto su funcionalidad es regular. Se recomienda mantenimiento preventivo (retiro de maleza, pasto kikuyo y sedimentos), con el propósito de evitar desbordamiento del cauce del agua sobre la vía.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	2,60	
		Ancho	5,20	
		Alto	1,35	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.

♣ Vías de movilización interna en el Bloque LLA 40

A continuación, en la **Tabla 2-11** se presenta la descripción de las vías internas que permiten la movilización en el Bloque LLA 40. La mayoría de estas vías corresponde a vías de tipo municipal y privado de orden terciario, las cuales están constituidas con material de afirmado que se encuentran en regulares condiciones de funcionamiento. El tránsito por estas vías está caracterizado por tener accesos con bajas velocidades y en algunos casos limitadas para el tránsito durante la época de lluvias (**Figura 2-5**). De igual manera, existen vías públicas de orden secundario en buenas condiciones de transitabilidad.


ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Tabla 2- 11: Vías de movilización interna en el Bloque LLA 40.

RUTAS DE MOVILIZACIÓN INTERNAS AL PROGRAMA DEL BLOQUE LLA 40					
Vía	Abscisa y coordenadas origen Bogotá Datum Magna Sirgas		Distancia (km)	Tiempo	Estado
	Desde	Hasta			
Vía A	K0+000 Rincón Hondo 938867 E 1135865 N	K35+00 La Unión Candelaria Alta 965647 E 1140878 N	35,0	45 minutos	Vía rural (municipal) de orden secundario. Los primeros 15,7 km corresponden a una vía pavimentada de doble calzada en buenas condiciones de movilización y un ancho promedio de banca es de 6,3 m. Los 19,3 km restantes corresponden a una vía construida sobre terreno natural, mejorada con material de afirmado, de doble calzada en buenas condiciones de transitabilidad durante cualquier época del año, con una amplitud promedio de 6,3 m. Esta vía permite el acceso a las veredas Rincón Hondo, Cañadotes, Las Mercedes y la Unión Candelaria Alta.
Vía B	De la vía de acceso 2 en el K26+500 933470 E 1135026 N	K0+900 Río Ariporo 933766 E 1135873 N	0,9	5 minutos	Vías rurales (municipales) de orden terciario, construidas sobre terreno natural, mejoradas con material de afirmado. Se encuentran en buen estado con calzadas adaptadas a las condiciones locales de tránsito vehicular, No presentan uniformidad superficial, en algunos tramos, producto del constante paso de vehículos pesados y de los cambios climáticos, lo que ocasiona una disminución en la velocidad de tránsito. Amplitud de las vías promedio de 2,5 m. Dichas vías son transitables en cualquier época del año.
Vía C	De la vía A en el K4+200 942020 E 1138095 N	K2+600 Río Ariporo 941808 E 1140223 N	2,6	10 minutos	
Vía D	De la vía A en el K8+600 945589 E 1137305 N	K2+200 Río Ariporo 944756 E 1139183 N	2,2	10 minutos	Vía rural (municipal) de orden terciaria, construida en terreno natural, mejorada con material de afirmado. Se encuentra en buen estado, con calzada adaptada a las condiciones locales de tránsito vehicular. No presenta uniformidad superficial, reflejándose lo anterior en afectaciones leves a la comodidad y a la seguridad, en algunos tramos producto del constante paso de vehículos pesados y de los cambios climáticos, lo que ocasiona una disminución en la velocidad de tránsito. La amplitud de las vías en promedio es de 2,5 m. Transitables en cualquier época del año.
		K3+100 Río Ariporo 946044 E 1134453 N	3,1	15 minutos	Vía rural (municipal) de orden terciaria, construida sobre terreno natural, mejorada con material de afirmado. Se encuentra en buen estado, con calzada adaptada a las condiciones locales de tránsito vehicular. No presenta uniformidad superficial, reflejándose lo anterior en afectaciones leves a la comodidad y a la seguridad, en algunos tramo producto del constante paso de vehículos pesados y de los cambios climáticos, lo que ocasiona una disminución en la velocidad de tránsito. Amplitud de las vías promedio= 2,5 m. Transitables en época de verano únicamente.

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-11:

RUTAS DE MOVILIZACIÓN INTERNAS AL PROGRAMA DEL BLOQUE LLA 40					
Vía	Abscisa y coordenadas origen Bogotá Datum Magna Sirgas		Distancia (km)	Tiempo	Estado
	Desde	Hasta			
Vía E	De la vía A en el K21+700 956682 E 1140490 N	K10+700 Finca Barcelona 963988 E 1136488 N	10,7	30 minutos	Vía rural (municipal) de orden terciario, construida sobre terreno natural, mejorada con material de afirmado. Se encuentra en buen estado, con calzada adaptada a las condiciones locales de tránsito vehicular. No presenta uniformidad superficial, reflejándose lo anterior en afectaciones leves a la comodidad y a la seguridad, en algunos tramos producto del constante paso de vehículos pesados y de los cambios climáticos, lo que ocasiona una disminución en la velocidad de tránsito. El tránsito por esta vía se puede realizar en cualquier época del año, con algunas restricciones en sectores que se ven afectados por encharcamientos en zonas con deficiencias de drenaje. Esta vía permite el acceso a las fincas La Consulta, El Diamante, Barcelona, entre otras. La amplitud de la banca de la vía tiene un promedio de 3,0 m. y una amplitud promedio de 3.0 m.
Vía F	De la vía de acceso 2 en el K30+500 937207 E 1135235 N	K4+00 Caño La Hermosa 943815 E 1133715 N	4.0	15 minutos	Vía rural (municipal) de orden terciario, construida sobre terreno natural y mejorada con material de afirmado. Se encuentra en buen estado, con calzada adaptada a las condiciones locales de tránsito vehicular. No presenta uniformidad superficial, reflejándose lo anterior en afectaciones leves a la comodidad y a la seguridad, en algunos tramos producto del constante paso de vehículos pesados y de los cambios climáticos, lo que ocasiona una disminución en la velocidad de tránsito. La amplitud promedio de la vía es de 2,5 m., mientras que la banca alcanza 4 m. El tránsito por esta vía se puede realizar solamente durante época seca.
Vía G	K0+000 943815 E 1133715 N	K36+700 Caño Chiquito 922285 E 1134428 N	36,7	1 hora y 15 minutos	Vía rural de orden secundario, construida sobre terreno natural y mejorada con material de afirmado. Se encuentra en buen estado y es transitable en cualquier época del año. Esta vía permite el acceso a las veredas La Libertad, El Caribe, Caño Chiquito y Centro Gaitán, al final de su recorrido es posible acceder al departamento del Vichada. La amplitud de la banca de la vía tiene en promedio de 5 m.
Vía H	De la vía G en el K20+300 962746 E 1119071 N	K1+200 963693 E 1119714 N	1,2	5 minutos	Vía rural (municipal), de orden terciario, construida sobre terreno natural y mejorada con material de afirmado, la cual presenta condiciones favorables de tránsito vehicular, adecuada para acceder a una plataforma acondicionada por operadoras que desarrollaron actividades previas en el área. La vía se encuentra en buenas condiciones, presentando una amplitud de banca de 4,5 m. en promedio.
Vía I	De la vía G en el K 15+100 958007 E 1120090 N	K2+900 Caño La Maleza 958700 E 1117517 N	2,9	10 minutos	Vía rural (municipal) de orden terciario, en regulares condiciones para transitar durante la época invernal. Este tramo de vía permite acceder al los caños La Maleza y Chiquito, lugares que se encuentran fuera del área de influencia del proyecto. Transitable en cualquier época del año, con restricciones en algunos tramos para la época de lluvias. La amplitud de la banca es en promedio de 5 m.

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.

ELABORADO POR:

REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

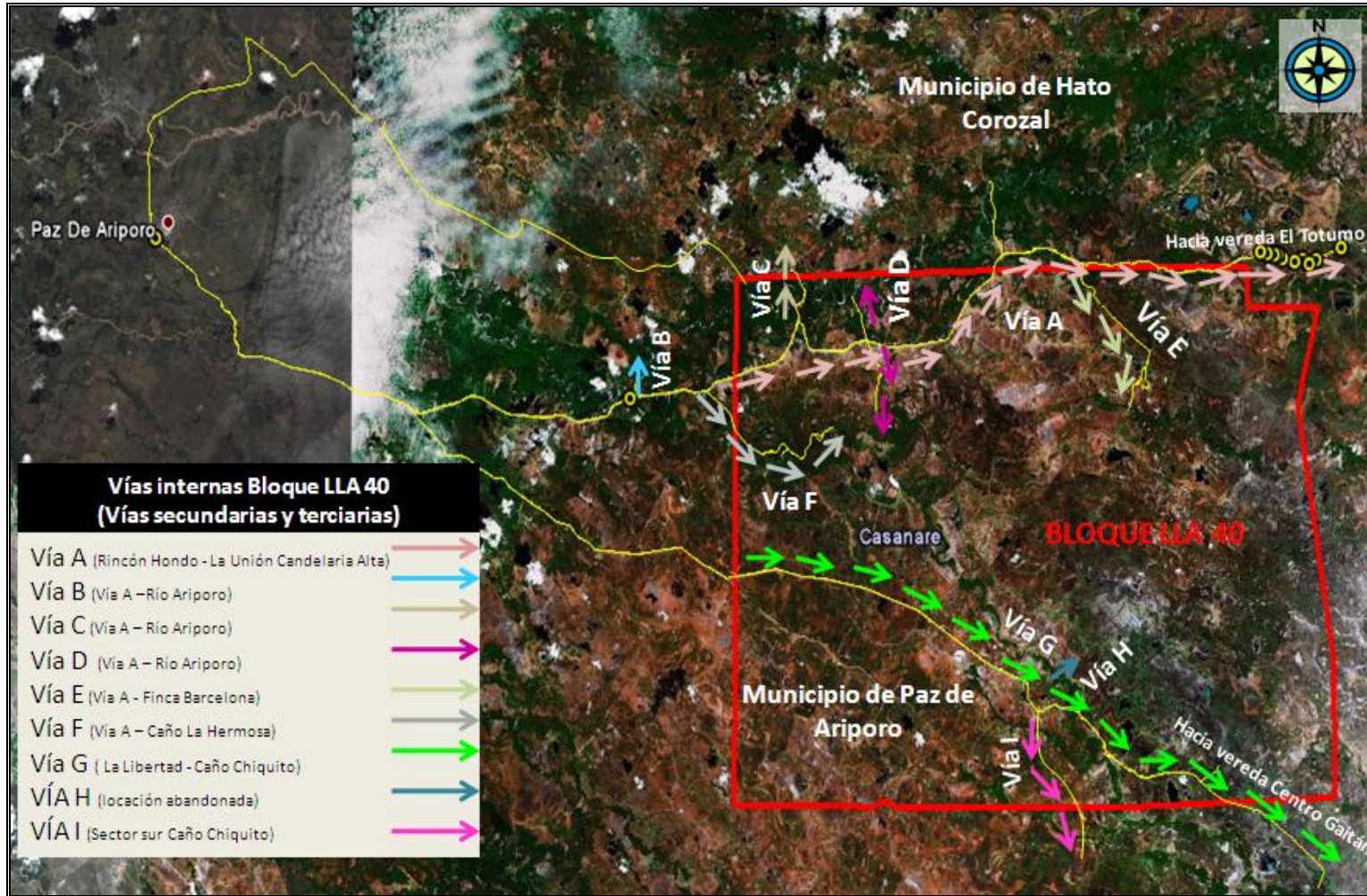


Figura 2- 5: Vías de movilización internas Bloque LLA 40.

Fuente: Google Earth (versión libre) y trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

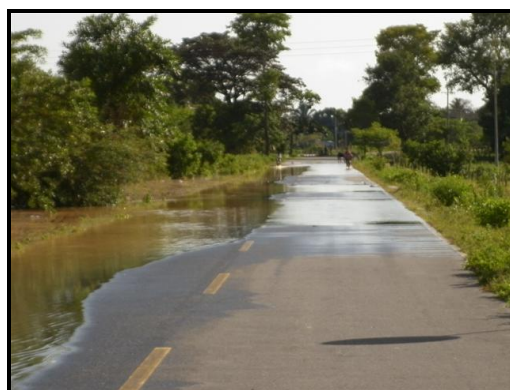
APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

A continuación se realiza la descripción de las vías de acceso que podrán ser utilizadas para el desarrollo del programa de perforación exploratoria del Bloque LLA 40. Es importante mencionar que las dimensiones dadas para las obras de arte se indican de acuerdo a la longitud y al ancho que ocupa la obra de arte sobre cada una de las vías descritas. La altura hace referencia a la distancia desde la vía hasta la base de la estructura (alcantarilla, *box culvert*, placa de piso, tubería). El Galibo hace referencia a la distancia entre la cota rasante y la superestructura (pontón y puente).

* **Vía A (Rincón Hondo - La Unión Candelaria Alta)**

Vía rural (municipal) de orden secundario, donde los primeros 15,7 km corresponden a una vía pavimentada de doble calzada con un carril para transitar en cada sentido. Cuenta con demarcación de piso, buen nivel de funcionalidad y un ancho de banca promedio de 6,3 m. Los 19,3 km de vía restantes, se encuentran construidos sobre terreno natural, mejorado con material de afirmado. Este tramo de vía cuenta con dos carriles con buen nivel de funcionalidad durante cualquier época del año, pues cuenta con un ancho de calzada promedio de 6,3 m. Esta vía continúa hacia la vereda Montañas del Totumo y finaliza su recorrido en el departamento del Vichada. Adicionalmente, esta vía permite la movilización en el sector norte del Bloque LLA 40; de ella se desprenden rutas de orden terciario que permiten el acceso al río Ariporo (vía B, C y D) y a fincas privadas dentro del área de estudio.

En la **Tabla 2-12** se presentan las obras de arte presentes sobre esta vía, mientras que en la **Fotografía 2-3** se presenta una panorámica general de esta.



Fotografía 2- 3: Panorámica de la vía interna A, vereda Rincón Hondo, corregimiento de Caño Chiquito, municipio de Paz de Ariporo.


ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Tabla 2- 12: Obras de existentes en la vía interna A, que conduce desde la vereda Rincón Hondo hacia la vereda La Unión Candelaria Alta.

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 941116 N 1136556	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran agrietadas lo que no genera seguridad en el paso vehicular, debido a las deficientes condiciones estructurales. El área de drenaje se encuentra con alto contenido de sedimentos, maleza y pasto kikuyo que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Ancho	2,51	
		Longitud	6,30	
		Alto	2,70	
	E 941665 N 1137310	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran agrietadas lo que no genera seguridad en el paso vehicular, debido a las deficientes condiciones estructurales. El área de drenaje se encuentra con alto contenido de sedimentos, maleza y pasto kikuyo que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Ancho	1,54	
		Longitud	6,30	
		Alto	1,62	
	E 941703 N 1137417	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran muy agrietadas lo que no genera seguridad en el paso vehicular, debido a las deficientes condiciones estructurales. El área de drenaje se encuentra con alto contenido de sedimentos, maleza y pasto kikuyo que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,00	
		Ancho	6,30	
		Alto	1,86	




Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.

ELABORADO POR:

REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-12:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte	Observaciones	
	E 943113 N 1136919	Alcantarilla doble 36"	Alcantarilla doble en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de descarga del flujo de agua se encuentra con sedimentos por lo tanto su funcionalidad es regular. Se recomienda mantenimiento preventivo (retiro de maleza, pasto kikuyo y sedimentos), con el propósito de evitar desbordamiento del cauce del agua sobre la vía.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		3,52
		Ancho		6,30
		Alto	2,18	
	E 943407 N 1136913	Alcantarilla sencilla 36"	Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran agrietadas lo que no genera seguridad en el paso vehicular, debido a las deficientes condiciones estructurales. El área de drenaje se encuentra con alto contenido de sedimentos, maleza y pasto kikuyo que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.	
		Dimensiones (m)		
		Ancho		1,52
		Longitud		6,30
		Alto	1,76	
	E 944337 N 1136891	Alcantarilla doble 36"	Alcantarilla doble en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de descarga del flujo de agua se encuentra con sedimentos por lo tanto su funcionalidad es regular. Se recomienda mantenimiento preventivo (retiro de maleza, pasto kikuyo y sedimentos), con el propósito de evitar desbordamiento del cauce del agua sobre la vía.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		2,68
		Ancho		6,30
		Alto	2,13	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.




ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-12:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 944862 N 1137188	Alcantarilla doble 36"		Alcantarilla doble en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de descarga del flujo de agua se encuentra con sedimentos por lo tanto su funcionalidad es regular. Se recomienda mantenimiento preventivo (retiro de maleza, pasto kikuyo y sedimentos), con el propósito de evitar desbordamiento del cauce del agua sobre la vía.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,50	
		Ancho	6,30	
Alto	2,17			
	E 946455 N 1137112	Alcantarilla doble 36"		Alcantarilla doble típica en concreto sobre vía pavimentada. Buena condición estructural y funcional - transitable. Se recomienda limpieza para evitar taponamiento de la estructura.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	2,33	
		Ancho	6,30	
Alto	2,15			
	E 946574 N 1137081	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran agrietadas lo que no genera seguridad en el paso vehicular, debido a las deficientes condiciones estructurales. El área de drenaje se encuentra con alto contenido de sedimentos, maleza y pasto kikuyo que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	3,00	
		Ancho	6,30	
Alto	2,00			

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.




ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-12:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte	Observaciones	
	E 947842 N 1137106	Alcantarilla sencilla 36"	Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores periódicos.	
		Dimensiones (m)		
		Ancho		2,45
		Longitud		6,30
	E 948292 N 1137156	Alcantarilla sencilla 36"	Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores periódicos.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		2,60
		Ancho		6,30
	E 949990 N 1137770	Alcantarilla sencilla 36"	Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores periódicos.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		3,90
		Ancho		6,30
		Alto	1,80	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.




ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-12:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte	Observaciones
	E 951339 N 1139489	Vía A	Se observa sector en transición entre la vía pavimentada que termina después de un recorrido de 15,7 Km y la continuación de ésta (no se encuentra pavimentada), en un tramo de 19,3 Km,
	E 952211 N 1140578	Box coulvert	Box coulvert en concreto de dos ventanas. Presenta bajo nivel de servicio debido a la acumulación de residuos sólidos que por efecto de sedimentación o derrumbes aledaños, las condiciones de drenaje son deficientes, ya que se encuentra obstaculizado el flujo de agua y a futuro pueden generar represamientos del paso de agua en el sector aguas arriba y posible desbordamiento sobre la vía. Se encuentra en buenas condiciones estructurales la placa superior y paredes.
		Dimensiones (m)	
		Longitud 6,60	
		Ancho 6,70	
		Alto 3,50	
	E 954884 N 1141165	Alcantarilla doble 36"	Alcantarilla doble en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de descarga del flujo de agua se encuentra con sedimentos por lo tanto su funcionalidad es regular. Se recomienda mantenimiento preventivo (retiro de maleza, pasto kikuyo y sedimentos), con el propósito de evitar desbordamiento del cauce del agua sobre la vía.
		Dimensiones (m)	
		Longitud 2,15	
		Ancho 7,0	
		Alto 1,27	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.




ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-12:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 955708 N 1140772	Alcantarilla doble 36"		Alcantarilla doble en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de descarga del flujo de agua se encuentra con sedimentos por lo tanto su funcionalidad es regular. Se recomienda mantenimiento preventivo (retiro de maleza, pasto kikuyo y sedimentos), con el propósito de evitar desbordamiento del cauce del agua sobre la vía.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	2,18	
		Ancho	6,30	
		Alto	1,20	
	E 956122 N 1140633	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Ancho	1,24	
		Longitud	6,70	
		Alto	1,34	
	E 956835 N 1140490	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Ancho	1,36	
		Longitud	6,68	
		Alto	1,59	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.




ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-12:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 957403 N 1140491	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,36	
		Ancho	7,20	
		Alto	1,30	
	E 957603 N 1140482	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,32	
		Ancho	6,30	
		Alto	1,56	
	E 957791 N 1140470	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Ancho	1,32	
		Longitud	6,30	
		Alto	1,35	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.




ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-12:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 958236 N 1140447	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran agrietadas lo que no genera seguridad en el paso vehicular, debido a las deficientes condiciones estructurales. El área de drenaje se encuentra con alto contenido de sedimentos, maleza y pasto kikuyo que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,20	
		Ancho	5,90	
Alto	1,65			
	E 958396 N 1140462	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,26	
		Ancho	6,22	
Alto	1,60			
	E 959313 N 1140542	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,70	
		Ancho	6,30	
Alto	1,30			

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.





ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-12:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 920261 N 1140503	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Ancho	1,46	
		Longitud	5,60	
		Alto	1,35	
	E 960374 N 1140448	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,60	
		Ancho	5,20	
		Alto	1,50	
	E 960487 N 1140395	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,66	
		Ancho	6,20	
		Alto	1,60	
	E 960738 N 1140278	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,30	
		Ancho	5,53	
		Alto	1,0	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.




ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-12:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 961036 N 1140205	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Ancho	1,35	
		Longitud	6,20	
		Alto	1,20	
	E 962623 N1140229	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos. Alcantarilla sencilla típica en concreto sobre vía pavimentada. Buena condición estructural y funcional – transitable. Se encuentra casi taponada por la excesiva vegetación.
		Dimensiones (m)		
		Ancho	1,40	
		Longitud	6,0	
		Alto	1,20	
	E 965647 N 1140878	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	2,0	
		Ancho	5,90	
		Alto	1,90	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

* **Vía B (Vía A – Río Ariporo)**

Esta vía corresponde a una vía de orden terciario, que permite acceder hasta el Río Ariporo. La vía interna B se desprende de la vía interna A la altura del K0+900 en las coordenadas con origen Este Central – Datum Magna Sirgas 933455 E y 1135023 N. Es una vía que no cuenta con carpeta asfáltica o pavimento, que se encuentra en buenas condiciones de funcionalidad, no obstante presenta hundimientos sobre la banca en algunos tramos. La amplitud promedio de esta vía es de 2,5 m. Durante el recorrido de esta vía no se registró ningún tipo de obras de arte. Debido a la corta longitud que tiene esta vía, su recorrido se logra en aproximadamente 5 minutos. En la **Fotografía 2-4** se observa el estado actual de la vía interna B.



Fotografía 2- 4: Panorámica de la vía interna B, en la vereda Rincón Hondo, corregimiento de Caño Chiquito, municipio de Paz de Ariporo.

* **Vía C (Vía A – Río Ariporo)**

En la **Tabla 2-13**, se presentan la descripción de las obras de arte presentes en la vía que desde la vía interna A conduce (al igual que la vía anterior), hacia el Río Ariporo. La vía interna C se desprende de la vía interna A en la abscisa K4+200, a la altura de las coordenadas origen Este Central – Datum Magna Sirgas 942021 E 1138095 N. Esta vía corresponde a una vía de orden terciario, sin pavimentar, en buenas condiciones de servicio y funcionalidad, sin embargo presenta en algunos tramos irregularidades sobre la calzada, cuya amplitud en promedio es de 2,5 m. Su recorrido se realiza en aproximadamente 10 minutos. La **Fotografía 2-5** presenta el punto de inicio de la vía interna C, en la vereda Rincón Hondo.

ELABORADO POR:





REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.



Fotografía 2- 5: Inicio de la vía interna C, la cual conduce desde la vía interna a hasta el río Ariporo.

Tabla 2- 13: Obras de arte existentes en la vía interna C, que conduce desde la Vía A hacia el río Ariporo.

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 941977 N 1138523	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36" construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra sin sedimentos, ni maleza, ni que obstruyen el paso del agua libremente.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	2,0	
		Ancho	1,70	
	E 941945 N 1138587	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza, rocas y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	2,0	
		Ancho	3,20	
		Alto	1,50	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.





ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-13:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 941920 N 1138643	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36", construida bajo vía pavimentada, el cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	2,0	
		Ancho	1,70	
		Alto	1,50	
	E 941889 N 1138715	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36". El Cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	2,0	
		Ancho	1,70	
		Alto	1,50	
	E 942045 N 1138834	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	2,0	
		Ancho	1,50	
		Alto	1,50	
	E 942225 N 1138931	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	2,0	
		Ancho	1,42	
		Alto	1,50	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.




ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-13:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 942295 N 1138989	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	2,0	
		Ancho	1,30	
		Alto	1,32	
	E 942302 N 1139015	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla con tubo en concreto de 36". Presenta estructuras tales como dados en concreto, cabezales, aletas o muros o placas de fondo en estado deficiente que no le brindan estabilidad al terreno. El desagüe presenta sedimentos, abundante maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	2,0	
		Ancho	1,55	
		Alto	1,50	
	E 942336 N 1139150	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en pésimas condiciones de estabilidad y servicio. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	2,0	
		Ancho	1,45	
		Alto	1,50	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.


ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-13:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 942378 N 1139320	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla doble en tubería de concreto de 36". El cabezal y tubo se encuentran en buen estado estructural. Las aletas se encuentran totalmente separadas de la estructura restante, por lo tanto su nivel de servicio no es recomendable. El área de descarga del flujo de agua se encuentra con sedimentos por lo tanto su funcionalidad es regular. Se recomienda mantenimiento preventivo (retiro de maleza, pasto kikuyo y sedimentos), con el propósito de evitar desbordamiento del cauce del agua sobre la vía.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	2,0	
		Ancho	1,80	
Alto	1,47			

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.

* **Vía D (Vía A – Río Ariporo)**

Esta vía corta en sentido norte – sur la vía interna A la altura del K8+600, coordenadas con origen Este Central y Datum Magna Sirgas 945589 E 1137305 N **(Fotografía 2-6 a y b)**. En sentido norte, esta vía conduce hasta el Río Ariporo por un tramo de 2,2 km que se recorren en aproximadamente 10 minutos. Esta vía se encuentra en buenas condiciones a pesar de no encontrarse pavimentada y presentar deterioro sobre el único carril con que cuenta. Presenta un ancho de banca de 2,5 m y 3,1 km que se recorren en aproximadamente 15 minutos. Existe un acceso al Caño La Hermosa por un tramo de vía privada de tercer orden sin pavimentar que se encuentra en condiciones de difícil tránsito en época de lluvias, por lo que es recomendable transitarla sólo en tiempo seco.

En las **Fotografías 2-6 a y b** se presentan las panorámicas de los dos (2) tramos (norte y sur) de la vía interna D, mientras que en la **Tabla 2-14** se presente el inventario de las obras de arte identificadas sobre esta vía.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.





a.



b.

Fotografía 2- 6: Panorámica de la vía interna D. **a.** Sentido norte (río Ariporo). **b.** Sentido sur (caño La Hermosa).

Tabla 2- 14: Obras de arte existente en la vía interna D, que conduce desde la vereda Rincón Hondo hacia la vereda La Unión Candelaria Alta.

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 945589 N 1137305	Desvío desde Vía A hacia río Ariporo, sobre vía interna D destapada (K8+600).		
	E 945272 N 1138369	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,5	
		Ancho	1,40	
Alto	1,50			

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.




ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-14:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte	Observaciones	
	E 945485 N 1137509	Alcantarilla triple 36"	Alcantarilla triple en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		1,40
		Ancho		3,50
		Alto	1,50	
	E 945781 N 1136877	Alcantarilla sencilla 36"	Tubo en concreto de 36". No presenta estructuras tales como dados en concreto, cabezales, aletas, muros o placas de fondo que le brinden estabilidad al punto de drenaje. El paso vehicular se hace sobre el tubo, lo que puede causar rotura de éste por efecto de las cargas recibidas y por ende suspensión del tránsito vehicular. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo periódicos de canalización y cosecha. Adicionalmente se recomienda diseñar y construir una estructura tipo alcantarilla sencilla.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		4-40
		Diámetro	36"	
	E 945847 N 1136719	Alcantarilla sencilla 36"	Tubo en concreto de 36". No presenta estructuras tales como dados en concreto, cabezales, aletas, muros o placas de fondo que le brinden estabilidad al punto de drenaje. El paso vehicular se realiza sobre el tubo, lo que puede causar rotura de éste por efecto de las cargas recibidas y por ende suspensión del tránsito vehicular. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha. Adicionalmente se recomienda diseñar y construir una estructura tipo alcantarilla sencilla.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		4-40
		Diámetro	36"	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.



ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-14:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 945870 N 1136664	Alcantarilla sencilla 36"		Tubo en concreto de 36". No presenta estructuras tales como dados en concreto, cabezales, aletas, muros o placas de fondo que le brinden estabilidad al punto de drenaje. El paso vehicular se realiza sobre el tubo, lo que puede causar rotura de éste por efecto de las cargas recibidas y por ende suspensión del tránsito vehicular. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha. Adicionalmente se recomienda diseñar y construir una estructura tipo alcantarilla sencilla.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	4-40	
		Diámetro	36"	
	E 945899 N 1136600	Alcantarilla sencilla 36"		Tubo en concreto de 36". No presenta estructuras tales como dados en concreto, cabezales, aletas, muros o placas de fondo que le brinden estabilidad al punto de drenaje. El paso vehicular se realiza sobre el tubo, lo que puede causar rotura de éste por efecto de las cargas recibidas y por ende suspensión del tránsito vehicular. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha. Adicionalmente se recomienda diseñar y construir una estructura tipo alcantarilla sencilla.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	4-40	
		Diámetro	36"	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.



ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-14:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 945925 N 1136556	Alcantarilla sencilla 36"		Tubo en concreto de 36". No presenta estructuras tales como dados en concreto, cabezales, aletas, muros o placas de fondo que le brinde estabilidad al punto de drenaje. El paso vehicular se realiza sobre el tubo, lo que puede causar rotura de éste por efecto de las cargas recibidas y por ende suspensión del tránsito vehicular. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha. Adicionalmente se recomienda diseñar y construir una estructura tipo alcantarilla sencilla.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	4-40	
		Diámetro	36"	
	E 945960 N 1136493	Alcantarilla sencilla 36"		Tubo en concreto de 36". No presenta estructuras tales como dados en concreto, cabezales, aletas, muros o placas de fondo que le brinde estabilidad al punto de drenaje. El paso vehicular se realiza sobre el tubo, lo que puede causar rotura de éste por efecto de las cargas recibidas y por ende suspensión del tránsito vehicular. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha. Adicionalmente se recomienda diseñar y construir una estructura tipo alcantarilla sencilla.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	4-40	
		Diámetro	36"	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.




ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-14:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 945998 N 1136441	Alcantarilla sencilla 36"		Tubo en concreto de 36". No presenta estructuras tales como dados en concreto, cabezales, aletas, muros o placas de fondo que le brinden estabilidad al punto de drenaje. El paso vehicular se realiza sobre el tubo, lo que puede causar rotura de éste por efecto de las cargas recibidas y por ende suspensión del tránsito vehicular. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha. Adicionalmente se recomienda diseñar y construir una estructura tipo alcantarilla sencilla.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	4-40	
		Diámetro	36"	
	E 946000 N 1136441	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,5	
		Ancho	1,40	
		Alto	1,50	
	E 946001 N 1136440	Alcantarilla sencilla 36"		Tubo en concreto de 36". No presenta estructuras tales como dados en concreto, cabezales, aletas, muros o placas de fondo que le brinden estabilidad al punto de drenaje. El paso vehicular se realiza sobre el tubo, lo que puede causar rotura de éste por efecto de las cargas recibidas y por ende suspensión del tránsito vehicular. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha. Adicionalmente se recomienda diseñar y construir una estructura tipo alcantarilla sencilla.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	4-40	
		Diámetro	36"	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.



ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-14:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	<p>E 946133 N 1136233</p>	Alcantarilla sencilla 36"		<p>Tubo en concreto de 36". No presenta estructuras tales como dados en concreto, cabezales, aletas, muros o placas de fondo que le brindes estabilidad al punto de drenaje. El paso vehicular se realiza sobre el tubo, lo que puede causar rotura de éste por efecto de las cargas recibidas y por ende suspensión del tránsito vehicular. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha. Adicionalmente se recomienda diseñar y construir una estructura tipo alcantarilla sencilla.</p>
		Dimensiones (m)		
		Longitud	4-40	
		Diámetro	36"	
	<p>E 946101 N 1135362</p>	Alcantarilla sencilla 36"		<p>Tubo en concreto de 36". No presenta estructuras tales como dados en concreto, cabezales, aletas, muros o placas de fondo que le brindes estabilidad al punto de drenaje. El paso vehicular se realiza sobre el tubo, lo que puede causar rotura de éste por efecto de las cargas recibidas y por ende suspensión del tránsito vehicular. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha. Adicionalmente se recomienda diseñar y construir una estructura tipo alcantarilla sencilla.</p>
		Dimensiones (m)		
		Longitud	4-40	
		Diámetro	36"	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.



ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-14:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 945987 N 1134293	Alcantarilla sencilla 36"		Tubo en concreto de 36". No presenta estructuras tales como dados en concreto, cabezales, aletas, muros o placas de fondo que le brinden estabilidad al punto de drenaje. El paso vehicular se realiza sobre el tubo, lo que puede causar rotura de éste por efecto de las cargas recibidas y por ende suspensión del tránsito vehicular. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha. Adicionalmente se recomienda diseñar y construir una estructura tipo alcantarilla sencilla.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	4-40	
		Diámetro	36"	
	E 945985 N 1134293	Alcantarilla sencilla 36"		Tubo en concreto de 36". No presenta estructuras tales como dados en concreto, cabezales, aletas, muros o placas de fondo que le brinden estabilidad al punto de drenaje. El paso vehicular se realiza sobre el tubo, lo que puede causar rotura de éste por efecto de las cargas recibidas y por ende suspensión del tránsito vehicular. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha. Adicionalmente se recomienda diseñar y construir una estructura tipo alcantarilla sencilla.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	4-40	
		Diámetro	36"	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.



ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-14:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 945887 N 1134155	Alcantarilla sencilla 36"		Tubo en concreto de 36". No presenta estructuras tales como dados en concreto, cabezales, aletas, muros o placas de fondo que le brindes estabilidad al punto de drenaje. El paso vehicular se realiza sobre el tubo, lo que puede causar rotura de éste por efecto de las cargas recibidas y por ende suspensión del tránsito vehicular. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha. Adicionalmente se recomienda diseñar y construir una estructura tipo alcantarilla sencilla.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	4-40	
		Diámetro	36"	
	E 945787 N 1134005	Alcantarilla sencilla 36"		Tubo en concreto de 36". No presenta estructuras tales como dados en concreto, cabezales, aletas, muros o placas de fondo que le brindes estabilidad al punto de drenaje. El paso vehicular se realiza sobre el tubo, lo que puede causar rotura de éste por efecto de las cargas recibidas y por ende suspensión del tránsito vehicular. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha. Adicionalmente se recomienda diseñar y construir una estructura tipo alcantarilla sencilla.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	4-40	
		Diámetro	36"	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.

ELABORADO POR:




REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 80 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011

Continuación Tabla 2-14:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 946041 N 1134523	Puente vehicular		Puente Vehicular en concreto construido sobre el Caño la Hermosa. Cuenta con un carril con Infra-estructura en concreto, placa superior en concreto para la superestructura en buenas condiciones de transitabilidad. Bordillos laterales en concreto, no cuenta con demarcación lineal, no cuenta con señalización vertical.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	11,20	
		Ancho	4,50	
		Galibo	4,0	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.

*** Vía E (Vía A – Finca Barcelona)**

Sobre la vía interna A, en la abscisa K21+700, a la altura de las coordenadas con origen Este Central y Datum Magna Sirgas 956683 E y 1140491 N, se ingresa por la margen derecha a la vía de orden terciario E, que permite la entrada a las fincas La Consulta, El Diamante y Barcelona (**Fotografía 2-7**). Este tramo de vía se encuentra en regulares condiciones de transitabilidad, pues no se encuentra pavimentada, razón por la cual durante la época de invierno tienden sufrir encharcamientos que dificultan el tránsito. Presenta un ancho de banca de aproximadamente 3,0 m y se recorre en aproximadamente 30 minutos. A continuación, en la **Tabla 2-15** se presentan las obras de arte identificadas para esta vía.



Fotografía 2- 7: Desvío desde Vía A hacia la finca Barcelona.






ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Tabla 2- 15: Obras de arte existentes en la vía interna E, que conduce desde la vía A hasta la finca Barcelona.

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte	Observaciones	
	E 956617 N 1140242	Puente vehicular	Puente vehicular en concreto construido sobre el Caño la Candelaria. Cuenta con un carril con infraestructura en vigas metálicas, placa en concreto para la superestructura, la cual se encuentra en buenas condiciones de transitabilidad. Barandas laterales metálicas, no cuenta con demarcación lineal, ni con señalización vertical.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		11,50
		Ancho		4,30
		Galibo		4,10
	E 962200 N 1135136	Alcantarilla doble 36"	Alcantarilla doble en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en malas condiciones estructurales. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		4,0
		Ancho		2,80
		Alto		1,50
	E 956648 N 1139731	Alcantarilla sencilla 36"	Obra en concreto con tubería en concreto de 36". Estructuralmente se encuentra apto para su uso y servicio. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		4,4
		Ancho		1,6
		Alto		1,0
	E 958008 N 1138470	Alcantarilla doble 36"	Tubos en concreto de 36". No presenta estructuras tales como dados en concreto, cabezales, aletas, muros o placas de fondo que le brinden estabilidad al punto de drenaje. El paso vehicular se hace sobre los tubos, los cuales cuentan con una capa de material de afirmado de 20 cm aprox., lo que puede causar rotura de éste por efecto de las cargas recibidas y por ende suspensión del tránsito vehicular. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha. Adicionalmente se recomienda diseñar y construir una estructura tipo alcantarilla sencilla.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		4,0
		Ancho		3,0
		Alto		1,0


ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-15:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 959106 N 1134685	Puente		No apto para el tránsito de vehículos automotores. Paso peatonal construido en madera, el cual se halla deteriorado por factores como el clima. Se recomienda construir un paso peatonal que cumpla con las condiciones mínimas de seguridad y servicio, (puede ser metálico).
		Dimensiones (m)		
		Ancho	1,8	
		Longitud	7,0	
		Alto	2,5	
	E 959251 N 1135480	Puente		No apto para el tránsito de vehículos automotores. Paso peatonal construido en madera, el cual se halla deteriorado por factores como el clima. Se recomienda construir un paso peatonal que cumpla con las condiciones mínimas de seguridad y servicio, (puede ser metálico).
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,8	
		Ancho	6,0-	
		Alto	1,5	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.

*** Vía F (Vía A – Caño La Hermosa)**

A la altura del K30+500 de la vía A, en las coordenadas 937207 E, 1135236 N (Origen Este Central - Datum Magna Sirgas), se encuentra el acceso a la vía de orden terciario F, la cual conduce hacia el caño La Hermosa. Esta vía se encuentra en regulares condiciones, razón por la cual sólo es transitable en tiempo seco.

Esta vía no pavimentada, cuenta con un ancho de banca aproximado de 4 m, sin obras de arte a lo largo de su recorrido. Tal como se observa en la **Fotografía 2-8**, algunos sectores de la vía requieren la implementación de obras de drenaje que mejoren sustancialmente la transitabilidad hacia este sector del área del Bloque LLA 40.




Fotografía 2- 8: Panorámica de la vía interna F, la cual conduce hacia el caño La Hermosa.

* **Vía G (La Libertad – Caño Chiquito)**

Por medio de esta vía de segundo orden, se accede a las veredas Caño Chiquito y Centro Gaitán. Es una vía en buen estado que presenta condiciones favorables para el tránsito, con un ancho de banca de aproximadamente 5 m, por la cual es posible transitar en cualquier época del año. El recorrido de la vía interna G en sentido oriental conduce hacia el departamento del Vichada. A continuación en la **Tabla 2-16** se presentan las obras de arte identificadas para esta vía, cuyo recorrido se realiza en aproximadamente 1 hora y 15 minutos. Es importante mencionar que la empresa HUPECOL LLC, también utiliza esta vía para la movilización de sus vehículos, pues cuenta con infraestructura petrolera, no operante, al interior del área del Bloque LLA 40.

Tabla 2- 16: Obras de arte existentes en la vía interna G, que conduce desde la vereda La Libertad hasta la vereda Caño Chiquito.

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 939100 N 1127623	Alcantarilla sencilla 36"		Obra en concreto con tubería de 36". Estructuralmente se encuentra apto para su uso y servicio. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	2,10	
		Ancho	5,60	
		Alto	2,10	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.




ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-16:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 940583 N 1127842	Alcantarilla sencilla 36"		Estructura en concreto con tubería de 36". Estructuralmente se encuentra apto para su uso y servicio. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	110	
		Ancho	430	
		Alto	170	
	E 941811 N 1127680	Alcantarilla sencilla 36"		Alcantarilla sencilla típica en concreto con tubería de 36". Estructuralmente se encuentra apto para su uso y servicio. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,44	
		Ancho	4,30	
		Alto	1,30	
	E 942037 N 1127627	Alcantarilla doble 36"		Alcantarilla doble en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	3,0	
		Ancho	5,50	
		Alto	1,30	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.




ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-16:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte	Observaciones	
	E 942166 N 1127591	Alcantarilla sencilla 36"	Obra en concreto con tubería de 36". Estructuralmente se encuentra en regulares condiciones por cuanto presenta agrietamientos que no garantizan un servicio adecuado de seguridad y tránsito. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		1,30
		Ancho		5,60
		Alto	1,30	
	E 942353 N 1127578	Alcantarilla doble 36"	Alcantarilla doble en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.	
		Dimensiones (m)		
		Ancho		2,90
		Longitud		5,70
		Alto	1,40	
	E 942549 N 1127561	Alcantarilla sencilla 36"	Obra en concreto con tubería de 36". Estructuralmente se encuentra en regulares condiciones por cuanto presenta agrietamientos que generan daño a la misma estructura y que no garantizan un servicio adecuado a la vía de seguridad y tránsito. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha. Adicionalmente se recomienda diseñar y construir una estructura tipo alcantarilla sencilla.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		1,20
		Ancho		3,75
		Alto	1,30	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.




ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-16:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 942719 N 1127547	Alcantarilla doble 36"		Alcantarilla doble en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Ancho	2,80	
		Longitud	5,20	
Alto	1,30			
	E 942973 N 1127517	Alcantarilla sencilla 36"		Obra construida en concreto con tubería de 36". Estructuralmente se encuentra en regulares condiciones por cuanto presenta agrietamientos que generan daño a la misma estructura y que no garantizan un servicio adecuado a la vía de seguridad y tránsito. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,0	
		Ancho	5,45	
Alto	1,30			
	E 943284 N 1127487	Alcantarilla doble 36"		Alcantarilla doble en tubería de concreto de 36". El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	3,50	
		Ancho	5,50	
Alto	1,30			




Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.

ELABORADO POR:

REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-16:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	<p>E 943478 N 1127469</p>	Puente vehicular		<p>Puente vehicular de un carril, sobre el cual sólo se permite el paso de un vehículo a la vez. Se encuentra construido sobre el caño La Maleza, sobre vigas metálicas. La placa superior es de concreto. Actualmente es un puente de buenas condiciones constructivas y con funcionalidad y servicio apto para el tránsito automotor. Bordillo en concreto. No tiene barandas, y no cuenta con demarcación lineal, ni señalización vertical.</p>
		Dimensiones (m)		
		Longitud	8,0	
		Ancho	3,5	
		Galibo	1,5	
	<p>E 943704 N 1127431</p>	Alcantarilla sencilla 36"		<p>Obra construida en concreto con tubería de 36". Estructuralmente se encuentra en buenas condiciones que garantizan un servicio adecuado a la vía ofreciendo seguridad y fácil tránsito. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha.</p>
		Dimensiones (m)		
		Ancho	1,50	
		Longitud	4,10	
		Alto	1,30	
	<p>E 944269 N 1127320</p>	Alcantarilla doble 36"		<p>Alcantarilla doble en tubería de concreto de 36". El Cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado estructural. El área de drenaje se encuentra con sedimentos, maleza y pasto que obstruyen el paso del agua libremente. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos.</p>
		Dimensiones (m)		
		Longitud	2,55	
		Ancho	5,30	
		Alto	1,30	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.




ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-16:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 944482 N 1127278	Alcantarilla sencilla 36"		Obra de arte en concreto con tubería de 36". Estructuralmente se encuentra en buenas condiciones que garantizan un servicio adecuado a la vía ofreciendo seguridad y fácil tránsito. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha.
		Dimensiones (m)		
		Ancho	1,90	
		Longitud	5,0	
		Alto	3,0	
	E 944487 N 1127278	Alcantarilla sencilla 36"		Obra de arte en concreto con tubería de 36". Estructuralmente se encuentra en buenas condiciones que garantizan un servicio adecuado a la vía ofreciendo seguridad y fácil tránsito. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha aguas abajo que permitan el libre recorrido del cauce.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,90	
		Ancho	4,10	
		Alto	3,0	
	E 944823 N 1127212	Alcantarilla sencilla 36"		Obra de arte en concreto con tubería de 36". Estructuralmente se encuentra en condiciones de deterioro (grietas) que no garantizan un servicio adecuado a la vía ofreciendo seguridad y fácil tránsito. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha.
		Dimensiones (m)		
		Ancho	1,30	
		Longitud	3,40	
		Alto	1,50	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.




ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-16:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte	Observaciones	
	E 946540 N 1126728	Alcantarilla sencilla 36"	Obra de arte en concreto con tubería de 36". Estructuralmente se encuentra en condiciones de deterioro (grietas) que no garantizan un servicio adecuado a la vía ofreciendo seguridad y fácil tránsito. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		1,40
		Ancho		3,90
		Alto	1,30	
	E 946909 N 1126600	Alcantarilla sencilla 36"	Obra de arte en concreto con tubería de 36". Estructuralmente se encuentra en condiciones de deterioro (grietas) que no garantizan un servicio adecuado a la vía ofreciendo seguridad y fácil tránsito. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha. Se evidencia fracturamiento de la placa superior, debe rehabilitarse el sector.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		1,4
		Ancho		4,80
		Alto	1,45	
	E 947579 N 1126373	Alcantarilla sencilla 36"	Obra de arte en concreto con tubería de 36". Estructuralmente se encuentra en buenas condiciones que garantizan un servicio adecuado a la vía ofreciendo seguridad y fácil tránsito. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha aguas abajo que permitan el libre recorrido del cauce.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		1,35
		Ancho		5,0
		Alto	1,30	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.




ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-16:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte	Observaciones	
	E 947732 N 1126320	Alcantarilla sencilla 36"	Obra de arte en concreto con tubería de 36". Estructuralmente se encuentra en buenas condiciones que garantizan un servicio adecuado a la vía ofreciendo seguridad y fácil tránsito. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha aguas abajo que permitan el libre recorrido del cauce.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		1,10
		Ancho		5,0
		Alto	1,30	
	E 948753 N 1125806	Alcantarilla sencilla 36"	Obra de arte en concreto con tubería de 36". Estructuralmente se encuentra en buenas condiciones que garantizan un servicio adecuado a la vía ofreciendo seguridad y fácil tránsito. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha aguas abajo que permitan el libre recorrido del cauce.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		1,0
		Ancho		3,60
		Alto	1,20	
	E 949689 N 1125225	Alcantarilla sencilla 36"	Obra de arte en concreto con tubería en concreto de 36". Estructuralmente se encuentra en buenas condiciones que garantizan un servicio adecuado a la vía ofreciendo seguridad y fácil tránsito. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha aguas abajo que permitan el libre recorrido del cauce.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		1,30
		Ancho		5,60
		Alto	1,1	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.




ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-16:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 950801 N 1124541	Alcantarilla doble 36"		Obra de arte en concreto con doble tubo de 36". Estructuralmente se encuentra en buenas condiciones que garantizan un servicio adecuado a la vía ofreciendo seguridad y fácil tránsito. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha aguas abajo que permitan el libre recorrido del cauce.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	3,60	
		Ancho	5,20	
		Alto	3,0	
	E 951097 N 1124363	Alcantarilla sencilla 36"		Obra de arte en concreto con tubería de 36". Estructuralmente se encuentra en buenas condiciones que garantizan un servicio adecuado a la vía ofreciendo seguridad y fácil tránsito. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha aguas abajo que permitan el libre recorrido del cauce.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,90	
		Ancho	5,20	
		Alto	1,7	
	E 951296 N 1124236	Alcantarilla sencilla 36"		Obra de arte en concreto con tubería de 36". Estructuralmente se encuentra en buenas condiciones que garantizan un servicio adecuado a la vía ofreciendo seguridad y fácil tránsito. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha aguas abajo que permitan el libre recorrido del cauce (trabajos a realizar en época de verano) y así mejorar la eficiencia de desalojo.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	2,0	
		Ancho	5,70	
		Alto	1,88	




Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.

ELABORADO POR:

REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-16:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte	Observaciones	
	E 951623 N 1124052	Alcantarilla sencilla 36"	Obra de arte en concreto con tubería de 36". Estructuralmente se encuentra en buenas condiciones que garantizan un servicio adecuado a la vía ofreciendo seguridad y fácil tránsito. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha aguas abajo que permitan el libre recorrido del cauce y así mejorar la eficiencia de desalojo.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		1,90
		Ancho		4,40
		Alto	1,28	
	E 951924 N 1123893	Alcantarilla sencilla 36"	Obra de arte en concreto con tubería de 36". Estructuralmente se encuentra en buenas condiciones que garantizan un servicio adecuado a la vía ofreciendo seguridad y fácil tránsito. El Desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha aguas abajo que permitan el libre recorrido del cauce (trabajos a realizar en época de verano) y así mejorar la eficiencia de desalojo.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		1,0
		Ancho		4,50
		Alto	1,30	
	E 952060 N 1123835	Alcantarilla sencilla 36"	Obra de arte en concreto con tubería de 36". Estructuralmente se encuentra en buenas condiciones que garantizan un servicio adecuado a la vía ofreciendo seguridad y fácil tránsito. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha aguas abajo que permitan el libre recorrido del cauce (trabajos a realizar en época de verano) y así mejorar la eficiencia de desalojo.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		1,90
		Ancho		4,0
		Alto	1,65	



Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.

ELABORADO POR:

REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-16:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 952614 N 1123625	Alcantarilla sencilla 36"		Obra de arte en concreto con doble tubería de 36". Estructuralmente se encuentra en buenas condiciones que garantizan un servicio adecuado a la vía ofreciendo seguridad y fácil tránsito. Aletas, cabezal y estructura en buen estado. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha aguas abajo que permitan el libre recorrido del cauce (trabajos a realizar en época de verano) y así mejorar la eficiencia de desalojo.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	2,60	
		Ancho	5,70	
		Alto	1,76	
	E 953014 N 1123474	Alcantarilla sencilla 36"		Obra de arte en concreto con tubería de 36". Estructuralmente se encuentra en buenas condiciones que garantizan un servicio adecuado a la vía ofreciendo seguridad y fácil tránsito. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha aguas abajo que permitan el libre recorrido del cauce (trabajos a realizar en época de verano) y así mejorar la eficiencia de desalojo.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,96	
		Ancho	4,80	
		Alto	1,76	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.




ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-16:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte	Observaciones	
	E 953519 N 1123314	Alcantarilla sencilla 36"	Obra de arte en concreto con tubería de 36". Estructuralmente se encuentra en buenas condiciones que garantizan un servicio adecuado a la vía ofreciendo seguridad y fácil tránsito. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha aguas abajo que permitan el libre recorrido del cauce (trabajos a realizar en época de verano) y así mejorar la eficiencia de desalojo.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		1,0
		Ancho		5,00
		Alto	1,40	
	E 954351 N 1121982	Quebra patas Atajaganado	Quebra patas metálico en buenas condiciones estructurales y funcionales (transitable). Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha aguas abajo que permitan el libre recorrido del cauce (trabajos a realizar en época de verano) y así mejorar la eficiencia de desalojo.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		3,0
		Ancho		4,0
		Alto	0,8	
	E 954993 N 1122193	Alcantarilla sencilla 36"	Obra de arte en concreto con tubería de 36". Estructuralmente se encuentra en buenas condiciones que garantizan un servicio adecuado a la vía ofreciendo seguridad y fácil tránsito. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha aguas abajo que permitan el libre recorrido del cauce (trabajos a realizar en época de verano) y así mejorar la eficiencia de desalojo.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		1,40
		Ancho		4,10
		Alto	1,2	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.


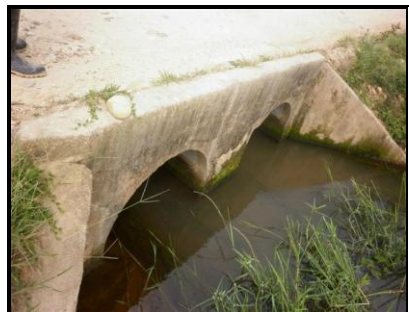

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-16:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte	Observaciones	
	E 955562 N 1122133	Alcantarilla doble 36"	Obra de arte en concreto con doble tubo de 36". Estructuralmente se encuentra en buenas condiciones que garantizan un servicio adecuado a la vía ofreciendo seguridad y fácil tránsito. El cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha aguas abajo que permitan el libre recorrido del cauce.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		2,45
		Ancho		5,60
		Alto	1,4	
	E 955588 N 1122128	Alcantarilla doble 36"	Obra de arte en concreto con doble tubo de 36". Estructuralmente se encuentra en deficientes condiciones que garantizan un servicio adecuado a la vía ofreciendo seguridad y fácil tránsito (grietas). El Cabezal, tubo y aletas se encuentran en buen estado. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha aguas abajo que permitan el libre recorrido del cauce.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		1,42
		Ancho		4,10
		Alto	1,3	
	E 955863 N 1122096	Alcantarilla sencilla 36"	Obra de arte en concreto con tubería de 36". Estructuralmente se encuentra en deficientes condiciones que le restan servicio de transitabilidad a la vía y disminuyendo la seguridad al conductor. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha aguas abajo que permitan el libre recorrido del cauce (trabajos a realizar en época de verano) y así mejorar la eficiencia de desalojo.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		1,42
		Ancho		4,10
		Alto	1,5	




Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.

ELABORADO POR:

REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-16:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 956112 N 1122075	Puente vehicular		Puente vehicular en concreto construido sobre el Caño la Maleza. Cuenta con un carril con infraestructura en vigas de concreto, En buenas condiciones de transitabilidad. No tiene barandas laterales, ni cuenta con demarcación lineal o señalización vertical.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	17,20	
		Ancho	4,36	
		Galibo	6,5	
	E 957015 N 1121445	Alcantarilla sencilla 36"		Obra de arte en concreto con tubería de 36". Estructuralmente se encuentra en buenas condiciones que garantizan un servicio adecuado a la vía ofreciendo seguridad y fácil tránsito. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha aguas abajo que permitan el libre recorrido del cauce (trabajos a realizar en época de verano) y así mejorar la eficiencia de desalojo,
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,20	
		Ancho	3,75	
		Alto	1,30	
	E 957224 N 1121264	Alcantarilla sencilla 36"		Obra de arte en concreto con tubería de 36". Estructuralmente se encuentra en deficientes condiciones que garantizan un servicio adecuado a la vía restándole seguridad y fácil tránsito. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha aguas abajo que permitan el libre recorrido del cauce (trabajos a realizar en época de verano) y así mejorar la eficiencia de desalojo.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,20	
		Ancho	4,0	
		Alto	1,30	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.


ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-16:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte	Observaciones	
	E 957684 N 1120789	Alcantarilla sencilla 36"	Obra de arte con tubería de 36". Estructuralmente se encuentra en deficientes condiciones que garantizan un servicio adecuado a la vía restándole seguridad y fácil tránsito. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha aguas abajo que permitan el libre recorrido del cauce (trabajos a realizar en época de verano) y así mejorar la eficiencia de desalojo.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		1,20
		Ancho		3,80
		Alto	1,30	
	E 960049 N 1119245	Alcantarilla sencilla 36"	Obra de arte con tubería en concreto de 36". Estructuralmente se encuentra en buenas condiciones que garantizan un servicio adecuado a la vía y ofrecen seguridad y fácil tránsito. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha aguas abajo que permitan el libre recorrido del cauce (trabajos a realizar en época de verano) y así mejorar la eficiencia de desalojo.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		1,70
		Ancho		4,80
		Alto	1,40	
	E 961295 N 1119465	Quebra patas Atajaganado	Quebra patas metálico en buenas condiciones estructurales y funcionales (transitable). Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha aguas abajo que permitan el libre recorrido del cauce (trabajos a realizar en época de verano) y así mejorar la eficiencia de desalojo.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		3,0
		Ancho		4,0
		Alto	0,50	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.




ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-16:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte	Observaciones	
	E 961346 N 1119463	Alcantarilla sencilla 36"	Obra de arte con tubería en concreto de 36". Estructuralmente se encuentra en buenas condiciones que garantizan un servicio adecuado a la vía y ofrecen seguridad y fácil tránsito. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha aguas abajo que permitan el libre recorrido del cauce (trabajos a realizar en época seca) y así mejorar la eficiencia de desalojo.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		1,75
		Ancho		5,25
		Alto	1,20	
	E 962091 N 1119423	Alcantarilla sencilla 36"	Obra de arte con tubería en concreto de 36". Estructuralmente se encuentra en buenas condiciones que garantizan un servicio adecuado a la vía y ofrecen seguridad y fácil tránsito. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha aguas abajo que permitan el libre recorrido del cauce (trabajos a realizar en época de verano) y así mejorar la eficiencia de desalojo.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		1,90
		Ancho		5,70
		Alto	1,70	
	E 962741 N 1119060	Alcantarilla sencilla 36"	Obra de arte con tubería en concreto de 36". Estructuralmente se encuentra en deficientes condiciones estructurales que no garantizan un servicio adecuado a la vía y ofrecen inseguridad y dificultades en el tránsito. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha aguas abajo que permitan el libre recorrido del cauce (trabajos a realizar en época de verano) y así mejorar la eficiencia de desalojo.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		1,50
		Ancho		5,0
		Alto	1,30	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.



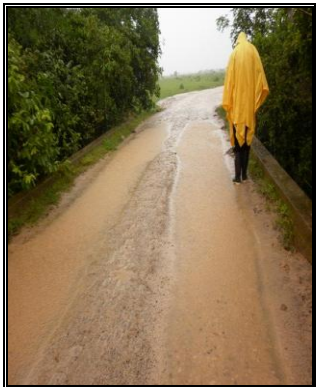
ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-16:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 963572 N 1118477	Quebra patas Atajaganado		Quebra patas metálico en buenas condiciones estructurales y funcionales (transitable). Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha aguas abajo que permitan el libre recorrido del cauce (trabajos a realizar en época de verano) y así mejorar la eficiencia de desalojo.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	3,0	
		Ancho	4,0	
		Alto	0,50	
	E 963957 N 1118272	Alcantarilla sencilla 36"		Box couvert en concreto de dos ventanas. Presenta deterioro total de la placa superior (actualmente se encuentra una teja de zinc y tablas burras soportando el deslizamiento del material de la vía). El nivel de servicio se ve afectado en época de lluvias. Las condiciones de drenaje son deficientes ya que se encuentra obstaculizado el flujo de agua por el alto contenido de rocas, sedimentos, maleza y pasto que generan represamientos del cauce de agua. Se recomienda el diseño, y construcción de obra de arte. Se encuentra en malas condiciones estructurales.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,85	
		Ancho	4,0	
		Alto	1,3	
	E 965823 N 1117828	Puente vehicular		Puente vehicular en concreto. Cuenta con un carril con infraestructura en concreto (vigas, bordillo). No cuenta con barandas. Superestructura en buenas condiciones de transitabilidad. No cuenta con demarcación lineal, ni con señalización vertical.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	11,30	
		Ancho	4,0	
		Alto	3,0	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.




ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-16:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte	Observaciones	
	E 967382 N 1116752	Alcantarilla sencilla 36"	Obra de arte con tubería en concreto de 36". Estructuralmente se encuentra en buenas condiciones que garantizan un servicio adecuado a la vía y ofrecen seguridad y facilidad en el tránsito. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha aguas abajo que permitan el libre recorrido del cauce (trabajos a realizar en época de verano) y así mejorar la eficiencia de desalojo.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		1,10
		Ancho		4,10
Alto	1,4			
	E 968517 N 1115863	Alcantarilla sencilla 36"	Obra de arte con tubería en concreto de 36". Estructuralmente se encuentra en buenas condiciones que garantizan un servicio adecuado a la vía y ofrecen seguridad y facilidad en el tránsito. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha aguas abajo que permitan el libre recorrido del cauce (trabajos a realizar en época de verano), mejorando así la eficiencia de desalojo.	
		Dimensiones (m)		
		Ancho		1.40
		Longitud		5.50
Alto	1.40			
	E 969116 N 1115167	Puente vehicular	Puente metálico sobre la cañada El Caracol. Cuenta con un carril de paso. La estructura está en buenas condiciones de transitabilidad. Barandas metálicas. No cuenta con demarcación lineal ni señalización vertical. Se recomienda inspeccionar la capacidad del puente para el tráfico pesado.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		12
		Ancho		5,0
Galibo	4,5			

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.



ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-16:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte	Observaciones	
	E 968785 N 1114646	Alcantarilla sencilla 36"	Obra de arte con tubería en concreto de 36". Estructuralmente se encuentra en buenas condiciones que garantizan un servicio adecuado a la vía y ofrecen seguridad y facilidad en el tránsito.	
		Dimensiones (m)		
		Ancho		1,50
		Longitud		4,5
		Alto	1,9	
	E 968818 N 1113944	Puente vehicular	Puente vehicular metálico construido sobre el Caño Chiquito. Cuenta con un carril de paso. La estructura se encuentra en buenas condiciones de transitabilidad. Barandas metálicas. No cuenta con demarcación lineal, ni señalización vertical.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		15,0
		Ancho		4,0
		Galibo	3,50	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.

*** Vía H (Vía G – Locación abandonada – Área ONIX)**

Vía con banca de aproximadamente 4,5 m., que conduce a una locación, construida, operada y abandonada por SOLANA INTERNATIONAL LIMITED, empresa que operó el Bloque Guacharúa Norte, al cual se adicionó el Área de Perforación Exploratoria ONIX y presento traslape de áreas con el Bloque LLA 40.

Las obras de arte identificadas sobre esta vía se presentan en la **Tabla 2-17**. Se recorre en aproximadamente cinco (5) minutos sobre 1,2 km de vía no pavimentada, que se encuentra en buenas condiciones de transitabilidad.





ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Tabla 2- 17: Obras de arte existentes en la vía interna H.

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte	Observaciones	
 <p>Locación abandonada ÁREA ONIX</p> <p>Vía G</p>	E 962747 N 1119072	Cruce de la vía I hacia plataforma abandonada en el Área ONIX, operada anteriormente por la Empresa SOLANA PETROLEUM COLOMBIA.		
	E 962936 N 1119164	Alcantarilla sencilla 36"	Obra de arte con tubería de 36". Estructuralmente se encuentra en buenas condiciones que garantizan un servicio adecuado a la vía y ofrecen seguridad y facilidad en el tránsito. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha aguas abajo que permitan el libre recorrido del cauce (trabajos a realizar en época seca) para realizar la eficiencia de desalojo.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		5,60
		Ancho		1,40
		Alto	2,0	
	E 963107 N 1119253	Alcantarilla sencilla 36"	Obra de arte con tubería de 36". Estructuralmente se encuentra en buenas condiciones que garantizan un servicio adecuado a la vía y ofrecen seguridad y facilidad en el tránsito. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y posteriores mantenimientos periódicos de canalización y cosecha aguas abajo que permitan el libre recorrido del cauce (trabajos a realizar en época seca) para realizar la eficiencia de desalojo.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		4,5
		Ancho		1,40
		Alto	1,8	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.




ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-17:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 963273 N 1119320	Alcantarilla sencilla 36"		Obra de arte con tubería en concreto de 36". Estructuralmente se encuentra en buenas condiciones que garantizan un servicio adecuado a la vía y ofrecen seguridad y facilidad en el tránsito. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimiento correctivo y mantenimientos periódicos de canalización y cosecha aguas abajo que permitan el libre recorrido del cauce (trabajos a realizar en época de verano) y así mejorar la eficiencia de desalojo.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	4,5	
		Ancho	1,40	
		Alto	1,6	
	E 963526 N 1119471	Box culvert		Box culvert en concreto de una ventana. Presenta bajo nivel de servicio debido a la acumulación de residuos sólidos que por efecto de sedimentación o derrumbes aledaños. Las condiciones de drenaje son deficientes, ya que se encuentra obstaculizado el flujo de agua, lo que a futuro puede generar represamientos del paso de agua en el sector aguas arriba y posible desbordamiento sobre la vía. Se encuentra en buenas condiciones estructurales la placa superior, aletas y paredes.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	4,0	
		Ancho	3,60	
		Alto	2,1	
	E 963523 N 1119468	Locación abandonada de pozo de explotación de hidrocarburos, perteneciente al Área ONIX, operada y abandonada por SOLANA INTERNATIONAL LIMITED (Bloque Guchiria norte).		

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Es importante aclarar que RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED no es responsable por los activos ambientales mencionados anteriormente, pues estos hacen parte de las responsabilidades adquiridas en su momento por SOLANA INTERNATIONAL LIMITED.


*** Vía I (Vía G – Sector Sur hacia el centro poblado Caño Chiquito)**

Vía de orden terciario en regulares condiciones para transitar durante época de lluvias. Por esta vía se accede a los caños La Maleza y Chiquito fuera del área del proyecto. La amplitud de la banca de la vía tiene un promedio de 5 m y tiene una extensión de 2,9 km que se recorren en cerca de 10 minutos. Las obras de arte identificadas sobre esta vía se presentan en la **Tabla 2-18**.




Tabla 2- 18: Obras de arte existentes en la vía interna I, que conduce desde la vía G hacia el sector sur hacia del centro poblado Caño chiquito.

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte		Observaciones
	E 958008 N 1120090	Inicio de la vía que conduce hacia el sector sur del centro poblado de la vereda Caño Chiquito.		
	E 958542 N 1119095	Alcantarilla sencilla 36"		Obra de arte con tubería en concreto de 36". Estructuralmente se encuentra en buenas condiciones que garantizan un servicio adecuado a la vía y ofrecen seguridad y facilidad en el tránsito. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Es recomendable realizar mantenimientos correctivos periódicos de canalización y cosecha aguas abajo que permitan el libre recorrido del cauce (trabajos a realizar en época de verano) y así mejorar la eficiencia de desalajo.
		Dimensiones (m)		
		Longitud	1,60	
		Ancho	5,50	
Alto	1,40			

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-18:

Fotografía	Coordenada (Este Central - Magna Sirgas)	Tipo de obra de arte	Observaciones	
	E 958795 N 1118209	Alcantarilla sencilla 36"	Obra de arte con tubería en concreto de 36". Buenas condiciones estructurales; servicio adecuado a la vía; seguridad y facilidad en el tránsito. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Recomendable realizar mantenimiento correctivo y periódico de canalización y cosecha aguas abajo y así mejorar la eficiencia de desalojo.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		1,70
		Ancho		5,50
		Alto	1,5	
	E 958788 N 1117945	Alcantarilla sencilla 36"	Obra de arte con tubería en concreto de 36". Buenas condiciones estructurales; servicio adecuado a la vía; seguridad y facilidad en el tránsito. El desagüe presenta sedimentos, maleza y pasto que impiden el flujo normal y continuo de la corriente de agua. Recomendable realizar mantenimiento correctivo y periódico de canalización y cosecha aguas abajo y así mejorar la eficiencia de desalojo.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		1,6
		Ancho		5,50
		Alto	1,4	
	E 958701 N 1117517	Puente vehicular	Puente vehicular de un carril, construido sobre el caño La Maleza. Infraestructura metálica en vigas. En general su estructura se encuentra en buenas condiciones de transitabilidad. Barandas laterales metálicas. Cuenta con demarcación lineal, pero no con señalización vertical. Funcionalmente se encuentra en buen estado y es transitable.	
		Dimensiones (m)		
		Longitud		13,50
		Ancho		4,40
		Galibo	3,0	

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 106 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011

❖ Adecuación de vías existentes


Para la utilización de las vías de acceso al área del proyecto y las vías internas del Bloque LLA 40, es necesaria su adecuación, mejorando la rasante y disminuyendo ondulaciones en el terreno unificando la calzada, colocando una capa promedio de recebo de 20 cm compactada y conformando cunetas naturales perfiladas con motoniveladora. A pesar de que las vías del Bloque LLA 40 cuentan con distintos tipos de estructuras hidráulicas, algunas de estas presentan un regular estado, por lo tanto, es importante efectuar revisiones periódicas, mantenimiento y/o adecuaciones con el fin de asegurar el paso de la maquinaria (**Tabla 2-12 a la Tabla 2-18**). De igual manera, se tendrá en cuenta la capacidad máxima a transportar y que soportan las estructuras para la perforación exploratoria del Bloque LLA 40.

Durante el desarrollo del proyecto de perforación exploratoria del Bloque LLA 40, RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED contemplara, de acuerdo a sus necesidades y requerimientos, la adecuación de cualquiera de las vías inventariadas en el presente capítulo (**Tablas 2-7, 2-8 y Figuras 2-4 y 2-5**). En este sentido las vías que podrán llegar a ser intervenidas con obras de adecuación y/o mantenimiento serán las vías de acceso 3 y las vías internas B, C, D, E, F, G, H e I.

Con respecto a las vías secundarias que se encuentran pavimentadas (vías de acceso 1 y 2) y que permiten acceder al Bloque LLA 40 por el sector Noroccidental, éstas se encuentran en buen estado, razón por la cual no requieren de ningún tipo de adecuación, por lo que las obras que se proponen se deberán ejecutar sólo en los tramos sin pavimentar.

Por otra parte, para poder utilizar en cualquier época del año, las vías que son transitables únicamente durante época de verano dentro del Bloque LLA 40, deben efectuarse obras de adecuación con terraplén utilizando material de afirmado. El terraplén para estas vías tendrá que ser de máximo 2 m para garantizar el desplazamiento ágil y seguro del equipo y personal del proyecto exploratorio. Adicionalmente, se requerirá de la construcción de las obras de drenaje y subdrenaje correspondientes para garantizar el manejo de aguas de escorrentía superficial como son alcantarillas y cunetas perimetrales naturales.

Los proyectos de mejoramiento, consisten básicamente en el cambio de especificaciones y dimensiones de las vías, para lo cual se hace necesario la construcción de obras de infraestructura ya existente, que permita una

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 107 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011


adecuación en la vía a los niveles de servicio requeridos por el tránsito actual y proyectado, comprendiendo actividades tales como ampliación de calzada, construcción de nuevos carriles, rectificación (alineamiento horizontal y vertical), construcción de obras de drenaje y subdrenaje, construcción de estructuras de pavimento, estabilización de afirmados, tratamientos superficiales y construcción del afirmado.

Para el caso de los proyectos de rehabilitación, se recuperarán o reconstruirán las condiciones iniciales de la vía de manera que se cumplan las especificaciones técnicas de diseño, como lo son la construcción de obras de arte, recuperación de la capa de afirmado y obras de estabilización.

Cuando sea necesario realizar mantenimiento rutinario en vías pavimentadas o no pavimentadas, se deberá efectuar una conservación de manera continua (intervalos menores de un año), de las zonas laterales y las intervenciones de emergencia en la banca, con el fin de mantener en condiciones óptimas para la transitabilidad en la vía, con actividades como remoción de derrumbes, rocería, limpieza de obras de drenaje, reconstrucción de cunetas, reconstrucción de zanjas de coronación, reparación de baches en afirmado o reparcho en pavimentos, perfilado y compactación de la superficie, riegos de vigorización en la capa de rodadura, limpieza y reparación de señales.

Cuando se ejecuten los mantenimientos periódicos sobre vías pavimentadas y en afirmado, se realizarán actividades a intervalos variables, relativamente prolongados (3 a 5 años dependiendo de la duración de las obras al interior de Bloque LLA 40), destinados primordialmente a recuperar los deterioros de la capa de rodadura ocasionados por el tránsito y por fenómenos climáticos; también podrá contemplar la construcción de algunas obras de drenaje menores y de protección faltantes en la vía, tales como reconfiguración y recuperación de la banca, limpieza mecánica y reconstrucción de cunetas, escarificación de material de afirmado existente, extensión y compactación de material para recuperación de los espesores de afirmados iniciales, reposición de pavimentos en algunos sectores, reconstrucción de obras de protección y drenajes menores, así como demarcación lineal y señalización vertical.

Es importante señalar que en los Planes de Manejo Ambiental específicos de cada pozo, se determinará con exactitud en qué consistirán las adecuaciones, mejoramientos y/o mantenimientos a realizar en las vías existentes y las longitudes, georreferenciación y/o abscisado de los tramos que serán objeto de adecuación y de los sitios donde se plantean obras especiales.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

A continuación, en las **Fotografías 2-9 a,b,c y d**, se presentan algunas de las obras típicas en la adecuación y/o mantenimiento de vías de acceso a áreas de perforación exploratoria de hidrocarburos.



a. Disposición de material de reafirmado.



b. Reafirmado de la vía.



c. y d. Compactación con vibrocompactador de rodillo.



Fotografía 2- 9: Obras típicas realizadas durante la adecuación de vías.

♣ Movilización de equipos y personal

El medio de transporte que se utilizará para la movilización del personal será por vía terrestre. Se utilizarán vehículos tipo camperos o camionetas. Los equipos y maquinarias para el desarrollo de las obras civiles y perforación, se transportarán también por este mismo medio y se utilizarán tractomulas acondicionadas con cama bajas, para evitar afectaciones sobre las vías. Para el traslado de los insumos y de los materiales de construcción se usarán camiones, volquetas y los

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 109 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011

equipos de perforación se ubicarán en las plataformas multipozo por medio de grúas o carromachos.

2.2.1.2. Infraestructura petrolera existente


En la actualidad en el Bloque LLA 40 RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED no cuenta con ningún tipo de infraestructura petrolera, no obstante a continuación se presenta aquella existente en áreas aledañas a éste.

El Bloque LLA 40, colinda al occidente con el Bloque LLA 17, el cual es manejado también por RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED. Al suroccidente del Bloque se encuentra la estación Caño Garza, operada por la empresa PERENCO COLOMBIA LIMITED **Fotografía 2-10; Figura 2-6**). En el costado suroriental se encuentra la infraestructura asociada a los pozos Leonas, Dorotea y Las Cuervas, operados por la empresa HUPECOL LLC en las áreas de desarrollo Dorotea, Área de Perforación Exploratoria Leona y Área de Desarrollo La Cuerva. La producción de estas áreas es dirigida a la Estación Dorotea (localizada en la vereda Centro Gaitán, en el municipio de Paz de Ariporo).

Es importante aclarar que en el **Numeral 1.3, Antecedentes del Capítulo 1** del presente estudio, se relacionan todas las actividades y proyectos realizados con anterioridad en el área donde se adelantará el Estudio de Impacto Ambiental Para el Área de Perforación Exploratoria del Bloque LLA 40.

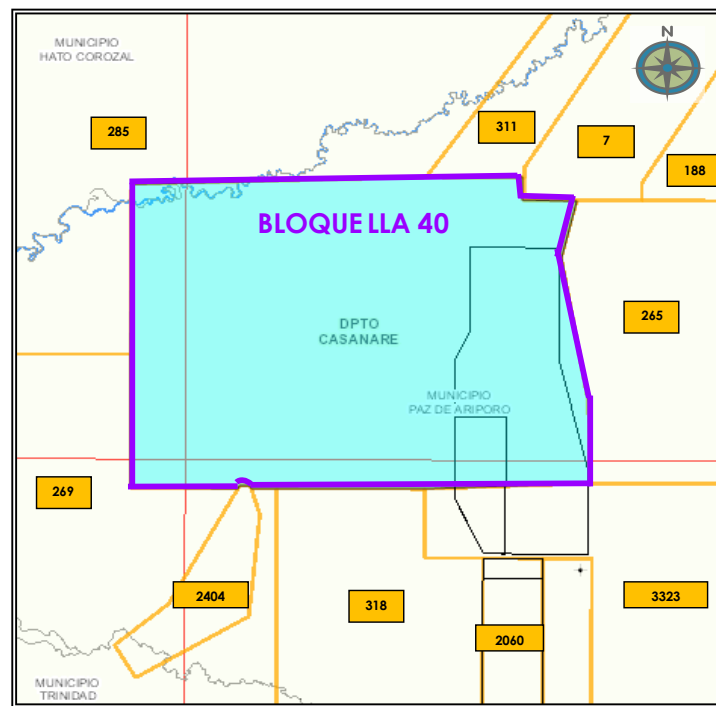
Tal y como se mencionó en el **Numeral 1.3, Antecedentes del Capítulo 1** del presente documento, previo a la adjudicación del Bloque LLA 40 a RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, en el sector oriental se presentó la superposición con el área de Interés Exploratorio Onix (desarrollado inicialmente por PETROMINERALES COLOMBIA), la cual fue cedida a la empresa SOLANA PETROLEUM EXPLORATION COLOMBIA mediante la Resolución 0052 del 21 de enero de 2002 y modificada por la Resolución 0660 del 16 de julio de 2002, quedando dicha área dentro del contrato de Exploración y Producción (E&P, por su sigla en inglés), del Bloque Guachiría Norte (**Figura 2-7**).

En el año 2009 la empresa SOLANA PETROLEUM EXPLORATION COLOMBIA LIMITED renuncia a dicho contrato **Anexo 16. Situación legal y antecedentes del Bloque LLA 40 – Tomo II**.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.



Fotografía 2- 10: Estación Caño Garza, operada por PERENCO COLOMBIA LIMITED.



BLOQUE LLA 40		BLOQUES ALEDAÑOS	
7	JOROPO- PETROMINERALES	311	CAÑO LOS TOTUMOS - ADVANTAGE
188	JAGUEYES 3432A - COLOMBUS	318	LLA 57 - PAREX
265	LLA 18- LOH ENERGY	2060	GUACHARÍA - LEWIS ENERGY COLOMBIA
269	LLA 17 - RAMSHORN	2404	CASANARE - PERENCO COLOMBIA LTD
285	LLA 14 - ECOPETROL	3323	LLA 53 - ANH

Fuente: Convenio IGAC-ANH; Mapa de Tierras ANH, 2011.

Figura 2- 6: Localización general del Bloque LLA 40.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

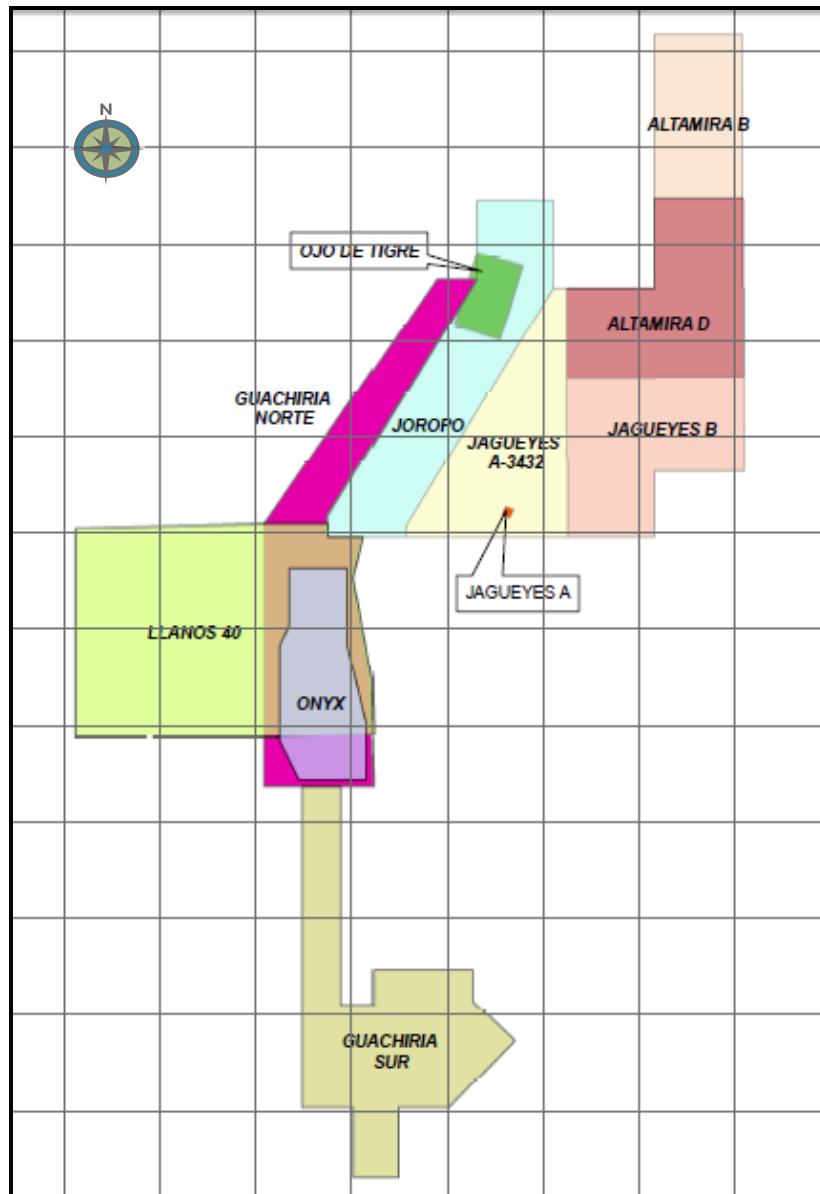


Figura 2- 7: Superposición de Bloques dentro del Bloque LLA 40.

Dentro del Bloque del contrato de asociación Guachiría Norte, se delimitó un área de interés para perforación exploratoria con el mismo nombre: "Guachiría Norte" que se encuentra ubicada en la jurisdicción del municipio de Paz de Ariporo entre las veredas, Caño Chiquito, La Unión Candelaria Alta y Las Mercedes, con una extensión de 162.6 km². A continuación, en la **Tabla 2-19** de presentan las coordenadas del área de interés para perforación exploratoria Guachiría Norte.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Tabla 2- 19: Coordenadas de ubicación del área de interés Guachiría Norte.

PUNTO	COORDENADAS ORIGEN ESTE CENTRAL DATUM MAGNA SIRGAS	
	ESTE	NORTE
1	969.512,459	1.113.303,077
2	962.520,161	1.113.338,979
3	960.542,869	1.117.345,017
4	960.594,899	1.127.334,462
5	961.604,344	1.129.327,090
6	961.636,054	1.135.320,705
7	967.629,520	1.135.288,848
8	967.587,308	1.127.297,755
9	969.543,379	1.119.296,303
10	969.512,459	1.113.303,077

Fuente: Situación legal y antecedentes del Bloque LLA 40, RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, 2011.

Al interior del Bloque Guachiría Norte se licenciaron tres (3) áreas de interés para la ubicación de locaciones, incluyendo el área de interés Carnalina ampliada según resolución 1448 de agosto de 2008. Las coordenadas de las Áreas de interés contempladas se presentan en la **Tabla 2-20**.

Tabla 2- 20: Coordenadas de ubicación de las áreas de interés licenciadas al interior del Bloque Guachiría Norte.

Locación	Vértice	COORDENADAS ORIGEN ESTE CENTRAL DATUM MAGNA SIRGAS	
		Este	Norte
Bonaire-1	A	967.808	1.116.205
	B	968.808	1.116.205
	C	968.808	1.115.205
	D	967.808	1.115.205
Carnalina	1	961.501	1.125.143
	2	967.666	1.125.111
	3	969.543	1.119.473
	4	968.111	1.113.345
	5	963.988	1.113.378
	6	964.039	1.123.196
	7	961.257	1.123.210

Fuente: Situación legal y antecedentes del Bloque LLA 40, RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, 2011.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2- 20:

Locación	Vértice	COORDENADAS ORIGEN ESTE CENTRAL DATUM MAGNA SIRGAS	
		Este	Norte
Calcedonia	1	960.573	1.123.160
	2	964.000	1.123.160
	3	964.000	1.113.331
	4	962.520	1.113.338
	5	960.542	1.117.345

Fuente: Situación legal y antecedentes del Bloque LLA 40, RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, 2011.

En el Bloque Guachiría Norte, la empresa SOLANA PETROLEUM EXPLORATION COLOMBIA LIMITED, perforó cuatro (4) pozos ubicados en tres (3) locaciones diferentes a saber:

- ♣ **Pozo Bonaire-1:** Perforado en el área de perforación exploratoria (APE) del mismo nombre. Para el ingreso a este pozo, la Empresa construyó una vía de acceso de 150 m de longitud.
- ♣ **Pozos Calcedonia-1 y Zafiro-1:** Perforados dentro de una misma locación en el APE Calcedonia. Para estos pozos la Empresa construyó una vía de acceso de 120m de longitud.
- ♣ **Pozo Puinaves-2:** Perforado dentro del APE Carnalina. Para este pozo la Empresa construyó una vía de acceso de 430 m de longitud.

A continuación en la **Figura 2-8** se presenta la ubicación del Bloque Guachiría Norte con respecto al Bloque LLA 40, así como las áreas de interés licenciadas al interior del primero.

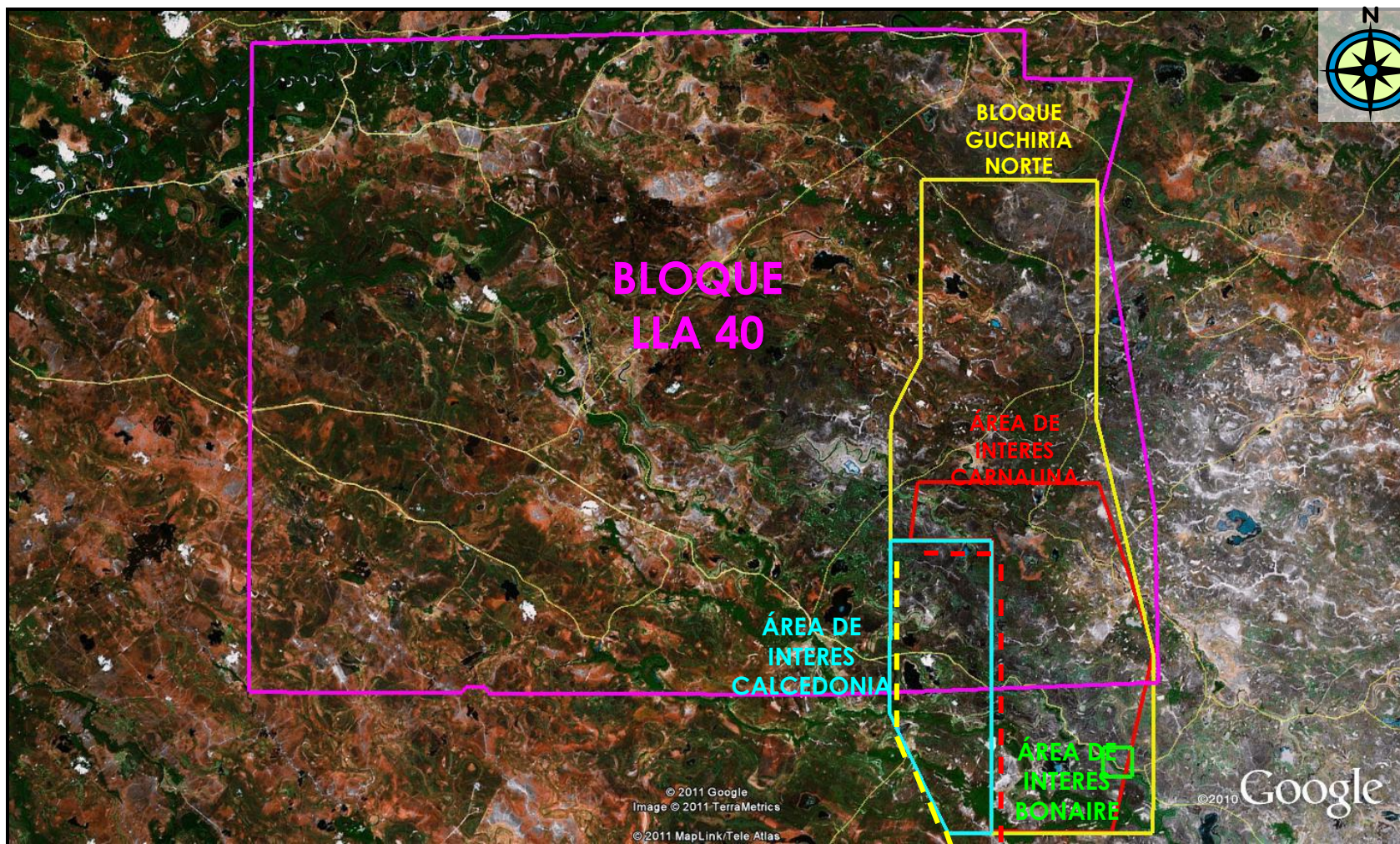


Figura 2- 8: Áreas de interés licenciadas al interior del Bloque Guachiria Norte – Bloque LLA 40.

Fuente: MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S; RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, 2011.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 115 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011

Dentro de las obligaciones ambientales que SOLANA PRETOLEUM COLOMBIA LIMITED tiene pendientes al interior del Bloque LLA 40 se encuentran:


♣ **Locación de los pozos Calcedonia-1 y Zafiro-1**

Los pozos abandonados Calcedonia-1 y Zafiro-1 se perforaron en una misma locación. El pozo Calcedonia se perforó en el año 2007 y el pozo Zafiro-1BH se perforó durante el mes de noviembre del 2008. La locación se ubica en la finca Chimborazo en jurisdicción de la vereda Caño Chiquito del municipio de Paz de Ariporo, al sur del Bloque Guchiría Norte.

Según el documento Situación Legal – Bloque LLA 40, las locaciones de estos pozos aún no han sido demolidas ni desmanteladas tal y como se aprecia en las **(Fotografías 2-11 a la 2-15)**, durante el último seguimiento ambiental aún obraba la siguiente infraestructura sin demoler ni restaurar. **Anexo 16. Situación legal y antecedentes del Bloque LLA 40 – Tomo II.**

- * Cerramiento en alambre de púas a tres (3) hilos y postes en concreto.
- * Sistema para el manejo del agua limpia conformado por canales abiertos conectados a dos (2) estructuras que funcionan como sedimentadores que luego entregan el agua al terreno natural.
- * Placas de concreto construidas durante la etapa de perforación de los pozos.
- * Canales internos construidos para el manejo del agua contaminada.
- * Piscina para el manejo de agua y disposición de cortes construida en el área de campamento y el helipuerto.
- * Caseta de almacenamiento, conformada en tablas de madera y polisombra.

La plataforma en donde se perforaron los pozos Calcedonia-1 y Zafiro-1 se encuentra adecuada geomorfológicamente manteniendo el relieve plano con las pendientes que permiten el drenaje de las aguas lluvias. Aunque dentro de esta locación SOLANA PRETOLEUM COLOMBIA LIMITED no ha realizado actividades de restauración final, se observa un avance importante en el proceso de revegetalización natural. Dentro de esta área al igual que en todas las áreas intervenidas por la ejecución del proyecto, la Empresa deberá implementar las actividades contempladas dentro del PMA para la etapa de abandono y restauración, hasta garantizar que no queden evidencias de las actividades realizadas y que el área se incorpore al paisaje natural.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.



Fotografía 2- 11: Placa de abandono instalada en el sitio donde se perforó el pozo Zafiro-1.



Fotografía 2- 12: Panorámica de la locación de los pozos Zafiro-1 y Calcedonia-1.



Fotografía 2- 13: Placa de concreto al interior de la locación de los pozos Zafiro-1 y Calcedonia-1.



Fotografía 2- 14: Caseta de almacenamiento en la plataforma de perforación.

De igual forma, la vía de acceso construida para el ingreso a esta locación tampoco ha sido objeto de restauración ambiental. Un aspecto importante a tener en cuenta es que debido a que no es muy transitada y a que no se ha realizado ningún tipo de mantenimiento, en algunos sectores presenta regeneración natural (**Fotografía 2-15**).



Fotografía 2- 15: Vía de acceso construida para el ingreso a los pozos Zafiro-1 y Calcedonia-1.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 117 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011

❖ **Locación del pozo Puinaves-2**

El pozo Puinaves-2 se perforó durante el mes de marzo de 2009 en la finca denominada La Estación, ubicada en jurisdicción de la vereda Caño Chiquito, municipio de Paz de Ariporo (sur del Bloque Guachiria Norte). Esta locación se encuentra ubicada al interior del área de interés exploratoria Carnalina.


Durante la última visita de seguimiento realizada por funcionarios del MAVDT en el mes de septiembre de 2010, se observó que dentro de las locaciones de estos pozos aún existe infraestructura que no ha sido demolida ni desmantelada (**Fotografía 2-16 y Fotografía 2-17**).

- * Cerramiento de alambre de púas a tres hilos y postes de concreto.
- * Estructuras en concreto (canales, skimmer y placas).
- * Dos (2) piscinas de tratamiento de agua y cortes de perforación.
- * Canales conformados en tierra y revestido de geomembrana.

En la plataforma de perforación, SOLANA PRETOLEUM COLOMBIA LIMITED no ha adelantado actividades de restauración ambiental, sin embargo se observan escasos avances en el proceso de regeneración natural, toda vez que no se han implementado las acciones descritas en las fichas de desmantelamiento y abandono descritas en el PMA.



Fotografía 2- 16: Placa de abandono instalada en el sitio en donde se perforó el pozo Puinaves-2.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.



a.



b.



c.

Fotografía 2- 17: Infraestructura existente en la locación del pozo Puinaves-2.
a. Skimmer; b. Canales en tierra recubiertos con geomembrana; c. Piscinas de tratamiento de
aguas y lodos de perforación.

Así mismo, durante esa misma visita, se observó que la vía de acceso construida para el ingreso a la locación del pozo Puinaves-2 no ha sido restaurada; a pesar de ello en algunos sectores presenta regeneración natural (**Fotografía 2-18**).



Fotografía 2- 18: Vía de acceso construida para el ingreso a la locación del pozo Puinaves-2.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 119 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011

✿ **Locación Pozo Carnalina**

El pozo Carnalina no fue perforado, sin embargo SOLANA PRETOLEUM COLOMBIA LIMITED construyó la una vía de acceso de aproximadamente de 700 m de longitud, la cual se desprende como un ramal de la vía de acceso que conduce hacia la locación del pozo Calcedonia-1.

Durante la visita realizada por el MAVDT en el 2010, se observó que esta vía de acceso no ha sido objeto de ningún tipo de restauración ambiental, encontrándose en total abandono (**Fotografía 2-19**).




Fotografía 2- 19: Vía de acceso construida para el ingreso al pozo Carnalina (no perforado).

2.2.1.3 Infraestructura energética existente

En los municipios de Paz de Ariporo y Hato Corozal, el servicio de energía es prestado por la Empresa de Energía de Casanare ENERCA S.A E.S.P. De acuerdo con la información suministrada por la empresa, la cobertura para la zona urbana de estos municipios es del 95%. El origen de la red de distribución, es el municipio de El Yopal la cual es transportada hasta Paz de Ariporo y Hato Corozal.

El Bloque LLA 40 cuenta con infraestructura de servicio eléctrico casi en la totalidad de su extensión, en excepción de algunas viviendas en la zona central que no cuentan con el servicio. De acuerdo al reconocimiento en campo e información suministrada por la Empresa de Energía del Casanare (ENERCA S.A E.S.P) (**Anexo 9. Correspondencia – Tomo II**), el área presenta un alta cobertura en la prestación del servicio (**Tabla 2-21; Fotografía 2-22**). El trazado de las líneas

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

eléctricas se presenta en **Anexo 14. Cartografía Temática, Mapa 1B. Localización AII – AID (Medio Socioeconómico) – Tomo II.**

En el área del Bloque LLA 40 las redes eléctricas son de media (13,2 kV) y baja (120V) tensión, alimentadas por subestaciones a 330 kV por la Subestación Candelaria y Subestación Rincón Hondo (ubicada dentro del área del proyecto) (**Fotografía 2-20** y **Fotografía 2-21; Anexo 2. Información Primaria de sustento – Fichas sociales**).

El tendido de las redes eléctricas se encuentra paralelo a las vías de orden que se encuentran en el Bloque LLA 40 (**Fotografía 2-24**). En términos generales, la energía es distribuida en el área de estudio por líneas eléctricas de mediana (13,2 kV) y baja tensión (208-120 kV) y por el uso de paneles solares en las viviendas que no cuentan con la conexión a la red eléctrica (**Fotografía 2-23**).



Fotografía 2- 20: Subestación eléctrica La Candelaria ubicada en el sector Norte de Bloque LLA 40 (vereda Unión Candelaria Alta, municipio de Paz de Ariporo).

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.



Fotografía 2- 21: Subestación eléctrica Rincón Hondo ubicada en el sector Norte de Bloque LLA 40 (vereda Rincón Hondo, municipio de Paz de Ariporo).



Fotografía 2- 22: Tendido eléctrico al interior del Bloque LLA 40, vereda Rincón Hondo, municipio de Paz de Ariporo.



Fotografía 2- 23: Panel solar ubicado en vivienda de la vereda Rincón Hondo, municipio de Paz de Ariporo.



Fotografía 2- 24: Tendido eléctrico paralelo a la vía de acceso 1 (Paz de Ariporo – vereda La Florida).

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Tabla 2- 21: Cobertura de energía eléctrica en el área de estudio.

ENERGÍA ELÉCTRICA MUNICIPAL			
Vereda	Total viviendas	Cobertura	
		# viviendas	%
Las Mercedes	58	43	74,13
Rincón Hondo	79	79	100
Cañadotes	47	42	89,36
La Unión Candelaria Alta	38	30	78,94
El Caribe	32	12	37,5
La Libertad	49	7	14,28
Caño Chiquito	160	70	43,75
Elvecia	65	42	64,61
La Florida	25	5	20

Fuente: Gestión social MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2011.


2.2.2 ACTIVIDADES A DESARROLLAR

RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED pretende la construcción de diez (10) plataformas multipozo, con sus respectivas vías de acceso, para la perforación exploratoria de hasta seis (6) pozos por cada plataforma, hasta sus pruebas cortas y extensas de producción y la construcción de líneas de flujo entre pozos, entre pozos y facilidades de producción y entre facilidades de producción.

2.2.2.1 Construcción de vías de acceso y plataformas multipozos

Vías de acceso

Para el desarrollo del proyecto de perforación exploratoria del Bloque LLA 40 se requiere del mantenimiento y/o adecuación de las vías veredales (de tercer orden y carretables), descritas anteriormente. Se requiere también, de la construcción de accesos a las plataformas de perforación y a los puntos de captación y/o vertimiento, siguiendo los lineamientos de la zonificación ambiental del proyecto. Las vías a construir tendrán una longitud máxima de 13 km por cada una de las vías a construir a las plataformas, facilidades y a los puntos de captación y/o vertimiento y su trazado se definirá de acuerdo con los criterios y restricciones establecidas por la zonificación ambiental. La longitud total de las vías a construir será de 140 km.

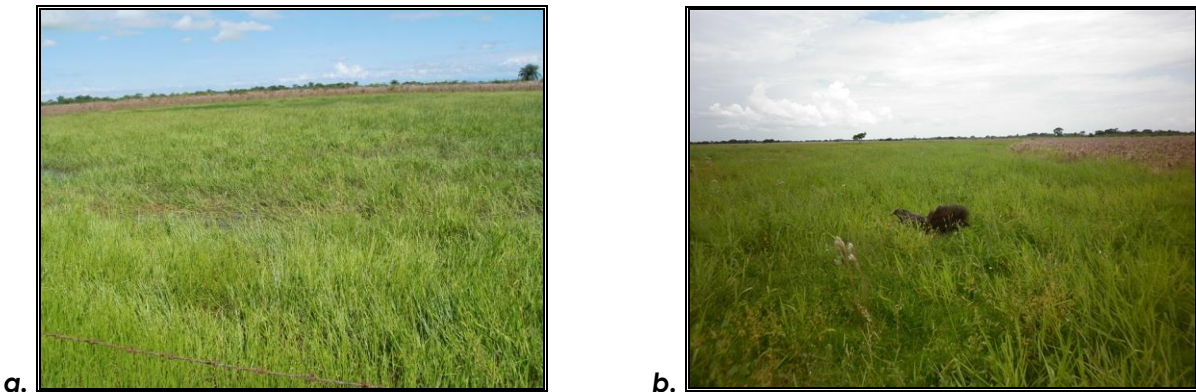
ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 123 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011


♣ **Alternativas para la construcción de nuevos accesos**

Se realizó un análisis preliminar de las alternativas de trazado de las vías de acceso existentes en el Bloque LLA 40, el análisis consistió en el reconocimiento directo del área del proyecto, para determinar las alternativas técnica, ambiental y económicamente viables, considerando los aspectos favorables y desfavorables en cada una de ellas. Las alternativas de nuevos accesos a construir tendrán una longitud máxima de 13 km.

Siguiendo los lineamientos y restricciones de la zonificación ambiental, las posibles vías de acceso a las plataformas multipozo se trazarían sobre áreas planas (pendientes menores al 3%), donde la cobertura vegetal que predomina son los herbazales densos (52,79 %) y en menor medida bosques de galería y ripario (8,28%), vegetación secundaria o en transición (4,67%), cultivos transitorios (3,40%), pastos limpios (2,09%) y tierras desnudas y degradadas (1,57%), tal y como se observa en las **Fotografías 2-25 a la 2-27**. Para las nuevas vías de acceso se requiere del cruce de drenajes superficiales y en algunos sectores será necesario aprovechamiento forestal para los trazados de vías a construir. Estos drenajes se encuentran en zonas donde se requerirá la construcción de diferentes obras de arte, como lo son, pontones, *box couverts*, bateas o alcantarillas múltiples y/o sencillas. Las nuevas alternativas de acceso deberán ser manejadas mediante la construcción de las obras de arte nombradas anteriormente para garantizar que no se altere el drenaje natural del área. El trazado definitivo se presentará en los respectivos Planes de Manejo Ambiental específicos.



Fotografía 2- 25: Características del costado Nororiental del Bloque LLA 40, vereda La unión Candelaria Alta, municipio de Paz de Ariporo.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.



a.



b.

Fotografía 2- 26: Características del costado central del Bloque LLA 40, vereda El Caribe, municipio de Paz de Ariporo.



a.



b.

Fotografía 2- 27: Características del costado sur del Bloque LLA 40, vereda Caño Chiquito, municipio de Paz de Ariporo.

♣ Especificaciones técnicas

Los diseños correspondientes a las vías de acceso y obras de arte serán presentados en los Planes de Manejo Ambiental específicos (que deberán incluir éstas actividades), debido a que las alternativas de trazado de vías de acceso y ubicación de los sitios de perforación se harán teniendo en cuenta los lineamientos de la zonificación ambiental; sin embargo, en el **Anexo 15. Planos y Diseños Tipo – Tomo II** se presentan algunas obras tipo que se construirían en el Bloque LLA 40.

De acuerdo con los parámetros establecidos por RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED y dadas las condiciones topográficas del área de estudio, las vías a

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

construir estarán constituidas por un terraplén continuo con altura suficiente para superar las cotas de inundación y dar cabida a las estructuras de drenaje necesarias para evitar que el terraplén proyectado (conformado mediante zonas de préstamo lateral), se convierta en un dique que altere las condiciones naturales de drenaje en la zona.

Consecuente con la premisa de implantar una solución económica, este terraplén tendrá un ancho de corona de 4,5 m, suficiente para un carril de circulación holgado, considerando el vehículo de diseño: Camión articulado similar al vehículo tipo WB-15 (Clasificación AAHSTO).

Para facilitar la circulación, se proyectan bahías de refugio con longitud efectiva de 22 m y transiciones de 11 m, que permitan sobrepaso; en los tramos de bahía la corona del terraplén tendrá un ancho de 7 m, suficiente para dos (2) carriles de circulación. Estas bahías se ubicarán con separación máxima de 700 m, de modo que en el evento de cruce de vehículos que circulen con sentidos contrarios, la espera en la bahía sea inferior a 2 minutos, considerando una velocidad de operación entre 30 y 35 kilómetros por hora.

Es pertinente mencionar que el ancho máximo de intervención de las vías de acceso será de 15 m en la cobertura de bosque de galería y 20 m en herbazales densos, vegetación secundaria o en transición, cultivos transitorios, pastos limpios y tierras desnudas y degradadas, incluyendo las áreas de préstamo lateral. En la **Tabla 2-22** se presentan las especificaciones técnicas generales a tener en cuenta para las nuevas vía de acceso.

Tabla 2- 22: Especificaciones técnicas para las nuevas vías de acceso al Bloque LLA 40.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		
PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
Velocidad de proyecto	kph	30- 35
Radio mínimo de curvatura	m	30
Peralte máximo	%	8.00
Pendiente relativa máxima	%	1.28
Pendiente longitud mínima	%	N.A.
Bombeo normal	%	2.5
Ancho de calzada	m	4.50
Ancho tramo de bahía	m	7.00
Longitud transición ancho calzada	m	11.00
Talud del terraplén	N. A.	1.5 ; 1
Altura del terraplén	m	Máximo de 2

Fuente: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, 2011.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 126 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011

❖ **Métodos constructivos de las vías de acceso**


Para la construcción de vías de acceso a las plataformas multipozo y a los puntos de captación y/o vertimiento se planificará la obra teniendo en cuenta aspectos técnicos, económicos y ambientales.

La construcción de las vías de acceso, se realizará mediante préstamo lateral sectorizado y material de arrastre adquirido de terceros que cuenten con las respectivas licencias. Como se mencionó anteriormente la longitud máxima por cada una de las vías nuevas a construir se ha establecido en 13 km para los accesos a las plataformas, facilidades y a los puntos de captación y/o vertimiento y su trazado se definirá de acuerdo con los criterios y restricciones establecidas por la zonificación ambiental. La longitud total de las vías a construir será de 140 km.

Las zonas de material de préstamo tendrán una profundidad entre 1,30 m y 1,70 m con una base entre 1 y 4 m, pendientes laterales que dependiendo de las características geotécnicas del material (C , ϕ) podrán ser de 1:1 o 2:1, esto con el fin de estabilizar las paredes de la zanja. Con el objetivo de dejar paso para el acceso a las fincas de personal y animales, las zanjas resultantes de la excavación se construirán por tramos que no superen los 200 m. En cada tramo de zonas de préstamo lateral en las vías de acceso se adecuarán pasos para la comunidad, que de igual manera servirán para el cruce de fauna y ganado (sirviendo estas zonas como abrevadero para éste último)

El material de préstamo lateral será tomado en lo posible de una sola margen de las vías de acceso, sin embargo en el caso en que el diseño geométrico de la vía así lo requieran, la toma de material de préstamo lateral se realizará de manera alternativa; primero de un costado y luego del otro.

Como se mencionó, la construcción de las vías de acceso requiere de un proceso de terraplenado con material de relleno granular que debe ser obtenido de áreas de préstamo lateral y/o de una fuente que cuente con título minero y licencia ambiental. Debido a las condiciones planas de la zona, no se requerirá de cortes para el trazado de las vías. Se colocará la capa de afirmado debidamente compactada en espesor de 0,20 m. En la **Figura 2-9** se presenta el esquema de los terraplenes a construir para las vías de acceso al interior del Bloque LLA 40.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

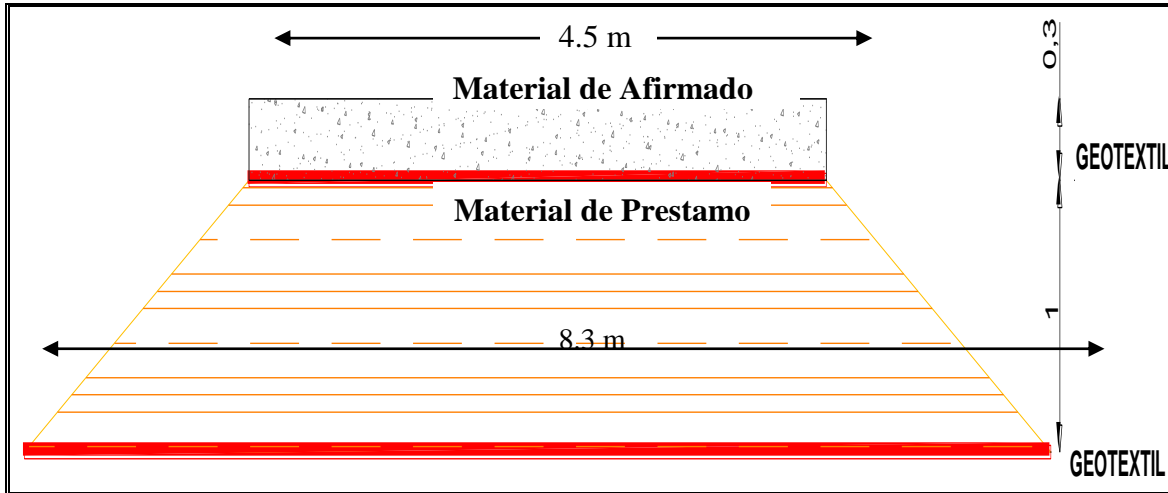


Figura 2- 9: Diagrama general de vías de acceso a construir.

Para la construcción de las vías de acceso se desarrollarán las actividades que se describen a continuación:

- * **Localización y replanteo:** Se llama localización trazado y replanteo a todas las labores que se deben realizar en el campo para plantear e identificar en el terreno, toda aquella información consignada y especificada en los planos respectivos. Para ello se deberá definir la ubicación exacta sobre el terreno del eje de la vía, los hombros de la misma, los diferentes elementos de las curvas, los chaflanes de corte y relleno, los sitios de obras especiales, etc.

Una vez definida la ubicación y trazado de las vías de acceso, se dejarán muy claras las estacas de eje de vía, cotas de corte y relleno del terreno, así como la localización de las estacas de taludes en corte y relleno respectivamente. El ancho de la vía será de 4,5 m de banca y de descapote aproximadamente 7 m.

- * **Limpieza y descapote:** Se entiende por desmonte, descapote y limpieza, la remoción de la capa superficial del terreno natural, en un espesor mínimo de 10 y en promedio de 20 cm, para eliminar tierra vegetal, turba, cieno, material orgánico, arbustos, rastrojos, pasto, árboles, raíces y demás materiales indeseables que ocupan el área donde se construirán las plataformas y las vías de acceso a las mismas.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 128 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011


La operación de descapote no se limitará a la sola remoción de las capas superficiales, sino que incluirá la extracción de todas aquellas cepas, árboles y raíces que en concepto del interventor ambiental de RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, sean inconvenientes para la ejecución del trabajo. Si para la remoción la capa vegetal es necesario profundizar más del máximo indicado, la profundidad excedente será considerada como excavación según corresponda.

- * **Conformación de la banca:** Consiste en efectuar la conformación de la superficie final de la vía. Se realizan los cortes y rellenos necesarios para obtener las cotas de la subrasante.

El relleno consiste en, transportar, extender, nivelar y compactar el material excavado en el sitio o área adyacente de la explanación para la conformación de la subrasante de la misma. El transporte incluido en esta actividad es el correspondiente a una distancia de acarreo libre de 500 metros.

En la nivelación de la locación en corte y terraplén es muy importante respetar la pendiente transversal adecuada del terreno, lo cual garantiza la evacuación de las aguas superficiales sin peligro de erosión. Los terraplenes o rellenos se deben colocar en capas horizontales, de espesor entre 15 y 20 cm., de material y deben ser compactados con vibrocompactador autopropulsado y/o rodillo patecabra (dependiendo de la clase de terreno encontrado). La compactación mínima de cada capa será del 95% de la densidad máxima determinada según el método D de la especificación T180 de la AASHTO – Ensayo Próctor Modificado. La subrasante no puede permanecer mucho tiempo, sin recibir tratamiento con la capa de afirmado, para evitar cambios y deterioro de las condiciones naturales del terreno. Cada capa de relleno debe ser humedecida u oreada hasta lograr en ella un contenido óptimo de humedad para lograr la compactación especificada. No se extenderá ninguna capa, mientras no se haya comprobado que la adyacente cumple con las condiciones de compactación exigidas.

El material de afirmado empleado en las locaciones y en las vías, será protegido con un geotextil de primera calidad del tipo tejido T-2400, el cual se instalará en toda el área de la localización y a lo largo de la vía siguiendo las recomendaciones del fabricante. Para asegurar un buen comportamiento, los rollos de geotextil deberán coserse y traslaparse teniendo en cuenta que el comienzo del segundo rollo se colocará debajo del final del primero.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 129 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011


En caso que el geotextil se dañe durante cualquier etapa de su instalación, la sección dañada deberá ser reparada por el contratista, a su costa. La reparación se podrá efectuar cortando un trozo de geotextil suficientemente grande para cubrir el área dañada, incluyendo los traslapos recomendados por el fabricante. Los bordes del geotextil se anclarán al terreno natural siguiendo las recomendaciones del fabricante.

- * **Adecuación de obras de drenaje:** Durante esta etapa se construyen las cunetas, alcantarillas, obras de drenaje subsuperficial, etc., necesarias para evacuar la escorrentía natural de la zona.
- * **Colocación de afirmado:** Se llama afirmado a la capa de acabado de material granular (suministrado por un proveedor que cuente con título minero), que se debe colocar sobre la subrasante de la explanación o de las vías de acceso; esta labor consiste básicamente en explotar, cortar, cargar, transportar, descargar, extender, humedecer y compactar el material de afirmado, que se extenderá en toda el área subrasante de la localización y de la vía. Su espesor final compactado será de 20 cm para las vías, o el requerido hasta alcanzar la cota rasante de diseño; su función será la de servir de capa de base estructural y de capa final de rodadura.

El material de afirmado colocado debe ser compactado con vibrocompactador autopropulsado en capas horizontales con espesores suficientemente reducidos para que con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación mínima del 95% de la densidad máxima obtenida del ensayo Proctor Modificado. Una vez extendida la capa, se procederá a su humedecimiento o secamiento, si es necesario. El material a utilizar como capa de rodadura, será material de su base triturada de TMN 4", este deberá estar libre en todo momento de tierra vegetal, terrones de arcilla y otros materiales objetables.

* **Afinamiento de taludes:**

El afinamiento de taludes consiste en realizar las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes y de la capa de corona de pedraplenes, así como de los taludes de las excavaciones.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 130 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011


Las obras de afinamiento de taludes se ejecutaran con posterioridad a la construcción de los drenes y obras de arte que puedan impedir o dificultar su realización. Los huecos resultantes se rellenaran con materiales adecuados provenientes de la misma excavación mecánica/cortes.

En caso de que se produzca un deslizamiento o un proceso de inestabilidad en el talud de un terraplén, se deberá retirar y sustituir el material afectado por el mismo y reparar el daño producido en la obra.

Los taludes de la excavación mecánica/cortes deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con el proyecto, debiendo mantenerse en perfecto estado hasta el recibo definitivo de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos. El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno.

Para que la conformación de los taludes se realice con éxito, estos deberán ser afinados de acuerdo con las pendientes establecidas en los planos del proyecto.

- * **Corte y excavación:** Consiste en el conjunto de actividades de excavar, remover, cargar, transportar y colocar en los sitios de desecho, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación de las vías de acceso, canales y préstamos.
 - * El trabajo comprende el conjunto de actividades de excavación y nivelación de las zonas donde ha de fundarse la vía de acceso, incluyendo taludes y cunetas; así como la escarificación, conformación y compactación de la subrasante en corte. Incluye, además, las excavaciones necesarias para el ensanche o modificación del alineamiento horizontal o vertical de calzadas existentes.
 - * El trabajo comprende además las excavaciones necesarias para la construcción de canales, zanjas interceptoras, hasta alcanzar los perfiles del proyecto y las dimensiones de cada estructura. Así como el mejoramiento de obras similares existentes y de cauces naturales. Incluye el conjunto de actividades para explotar los materiales adicionales a los volúmenes provenientes de la excavación de la explanación, requeridos para la construcción de los terraplenes o pedraplenes.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 131 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011

- * Cuando la altura de los taludes sea mayor a doce metros (12 m) y la calidad del material por excavar lo exija, deberán construirse zanjas de coronación y/o proyectarse terrazas con pendiente hacia el interior del talud a una cuneta que debe recoger y encauzar las aguas superficiales.
- * Al alcanzar el nivel de la subrasante en la excavación, se deberá escarificar a una profundidad entre 5 cm y 10 cm., conformar de acuerdo con las pendientes transversales especificadas y compactar.

Debido a la cercanía del área a intervenir con los municipios Paz de Ariporo y Hato Corozal, no se instalarán campamentos para el personal encargado de la construcción de las vías, ni se adecuarán zonas como talleres para el arreglo y mantenimiento preventivo de maquinaria pesada.


El personal vinculado a esta etapa del proyecto, pernochará en los municipios cercanos y/o en las fincas existentes en el área del proyecto, aprovechando la infraestructura local existente y se transportarán diariamente a los frentes de trabajo. Sin embargo, sí será necesaria la instalación de un sitio de almacenamiento de maquinaria y materiales y por períodos cortos se podrá localizar en los frentes de trabajo *containers* para ser usados como oficinas.

*** Construcción de alcantarillas**

Para el adecuado funcionamiento de los accesos será necesario el suministro, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de tubería en concreto simple o reforzado del diámetro, alineamientos, cotas y pendientes presentados en el **Anexo 15. Planos y Diseños Tipo – Tomo II.**

La implementación de alcantarillas comprende, la construcción del solado y el atraque a lo largo de la tubería; el suministro de mortero para las juntas de los tubos, la construcción de éstas y la remoción y disposición del material sobrante.

Cada tubo debe tener una longitud de 1 m y sus extremos deben estar diseñados de manera que se obtenga un encaje adecuado entre ellos, formando un conducto continuo con una superficie interior lisa y uniforme.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 132 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011

El solado y concreto de atraque para la tubería se ejecutará en concreto pobre con mezcla de cemento – cascajo, en proporción de 1:5. El atraque se debe realizar a tubo completo.

Cuando una corriente de agua impida la ejecución de la instalación de la tubería, se deberá desviar su cauce hasta cuando se pueda conducir a través de la tubería, garantizando generar el menor impacto posible sobre la corriente a intervenir.

Una vez preparada la superficie del piso, se colocará el solado en un espesor no menor de 10 cm. y en el ancho indicado en los planos o establecido por RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.


La tubería se colocará mientras el concreto del solado esté fresco, en forma ascendente, comenzando por el lado de salida y con los extremos acampanados o de ranura dirigida hacia aguas arriba. Las juntas de los tubos deben ser humedecidas completamente antes de hacer la unión con mortero. El interior de la junta debe ser limpiado y alisado.

Tan pronto se hayan asentado los tubos en la mezcla, y una vez endurecido el mortero de las juntas, se atracarán a tubo lleno. Una vez el atraque haya curado suficientemente se efectuará el relleno de la zanja de acuerdo con los diseños y con las recomendaciones de RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Los cabezales y/o cajas de entrada y salida de agua, se construirán según diseño y se pagarán con los ítems de concreto de 3000 psi y acero.

Terminados los trabajos, se limpiará la zona de las obras y se retirarán los materiales sobrantes, transportarlos y disponerlos en sitios aceptados por RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, de acuerdo con los procedimientos aprobados por ésta.

RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED controlará los procesos de instalación y se abstendrá de autorizar el empleo de tubos que presenten fracturas, grietas, defectos de fabricación, extremos defectuosos que no permitan la construcción de juntas aceptables. En la **Figura 2-10** se observa el detalle y los diseños de una alcantarilla típica.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

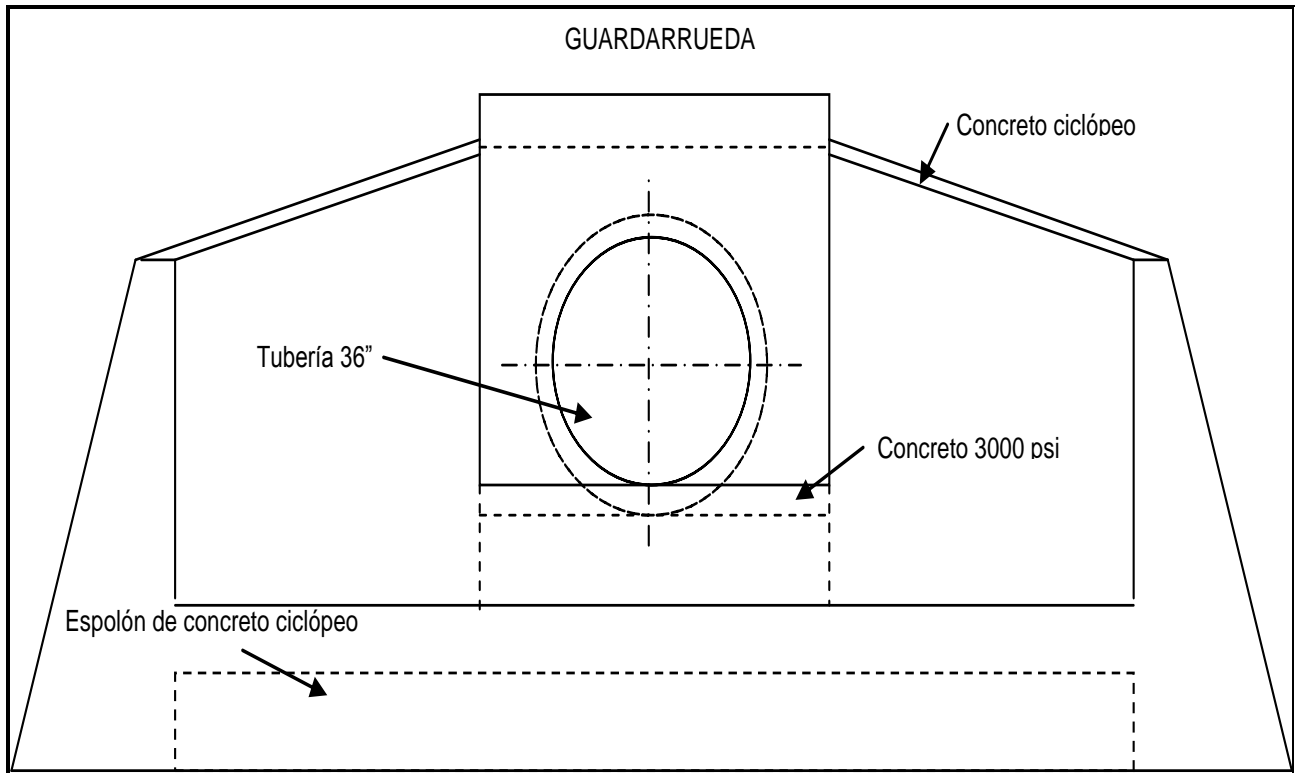


Figura 2- 10: Vista frontal y lateral de una alcantarilla tipo para las vías de acceso.

Con respecto a la construcción de alcantarillas en concreto se deben tener en cuenta las consideraciones que se presentan a continuación:

- * La longitud de las aletas, así como las alturas finales y los ángulos con respecto al parámetro del cabezote, dependen de la topografía del terreno.
- * Los guardarruedas deben ser vaciados monólicamente con los muros.
- * Las aletas se colocaran a la entrada o a la salida de la alcantarilla de tubo a juicio del interventor de obras civiles de RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
- * El aliviadero puede tener la forma de la cuneta.
- * El refuerzo de las tuberías está definido por una espiral de 3/8'' y 7 varillas verticales de 3/8'.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

La construcción deberá hacerse de acuerdo con los sitios de alineamiento y niveles que indiquen los planos del levantamiento topográfico. A continuación se presenta la secuencia del proceso constructivo (**Fotografía 2-28**):

- * Seleccionado el sitio de ubicación de la alcantarilla, se deberá verificar que la cota de la batea y la cota del terreno coincidan.
- * Excavar 0,25 metros por debajo del nivel de la cota de la batea aguas arriba, dejando una pendiente longitudinal aguas abajo, el ancho de la excavación será 0,50 metros.
- * Se debe construir un solado de 0,10 metros y los otros 0,10 corresponden al espesor del tubo.
- * Se debe colocar la tubería y un atraque en concreto ciclópeo hasta el lomo del tubo, dejando refuerzos (pelos) para amarrar las aletas.
- * Construcción de la placa superior reforzada, dejando refuerzos (pelos) para amarrar las aletas y guarda ruedas.
- * Construcción de aletas y solados aguas arriba y abajo.



a.



b.

Fotografía 2- 28: Proceso constructivo de una alcantarilla de 36" para drenaje de aguas lluvias.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

* Construcción de bateas

La construcción de bateas se desarrollará realizando las actividades de manejo de aguas, excavación y rodadura; en las **Fotografías 2-29 a la 2-32** se presenta una secuencia constructiva típica para el desarrollo de esta obra y en la **Figura 2-11** se indica un detalle constructivo (**Anexo 15. Planos y Diseños Tipo - Tomo II**).



Fotografía 2- 29: Construcción de un canal para el desvío temporal del flujo del cuerpo de agua.



Fotografía 2- 30: Excavación de fondo y arme de la estructura para la fundición de la placa de fondo.



Fotografía 2- 31: Tubería de 36" de diámetro atracadas en concreto.



Fotografía 2- 32: Placa de rodadura en concreto de 3000 Psi reforzado.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

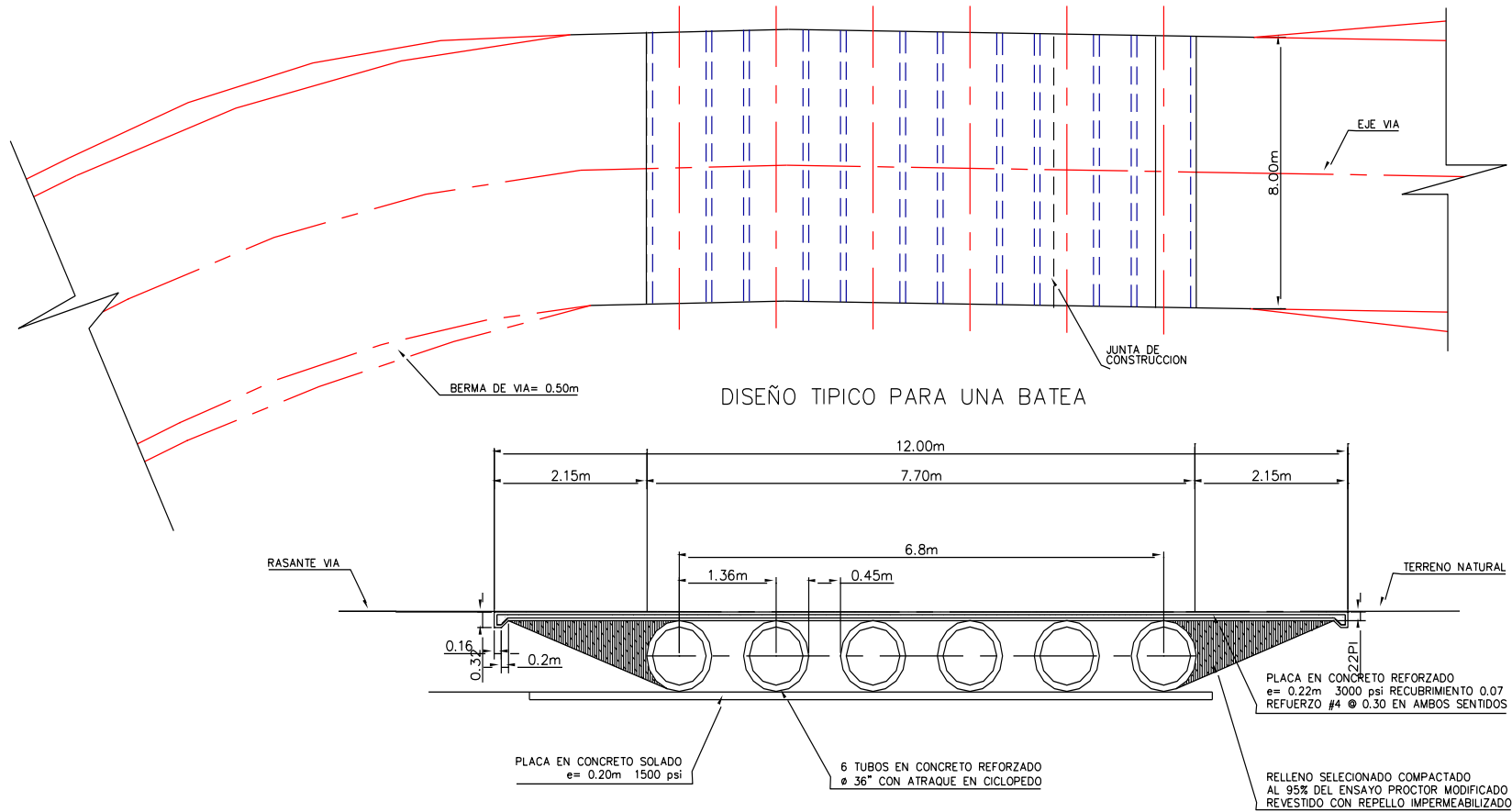


Figura 2- 11: Detalle constructivo de una batea típica.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

* **Construcción Box Couvert**

Los *Box Couvert* son piezas versátiles, ideales para los proyectos que requieren de facilidad y rapidez de instalación. En el área del proyecto ya se encuentra la tecnología para la fabricación de *Box Couvert*, los cuales pueden ser utilizados para el cruce de cuerpos de agua que tienen profundidades mínimas de 1,0 m. El diseño estructural del concreto y el refuerzo se realiza bajo las especificaciones de la norma ASTM C1433M para secciones prefabricadas de *box* de concreto reforzado para conductos, drenaje de aguas lluvias.

Los *Box Couvert* se deben diseñar y construir cumpliendo con las especificaciones que se requieran especialmente para cada proyecto, teniendo en cuenta las cargas, la geotécnica y las necesidades de obra. En conjunto con las piezas prefabricadas, se diseña el tipo de cimentación de acuerdo a las condiciones del suelo y la relación entre las cargas aplicadas y la resistencia de la estructura del *Box Couvert* (**Fotografía 2-33**).



Fotografía 2- 33: Representación del proceso constructivo de un *Box Couvert*.

Los *Box Couvert* prefabricados, cuentan con un sistema que permite su manipulación durante el transporte e instalación. El equipo que se utiliza, puede ser el mismo con el que se cuenta en obra para efectos de excavación y montaje, siempre y cuando estos tengan capacidad por peso. Su sistema espigo campana en las uniones garantiza el empuje de las piezas que conforman la red y la uniformidad de la estructura.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Las juntas son de tipo machihembrado o espigo – campana, que permite un acople perfecto entre los elementos. Las principales ventajas de estos sistemas son:

- ★ Instalar bajo recubrimientos limitados, aprovechando el ancho y limitando su altura.
- ★ Alto rendimiento de instalación en obra, que reduce el tiempo de construcción y presenta beneficios en los casos donde hay condiciones difíciles de excavación o estabilidad de suelos y/o áreas sensibles susceptibles a intervenciones.
- ★ Tienen mayor resistencia y durabilidad que los fundidos en sitio, garantizándose las dimensiones y calidad de los materiales.
- ★ Recubrimientos externos opcionales para condiciones de suelos especiales.

Estas estructuras también pueden ser construidas en el área y en este caso, se requerirá de la obtención de todos los materiales necesarios para el desarrollo de la obra, así como de un área disponible para el almacenamiento de materiales.

Al igual que la estructura prefabricada, se requerirá de la construcción de un encofrado tipo caja compuesta por hierro y concreto de 3.000 psi. Para el paso del flujo de agua, se utilizará tubería PVC y se requerirá de la construcción de una pantalla en sacos de suelo cemento como estructura de estabilización de las márgenes del cauce. La **Figura 2-12**, presenta un esquema representativo del proceso constructivo.

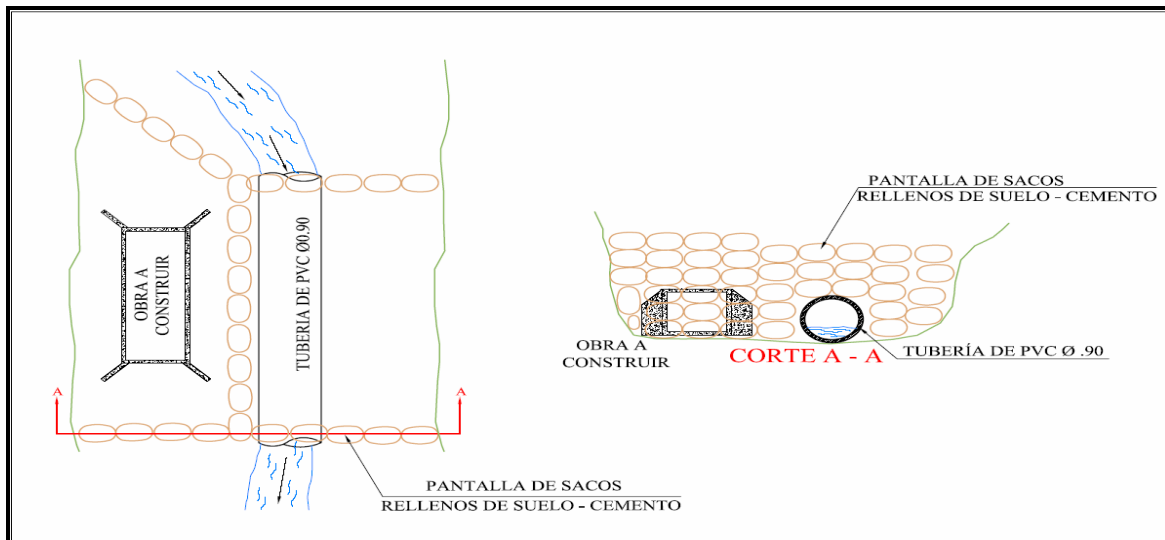


Figura 2- 12: Proceso constructivo de un Box Couvert.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 139 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011

* **Puente prefabricado**

En el caso de la construcción de un puente prefabricado o parrilla (puente petrolero), se utilizará suelo de fundación en arcillas firmes con capacidad portante. El puente o parrilla consiste en una estructura metálica, soportado en zapatas como estribos. Su terminado será con barandas metálicas, recubiertas con anticorrosivo y esmalte de acabado.


El trabajo consiste en el conjunto de actividades necesarias para excavar mecánicamente y perfilar manualmente los extremos de los pisos y extremos de las zanjas abiertas para la construcción de las estructuras del puente, remover, cargar, transportar en el sitio establecido para su ubicación los materiales de los cortes que resulten de las excavaciones de las zapatas; comprende además el desagüe, bombeo, drenaje, entibado, apuntalamiento y construcción de ataguías cuando estas fueren necesarias.

Las excavaciones de los taludes se realizarán adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie y contrarrestar cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

En el caso en que los taludes presenten deterioro el contratista de construcción deberá implementar las medidas y obras necesarias para su corrección de tal manera que se cauce la menor afectación posible sobre el cauce.

La **Figura 2-13** presenta un diagrama representativo de la estructura del puente. Este tipo de puentes presentan elementos primarios de soporte con marco rígido, además de tener una alta resistencia a la tensión y a la compresión, se comporta como un material elástico casi perfecto dentro de los niveles normales de trabajo.

Su principal desventaja es su susceptibilidad a la corrosión, que puede ser eliminada con la implementación de un tipo de aditivo químico que se incluya en su recubrimiento. Los apoyos serán metálicos, de acero estructural, sobre zapatas en concreto. Sus componentes básicos serán una unidad superior fija con pernos a la superestructura. No es necesario prever las deflexiones angulares ya que el claro o luz es menor de 15 m según la AASHTO.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

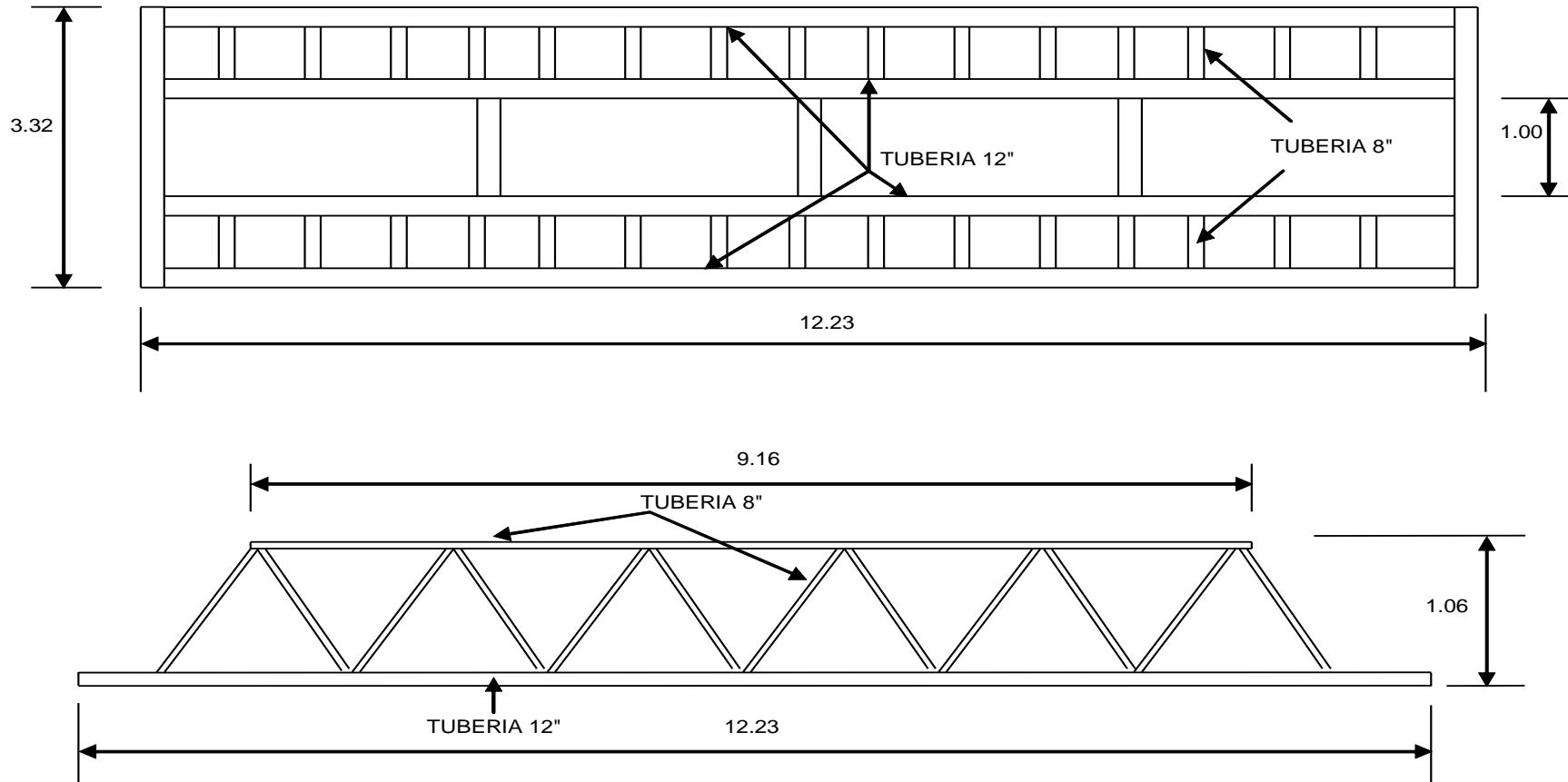


Figura 2- 13: Detalle constructivo de un puente petrolero típico.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 141 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011

*** Señalización vial**

El diseño de las señales, dimensiones, mensajes y colores, deberán estar de acuerdo con lo estipulado en el "Manual sobre Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras" de Colombia y demás normas complementarias.

El material será lámina de acero galvanizado calibre dieciséis (16), revestida por ambas caras con una capa de zinc, aplicada por inmersión en caliente o electrolisis, el material base será lamina de acero laminado en frío.


El espesor será de 1.5 mm, con una tolerancia de más o menos 0.15 mm. La medida se podrá efectuar en cualquier parte de la lámina, a una distancia no menor de 10 mm del borde.

Previamente a la aplicación del material reflectivo, en la cara frontal, la lámina galvanizada deberá ser limpiada y desengrasada; además, estar libre de óxido blanco. En la cara posterior una vez cortada y pulida la lamina, se deberá pulir y desengrasar, aplicándose seguidamente una pintura base (*wash primer*), para finalmente colocar una capa de esmalte sintético blanco.

Los postes deberán ser elaborados en perfil en ángulo de hierro de 2 x 2 x 1/4", con límite de fluencia mínimo de 25 Kg/mm² en todas las señales, el cual será de primera clase, no permitiendo hormigueo en ninguna parte de su longitud. No se permitirán añadiduras ni traslapos en postes y brazos. En todos los casos, el material para los brazos de los postes, crucetas, deberá ser en ángulo de hierro de 2 x 2 x 1/8", con límite de fluencia mínimo de 25 Kg/mm².

Los postes deberán diseñarse con un anclaje en la parte inferior, soldado en forma de T, con ángulo de hierro de 2 x 2 x 1/8", con un límite de fluencia mínimo de 25 Kg/mm².

Los postes, crucetas y anclajes deberán ser recubiertos con pintura anticorrosiva y esmalte blanco. La longitud del poste será de 3.5 m, de los brazos 0.34 m y del anclaje inferior 0.20 m. La soldadura utilizada deberá tener una resistencia mayor al 25 % de la resistencia del acero.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Para el anclaje de las señales se efectuará una excavación cilíndrica de 30 cm. de diámetro y de 30 a 60 cm. de profundidad. Las señales se instalarán en el piso en un anclaje de concreto simple cuya resistencia a la compresión a 28 días, sea como mínimo, 140 Kg/cm². Dentro del anclaje se acepta la inclusión de dos (2) capas de cantos de 10 cm. de tamaño máximo, una superior y otra inferior de 10 cm. cada una, con el fin de dar rigidez a la señal instalada, mientras fragua el concreto.

Se deberá disponer de los equipos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, incluyendo los siguientes: hoyadoras agrícolas, barras de acero y palas, llaves fijas o expansivas para tornillos, martillo de tamaño tal que permita doblar los tornillos una vez apretadas las tuercas, remachadora.

Las señales se instalaran en los sitios que indiquen los planos del proyecto o los que defina RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED. Su colocación se hará al lado del derecho de la vía, teniendo en cuenta el sentido de circulación del tránsito.

La altura libre mínima de la señal, medida desde su extremo inferior hasta la cota borde de la capa de rodadura, será de 1.80 m, el constructor instalará la señal de manera que el poste presente absoluta verticalidad.

El tablero deberá fijarse al poste mediante tornillos de dimensiones mínimas de 5/16" x 1", rosca ordinaria, arandelas y tuercas, todo galvanizado, a los cuales se les deberá dar golpes para dañar su rosca y evitar que puedan ser retirados fácilmente. Además, se deberán instalar cuatro (4) remaches a 10 cm de distancia, medidos desde los tornillos hacia el centro de la cruceta.

No se permitirá la instalación de señales de tránsito cuando el estado del tiempo se encuentre lluvioso, ni cuando haya agua retenida en la excavación o el fondo de ésta se encuentre muy húmedo, a juicio del interventor de obras civiles de RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED. Toda agua retenida deberá ser removida antes de efectuar el anclaje e instalar la señal.

♣ Volúmenes de cortes y rellenos para nuevos accesos

Los estimativos de corte y relleno serán dados por los levantamientos preliminares y los prediseños de obras civiles de las nuevas vías de acceso, los cuales no han

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 143 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011

sido establecidos en esta etapa del proyecto, sin embargo las características del área permiten predecir que será necesario el levantamiento de terraplenes de máximo 2 m, para lo cual se estima un volumen de material de relleno no mayor a 9 m³ por metro lineal de vía. Para el caso del material de afirmado el volumen máximo requerido será de 0,9 m³ por metro lineal de vía de acceso.

La remoción de material vegetal será más representativa para las actividades de limpieza del área para lo cual se contempla un descapote de un espesor entre 0.1 y 0,2 m, lo que representa un volumen total entre 0,45 y 0,9 m³ por metro lineal de vía de acceso.

♣ Instalaciones de apoyo


El personal de labor (mano de obra no calificada) se contratará en la región, por lo tanto se desplazarán a sus viviendas a diario.

En caso necesario y previo acuerdo con los propietarios de las fincas involucradas en el área de influencia del proyecto, durante las noches, la maquinaria y elementos menores se podrán guardar en las casas de las fincas. Igualmente, el personal foráneo podrá pernoctar en las poblaciones cercanas (Paz de Ariporo y Hato Corozal).

Únicamente se construirá un almacén de materiales ajustado a las necesidades de almacenamiento del contratista de obras civiles, que será en madera con tabla burra, tabla chapa, repisas, durmientes y teja de zinc, comprados en municipios cercanos o tipo modular (*containers*). Se llevarán baños portátiles para uso del personal que laborará en esta etapa. En caso de ser necesario, se podrán localizar en los frentes de trabajo *containers* para ser usados como oficinas.

♣ Estimativo de la demanda de recursos naturales

En el **Capítulo 4: Demanda, Uso, Aprovechamiento y/o Afectación de Recursos Naturales** del presente documento, se exponen los estimativos de los recursos naturales necesarios para la adecuación y/o construcción de las vías de acceso.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 144 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011

❖ **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, pues según el Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de Paz de Ariporo (2011), los latifundios se destacan dentro de la propiedad territorial, en los cuales algunas zonas son dedicadas al desarrollo de cultivo de arroz y plantaciones forestales comerciales y en mayor proporción a la ganadería extensiva, por lo tanto con la construcción y/o adecuación de vías de acceso, no se intervendrá ninguna infraestructura social, cultural o económica de la región, salvo la intervención de coberturas vegetales tales como cultivos anuales o transitorios, pastos limpios, herbazales densos, vegetación secundaria o en transición y tierras desnudas y degradadas.


❖ **Fuentes de emisiones atmosféricas que se generarán en cuanto a gases o partículas**

En la adecuación y/o construcción de las vías de acceso, las fuentes de emisiones atmosféricas corresponden básicamente a la maquinaria y equipo utilizado para la ejecución de la obra, 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 SO₂, Óxidos de Nitrógeno NO₂, Monóxido de Carbono CO, Oxidantes Fotoquímicos O₃.

Las emisiones a la atmósfera serán por períodos muy cortos en la construcción de las vías de acceso, sin embargo, el ejecutor de la obra deberá presentar para la maquinaria a utilizar, un programa de mantenimiento, en el que se minimicen tales emisiones. Otra medida de atenuación que se implementará será el riego de agua sobre las vías de acceso. Dicho riego se realizará con carrotaques con flauta en la parte trasera.

❖ **Emisiones de ruido por fuentes fijas o móviles**

Las principales fuentes de emisiones atmosféricas están representadas por el tráfico de equipos y maquinaria, necesarios para las obras de construcción de las nuevas vías de acceso, sin embargo, este efecto no impactará directamente a

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

ninguna comunidad debido a que no hay mayores asentamientos poblacionales en el área en donde se realizarán las obras. RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED solicitará a los contratistas de obras civiles el uso de equipos dotados de silenciadores y en buenas condiciones de mantenimiento.

♣ **Generación, manejo, tratamiento y disposición de residuos**

En el **Capítulo 4, Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales** del presente documento, se presentan el tipo, manejo, tratamiento y disposición de los residuos sólidos y líquidos, generados en la construcción de las vías de acceso.

♣ **Estimativo de mano de obra**

El personal requerido para la adecuación y/o construcción de las vías de acceso al Bloque LLA 40 será de aproximadamente 28 personas. La mano de obra no calificada se contratará 100% de la región y por tanto pernochará en sus respectivas viviendas. El personal calificado se hospedará en las poblaciones o viviendas aledañas a los frentes de obra. El personal requerido por la obra civil se observa en la **Tabla 2-23**.

Tabla 2- 23: Estimativos de personal para la construcción de accesos.

CARGO	NÚMERO
Ingeniero civil	1
Interventor ambiental	1
Inspector de HSE	1
Topógrafo	1
Cadeneros	2
Operadores de maquinaria pesada	7
Obreros	15
Total	28

Fuente: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, 2011.

♣ **Duración de las obras, etapas y cronograma de actividades**

En la **Tabla 2-24** se presenta el cronograma de actividades para la construcción de las vías de acceso en el Bloque LLA 40.

Tabla 2- 24: Cronograma para construcción de vías de acceso.

ACTIVIDADES	TIEMPO DE EJECUCIÓN / SEMANAS													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Localización y replanteo	■	■	■											
Movilización del equipo		■												
Descapote			■	■	■	■								
Construcción del terraplén					■	■	■	■						
Nivelación y afirmado								■	■	■	■	■		
Restauración													■	■

Fuente: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, 2011.

♣ **Desmantelamiento y restauración de las áreas intervenidas por la actividad**

En paralelo con la ejecución de las obras se hará la limpieza de las áreas intervenidas y la disposición de los desechos recolectados de conformidad con los lineamientos establecidos en este documento; finalizada la actividad se procederá a desmantelar las instalaciones temporales de apoyo (almacén de materiales), así como a recoger y disponer finalmente los residuos de materiales sobrantes de construcción. Dichos materiales podrán ser empleados en el relleno y cerramiento de áreas de préstamo lateral, para lo cual se apilará, cargará y transportará el material con ayuda de bulldozers, retroexcavadoras, volquetas, etc., hasta las zonas que el interventor ambiental de RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED considere pertinente.

En el **Capítulo 4: Demanda, Uso, Aprovechamiento y/o Afectación de Recursos Naturales** del presente documento, se relacionan los estimativos de los recursos naturales necesarios para la adecuación y/o construcción de las vías de acceso.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 147 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011

Plataformas multipozo y facilidades de producción


RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED planea la construcción de diez plataformas multipozo de hasta seis (6) pozos por plataforma, incluida el área de préstamo lateral dentro del Bloque LLA 40. Para efectuar el manejo de los fluidos de producción se instalarán facilidades dentro de las seis (6) ha utilizadas para la plataforma de perforación y dependiendo del volumen de fluidos (éxito del pozo) generados, se evaluará la posibilidad de ampliar el área de la plataforma multipozo o adecuar áreas adicionales, en un máximo de cuatro (4) ha. Las facilidades de producción se establecerán a partir de las plataformas multipozo inicialmente construidas para la perforación de los pozos exploratorios (ampliación). Sin embargo, se plantea la alternativa de la adecuación de áreas adicionales que presenten baja pendiente en cualquiera de las coberturas vegetales identificadas para el área de estudio, a excepción de los bosques de galería y riparios (cultivos anuales o transitorios, pastos limpios, bosques de galería y riparios, herbazales densos, vegetación secundaria o en transición y tierras desnudas y degradadas).

Igualmente para las plataformas multipozo, se dejarán claras las cotas de las estacas de corte y relleno respectivamente, las cuales deberán ser de madera relativamente fina, con números y letras visibles, claras y perfectamente identificables, las cuales serán obtenidas de los restos de material vegetal producto del aprovechamiento forestal autorizado para la construcción de cada una de las plataformas multipozo, o de un distribuidor autorizado que cuente con los respectivos permisos ambientales.

❖ Alternativas de ubicación y especificaciones técnicas de las mismas

La ubicación exacta de las plataformas para dar apertura a los pozos que hacen parte del proyecto de Perforación Exploratoria del Bloque LLA 40, se establecerán de acuerdo con los lineamientos y restricciones de la zonificación ambiental del proyecto, es decir, teniendo en cuenta la no intervención de áreas de exclusión y la minimización de las áreas a intervenir con el fin de reducir al máximo los procesos de remoción y/o excavación o afectación a los recursos naturales.

Se tendrán en cuenta los siguientes criterios ambientales para la ubicación de las plataformas y facilidades de producción:

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

- * Para las plataformas se dará privilegio a las zonas que sean de topografía plana y cuya vegetación corresponda a cultivos anuales o transitorios, pastos limpios, herbazales densos, vegetación secundaria o en transición y tierras desnudas y degradadas, con excepción de los bosques de galería y riparios.
- * 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.
- * Topografía y facilidades constructivas: Se procurará el mínimo movimiento de tierras, mediante la ubicación de las plataformas en áreas planas.
- * 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.
- * Minimización del espacio ocupado, mediante la definición previa de un Plan de Ocupación.
- * Características bióticas e importancia ecológica del área.
- * No se podrán ubicar pozos en las áreas de exclusión que indique la zonificación de manejo ambiental.
- * Utilizar preferiblemente áreas intervenidas.
- * Los cauces de corrientes superficiales no constituyen alternativas de localización.
- * La distancia del pozo a un cuerpo de agua no será inferior a 50 m.

♣ Métodos constructivos

El proceso constructivo para la adecuación del sitio de perforación y las facilidades de producción será el siguiente:

- * Se apearán los árboles de la zona y con el material que se recoja de ésta actividad, se construirán casetas o se entregarán mediante acta a los habitantes de la zona para que realicen adecuaciones a sus viviendas.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

- * Para la adecuación de la locación se procederá a retirar con *bulldozer* la capa vegetal del suelo (materia orgánica, tierra vegetal y raíces), en un espesor entre 10 y 20 cm. El verdadero espesor se determinará en el momento de la remoción, sin embargo, se prevé que se requiere descapotar 12.000 m³ en 6 ha (plataformas multipozo) y 8.000 m³ en 4 ha (en caso de ser necesaria la ampliación de la plataforma multipozo o adecuación de áreas adicionales para facilidades de producción), incluida la de préstamo lateral (**Fotografía 2-34**). Dicho material será dispuesto en áreas aledañas a las plataformas multipozo sin intervenir la cobertura vegetal existente y será empleado una vez finalice el proyecto para cubrir las áreas intervenidas por el desarrollo de las actividades inherentes al proyecto de perforación exploratoria del Bloque LLA 40.



Fotografía 2- 34: Conformación de terraplenes.

- * Posteriormente se extenderá el material de relleno obtenido de las zonas de préstamo lateral o de terceros autorizados, en capas de 20 a 30 centímetros de acuerdo a los niveles indicados en el diseño y establecidos por la comisión de topografía.
- * Después, se conformará y compactará la capa final correspondiente al afirmado de la plataforma multipozo y las facilidades de producción (en caso de ser necesaria la ampliación de la plataforma multipozo o adecuación de áreas adicionales para facilidades de producción), teniendo en cuenta las pendientes de bombeo normal del agua superficial, indicados en los planos de diseño. En esta actividad, se utilizará maquinaria como motoniveladora, volquetas y vibrocompactador de rodillo metálico.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

- * Se realizará una nivelación de la superficie existente, manteniendo la pendiente estable en el área de acuerdo a la distribución de aguas planteada en el diseño, para garantizar la conducción de las aguas hacia las respectivas estructuras de drenaje (**Fotografía 2-35**).



Fotografía 2- 35: Nivelación del área de la plataforma.

- * Se continuará con la excavación de las piscinas de tratamiento (en caso de requerirse) y manejo de lodos, perfilándose los taludes de las mismas y posteriormente, se instalarán geomembranas sobre los taludes perfilados y dentro de las piscinas con el fin de que éstas queden impermeabilizadas. El material resultante de la excavación de las piscinas se dispondrá en el área de la locación como material de préstamo para la nivelación y conformación de la plataforma (**Fotografía 2-36**).



Fotografía 2- 36: Diseño típico de una piscina de tratamiento.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 151 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011

- * Posteriormente se conformará un terraplén máximo de 2 m de altura con una capa de afirmado de 25 cm de espesor. Se extenderá, nivelará y compactará el material adicionando el agua necesaria mediante carrotanque hasta lograr una superficie adecuada para el tráfico interno y la instalación de equipos.
- * Una vez terminado el terraplén, se construirán las obras complementarias y de drenaje que son necesarias dentro del proyecto, tal como placas en concreto reforzado, canales recolectores de aguas aceitosas, *skimmer* y cunetas perimetrales de aguas lluvias. Las características de estos se presentan en el **Anexo 15. Planos y diseños tipo – Tomo II.**
- * Finalmente se procederá al emplazamiento de los equipos de perforación para la construcción de pozo y el contrapozo.
- * Todas las obras como placas, trampas, contrapozo, desarenadores, muertos de concreto para anclaje, *box culverts*, cabezotes y cajas de alcantarillas, entre otras, se construirán en concreto reforzado con las especificaciones de los concretos y aceros descritos a continuación y de acuerdo con los planos respectivos o las instrucciones de RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
 - * El suministro del concreto de 3000 PSI, incluyendo el suministro de los materiales, equipo, mano de obra y su colocación con los requisitos de vibrado, acabado y curado del concreto, y en general todas las operaciones requeridas para terminar las obras de acuerdo con los planos, deberá realizarse siguiendo las recomendaciones del interventor de obras civiles de RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, quien además establecerá el manejo del agua de nivel freático.
 - * El material para estos concretos podrá tomarse de las canteras de donde se extrae el material de afirmado, previa autorización por parte de la Interventoría, utilizando la gradación requerida y realizando el respectivo diseño de la mezcla para lograr las resistencias establecidas.

✿ Instalaciones de apoyo

Tal y como se mencionó anteriormente, el área de las plataformas multipozo será de máximo 6,0 ha y dependiendo del volumen de fluidos (éxito del pozo) generados, se evaluará la posibilidad de ampliar el área de la plataforma multipozo o adecuar áreas adicionales, en un máximo de cuatro (4) ha., distribuidas tal y como se observa a continuación en la **Tabla 2-25.**


ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Tabla 2- 25: Dimensiones aproximadas de una plataforma multipozo.

ZONA	ÁREA (m ²)	ÁREA (ha)	%
Zona de campamentos y parqueo	20.000	2	20
Plataforma para equipo de perforación y patio de tubería del casino	15.000	1,5	15
Zona de tratamiento de cortes	20.000	2	20
Zona de piscinas y/o tanques y accesos internos	20.000	2	20
Zona de préstamo lateral	20.000	2	20
Zona de maniobra de equipos de carga pesada	5.000	0,5	5
TOTAL	100.000 m²	10 ha	100%

Fuente: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, 2011.

La **Figura 2-14** presenta un esquema general propuesto para las plataformas multipozo en la Perforación Exploratoria del Bloque LLA 40 y en el **Anexo 15. Planos y diseños tipo - Tomo II** se presentan los diseños tipo.

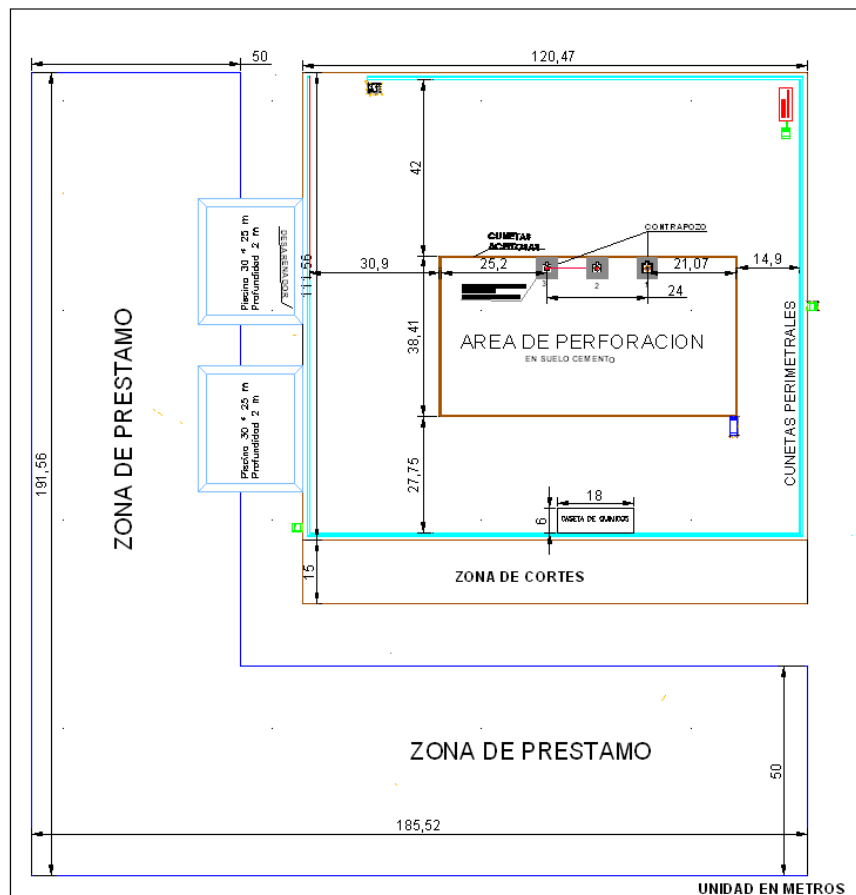


Figura 2- 14: Esquema tipo de una plataforma multipozo.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 153 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011


Es importante aclarar que las dimensiones y configuración interna de la plataforma multipozo podrá variar, pues existen variables como la potencia del taladro de perforación, volúmenes de agua generada por día, profundidad del nivel freático (el cual para la zona se encuentra en promedio a 1,25 m.), que de una u otra manera podrían variar la extensión la configuración presentada inicialmente (sin exceder 10 ha). Las especificaciones técnicas típicas de las principales instalaciones a construir dentro de la plataforma multipozo se nombran a continuación:

* **Contrapozo**

El contrapozo consiste en una estructura en concreto de 3,0 m x 3,0 m x 3,0 m, recubierta con una plataforma también en concreto reforzado de 0,2 m de espesor, sobre la cual se instalarán todos los equipos de perforación, tales como generadores, taladro, tanques de lodo, equipos de control de sólidos, equipos de cementación, etc. (**Fotografía 2-37; Figura 2-15**). En estas obras se utilizará concreto 3.000 PSI y acero de refuerzo de 6.000 PSI. El refuerzo consistirá en malla electrosoldada tipo Q7.

En la placa de concreto donde se ubicará el equipo de perforación, se construirá un canal perimetral que conducirá las aguas aceitosas que se puedan producir por daños en el equipo de perforación utilizado, hasta un *skimmer* cerrado. El efluente del *skimmer* se enviará por motobomba a las piscinas y/o tanques de tratamiento. Si durante la fundida del contrapozo hay presencia de nivel freático, se deberá utilizar el número de motobombas necesarias para evacuar el caudal existente.

El sistema de fundición del piso será determinado por RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, la cual podrá ser antes o después de la instalación del tubo conductor. El espesor del piso será de 0.10 m aproximadamente y no llevará refuerzo. En este ítem debe contemplarse la instalación de varillas en forma de "U" en acero de diámetro 1" que servirán de escalera para el acceso al contrapozo, estas "U" se colocarán cada 30 cm. a partir del nivel del piso, con un ancho de 40 cm.; antes de fundirse los muros se deben colocar las "U" con el fin de que estas queden embebidas, su profundidad dentro del muro será de 20 cm., además la parte que servirá de peldaño tendrá un volado de 15 cm.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.



Fotografía 2- 37: Obras típicas de construcción de contrapozo y plataforma.

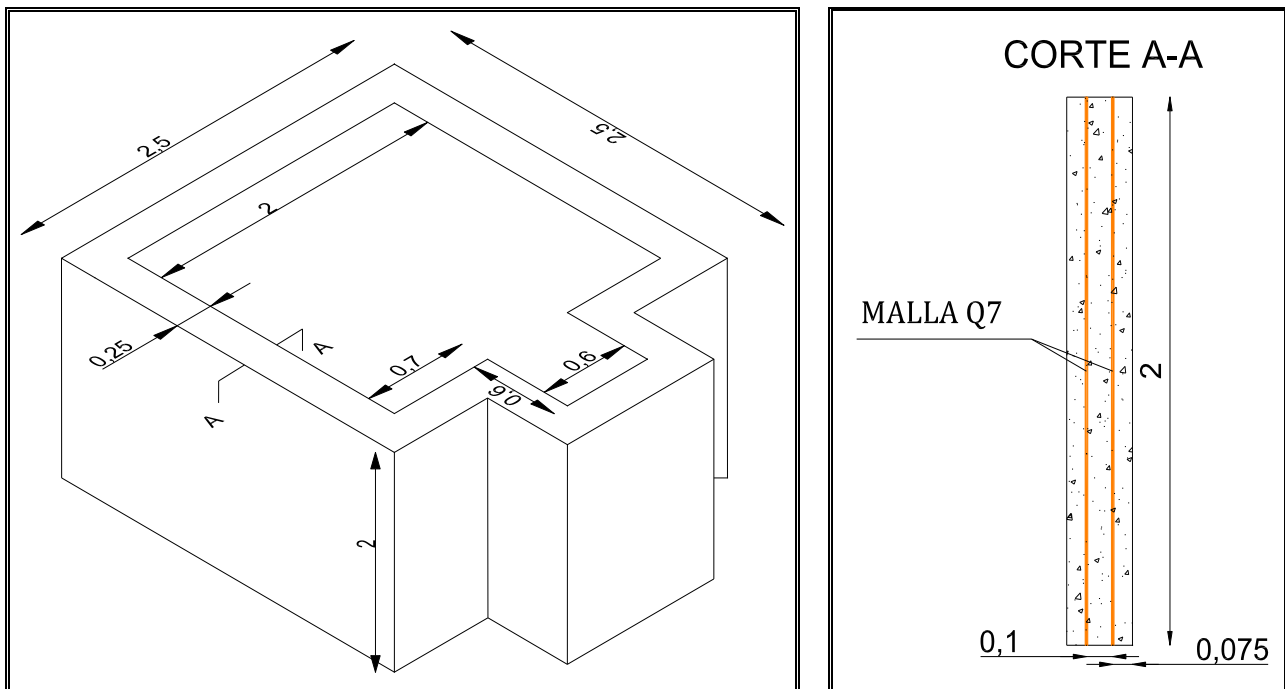


Figura 2- 15: Diseño típico de contrapozo en la locación.

Dentro del contrapozo se instalará un tubo de acero, como tubo conductor para el pozo. Este tubo debe quedar libre por encima del nivel de la placa de piso del contrapozo 1 m o lo indicado por RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED. El tubo se atracará con concreto simple para darle rigidez y se le soldarán taches a lo largo de la longitud enterrada.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

* **Obras civiles para soportar la infraestructura de perforación**

Consiste en placas de concreto reforzado de aproximadamente 15 a 25 cm de espesor sobre las cuales se instalarán todos los equipos involucrados en la perforación: generadores, taladro, tanques de lodos y ACPM, talleres, equipos de control de sólidos y equipo de cementación, bombas, entre otros. En estas obras se utiliza, generalmente, concreto de 3000 psi y acero de refuerzo. Lo anterior se hace con el fin de evitar filtración de hidrocarburos u otros elementos contaminantes y facilitar la limpieza del área (**Fotografía 2-38; Figura 2-16**).

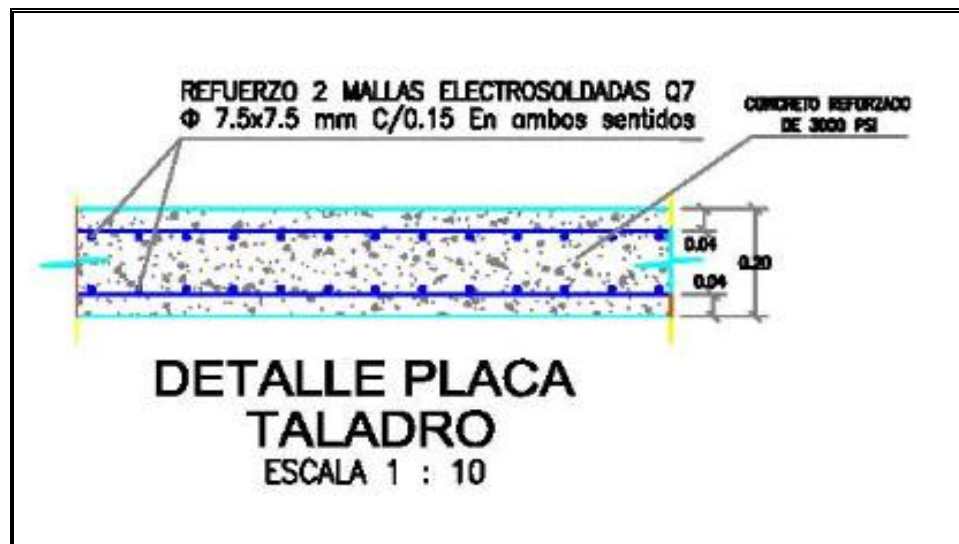


Figura 2- 16: Diseño de placa del taladro en la plataforma.



a.



b.

Fotografía 2- 38: Obras típicas de construcción de la placa del taladro.

ELABORADO POR:

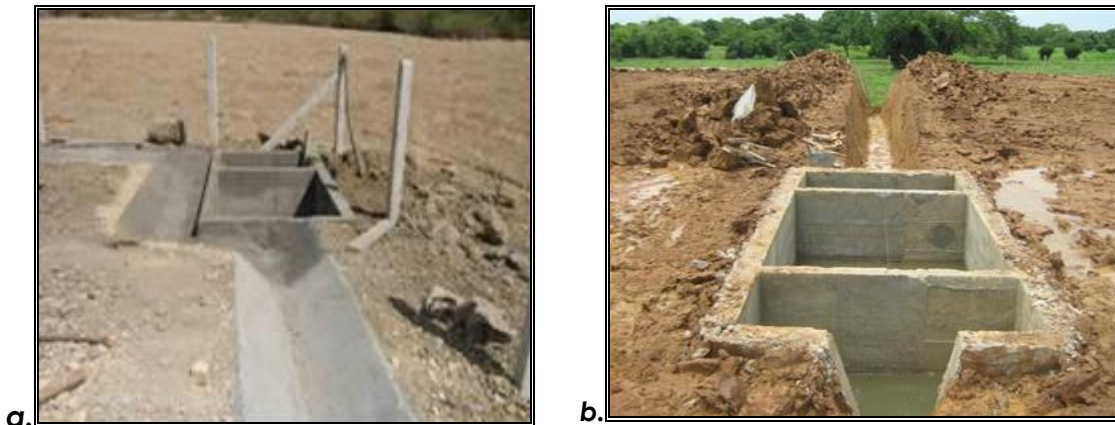


REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

* Skimmer y desarenadores

El skimmer o trampa de aguas aceitosas se usa para recoger de los cárcamos y cunetas perimetrales todas las aguas aceitosas producto de regueros y lavado de equipos en la plataforma (**Figura 2-17**). Allí se hace una separación preliminar de las grasas y aceites, las cuales se recogen en canecas de 55 galones y el agua restante se incorpora al sistema de tratamiento de aguas residuales (**Fotografía 2-39**).



Fotografía 2- 39: Obras típicas de construcción de un skimmer.

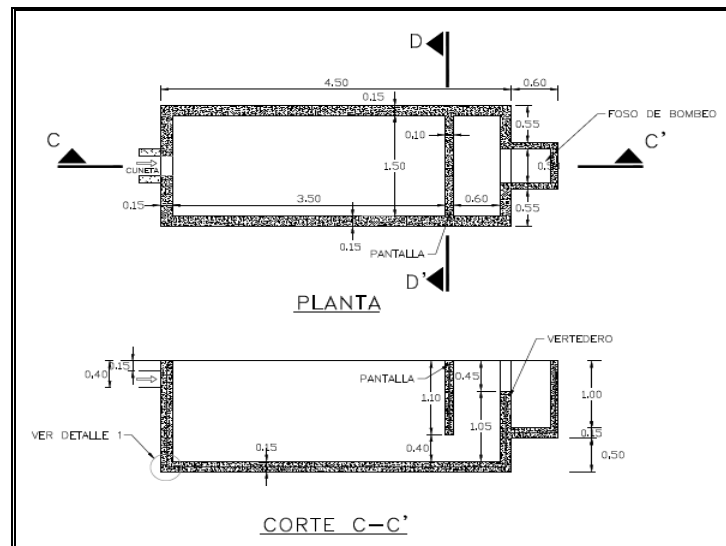


Figura 2- 17: Diseño típico de trampa de aguas aceitosas (skimmer).

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Se construirá con las dimensiones indicadas en los planos o de acuerdo a las indicaciones dadas por el interventor de obras civiles de RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, en concreto con una resistencia a la compresión $f'_{c} = 3.000$ PSI, el cual ira impermeabilizado integralmente con Plastocrete DM o un producto similar. El refuerzo consistirá en malla electrosoldada de tipo Q4.

El espesor de los muros será de 0,15 m de espesor con malla sencilla, la pantalla y foso de bombeo será de 0,10 metros de espesor con malla sencilla, y profundidad de 1,5 m.

Si durante la fundida de las trampas hay presencia de nivel freático, se deberá utilizar el número de motobombas necesarias para evacuar el caudal existente durante el proceso de fundida.

* Trampa de grasas

La trampa es una caja en concreto impermeabilizado de dimensiones aproximadas de 4 m x 1,5 m x 1,5 m de largo, ancho y profundidad respectivamente. Posee muros y placa de fondo de 15 cm y pantallas de 10 cm para retener grasas y aceites con aguas servidas y lluvias (**Fotografía 2-40; Figura 2-18**).



a.



b.

Fotografía 2- 40: Características típicas para una trampa de grasas.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

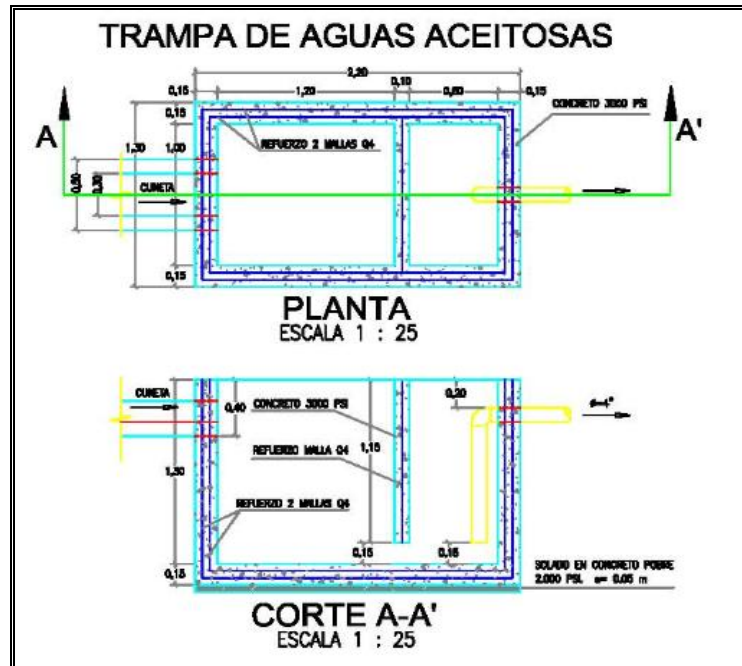


Figura 2- 18: Diseño típico de trampa de aguas en la plataforma.

* **Cuneta de aguas aceitosas**

Consiste en un canal perimetral que conduce las aguas aceitosas que se puedan producir por daños en el equipo de perforación hasta el skimmer cerrado, donde se efectuará el retiro de las trazas de aceite y el efluente no aceitoso del skimmer, el cual se enviará por motobomba a las piscinas de tratamiento y/o tanques. Las cunetas serán construidas en forma de U, en concreto de 3000 PSI de resistencia a los 28 días, con un ancho libre de 30 cm, una profundidad variable para darle una pendiente hacia la trampa de aguas aceitosas, espesor de 10 cm, su ancho debe ser constante en tramos rectos de máximo 2 m; su refuerzo interno será con malla electrosoldada Q4, dispuesta en el centro del concreto a todo lo largo y ancho de la cuneta.

Las especificaciones, ensayos, procedimientos, autorizaciones, presentación de diseños y características del concreto para la construcción de las cunetas será la misma que las dadas para el "concreto de 3000 PSI". Al finalizar la construcción de las cunetas, éstas deberán cubrirse con arena hasta el nivel del terreno adyacente (**Fotografía 2-41**).

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Es importante aclarar que las aguas aceitosas al interior de la plataforma cuyos derrames no lleguen a las cunetas mencionadas anteriormente, será, tratadas con estopas o con materiales absorbentes, los cuales serán tratados de acuerdo a sus características como residuos sólidos especiales y/o peligrosos.



Fotografía 2- 41: Obra típica de cunetas perimetrales en áreas operacionales.

* Cunetas de aguas lluvias

Cunetas perimetrales para recoger aguas de escorrentía y dirigir las a un desarenador y skimmer de dos (2) baffles, antes de entregarlas a los sistemas de drenaje naturales, previendo así eventuales contaminaciones con aceites y procesos erosivos (**Fotografía 2-42; Figura 2-19**).

Las cunetas de aguas lluvias serán construidas en concreto 3000 PSI de resistencia a los 28 días, su forma será trapezoidal con un ancho libre de 40 cm, una profundidad de 40 cm y un espesor de 10 cm. Se debe tener en cuenta la pendiente que va dirigida a los desarenadores. Su longitud debe ser constante en tramos rectos de máximo 2 m.

Las especificaciones, ensayos, procedimientos, autorizaciones, presentación de diseños y características del concreto para la construcción de las cunetas será la misma que las dadas para el "concreto de 3000 PSI".

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.



Fotografía 2- 42: Obra típica de cunetas perimetrales para aguas lluvias.

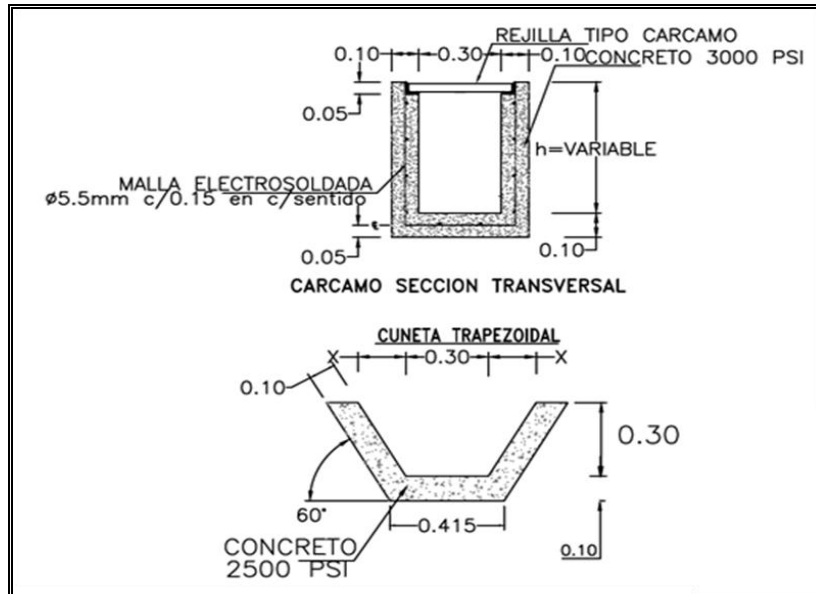


Figura 2- 19: Diseño típico de cunetas perimetrales.

* **Piscinas de tratamiento (en caso de requerirse)**

El diseño del proyecto requiere de la construcción de dos (2) piscinas para cada una de las plataformas multipozo, cuyas especificaciones se presentaran en el plan de Manejo Ambiental específico de cada pozo ya que el volumen de cortes y de aguas residuales industriales a tratar dependerá de la profundidad de perforación. De acuerdo al volumen de agua residual generada, se tendrá la

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

opción de una tercera piscina (opcional), para manejo de los efluentes líquidos industriales. Cabe anotar que también se contempla el uso de tanques para el tratamiento de las aguas residuales industriales y cortes de perforación. Las **Fotografías 2-43 y 2-44** muestran la obra típica de construcción de piscinas para tratamiento de aguas y la geomembrana para recubrirlas y evitar filtración de sustancias peligrosas a través del suelo.

Las piscinas estarán totalmente en corte, con un borde libre de 0,20 m y una altura total entre 2 y 2,5 m cada una y construidas e impermeabilizadas con geomembrana; además, deberán contar con un sistema de drenaje de aguas lluvias constituido por cunetas trapezoidales revestidas en concreto.

▲ Impermeabilización de piscinas con geomembrana

La superficie de la piscina debe prepararse adecuadamente para recibir la geomembrana. Todas las uniones y traslapes se harán siguiendo las recomendaciones del fabricante. Los bordes de la geomembrana se anclarán al terreno natural siguiendo las recomendaciones del fabricante. Debe construirse un bordillo o dique de 20 cm sobre el nivel del terreno de la explanación, para contención de aguas superficiales, el cual debe quedar cubierto por la geomembrana **Fotografía 2-43**. En caso que la geomembrana se dañe durante cualquier etapa de su instalación, la sección dañada deberá ser reparada cortando un trozo de geomembrana suficientemente grande para cubrir el área dañada, incluyendo los traslapes recomendados por el fabricante.

Las geomembranas son de uso generalizado en la industria por sus características y materiales asociados principalmente para la contención de desechos líquidos (potables, sanitarios y peligrosos) y productos industriales en celda, piscinas fosos y lagunas. Las geomembranas cumplen con los más altos criterios de diseño en la industria. El principal elemento de estos recubrimientos es una membrana geosintética cuyo rango de espesor varía entre 0,5 y 6,0 mm. Las secciones de geomembrana dependido del diseño de las piscinas son soldadas mediante un sistema de extrusión o fusión (cuña caliente). Las juntas soldadas son ensayadas en el sitio para el aseguramiento de la calidad.

Se podrán utilizar geomembranas lisas de alta calidad, de polietileno de alta densidad, generalmente producidas a partir de una resina virgen de polietileno especialmente formulada. Contienen aproximadamente un 97,5% de polietileno, 2,5% de negro de humo y trazos de antioxidantes y estabilizadores térmicos.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 162 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011

Tienen resistencia química, propiedades mecánicas, resistencia a las fisuras causadas por exposición ambiental y características de envejecimiento térmico excepcionales. Se pueden utilizar en aplicaciones que requieran de una resistencia química superior.

▲ Geomembranas texturizadas

Son producidas usando dos (2) técnicas de fabricación diferentes. Incorporan el proceso de texturado con el de la extrusión de la lámina. Son fabricadas a partir de un proceso secundario de texturado patentado que crea una geomembrana que tiene las máximas propiedades mecánicas. Cada método puede producir una lámina con una (1) o ambas caras texturizadas.

▲ Geomembranas especiales


Usadas en aplicaciones donde se requieran ensayos de campo sobre toda la superficie del recubrimiento después de su instalación. La superficie eléctricamente conductiva permite la realización de ensayos con chispa eléctrica sobre el 100% de la superficie después de la instalación con equipos estandarizados de chispa holiday **Fotografía 2-44**.

▲ Geomembranas blancas

Tienen una superficie reflectiva estabilizada UV. Esto reduce la temperatura del recubrimiento mediante la reflexión de la luz solar, reduciendo el arrugamiento de la geomembrana por efecto de la expansión y contracción. La superficie blanca también facilita una inspección visual de la superficie para determinar los daños durante la instalación.

▲ Geomembrana retardand

Es una geomembrana que retarda la llama y es usada en aplicaciones donde haya restricciones de materiales inflamables.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.



Fotografía 2- 43: Obras típicas para la construcción de piscinas de tratamiento.



Fotografía 2- 44: Instalación de geomembrana para la protección de suelos.

* Área de tanques de tratamiento

El diseño del proyecto establece que el tratamiento de aguas industriales y cortes de perforación se realizará en tanques de tratamiento tipo *frac tank* y *catch tank* (**Fotografía 2-45 y Fotografía 2-46**), el área de tanques deberá ser acondicionada en diques perimetrales que garanticen la protección ambiental necesaria para el manejo de aguas contaminadas.

El sistema de tanques de tratamiento, tendrá capacidad para manejar 20.000 Bbls, distribuidos en cuatro (4) tanques con capacidad para manejar 5.000 Bbls cada uno.

Es importante mencionar que estos sistemas de tratamiento no requieren de obras civiles, son fáciles de instalar y pueden retirarse fácilmente.

Tal y como se mencionó anteriormente, para el manejo de los lodos y fluidos generados durante la perforación se podrán también instalar tanques sobre el suelo tipo *frack tank*. La actividad de generación de fluidos durante la perforación se describe en detalle en el presente capítulo.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.



Fotografía 2- 45: Frack tank típico.



Fotografía 2- 46: Catch tank típico.

* **Muro de contención para tanque combustible**

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 tanques de combustibles deberá estar protegida con un dique de confinamiento con capacidad del 110% de la capacidad de almacenamiento del tanque de mayor volumen. Se construirá un muro en mampostería alrededor de la placa para los tanques de combustible, revocado o pañetado en su cara interna, con una altura de 1 m en la parte interna del muro, sobre la placa, se instalará un foso de bombeo y una válvula para drenaje, **(Fotografía 2-47).**



Fotografía 2- 47: Muros de contención estándar para tanques.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

* **Vías de circulación interna**

Las vías de circulación interna que se localizarán entorno a la plataforma de perforación, las piscinas o área de tanques y el campamento, se adecuarán con material de sub-base, el cual estará libre de material vegetal, tierra, arcilla, etc., de tal forma que al extenderse y compactarse, produzca una superficie firme. Al igual que en el caso de la construcción de las vías de acceso, no se montarán campamentos para el personal encargado de la construcción de las plataformas multipozo, ni se adecuarán zonas como talleres para el arreglo y mantenimiento preventivo de maquinaria pesada.

* **Vías de circulación interna**

Las vías de circulación interna que se localizarán entorno a la plataforma de perforación, los tanques y el campamento, se adecuarán con material de afirmado libre de material vegetal, tierra, arcilla, etc., de tal forma que al extenderse y compactarse, produzca una superficie firme (**Fotografía 2-48**).



Fotografía 2- 48: Vías internas en la locación.

* **Placa de piso para equipos auxiliares**

Se refiere a la placa del piso con espesor de 0,10 m que se construirá en la explanación y que soportará los elementos tales como motores, plantas diesel, almacenamiento de químicos, tanques de lodos y/o agua, bombas, etc. Se hará en concreto con una resistencia a la compresión $f'_{c} = 3.000$ PSI.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

* Muertos de anclaje

Para el anclaje del equipo se construirán muertos de anclaje en concreto de 3.000 psi, donde se deja embebido el tubo en forma de U de diámetro tres (3)", completamente limpia en su parte interna (**Fotografía 2-49**).



Fotografía 2- 49: Anclajes del equipo de perforación.

* Cerramiento en alambre de púas

El cerramiento se instalará alrededor de la explanación del pozo. Se construirá con postes de concreto de 4" X 4", resistente a la intemperie, colocados cada 3 m, con cuatro (4) hileras de alambre de púas debidamente tensionados (**Fotografía 2-50**). Los postes se enterrarán perfectamente alineados, en sus cambios de alineación o cada 30 m se instalará un pie de amigo.



Fotografía 2- 50: Cerramiento típico de una plataforma multipozo.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

♣ Acopio de residuos sólidos

Durante las actividades planteadas para el desarrollo del Bloque LLA 40, se contará con acopios de residuos de tipo temporal (en obras civiles, perforación y pruebas cortas de producción) y/o acopios más estructurados en pruebas extensas (**Fotografía 2-51**).

Es importante aclarar que durante el desarrollo de las obras civiles (construcción de vías, conformación de terraplenes y de plataformas multipozo, etc., todo el material resultado de las excavaciones será aprovechado y empleado en dichas obras.



a.



b.

Fotografía 2- 51: a. Acopios temporales; b. Acopios para pruebas extensas de producción.

♣ Volumen estimado de cortes y rellenos

Al igual que para las vías de acceso los estimativos de corte y relleno de las plataformas multipozo y facilidades de producción serán dados por los levantamientos preliminares y los prediseños de obras civiles, los cuales no han sido establecidos en esta etapa del proyecto, sin embargo, las características del área permiten predecir que será necesario el levantamiento de terraplenes que serán de máximo 2 m, para lo cual se estima un volumen de material de relleno máximo de 160.000 m³ para plataformas multipozo y 80.000 m³ para facilidades de producción (en caso de ser necesaria la ampliación de la plataforma multipozo o adecuación de áreas adicionales).

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Para el caso del material de afirmado el volumen máximo requerido será de 120.000 m³ para una locación de 6 ha en donde por lo menos 5,0 ha deberán ser adecuadas para garantizar la normal operación durante la perforación y 80.000 m³ para las facilidades de producción (en caso de ser necesaria la ampliación de la plataforma multipozo o adecuación de áreas adicionales).

La remoción de material vegetal será más representativa para las actividades de limpieza del área para lo cual se contemplan un descapote de un espesor aproximado de 0,10 m a 0,20 m, lo que representa un volumen total entre 6.000 y 12.000 m³ por cada plataforma multipozo y 4.000 y 8.000 m³ por cada facilidad de producción (en caso de ser necesaria la ampliación de la plataforma multipozo o adecuación de áreas adicionales).

❖ El estimativo de la demanda de recursos naturales

En el **Capítulo 4: Demanda, Uso, Aprovechamiento y/o Afectación de Recursos Naturales** del presente documento, se exponen los estimativos de los recursos naturales necesarios para la construcción de las plataformas multipozo.

❖ Asentamientos humanos e infraestructura social, económica y cultural a intervenir.

Tal y como se mencionó en el ítem de construcción de vías de acceso, la perforación exploratoria del Bloque LLA 40 no contempla la afectación de infraestructura social, económica y cultural.

❖ Fuentes de emisiones atmosféricas que se generarán en cuanto a gases o partículas

Las emisiones de material particulado durante la construcción de plataformas multipozo y facilidades de producción y la realización de las obras civiles, será de importancia alta, principalmente en el momento la construcción del terraplén y durante la disposición del material de reafirmado y construcción. Como medida de control, se deja abierta la posibilidad de la irrigación de agua por medio de aspersion sobre las plataformas multipozo y las zonas laterales que limitan con éstas.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 169 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011

Cuando por alguna circunstancia se suspenda la extensión de material de afirmado y de construcción de los terraplenes, éste se deberá proteger de manera inmediata con mantos o polietileno para evitar problemas de contaminación, por la acción del agua y del viento.

Se prevé la emisión de gases al aire en forma intermitente o permanente según la operación que se esté llevando a cabo. Las emisiones atmosféricas son producidas por los motores generadores de potencia para la maquinaria pesada de carga y los vehículos transportadores de recursos o personal. Como medida de control de emisión de gases, todos los automotores y equipos de combustión se someterán a sincronización y revisión tecnomecánica.

♣ **Emisiones de ruido por fuentes fijas o móviles**

Para este ítem aplica la misma información presentada para las vías de acceso.

♣ **Generación, manejo, tratamiento y disposición de residuos.**

Para el manejo, tratamiento y disposición de residuos líquidos y sólidos aplica la misma información presentada para las vías de acceso.

♣ **Estimativos de maquinaria, equipos y mano de obra.**

Los requerimientos de equipos, maquinaria y mano de obra para la construcción de plataformas multipozo y facilidades de producción son los mismos identificados en el aparte correspondiente a vías de acceso (**Tablas 2-20 y 2-21**).

♣ **Duración de las obras, etapas y cronograma de actividades**

El tiempo de construcción de plataformas las multipozo y facilidades de producción se considera en la **Tabla 2-26**.


ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Tabla 2- 26: Cronograma de actividades para la fase constructiva de plataformas multipozo y facilidades de producción.

ACTIVIDADES	MES 1			
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
Localización y replanteo				
Descapote, desmonte y limpieza				
Movimientos de tierra				
Acarreo, colocación y conformación de afirmado				
Construcción del cellar y placa de contrapozo				
Construcción de obras de arte				
Construcción de casetas (residuos, químicos).				
Construcción de cerramiento perimetral				

Fuente: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, 2011.


♣ Desmantelamiento y restauración de las áreas intervenidas por la actividad

El desmantelamiento y la restauración a la finalización de las obras civiles correspondientes a la etapa final de la construcción y/o adecuación de las plataformas multipozo y facilidades de producción, estará representado principalmente por el retiro de la maquinaria y equipo requerido para las obras y de los residuos que se encuentren abandonados en los frentes de trabajo. En el **Capítulo 10, Plan de abandono y restauración final – Tomo I**, se presenta en detalle el proceso mencionado anteriormente.

2.2.2.2 Perforación de pozos

Como se mencionó con anterioridad RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED solicita la autorización de la construcción de 10 plataformas multipozo, donde se perforarán un máximo de seis (6) pozos exploratorios por plataforma, cada una de las cuales ocupará un área máxima de seis (6) hectáreas, sobre un terraplén de máximo 2 m de altura y donde para su ubicación definitiva se tendrá en cuenta la zonificación ambiental y de manejo de la actividad (dicha localización se presentará en los respectivos Planes de Manejo Ambiental específicos). Adicionalmente, se solicita la autorización para la perforación de los pozos exploratorios en el Bloque LLA 40, a una profundidad máxima de 10.000 pies, con lodos base agua (**Fotografía 2-52**).

Dichos lodos de perforación son mezcla de agua con bentonita, una arcilla que no pierde consistencia ni estabilidad aunque se le añada una gran cantidad de agua. Esto permite que el lodo pierda resistencia al ser amasado sin que el agua

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

varíe y se comporte como fluido. Si se deja en reposo, vuelve a adquirir resistencia.

Los lodos de perforación tienen una serie de propiedades que deben controlarse para su buen funcionamiento. Una de ellas es la viscosidad, que es la resistencia del fluido. De ella depende que el material de perforación tenga una buena limpieza, además de permitir que el detritus esté suspendido y sea extraído. La densidad es otra propiedad importante que permite que el lodo ejerza la contrapresión necesaria en las paredes de la excavación o perforación.

Una condición importante, es que el lodo debe estar libre de arena para ser de calidad, sin embargo, al momento de perforar, las partículas arenosas se van mezclando, afectando la viscosidad y tixotropía (capacidad del lodo bentonítico de cambiar de estado consistente a uno líquido al estar en movimiento y volver a ser consistente al estar en reposo).



Fotografía 2- 52: Adición de lodo base agua durante el proceso de perforación de un pozo exploratorio.

♣ Equipos, maquinaria y sistemas de perforación

Los equipos básicos en un taladro de perforación de pozos de petróleo pueden ser divididos en sistemas de acuerdo a sus características (sistema de potencia, de levantamiento, de circulación, rotatorio, sistema de sarta de perforación y sistema de control de flujo de pozo). Cada sistema se encarga de una función diferente y en conjunto logran la puesta en marcha del taladro. En la **Figura 2-20** se aprecia la disposición e interrelación de los componentes del taladro.

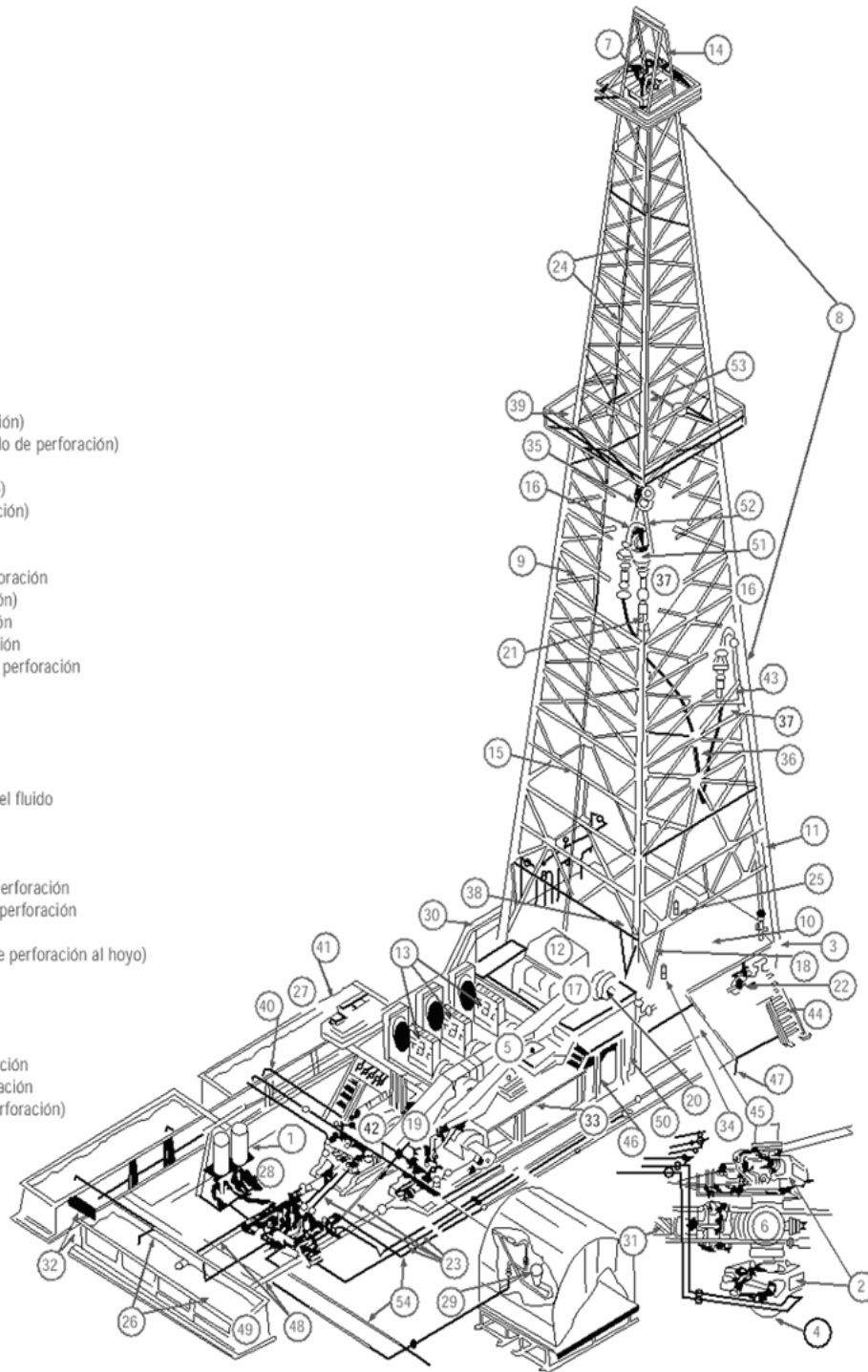
ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

- 1. Cilindros para aire
- 2. Impidierreventones
- 3. Base para la pata
- 4. Brida del cabezal
- 5. Engranajes de transmisión
- 6. Cruceta de acoplamiento
- 7. Cornisa (poleas fijas)
- 8. Cabria o torre
- 9. Refuerzo diagonal (travesaño)
- 10. Piso de la torre
- 11. Pata de la cabria
- 12. Malacate
- 13. Motores (diesel, gas, eléctricos)
- 14. Caballete
- 15. Travesaño (horizontal)
- 16. Conexión acodada
- 17. Guardacadena
- 18. Guardatransmisión (de la colisa)
- 19. Guardatransmisión (de las bombas)
- 20. Freno hidráulico
- 21. Junta kelly
- 22. Tubería de colmado (fluido de perforación)
- 23. Tuberías de descarga (bombas del fluido de perforación)
- 24. Cable de perforación
(enlaza malacate-cornisa-bloque viajero)
- 25. Hoyo de encaje (para tubos de perforación)
- 26. Batidores fijos, fluido de perforación
- 27. Batidor giratorio, fluido de perforación
- 28. Múltiple de la tubería del fluido de perforación
- 29. Tolva (para mezclar fluido de perforación)
- 30. Canal del descarga, fluido de perforación
- 31. Tubería de descarga, fluido de perforación
- 32. Conexiones entre tanques del fluido de perforación
- 33. Piso de la subestructura de motores
- 34. Hoyo de descanso (kelly)
- 35. Gancho polea viajera
- 36. Manguera del fluido de perforación
(empalme junta rotatoria-subiente)
- 37. Cadena de seguridad de la manguera del fluido de perforación
- 38. Colisa
- 39. Encuelladero
- 40. Tanque de asentamiento del fluido de perforación
- 41. Cernidor vibratorio de rípi y fluido de perforación
- 42. Bombas del fluido de perforación
- 43. Subiente (tubería para mandar fluido de perforación al hoyo)
- 44. Escalera
- 45. Subestructura de la cabria
- 46. Subestructura del malacate
- 47. Subestructura de la rampa
- 48. Tubería de succión de fluido de perforación
- 49. Tanque para succionar fluido de perforación
- 50. Cámara de amortiguación (fluido de perforación)
- 51. Junta giratoria
- 52. Asa de la junta giratoria
- 53. Bloque viajero
- 54. Tubería para suministro de agua.



Fuente: Galveston – Houston Co., Petroleum Engineer International.
Figura 2- 20: Esquema de un equipo de perforación típico.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

La función principal del taladro es hacer el hueco lo más económicamente posible, obteniendo a través de él un drenaje eficaz del yacimiento.

* Sistema de potencia (motores)

El sistema de potencia es el encargado de generar energía aprovechable por el taladro, suficiente para satisfacer las exigencias del sistema de izaje, del sistema rotatorio y del sistema de circulación del fluido de perforación. La potencia máxima teórica requerida está en función de la mayor profundidad que pueda hacerse con el taladro y de la carga más pesada que represente la sarta de tubos requerida para revestir el hueco a la mayor profundidad. Por encima de la potencia teórica estimada debe disponerse de potencia adicional.

La planta consta generalmente de dos (2) o más motores (alimentados con diesel), para mayor flexibilidad de intercambio y aplicación de potencia por engranaje, acoplamientos y embragues adecuados a un sistema particular.

▲ Equipo:

- ✓ Plantas generadoras (*Electric set generators*) (**Fotografía 2-53**).
- ✓ Tanques de combustibles (*Fuel tank*).
- ✓ Tanques de agua (*Water tank*).



Fotografía 2- 53: Plantas generadoras.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

* Sistema de levantamiento

La parte principal del sistema es la torre, definida por la cantidad de carga vertical que pueden aguantar, además de la fuerza del viento horizontal que resiste; su altura indica su poder. Una torre de perforación moderna puede ser capaz de soportar 1,5 millones de libras y resistir vientos de hasta 130 millas por hora con su tarima llena de tubería.

El siguiente componente en importancia es el malacate que debe ser capaz de levantar secciones de tubería de cientos de miles de libras, detener y sostener con su freno principal, la sarta, que es suplido con un freno auxiliar eléctrico o hidráulico. Quien transmite la fuerza tensional es un cable de acero de 1 1/8 de pulgada de diámetro en adelante, según los requerimientos de las operaciones. Por seguridad se mantiene un registro detallado de su uso en forma de toneladas-milla (una (1) tonelada trasladada una milla de distancia), al exceder su límite de uso (según el fabricante del cable) se elimina o degrada. El bloque corona se ubica en el tope de la torre, sus poleas ranuradas pueden tener un diámetro de hasta 5 pies o más. El bloque viajero es más pequeño y se ubica justamente por encima del gancho y se traslada arriba y abajo al meter o sacar la sarta. El bloque corona tiene una polea más que el bloque viajero. Por lo tanto un arreglo de 10 cables requiere el uso de seis (6) poleas en el bloque corona y cinco (5) en el bloque viajero, así la capacidad del levantamiento del sistema de cable puede aumentarse agregando más poleas.

♠ Equipo:

- ✓ Corona (*Crown block*).
- ✓ Encuelladero (*Monkey board*).
- ✓ Torre (*Derrick*).
- ✓ Bloque viajero (*Traveling block*).
- ✓ Gancho (*Hook*).
- ✓ Elevador y brazos (*Elevator and arms*).
- ✓ Malacate (*Draw work*) **(Fotografía 2-54)**.
- ✓ Cabeza de gato (*Cat head*).
- ✓ Freno (*Brake*).
- ✓ Indicador de peso (*Weight indicator*).
- ✓ Consola del perforador (*Driller console*).

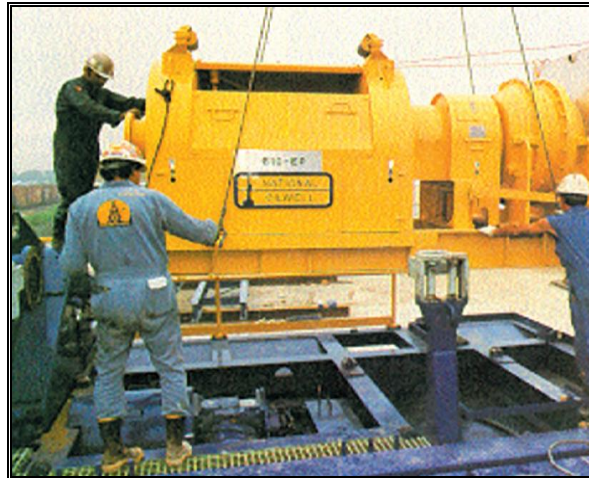
ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

- ✓ Subestructura (*Substructure*).
- ✓ Cable de perforación (*Drilling line*).
- ✓ Anclajes.
- ✓ Poleas.



Fotografía 2- 54: Malacate.

* Sistema de circulación

Sus dos (2) componentes principales son el equipo que forma el circuito de circulación y el fluido de perforación. De la suma de las pérdidas de potencia en el sistema de transmisión hacia las bombas de lodo, se determinará la potencia de los motores de las bombas y el caballaje hidráulico teórico que deberán transmitir.

La trayectoria del fluido de perforación comienza en los tanques de lodo, donde se mezcla con los productos químicos que vienen en sacos, para ajustar sus propiedades reológicas. De ahí pasa por las bombas de lodo que lo envían por el tubo conductor, la manguera, la unión giratoria y la kelly o el top drive; luego pasa por la tubería de perforación y a través de la broca. El lodo retorna con los cortes de la formación por el espacio anular, pasando en la superficie por las preventoras; la línea de retorno de lodo lo lleva a las zarandas ubicadas a un costado del taladro, llegando nuevamente a los tanques de lodo para iniciar nuevamente el ciclo.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Los agitadores en los tanques de lodo mantienen una mezcla uniforme de líquidos y sólidos; además el sistema incorpora un desarenador (*desander*) y un eliminador de limo (*desilter*) para remover las partículas finas, un desgasificador al vacío para sacar rápidamente el gas atrapado.

♣ Equipo:

- ✓ Tanques de lodo (*Mud tanks*).
- ✓ Bombas de lodo (*Mud pumps*) (**Fotografía 2-55**).
- ✓ Tubería elevada (*Stand pipe*).
- ✓ Manguera de lodo de perforación (*Drilling mud hose*).
- ✓ Línea de retorno de lodo (*Mud return flow line*).
- ✓ Zaranda de lodo (*Mud shale shaker*).
- ✓ Eliminador de limos (*Desilter*).
- ✓ Desarenador (*Desander*).
- ✓ Desgasificador (*Degaser*).
- ✓ Brocas.
- ✓ Líneas de flujo.
- ✓ Collares de perforación.



Fotografía 2- 55: Bombas de lodo.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 177 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011


* **Sistema rotatorio**

Existen tres (3) métodos para hacer girar la broca en el fondo del pozo:

1. La mesa rotatoria y la kelly.
2. *Top drive*.
3. Se hace girar la broca con un motor hidráulico de lodo en la columna de perforación. (La columna de perforación puede permanecer estática o girar mientras se usa un motor de fondo, de la manera deseada.)

▲ **Mesa rotatoria y kelly:** Es una placa giratoria accionada por engranajes y cadenas, montada en el piso del equipo de perforación, que tiene una gran abertura central para la broca y la columna de perforación. El buje de junta kelly de la mesa rotatoria es metálico con un agujero cuadrilateral, hexagonal u octogonal en su centro. El buje de junta kelly en la mesa rotatoria hace girar el kelly, cuya longitud es de aproximadamente 40 pies, de la misma manera que se hace girar una tuerca hexagonal con una llave. El perforador pone en marcha la mesa rotatoria y a medida que la broca va perforando, la kelly también se desliza hacia abajo. Para que el lodo de perforación pueda entrar en la columna de perforación, se conecta una manguera y una unión giratoria en la parte superior de la kelly, para abastecer el lodo a partir de las bombas de lodo. Un inconveniente de la configuración kelly / mesa rotatoria es el hecho de que mientras se está sacando la tubería con la kelly desconectada, no se puede bombear ningún lodo y la rotación de la tubería es mínima.

▲ **Top Drive:** Este sistema presenta considerables ventajas sobre una unidad de mando por kelly/mesa rotatoria. El *Top Drive* hace girar la columna de perforación con un gran motor hidráulico montado sobre un mecanismo corredizo en la parte superior de la torre de perforación. En vez de perforar con un tramo de 30 pies antes de hacer una conexión, el *Top Drive* usa paradas de tres (3) tubos (90 pies) y reducen considerablemente el número de conexiones requeridas, así como el tiempo necesario para realizar una maniobra. Otra ventaja es que el perforador puede hacer girar la tubería, subiendo y bajando sobre una distancia de 90 pies dentro del agujero y hacer circular el lodo simultáneamente. Esto permite ensanchar rápida y fácilmente largos y estrechos tramos del agujero sin atascar la tubería.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

- ▲ **Motor de fondo:** Mientras que los dos (2) primeros métodos de rotación suponen la rotación de la tubería de perforación para hacer girar la broca, este método es diferente. En este caso, se monta un motor en el BHA (*Bottom Hole Assembly*), cerca de la broca.

Durante la perforación, la energía hidráulica producida por el paso del lodo a través del motor hace girar la broca. Los motores de fondo pueden lograr velocidades rotacionales de la broca mucho más grandes que las que se pueden lograr haciendo girar toda la columna de perforación. Se requiere menos energía para hacer girar solamente la broca. El pozo y la tubería de revestimiento permanecen en mejores condiciones, así como la columna de perforación, cuando sólo se hace girar la broca (y no la tubería). Los motores de fondo son de uso extendido en la perforación direccional donde es crítico mantener la posición de la herramienta de orientación en la dirección deseada.

- ▲ **Equipo:**

- ✓ Unión rotatoria (*Swivel*).
- ✓ Vástago de rotación (*Kelly drill stem*).
- ✓ Buje de transmisión (*Kelly bushing*).
- ✓ Mesa rotaria (*Rotary table*).
- ✓ Top Drive (Opcional) (**Fotografía 2-56**).
- ✓ Motor de fondo (Opcional).



Fotografía 2- 56: Top Drive.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

* Sistema de sarta de perforación

La sarta de perforación es una columna de tubos de acero, de fabricación y especificaciones especiales, en cuyo extremo inferior generalmente va enroscada la sarta y en el extremo de ésta se encuentra enroscada la broca (pieza también de fabricación y especificaciones especiales), que corta la roca para hacer el hueco. Los componentes de las sarts siempre se seleccionan para responder a las condiciones de perforación dadas por las propiedades y características de las rocas y del tipo de perforación que se desee llevar a cabo, bien sea vertical, direccional, inclinada u horizontal.

Las componentes de la sarta corresponden a la tubería de perforación, hecha de acero y fabricada bajo las especificaciones del *American Petroleum Institute* (API); dicha tubería es liviana y posee gran resistencia y capacidad de flexión.

Los collares (*drill collar*, también llamados botellas), son las tuberías más pesadas y menos flexibles de la sarta, se colocan justo encima de la broca, para suministrar peso y control direccional. A estas dos (2) tuberías se les suma la existencia de una intermedia, tubería de perforación de alto peso (*Heavy Weight Drill Pipe*), que sirve como sección de transición entre tuberías de poco diámetro y de gran diámetro. En cuanto al componente penetrante-cortante (denominado broca, barrena o mecha) se encontrará en el fondo del hueco al final de la sarta.

♠ Equipo:

- ✓ Tubo conductor (*Conductor pipe*).
- ✓ Tubería de perforación (*Drill pipe*).
- ✓ Collares de perforación (*Drill collars*).
- ✓ Broca de perforación (*Bit*).
- ✓ Revestimiento de superficie (*Surface casing*).
- ✓ Soporte de tubería (*Pipe rack*).
- ✓ Planchada de tubería (*Cat walk*).
- ✓ Rampa de tubería (*Pipe ramp*).
- ✓ Hueco de la kelly (*Mouse hole*).
- ✓ Hueco del sencillo (*Rat hole*).

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 180 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011

- ✓ Llaves (*Tongs*).
- ✓ Contra-peso de la llave (*Tong counte weight*).

*** Sistema de control de flujo de pozo**

Se usa principalmente para prevenir el flujo descontrolado de los fluidos de formación hacia la superficie del pozo.


Cuando se desplaza fluido de la formación hacia la superficie, mezclado con el lodo se define como amago de reventón (influjo o patada). El sistema de control permite:

- Detectar amagos de reventón.
- Cerrar el pozo en superficie.
- Circular el pozo presionado para desalojar estos fluidos e incrementar la densidad del lodo.
- Mover la sarta de perforación bajo condiciones de presión.
- Desviar el flujo fuera del equipo y del personal de perforación.

El flujo de fluidos desde el pozo, causado por un amago se controla o detiene por un sistema empacado llamado preventoras que se encuentran por debajo de la mesa rotaria.

Este sistema se encarga del control de presiones que guardan las formaciones, transmitidas por los fluidos que contienen y los amagos de reventón que se generen.

Básicamente consta de una válvula preventora anular, ubicada en la sección superior, una serie de preventoras de ariete que cierran sobre tuberías de diámetro específico y las bridas de perforación, que además de servir de espaciadores, sirven como conexiones a las líneas de matar y estrangular, **(Fotografía 2-57)**.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.



Fotografía 2- 57: Válvulas preventoras, BOP's

▲ **Equipo:**

- ✓ Preventor anular de reventones (*Anular Blowout Preventers*).
- ✓ Preventor de ariete (*Pipe rams BOP's*).
- ✓ Unidad acumuladora hidráulica o neumática (*Pressure accumulator*).
- ✓ Válvulas del estrangulador (*Shoke manifold*).
- ✓ Separador de gas (*Gas separator*).

* **Equipo de cementación**

Conformado por el camión de cementación, bombas de desplazamiento positivo, silos para almacenamiento de cemento, líneas de alta presión, cabeza de cementación, zapato guía o flotador, collar flotador, tapón tope y tapón de fondo.

La cementación es la operación mediante la cual se bombea una lechada de cemento por la tubería de perforación, para adherir la tubería de revestimiento a las paredes del pozo. Una vez se ha llegado a la profundidad a la que según el diseño se debe colocar el revestimiento, se procede a sacar la tubería de

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

perforación para luego bajar la tubería de revestimiento y bajar nuevamente la de perforación. Después se sienta el empaque en el espacio anular de las tuberías para impedir que la lechada retorne a superficie por esta vía, obligándola a circular por el espacio anular existente entre la tubería de revestimiento y las paredes del pozo. Cuando la lechada retorna a superficie se asume que el revestimiento ha sido cementado, sin embargo, se deja circular un tiempo más para evitar que queden atrapadas burbujas de aire dentro del cemento, las cuales se escapan una vez éste fragua y ocasionan una deficiente cementación.

* **Otros equipos**

Se contará además con equipos considerados de carácter temporal y permanente. Se consideran de carácter temporal los equipos involucrados en trabajos que por su naturaleza y necesidad se utilizarán una o pocas veces o periódicamente; los equipos permanentes son los involucrados directamente en la perforación. Los equipos con mayor incidencia dentro de una operación de perforación se indican en la **Tabla 2-27**.

Tabla 2- 27: Equipos temporales y permanentes utilizados en la perforación.

TIEMPO	EQUIPO	ACCESORIOS
PERMANENTE	EQUIPO DE CONTROL DE REVENTONES	<ul style="list-style-type: none"> - Indicadores de flujo - Indicadores de hueco lleno - Preventoras: - Preventor anular - pipe rams, blind rams, shear rams - drilling spool, arietes. - línea de llenado – manifold
	EQUIPO DE MANEJO Y TRATAMIENTO DE CORTES Y LODO (Control de Sólidos)	<ul style="list-style-type: none"> - Zarandas - Mud cleaner - Centrifugas, desgasificador, desarenador. - Car-mix o tornillo sin fin (opcional)
TEMPORAL	EQUIPO PARA CORAZONAR	<ul style="list-style-type: none"> - Broca de corazonamiento - Core catcher - Barril corazonador - Junta de cambio de rosca y de seguridad - Martillo de perforación
	EQUIPO DE PRUEBAS DE PRODUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Tanques aforados de medida - Manifold - Manómetros de presión - Separador trifásico - Kit de evaluación de la calidad del crudo y agua de formación

Fuente: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, 2011.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-27:

TIEMPO	EQUIPO	ACCESORIOS
TEMPORAL	EQUIPO DE PRUEBAS DE PRODUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Choques cambiables - Líneas de conducción - Cromatógrafo de gases - Válvula de flujo - Registradores de cuarzo - Quemador de gas y crudo - Bombas de transferencia
	EQUIPO PARA DESVIO DE POZO	<ul style="list-style-type: none"> - Collar antimagnético (Munel) - Niple curvo (Bent Qub) - Motor de fondo - Whipstock para desvío
	OTROS EQUIPOS	<ul style="list-style-type: none"> - Colgador del revestimiento - Tratador para salmuera - Equipo de soldadura - Equipos de control de incendios - Revestimiento, brocas, equipo de flotación - Equipo para el transporte interno de material (como cargador) y transporte externo para personal y carga.

Fuente: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, 2011.

* **Herramientas de perforación**

- ♣ **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 de perforación:**
 - **Tubería de peso (Botellas, HW DP):** Se conecta 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 (Drill pipe):** Instalada en la mesa del taladro en paradas de dos (2) o tres (3) juntas, dependiendo de la altura de la torre.
 - **Estabilizadores:** Tubería corta que centraliza la perforación para mantener la verticalidad del pozo.
 - **Marillo de perforación:** Herramienta que se incluye en la primera sección de la tubería de peso. En caso de tener pegas entre las paredes del pozo y la tubería que al activarse con peso y/o tensión libera la sarta.

* Instrumentación

- ♠ **Manómetros:** Mide la presión del lodo a la salida de las bombas que lo inyectan a la sarta.
- ♠ **Tacómetro:** 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:** Por medio de este, se 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.

♣ Procesos de perforación

La perforación de los pozos, se realizará con un equipo de perforación por rotación. Los pozos se perforarán verticales o desviados y tendrán una profundidad máxima de 10.000 pies, para lo cual se desarrollaran las siguientes etapas:

* Rotación de la broca

La transmisión de la rotación se efectuará directamente a la sarta y posteriormente a la broca a través de un sistema de transmisión mecánica e hidráulica, la fuerza de los motores del equipo de perforación se transmite a la mesa rotaria instalada sobre el piso de la plataforma de perforación y ésta, por medio de una cuña apropiada, la transmite a la sarta de perforación y por consiguiente a la broca.

* El 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 cuatro (4) ó seis (6) 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

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

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 ésta 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.

* **Circulación de lodo**

El lodo o fluido de perforación arrastra hasta superficie los cortes de perforación, contrarresta las presiones de las formaciones, evita derrumbes en el hueco, refrigera y lubrica 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 ésta 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 centrífugas 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.

* **Programa de revestimiento**

Se emplearán dos (2) tipos de broca, de los 0 a 640 pies se utilizará una broca de dientes de 12 ¼", tipo XS1 o equivalente, de los 640 pies a profundidad total se utilizará una broca de 8 ½", tipo 26-6-5 PDC o equivalente para perforar el cemento del revestimiento superficial y continuar hasta finalizar el pozo. Se tendrá otra broca de 8 ½" tipo 26-6-5 PDC disponible en caso de necesitarse (**Tabla 2-28**).

Tabla 2- 28: Características del revestimiento del pozo.

Tamaño del hueco (pulgadas)	Tubería de revestimiento (pulgadas)	Profundidad de revestimiento (pies)
12 1/4"	9 5/8"	640
8 3/4"	7"	10.000

Fuente: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, 2011.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 186 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011

*** Programa de lodos**

Se empleará lodos base agua, seleccionado de acuerdo a la experiencia y resultados de los últimos pozos perforados en el área. Éste es un lodo inhibido de Aquagel- XTend II, Clayseal y PAC-Dextrid. Como se menciono anteriormente, dichos lodos son una mezcla de agua con bentonita, pero en ocasiones pueden tener otros aditivos como el sulfato de bario, el carbonato de calcio o la hematita. Además, se usan adelgazadores para influir en la viscosidad del fluido como goma xantana, goma guar, diol, almidón y otros.

El inicio del hueco de 12 1/4", será a través del fluido de Aquagel con X TEND II, usando bentonita pre-hidratada y agregando soda cáustica para incrementar y mantener el PH a un valor de 8,5 a 9,0. Los equipos de control de sólidos estarán funcionando continuamente para disminuir la cantidad de sólidos disueltos, y se incrementará la cantidad de Aquagel pre-hidratada para mantener un filtrado de 8 a 10 cc. Este filtrado se reducirá poco a poco hasta llevarlo a 5 cc cuando se entre a la formación Porquero. El filtrado se controla y mantiene con adiciones de PAC y DEXTRID. Con este tratamiento mantenido se llegará a profundidad total.


Peso del lodo:

- ✓ 8,8 a 9,0 lbs/gal de superficie a 640 pies.
- ✓ 9,0 a 9,3 lbs/gal de 640 pies a profundidad total.

Durante la perforación y hasta el fondo del pozo no se anticipan problemas de pérdidas de circulación pero se tendrán todos los sistemas necesarios para el control del pozo operando correctamente, así como también las preventoras operando todo el tiempo; para ello se harán pruebas continuas que permitan evitar imprevistos. Durante la perforación se harán prácticas de reventones para tener las cuadrillas y los equipos dispuestos para tal eventualidad.

*** Programa de cementación**

El revestimiento de superficie de 9 5/8 pulgadas se cementará hasta la superficie usando 400 sacos de cemento Clase G, para ello se prepararán 45 barriles de *lead slurry*, 49 barriles de *tail slurry*, el peso de la lechada será de 15,8 lbs/gal. Se desplazará dicha lechada con 59 barriles de lodo. Químicos para usar:

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Antiespumante (NF-51L) 4 gal, Dispersante (D-11) 111 lbs, Cloruro de Calcio (A-1) 500 lbs y bentonita 219 lbs.

El revestimiento de producción de 7 pulgadas se cementará desde profundidad total hasta 5.000 pies utilizando 670 sacos de cemento Clase G, para ello se preparará un volumen del cemento de 128 barriles con peso de 15,8 lbs/gal. Se desplazará el cemento con 280 barriles de lodo. Químicos para usar: Antiespumante (NF-51L) 7 lbs, Retardador(R-61) 252 lbs, Dispersante (D-11) 316 lbs, Control para pérdidas de fluido (FL-38) 820 lbs.

* Completamiento

El completamiento se hará con tubería de 2 7/8 pulgadas en forma sencilla, para ello se usan empaques de producción sencillo y doble, que al sentarse aíslan las formaciones objetivo para que su producción no se interfiera ni se mezcle dentro del pozo. A continuación, en la **Figura 2-21** se presenta el diagrama esquemático del diseño mecánico de los pozos y el programa de perforación de los mismos, que serán implementados durante la perforación de los pozos exploratorios a construir dentro del Bloque LLA 40.

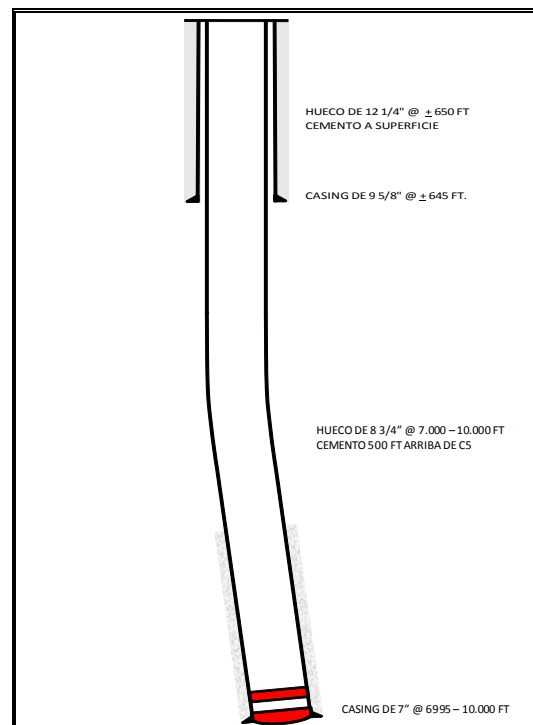


Figura 2- 21: Diseño mecánico de los pozos a perforar.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

✿ Instalaciones de apoyo

* Campamento de personal

Para la adecuación de los dormitorios, las oficinas y el casino, se usarán sistemas de locaciones modulares, prefabricadas, de fácil transporte y que cumplan con los requisitos de seguridad e higiene respectivos.

El número aproximado de contenedores necesarios para cada pozo es de 23, adecuados para el trabajo y permanencia de aproximadamente 50 personas. De estos, contenedores 15 serán distribuidos de forma continua y secuencial. La **Tabla 2-29**, muestra el número de contenedores y su descripción de uso. El campamento se localizará en un costado del área de la plataforma y estará constituido por los contenedores que albergarán al *Company Man* y al personal de *staff*, involucrado en la perforación. En las **Fotografías 2-58 y 2-59** se ilustra la conformación de un campamento tipo de perforación.

Tabla 2- 29: Distribución aproximada de contenedores.

DESCRIPCIÓN	NÚMERO DE CONTENEDORES
Oficinas	5
Comedor - Cocina	2
Lavandería	2
Enfermería	1
Caseta de Geología y Registro	2
Bodega	2
Laboratorio y Pruebas	1
Dormitorios	8
TOTAL	23



a.



b.

Fotografía 2- 58: Instalación de contenedor dormitorio tipo (casino y/o lavandería).

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.



a.



b.

Fotografía 2- 59: Instalación de un contenedor oficina y laboratorio tipo.

Estos contenedores vienen dotados con estructuras propias para ser instalados sobre la locación sin requerir ningún tipo de adaptación especial. Únicamente se construirán caminos de servicio. Adicionalmente se instalará el sistema de aguas residuales (PTARD).

Se destinarán dormitorios solamente para aquellos empleados que debido al trabajo desarrollado, necesiten permanecer las 24 horas en las instalaciones de perforación. Los trabajadores de la región que sean contratados se retirarán a sus hogares, una vez cumplan el turno de trabajo.

* Área de almacenamiento de químicos

Se adecuará un área para almacenar los productos químicos y aditivos que se utilizarán durante la preparación del lodo, tratamiento de aguas, operaciones de completamiento del pozo, toma de registros del pozo y pruebas de producción.

El almacenamiento de los productos químicos se realizará con cubiertas de plástico y se instalará una cuneta alrededor para manejar el agua de escorrentía. Adicionalmente contarán con estibas en madera que eviten el contacto directo del producto con el suelo. Todo material almacenado contará con su respectivo rótulo y su hoja técnica de seguridad.

Esta actividad comprende la construcción una caseta químicos, la cual se construirá acorde con los planos de construcción y las siguientes especificaciones:

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.


- ♣ Placa en concreto de dimensiones 6 x 12 x 0.1 m, que servirá como protección del suelo.
- ♣ La superficie de la placa en concreto debe terminarse con llana, comenzando a dar este tratamiento cuando el agua del concreto haya desaparecido de la superficie.
- ♣ Cerramiento en forma de U en dos hileras en mampostería bloque No. 5, en espesores de 0.12 m que servirá como protección en caso de que se produzca algún derrame de los productos químicos. El mortero a utilizar en la pega de los bloques será en proporción 1:3.
- ♣ El pañete sobre muros para protección, se elaborara utilizando cemento y arena en proporción 1:4 o concreto de 2.000 PSI. Su espesor será el necesario para la estabilidad del propio pañete, con un máximo de 1.5 cm.
- ♣ Las bases de la caseta se construirán con tubería de 4" embebidas en concreto, que servirá como apoyo, donde entraran las columnas que se construirán con tubería de diámetro de 3". Las vigas de la caseta serán en tubería de 2" y cada 4 metros se construirán unas pestañas en tubería de 2", que aseguraran las vigas en las columnas.
- ♣ La cubierta será en teja de eternit.
- ♣ La tubería debe ir en pintura anticorrosiva rojo claro y del esmalte para el cubrimiento total de la superficie de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos de diseño.

* Almacenamiento de combustible

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 tanques de combustibles estará protegida con un dique de confinamiento con capacidad del 110% de la capacidad de almacenamiento del tanque de mayor volumen, el suelo estará impermeabilizado y contará con cunetas y caja de recolección de aguas aceitosas.

* Laboratorio

Durante la perforación se dispondrá de un laboratorio de aguas, el cual estará dotado como mínimo con un equipo básico para el monitoreo de calidad y control ambiental, el cual tendrá como mínimo los siguientes elementos:

ELABORADO POR:  Consultoría y Monitoreo Ambiental	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

turbidímetro, pH-metro, conductímetro, kit de medición in situ y equipo para prueba de jarras.

* **Sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas**

El sistema de tratamiento de aguas residuales estará representado por una planta de tratamiento compacto para el tratamiento de aguas negras y un sistema de trampa de grasas para el tratamiento de aguas grises.

Se instalará un tanque séptico, anaeróbico con capacidad de 1000 L y se construirá un campo de infiltración con tubería PVC de 4". La tubería con la que se construirá el campo de infiltración deberá estar perforada y envuelta con geotextil NT 2100, y sentada sobre material triturado TMN ¾". El pozo séptico estará conectado a la caseta de vigilancia de tal forma que las aguas drenen al mismo **(Figura 2-22)**.

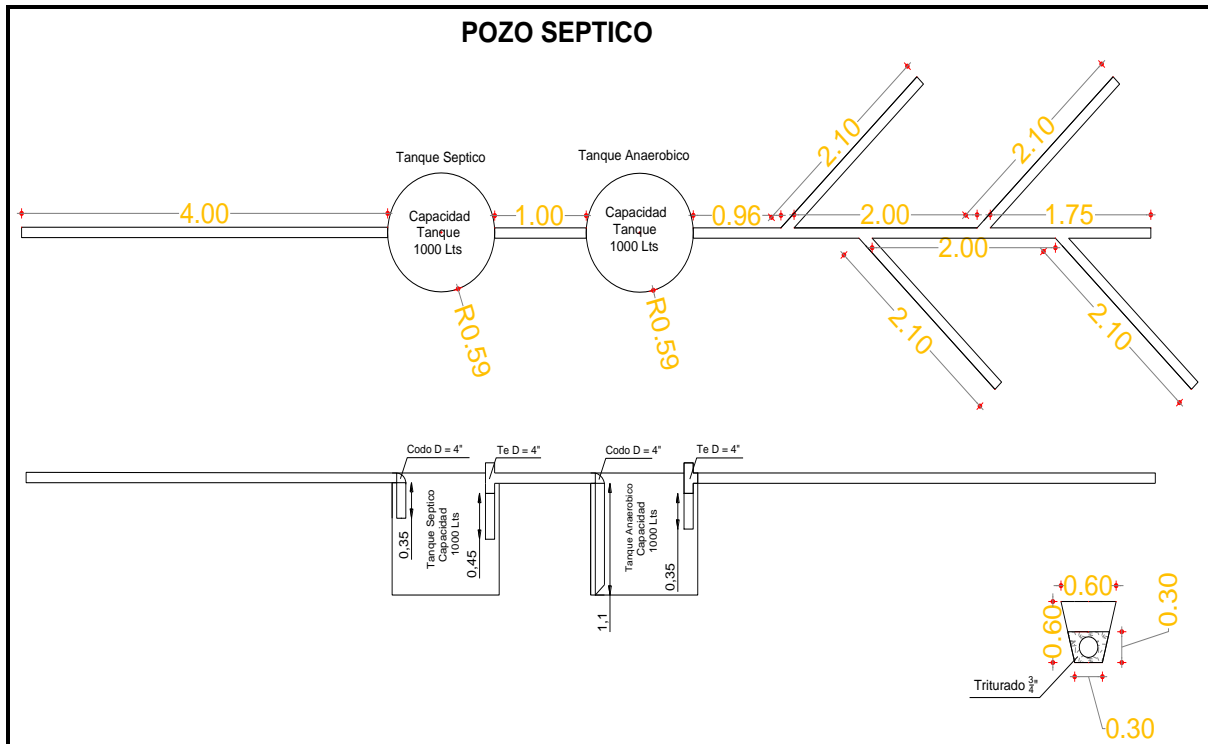


Figura 2- 22 : Diseño típico de un pozo séptico.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

* **Cerramiento**

Se construirá en postes de madera de 0,1 x 0,1 m de sección por 2,0 m y alambre de púas calibre 10 alrededor de toda la plataforma para brindar aislamiento y seguridad en el área de perforación (**Fotografía 2-60; Figura 2-23**).



Fotografía 2- 60: Cerramiento con alambre de púas para aislamiento y seguridad de las plataformas.

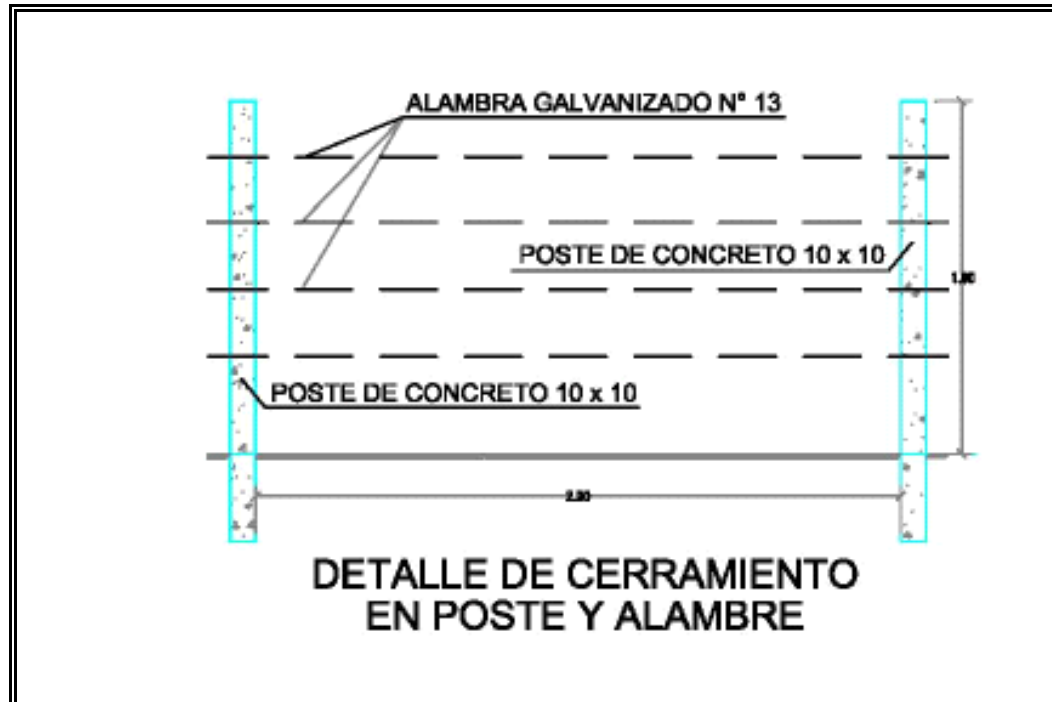


Figura 2- 23: Diseño de cerramiento de la plataforma.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.


APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 193 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011

* **Caseta de vigilancia**

Se instalará una caseta metálica para la ubicación del personal encargado de la seguridad (**Fotografía 2-61; Figura 2-24**), la cual se construirá acorde con los planos de construcción y las siguientes especificaciones:

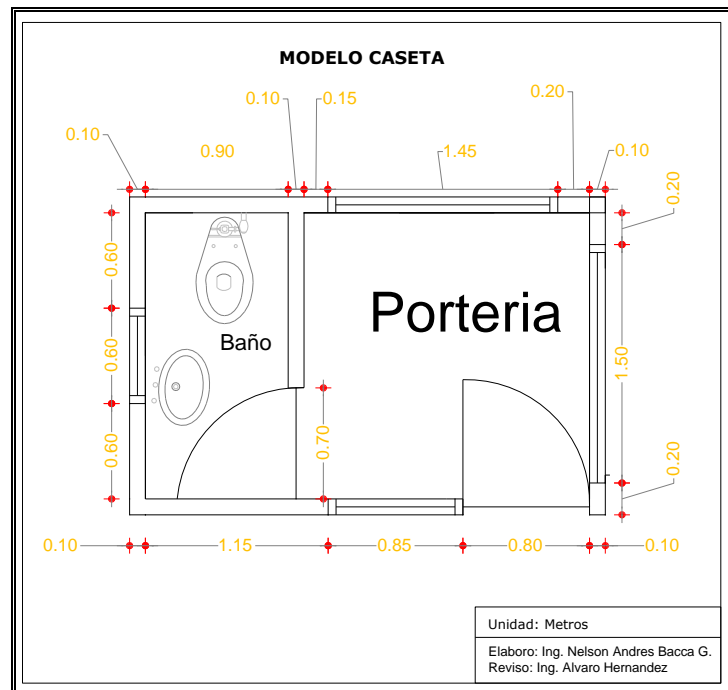
- ♣ En la placa, de dimensiones 4 x 3 x 0.1 m, se dejarán ductos, canaletas o aberturas donde indique el interventor de obras civiles de RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, para permitir el paso de cables e instalaciones eléctricas o hidráulicas.
- ♣ La superficie de las placas debe terminarse con llana, comenzando a dar este tratamiento cuando el agua del concreto haya desaparecido de la superficie.
- ♣ La caseta prefabricada en modulares y desmontables. La cubierta se construirá en dos (2) aguas en teja ETERNIT.
- ♣ Incluye el montaje, instalación de tres (3) rosetas y tres (3) bombillos, dos (2) tomas eléctricas dobles, un (1) interruptor doble y uno sencillo, cableado y acometida eléctrica de la caseta de vigilancia.
- ♣ Donde los planos lo indiquen se deberá suministrar e instalar la puerta y ventanas en lamina calibre 18, ángulo de 3/4 x 1/8", bisagra en aluminio exterior de 3", cerrajería, además de la pintura anticorrosiva rojo claro y del esmalte para el cubrimiento total de la superficie de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos de diseño. Las ventanas en lamina calibre 20, deberá pintar y aplicar un esmalte para el cubrimiento total de la superficie de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos de diseño. Se deberá presentar para aprobación del interventor de obras civiles de RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED alternativas al sistema de apoyo y rotación. En todo caso la apertura de las ventanas será de forma corrediza.
- ♣ El suministro e instalación de los vidrios para la ventana y puerta son vidrios incoloro y plano de espesor 4mm de las dimensiones especificaciones en los planos constructivos o los requerimientos exigidos por la interventor de obras civiles de RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
- ♣ El mesón se construirá en madera con un espesor de 3 cm, será recto y las dimensiones del mesón serán de 0,50 metros de ancho por 1,70 m de largo y otro de 1 metro de largo. Se ubicarán a una altura de 1,00 metro del nivel del piso.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

- La portería contará con el servicio de baño (orinal, sanitario y ducha), el cual se conectará con un (1) pozo séptico a construir con una capacidad de 1.000 L (**Figura 2- 24**).



Fotografía 2- 61: Caseta de vigilancia estándar en plataformas de perforación.



Fuente: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, 2011.

Figura 2- 24: Esquema de una típica caseta de vigilancia.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

✿ Requerimientos de insumos y fuentes de energía

Los materiales necesarios son los utilizados en las operaciones de tratamiento de aguas y sólidos de perforación, para preparar el lodo de perforación, para la cementación y mantenimiento de equipos y maquinaria. Se anota que 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 de los pozos analizados con los diferentes sistemas de lodos, cementación y completamiento utilizados anteriormente.

Los productos típicamente utilizados en perforación y para aplicación y uso en el sistema de fluido de perforación así como para el tratamiento de aguas y sólidos residuales se presentan en las **Tabla 2-30** y **Tabla 2-31**.

Tabla 2- 30: Productos a utilizar en el fluido de perforación.

LODO BASE AGUA	
Componente	Peligro para la salud
Cascarilla de arroz	Ninguna conocida
Mica mineral sílice	Puede producir enfermedades respiratorias
Arcilla natural	Ninguna
Barita (sulfato de bario)	Prolongada inhalación puede producir silicosis
Carbonato de sodio	Ninguna
Asfalto	Toxicidad no reportada. Puede producir neumonía por inhalación prolongada
Destilado del petróleo	Tóxico - ingestión
Celulosa polianiónica	Ninguna
Almidón	Ninguna
Lignito de potasio	Corrosivo tlv2 mg/m ³ puede causar dermatitis
Hidróxido de potasio	Limitada evidencia de carcinogenicidad
Goma xántica - polisacárido	Ninguna
Poliacrilato de sodio	Levemente tóxico
Surfactante - det.	No tóxico
Hidróxido de calcio	Irritante
Hidróxido de potasio	tlv 2 mg/m ³ corrosivo
Glutaraldehido	Irritante - tóxico
Cloruro de calcio	Irritante - corrosivo

TLV: valor umbral de concentración de un producto en el aire

CL 50: concentración que causa la muerte del 50% de los especímenes sujetos a ensayo.

Fuente: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, 2011.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Tabla 2- 31: Materiales requeridos para el tratamiento de aguas y sólidos de perforación.

NOMBRE COMERCIAL	COMPONENTE PRINCIPAL	FUNCIÓN PRINCIPAL
Alumbre	Sulfato de Aluminio	Coagulante
Polímero	Polímero de poliacrilamidas	Floculante
Hipoclorito	Hipoclorito de calcio o sodio	Desinfectante
Cal Viva	Hidróxido de calcio	Deshidratante
Ácido acético	Ácido acético	Rompedor - Floculante
Hidroxiclورو de aluminio	Hidroxiclورو de aluminio	Clarificador

Fuente: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, 2011.

* Lodos de perforación

La **Tabla 2-32** muestra los materiales comúnmente empleados para la preparación del lodo de perforación base agua, las cantidades y aditivos especiales irán de acuerdo con las necesidades que se presenten durante el proyecto.


Tabla 2- 32: Materiales requeridos para los lodos de perforación.

PRODUCTO	FUNCIÓN
Bentonita	Brinda estabilidad al lodo de perforación
Nitrato de Potasio	Inhibidor químico de arcillas
Kelzan XCD	Agente viscosificante
PHPA	Estabilizador e inhibidor mecánico
Synerfloc A25D	Poliacrilamida como inhibidor y encapsulante
Glydrill	Desecante, detergente, reductor de fricción y lubricante
Carbonato de Calcio	Sellante, incrementador de peso
Potasa Caústica	Desembotar el BHA
Cascarilla de arroz	Sellante (Eliminar pérdidas de circulación)

Fuente: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, 2011.

Como se indicó anteriormente los materiales y aditivos a utilizar se definirán con base en la recomendación del contratista, y serán modificados de acuerdo con las indicaciones obtenidas durante perforación, en cuanto a estabilidad del hueco, presiones, etc. Los materiales a utilizar serán, dentro de lo posible, no tóxicos.

Consideraciones finales para el mantenimiento del sistema de lodos:

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 197 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011

- ★ Mantener el peso de lodo lo más bajo posible dentro del rango estipulado, si las condiciones del pozo lo permiten.
- ★ Las propiedades del lodo deben ajustarse a las condiciones del pozo.
- ★ Se recomienda tener una alta viscosidad efectiva y un punto de cedencia (YP) suficiente para lograr una buena limpieza del hueco. Sin embargo, antes de correr los revestimientos se debe acondicionar las propiedades reológicas del lodo.
- ★ Para la medida del pH se debe utilizar un “pH metro”.
- ★ En la plataforma multipozo se debe contar con material para control de pérdidas de circulación (aserrín, cascarilla de arroz, carbonato de calcio, etc.). Si las pérdidas de circulación se presentan en la formación productora expuesta al hueco abierto, se deben utilizar píldoras con carbonato de calcio granulado de diferente tamizado para sellar las zonas de pérdidas.
- ★ Para seguridad en el manejo de los químicos se debe usar la ropa e implementos de protección adecuados y el representante de la Compañía debe verificar la disponibilidad de la hoja de información de los químicos en la bodega (SHOC CARD).
- ★ Las medidas de reología deben ser a 120 °F.
- ★ El desarenador y desarcillador deben trabajar continuamente. Se debe instalar el tamaño apropiado de mallas en las zarandas. Es responsabilidad del Ingeniero de Lodos identificar y reportar las deficiencias observadas en el equipo de control de sólidos.
- ★ El degasificador debe probarse diariamente o cuando el ingeniero de pozo lo requiera. Cualquier deficiencia observada se debe reportar y/o remediar inmediatamente.
- ★ Es responsabilidad del “Tool Pusher” que se limpien los filtros de las succiones de las bombas de lodo una vez que se finalice cada fase o cuando se requiera y del Jefe de Pozo verificar que esta actividad se realice.

* **Energía**

La energía durante las actividades relacionadas con la perforación de los pozos se provee a través de generadores, que a su vez alimentan los distintos motores presentes en la plataforma; los generadores operan con diesel. El consumo promedio de diesel se presenta en la **Tabla 2-33**.


ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Tabla 2- 33: Volúmenes estimados de combustible a utilizar.

EQUIPO	TOTAL	CONSUMO DIESEL (GALONES/HORA)
Motores del equipo de perforación	2	14
Motores – generadores del equipo	2	14
Motor – generador del campamento	1	5
Otros equipos	Varios	5
TOTAL		38

Fuente: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, 2011.

♣ Uso, aprovechamiento o afectación de recursos naturales

Los requerimientos para el uso, aprovechamiento y afectación de los recursos naturales para las actividades de perforación de los nuevos pozos, están representados básicamente por los requerimientos del recurso hídrico, disposición de las aguas residuales tratadas y los requerimientos energéticos para el normal desarrollo del proyecto.

En el **Capítulo 4: Demanda, Uso, Aprovechamiento y/o Afectación de Recursos Naturales – Tomo I** del presente documento, se exponen los estimativos de los recursos naturales necesarios para la perforación de los pozos previstos dentro del Bloque LLA 40.


♣ Organización típica y personal necesario

Para la perforación de un pozo se requerirá aproximadamente de 55 personas, contando con personal residente y temporal (está integrado por las compañías encargadas de la cementación, registro y revestimiento, así como los visitantes que lleguen a la localización, incluyendo las autoridades ambientales respectivas). El personal estimado se presenta en la **Tabla 2-34**.

Tabla 2- 34: Personal requerido durante la etapa de perforación de los pozos.

PERSONAL PERMANENTE	
Ingeniero jefe de pozo (Company Man)	Perforadores.
Jefe de operación del equipo (Tool Pusher).	Encuelladores.
Supervisores.	Cuñeros.

Fuente: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, 2011.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

Continuación Tabla 2-34:

PERSONAL PERMANENTE	
Ingeniero encargado del tratamiento de las aguas industriales y domésticas.	Aceitero.
Ingeniero encargado de la disposición de cortes.	Electricista.
Geólogos encargados de analizar las muestras que salen a superficie, y de llevar el registro continuo de la perforación.	Mecánico.
Bodeguero.	Ingeniero de lodos.
Personal de casino (supervisor, cocineros, camarero, lavandero, mesero).	Recogemuestras.
Interventor ambiental.	Conductores.
Enfermero.	Obreros de patio.
Vigilantes.	
PERSONAL TEMPORAL	
Ingenieros encargados de los registros, técnicos y ayudantes.	Funcionarios oficiales y de la compañía.
Ingenieros encargados de la cementación, técnicos y ayudantes.	Personal para la movilización del equipo.
Corazonador.	Personal de pruebas.
Personal para el control direccional.	Personal de patio.

Fuente: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, 2011.

❖ **Manejo, sistemas de tratamiento y disposición de residuos, incluidos los de fuente radiactiva**

En el **Capítulo 4: Demanda, Uso, Aprovechamiento y/o Afectación de Recursos Naturales** del presente documento, se presentan el tipo, manejo, tratamiento y disposición de los residuos sólidos y líquidos, generados en la perforación de los pozos que se ubicarán en la zona donde se adelantará la perforación exploratoria del Bloque LLA 40.

Cabe anotar que en la etapa de perfilaje de los pozos, se requiere el desarrollo de registros eléctricos, para lo cual se utilizarán herramientas que contienen fuentes radioactivas (registros de densidad, neutrón, *gamma ray*, etc.). Esta labor no será continua por lo que no se destinará un área para el manejo de fuentes radioactivas en las plataformas multipozos, y solamente ingresará al pozo únicamente en la etapa de toma de los registros, para lo cual la compañía contratista de esta operación será responsable del adecuado manejo de los

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 200 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011

diferentes equipos y materiales requeridas en la labor, acordonando el camión de registros y toda la zona de influencia de esta actividad. Una vez finalice la labor, se retirarán de inmediato del sector las fuentes radiactivas.

♣ **Completamiento y pruebas de producción: equipos, insumos, tipo y manejo de residuos, entre otros**


* **Completamiento de pozos**

Después de la perforación se realizan un conjunto de trabajos en el pozo para dejarlos en condiciones de producir eficientemente los fluidos de la formación. Los trabajos pueden incluir el revestimiento del intervalo productor con tubería lisa o ranurada, la realización de empaques con grava o el cañoneo del revestimiento y finalmente, la instalación de la tubería de producción.

La productividad de un pozo y su futura vida productiva es afectada por el tipo de completamiento y los trabajos efectuados durante la misma. La selección del completamiento tiene como principal objetivo obtener la máxima producción en la forma más eficiente y por lo tanto, deben estudiarse cuidadosamente los factores que determinan dicha selección, tales como:

- ♣ Tasa de producción requerida.
- ♣ Reservas de zonas a completar.
- ♣ Mecanismos de producción en las zonas o yacimientos a completar.
- ♣ Necesidades futuras de estimulación.
- ♣ Requerimientos para el control de arena.
- ♣ Futuras reparaciones.
- ♣ Consideraciones para el levantamiento artificial por gas, bombeo mecánico, electrosumergible, etc.
- ♣ Posibilidades de futuros proyectos de recuperación adicional de petróleo.
- ♣ Inversiones requeridas.

Básicamente existen tres (3) tipos de completamiento de acuerdo a las características del pozo, es decir cómo se termine la zona objetivo:

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

- ♣ Hueco Abierto.
- ♣ Hueco Abierto con Tubería Ranurada.
- ♣ Tubería de Revestimiento Perforada (Cañoneada).

Una vez se conozcan las condiciones que determinan el tipo de completamiento para cada pozo éste se diseñará y se informará a la autoridad ambiental.

*** Materiales para el completamiento**

En las labores de cementación del revestimiento se utilizará cemento Clase G, y aditivos para preparar la lechada, tales como acelerantes o retardantes, según el caso (**Tabla 2-35**).

Tabla 2- 35: Materiales para el completamiento.

PRODUCTO	FUNCIÓN
R 1	Retardador de fraguado
Bentonita	Extender y mejorar el volumen de la lechada
FPGL	Agente antiespumante (rompedor de espuma)
FL 52	Controlador de filtrado
CD3IL	Dispersante
BA10	Controlador de gas

Fuente: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, 2011.

En esta etapa del proyecto no se requerirán recursos diferentes a los ya enunciados para la etapa de perforación, dado que el completamiento es inmediato a la perforación. Usualmente, el completamiento de los pozos se realiza con otro equipo de perforación.

*** Pruebas de producción**

Una vez perforados los pozos, revestidos, cementados y ejecutada la toma de registros, si estos resultan productores, se procederá a realizar las pruebas cortas y extensas de producción. Éstas tienen por finalidad evaluar la potencialidad de cada pozo y la viabilidad económica de su operación.

Las pruebas de producción se realizarán a través de la tubería ranurada colocada enfrente de la sección productora. Si se da la presencia de hidrocarburos, éste fluye hasta la tubería y hacia la superficie, donde se realizan los análisis del fluido de la formación (gravedad API, GOR y BSW). Eventualmente, se podrá realizar un cañoneo a la formación productora, a diferentes profundidades sobre la misma, con cargas que perforan la tubería y penetran el estrato poroso en varias direcciones.

Si se da la presencia de hidrocarburos (gas o crudo), estos fluyen hasta la tubería y salen a la superficie, donde se realizan los análisis convenientes para producción.

Las pruebas cortas de producción tendrían una duración aproximada de 20 días; en ellas, se tiene como objeto analizar los fluidos presentes en la formación de interés. Es posible que durante las pruebas se obtenga crudo, gas y agua; en tal caso, se realizan las siguientes acciones:

- ♣ El crudo se almacenará temporalmente en tanques, hasta su transferencia por carrotanque al sitio en donde se defina su entrega final.
- ♣ El gas, en caso de haber, se quemará en una tea convencional en cada plataforma multipozo, la cual estará ubicada a una distancia mínima de 100 m del pozo más cercano, en la dirección en que predominantemente sopla el viento; debe tener una zona de 20 m² libre de cualquier material que pueda ocasionar un incendio, además debe estar cercado para evitar la entrada de animales y personal ajeno a la operación, la tubería de conducción del fluido a incinerarse debe estar anclada.
- ♣ Para el agua de producción se implementará el mismo manejo definido para la etapa de perforación del proyecto.

Dependiendo de los resultados de las pruebas cortas de producción, se prevé la realización de pruebas extensas de producción, cuya duración estimada podría ser de 6 a 12 meses. Los objetivos de estas pruebas extensas son estabilizar la rata de producción del pozo y establecer la viabilidad de producción para declarar su comercialidad. Las actividades previstas son las siguientes:

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

- ♣ Respecto a la quema del gas se continuará utilizando la tea de quemado como una medida de seguridad para el pozo.
- ♣ Una vez la producción haya alcanzado los parámetros establecidos para su entrega será transportada hasta el sitio definido para su entrega final. El diseño del proyecto deja abierta la posibilidad de instalar separadores trifásicos y tanques de almacenamiento en el área de la locación para realizar este tratamiento en el área.

El tiempo establecido para la realización de las pruebas de producción dependerá básicamente de la información que se desee obtener y del número de horizontes encontrados potencialmente productores de hidrocarburos. Los equipos a utilizar para las pruebas de producción de los pozos son los presentados en la **Tabla 2-36**.

Tabla 2- 36: Equipos a utilizar durante las pruebas de producción.

UBICACIÓN	EQUIPO
SUPERFICIE	Torre de perforación. Separador. Líneas de proceso en superficie. Tea de quemado. Tanques de 500 bbl para crudo.
SUBSUELO	Tubería de 6". External Bundle Carrier (Registro de Presión). Empaque Tipo Champ IV. Junta de seguridad. Dispositivo para registro de presiones y temperatura. Válvula Maestra de tipo S-15. Swivel tipo S-15. Flow Tree T de flujo tipo S-15. Bombas Jet y boquillas de diferente configuración.

Fuente: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, 2011.

* Manejo de residuos

Durante la etapa de pruebas de producción disminuirá significativamente el personal en las plataformas, sin embargo los residuos generados conservarán las mismas características de los generados durante la perforación y por tal razón se

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 204 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011

implementará el mismo manejo definido para esta etapa del proyecto. Los residuos sólidos esperados serán sedimentos de formación impregnados de aceite, los líquidos corresponden a las aguas de formación y filtrado de lodos y gaseosos al gas de formación.


♣ **Facilidades de producción: ubicación, equipos y procesos**

Las facilidades de producción se instalarán dentro de las seis (6) ha utilizadas para las plataformas multipozo y dependiendo del volumen de fluidos (éxito del pozo) generados, se evaluará la posibilidad de ampliar la plataforma multipozo o adecuar un área adicional de máximo cuatro (4) ha; éstas contarán como mínimo con los siguientes equipos: separador de producción, tanques de almacenamiento (cinco (5) a siete (7) tanques) y cargadero de crudo. Las facilidades de producción se establecerán ampliando las plataformas multipozo inicialmente construidas para la perforación de los pozos exploratorios. No obstante, también se plantea la alternativa de la adecuación de áreas adicionales que presenten baja pendiente y poca cobertura vegetal siendo excluyente los bosques de galería para obras puntuales). En cualquiera de los casos, las facilidades de producción serán definidas con base en los lineamientos y restricciones establecidos por la zonificación ambiental del Bloque LLA 40.

El crudo proveniente de las pruebas cortas y extensas se almacenará en tanques de almacenamiento, para su posterior transporte por carrotanque a la estación de destino. El número total de tanques dependerá del volumen de producción y de la frecuencia con la que se planee su transporte en carrotanques hasta la estación que considere RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED. La disposición de las facilidades deberá realizarse, tomando en consideración los criterios de prevención y lucha contra incendio, siguiendo las normas y estándares de la NFPA, o equivalentes.

El espaciamiento entre unidades de proceso, servicios, tanques de almacenamiento, áreas exteriores y otros equipos de las facilidades de procesamiento deberá realizarse siguiendo las distancias recomendadas por las Asociaciones de Aseguradores de Petróleo para este tipo de unidades.

Las facilidades de producción deberán localizarse a distancias de edificaciones no menores a las recomendadas en los estándares NFPA o equivalentes, según las características de inflamabilidad de los fluidos, presión y tamaño de los recipientes y equipos involucrados.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 205 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011

La disposición de equipos deberá realizarse tomando en consideración los requerimientos de accesibilidad para operación, mantenimiento, seguridad y lucha contra incendio, dando énfasis a las rutas de evacuación rápida del personal en casos de emergencia. Los sistemas de generación y distribución de energía eléctrica, agua cruda, agua tratada y aire comprimido, deberán localizarse lo más lejos posible de las unidades de proceso, por seguridad. Los generadores de electricidad deberán estar a no menos de 35 metros de distancia de los equipos de proceso o tanques de almacenamiento de bajo punto de inflamación, a fin de que puedan seguir operando en caso de fuego o explosiones de equipos adyacentes.

♣ Localización y equipos

En el caso de obtener resultados favorables en las perforaciones del Bloque LLA 40, se requerirá de la instalación de las facilidades de producción tempranas en cada uno de los pozos productores. La **Figura 2-25** muestra la distribución típica de unas facilidades de producción para pruebas.


El sistema estará compuesto por los siguientes equipos:

* Equipo de separación

Separador trifásico con capacidad para manejar hasta aproximadamente 9000 BFPD y 10 MMSCF, entrada de fluidos de 3", salida de agua de 3", salida de crudo de 3", salida de gas de 3", medidores de turbina para agua y crudo, medidor de platina de orificio y registrador (**Fotografía 2-62**).

* Equipos de almacenamiento

Conformado por 2 TK's de 500 Bbls para almacenamiento de crudo, con sus respectivas placas en concreto y diques perimetrales. Un *Frac Tank* de 500 Bbls para almacenamiento de agua de producción (**Fotografía 2-63**).

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

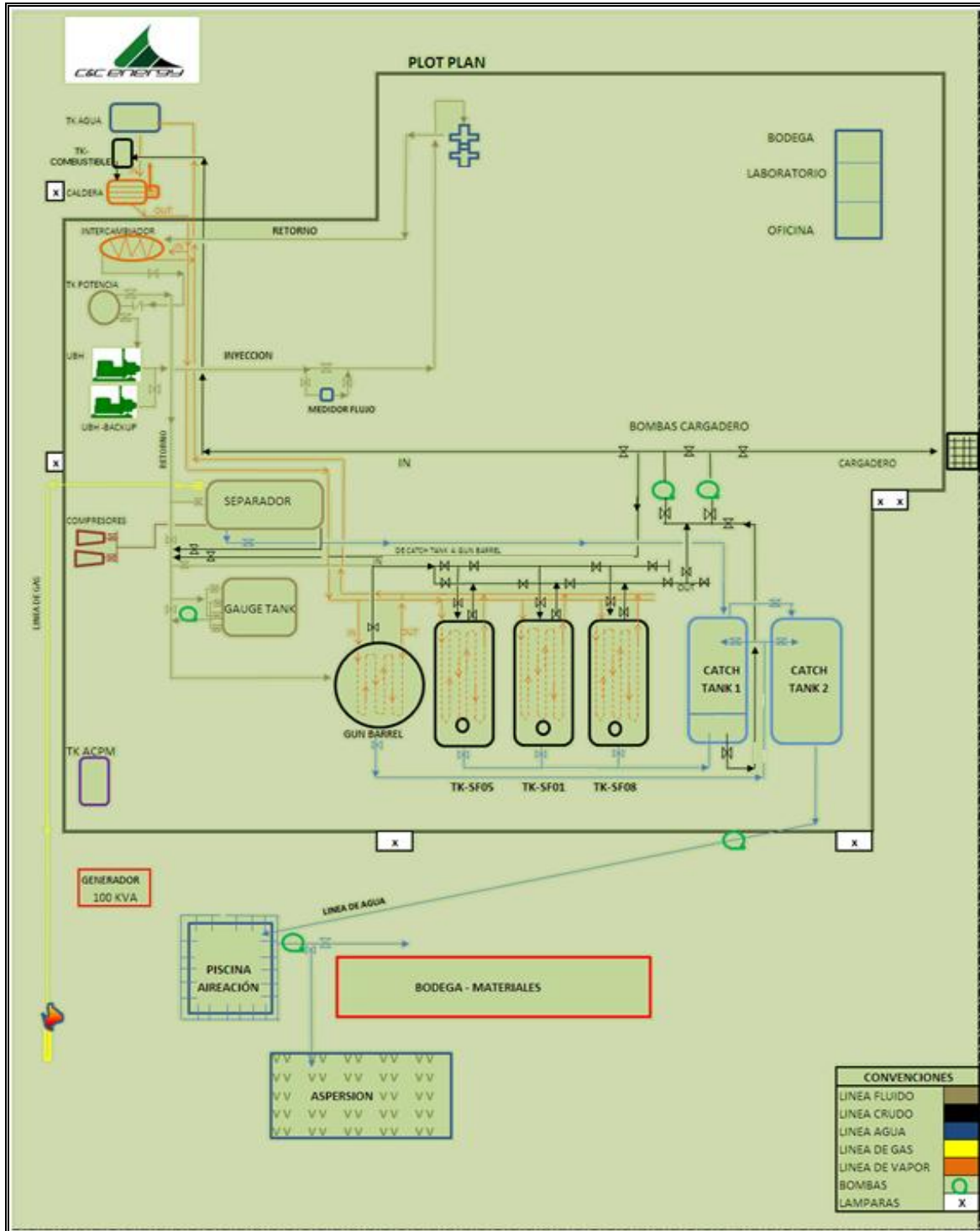


Figura 2- 25: Diagrama típico de las facilidades de producción tempranas.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.



Fotografía 2- 62: Separador trifásico horizontal.



Fotografía 2- 63: Tanque de almacenamiento tipo Frac Tank.

- * **Tea de quemado:** Como medida de seguridad, para la atención de eventuales inlfujos de gas, se instalará una tea de quemado, cuya función principal será la de permitir realizar venteos ocasionales para mantener estabilizadas la presiones del pozo (**Fotografía 2-64**).



Fotografía 2- 64: Tea de quemado para atender eventuales inlfujos de gas.

- * **Equipos de despacho de crudo:** El despacho de crudo se realizará en carro tanques con volúmenes de aproximadamente 80 Barriles, con el ánimo de no ocasionar impactos negativos a la comunidad del sector, por el transporte de carro tanques que puedan exceder los límites de carga para vías o estructuras de cruce en cuerpos de agua superficiales (**Fotografía 2-65**).

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.



Fotografía 2- 65: Sistema de despacho de crudo en carrotanque.

- * **Equipo de generación eléctrica:** Las facilidades de producción deberán contar con una planta eléctrica para generar energía para el sistema de producción, bombas de despacho, iluminación de la locación y zona administrativa de la locación (**Fotografía 2-66**).



Fotografía 2- 66: Sistema de generación de energía.

* Procesos

El crudo proveniente del pozo, es conducido a través de una línea de proceso hasta el sistema de separación trifásica, en donde se realiza el proceso de separación del crudo, agua y gas; cada una de estas corrientes será conducida al sitio establecido para su almacenamiento o disposición final, tal como se describe a continuación.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

♣ Crudo

El crudo producido durante las pruebas extensas y resultantes del sistema de separación, será conducido a los tanques de almacenamiento (los cuales pueden ser tanques tipo Gun Barrel), en donde por acción de la gravedad, se separa la última fracción de agua libre aún remanente en la corriente de crudo. A partir del sistema de almacenamiento, el crudo será enviado a través de líneas de proceso al sistema de despacho de crudo, para ser cargado en carrotanques y conducido a los sitios de destino.

♣ Gas

La corriente de gas obtenida en el sistema de separación, será conducida a través de líneas de proceso a la tea, en donde será quemado. A partir de la utilización de la tea, se controlarán las quemas de los gases y baches de crudos, para evitar contaminación.

♣ Agua de producción

El agua de producción separada del crudo, se hará circular a un separador API, en donde el crudo, aún presente en la corriente, será recirculado al sistema de separación o a los tanques de almacenamiento, dependiendo de las características del producto. El agua libre de crudo, será enviada a los tanques y/o piscinas de tratamiento, en donde será sometida a tratamientos físicos y químicos, hasta obtener las características requeridas para su vertimiento mediante el sistema autorizado en la Licencia Ambiental.

* **Desmantelamiento y restauración de las áreas intervenidas por la actividad**

Estas actividades implican el desmantelamiento de la torre de perforación y de todos los equipos empleados durante la perforación, el desarme de las casetas de alojamiento, el sellamiento de las unidades sanitarias dispuestas y demás infraestructura construida.

Si el pozo resulta productor, el área debe ser adecuada para la etapa de producción y las operaciones de mantenimiento; en caso contrario, el área debe ser abandonada definitivamente y restaurada de tal forma que sea integrada a

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 210 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011

algún uso productivo o social. Una vez realizadas las labores de limpieza, se procederá a la recuperación del área mediante su revegetalización.


El área que no se requiera para operación del pozo se recuperará con capa vegetal, con el objeto de acelerar el proceso de regeneración natural. Los procedimientos para el desmantelamiento y la recuperación del área intervenida cuando se abandona un pozo serán los siguientes:

- ✿ Colocación de un tapón de cemento con el fin de sellarlo.
- ✿ Retiro de equipos y maquinaria instalados.
- ✿ Tratamiento y vertimiento de las aguas residuales contenidas en el sistema de tanques de tratamiento. El manejo de las aguas deberá cumplir con los requerimientos del Decreto 1594 de 1984 o la normativa vigente que la regule.
- ✿ Recolectar todos los residuos sólidos y disponerlos adecuadamente.
- ✿ Colocar la placa de abandono con sus respectivas indicaciones (coordenadas del pozo, elevación, compañía operadora, fecha de iniciación y de finalización de la perforación y profundidad perforada).

Es importante aclarar que como parte de las actividades contempladas dentro del Programa de Abandono y Restauración (descritas en detalle en el **Capítulo 10** del presente documento), se retiraran todas las obras duras y se propenderá mantener las condiciones iniciales de las áreas intervenidas por el desarrollo del proyecto de perforación exploratoria del Bloque LLA 40. Dentro de dichas obras de desmantelamiento y restauración se cubrirá cualquier placa o estructura de concreto con tierra de forma que la vegetación pueda colonizar estas áreas o en su defecto se retirará del lugar; de igual forma se revisarán los drenajes con el fin de cerciorarse de que no estén taponados y se removerán de la plataforma restos de equipos o basura que puedan estar presentes, así como cercas y campamentos en caso de presentarse.

2.2.2.3 Líneas de flujo

Dependiendo de los resultados de cada pozo exploratorio se construirán líneas de flujo que conecten los pozos, los pozos con facilidades y entre facilidades, y todos los anteriores con los puntos de vertimiento y captación por medio de tuberías o mangueras de polipropileno de alta densidad.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 211 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011

Para llevar la producción de los pozos hasta las facilidades tempranas de producción será necesaria la construcción de líneas individuales de flujo con un diámetro de hasta 8" y con una longitud máxima de 37 km.


✿ Alternativas de trazado

Es importante señalar que el trazado de las líneas de flujo, se efectuará teniendo en cuenta la zonificación ambiental y los criterios y lineamientos establecidos en la zonificación de manejo ambiental del proyecto, donde el trazado definitivo se presentará en los respectivos Planes de Manejo Ambiental, y el corredor máximo de intervención será de 10 a 15 m por línea. Las líneas de flujo pueden ir o no paralelas a las vías.

Las líneas de flujo, dependiendo de los resultados que se obtengan durante la perforación de los pozos, pueden transportar aguas de formación, gas, crudo y/o mezclados; la cantidad de líneas a construir estará determinada por los fluidos producidos (gas, crudo, agua y/o mezclados según el caso), el uso de estos de acuerdo a la necesidad de RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED y los pozos perforados.

Dentro de los criterios de zonificación ambiental para las alternativas de trazado, se encuentran los siguientes:

- * Localización de lineamientos en zonas con adecuadas condiciones de estabilidad geotécnica.
- * Selección de los lineamientos más cortos y que interconectarán la mayor cantidad de plataformas multipozo y/o facilidades.
- * Búsqueda de las condiciones topográficas más favorables (continuidad del trazado).
- * Facilidades de acceso a los corredores y a los sitios de obras complementarias.
- * Facilidad en la construcción, operación y mantenimiento.
- * Menor intervención posible de zonas importantes desde el punto de vista ambiental.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 212 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011

Teniendo en cuenta que el trazado de las líneas de flujo se efectuará con base a la zonificación ambiental y los criterios y lineamientos establecidos en la zonificación de manejo ambiental del proyecto, se contempla el cruce de la tubería con corrientes de agua, para lo cual RAMSHORN INTERNACIONAL LIMITED considera las siguientes alternativas:

- * Cruces elevados o en marcos H, para lo cual no se requiere la solicitud del permiso de ocupación de cauce.
- * Cruce subfluvial mediante zanjado a cielo abierto y/o lastrado, para lo cual si se requiere la solicitud del permiso de ocupación de cauce.

♣ **Métodos constructivos**


Los métodos constructivos estarán representados por la ejecución de un realinderamiento mediante rectificación topográfica, seguido de la adecuación del terreno la cual consistirá básicamente en el descapote de las áreas en donde se ubicará la línea de flujo.

Una vez se ha delimitado y se ha señalado el derecho de vía mediante estacamiento se procederá al tendido, doblado, pegado de tubería y realización de las pruebas hidrostáticas, 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.

* **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, cruces de corrientes de agua), 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 colocación de estacas cada 50 m en promedio; de igual forma, se debe establecer el abscisado de la línea cada 100 m en promedio. Se señalarán igualmente las zonas que se utilizarán para acopio provisional de las tuberías y materiales de construcción.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

* 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 del mismo, 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.

♣ Movimiento de tierras

Los movimientos de tierra requeridos para la construcción de las líneas de flujo estarán representados básicamente por la excavación de la zanja con dimensiones aproximadas de 1 m de profundidad por 1,0 de ancho. Lo mencionado anteriormente permite calcular que los movimientos de tierra serán del orden de 1,0 m³ por metro lineal de tubería instalada.

* Apertura y adecuación del derecho de vía

La apertura del derecho de vía, comprende la adecuación del corredor para el tránsito de la maquinaria y la realización de los trabajos de instalación de las tuberías, previa construcción de las obras de geotecnia preventivas. El material de corte y descapote extraído de esta labor, se acopiará temporalmente y en forma separada a un lado del derecho de vía.

Con el fin de evitar perjuicios a los propietarios de los predios por los cuales pasa el corredor, en los sitios donde sea necesario cortar cercas deben instalarse previamente puertas o broches, los cuales deben permanecer cerrados cuando no estén en uso.

Para iniciar las labores de apertura del derecho de vía en un sector determinado será indispensable que las obras de geotecnia preliminar estén construidas en dicho sector. Se requiere para la instalación de las tuberías un ancho de corredor máximo de 10 m, de acuerdo con las condiciones del terreno.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

* Desmonte y descapote

El desmonte consiste en retirar del área del derecho de vía todo el material vegetal, previamente autorizado por la autoridad ambiental y presentado en los Planes de Manejo Ambiental específicos (inventario al 100%).

Por otro lado, en caso de ir enterrada la tubería, el descapote corresponde al retiro del primer horizonte de suelo, donde para la zona es de máximo 0,20 m. Una vez retirado el suelo, éste se dispondrá a un lado del derecho de vía, de tal forma que se evite su mezcla con el material de excavación de la zanja (**Figura 2-26**).

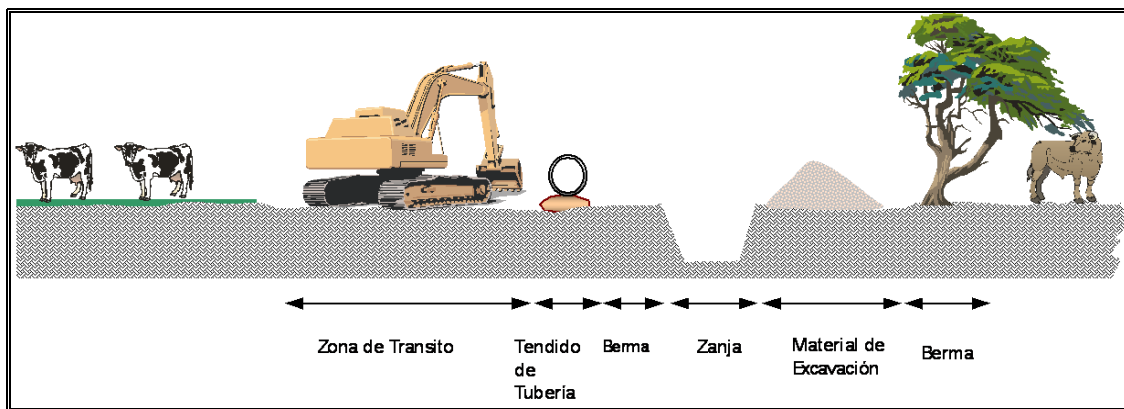


Figura 2- 26: Distribución típica para la utilización del derecho de vía.

* Tendido de las tuberías

Corresponde al transporte de la tubería y los marcos "H", en caso de requerirse, hasta los sitios de almacenamientos principales y secundarios, previamente aprobados por RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, los cuales se localizarán en las plataformas existentes y próximas al corredor, desde donde posteriormente se realizará la distribución a los diferentes frentes de trabajo.

El transporte se realizará utilizando carga-tubos, cuyos soportes ("cunas") deben estar debidamente protegidos con bandas de caucho. 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

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

transporte a medida que se encuentre preparada la zanja para su instalación. La **Figura 2-27** presenta las características típicas de tendido de tubería.

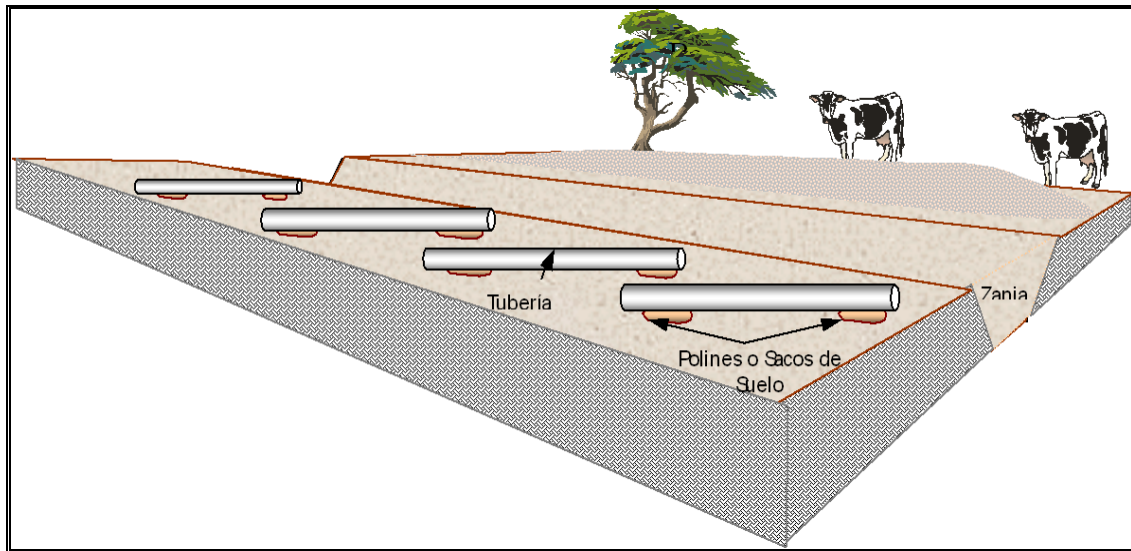


Figura 2- 27: Características típicas del tendido de tubería.

Las tuberías estarán dispuestas de tal manera que permita la circulación de vehículos y maquinaria de la obra (**Fotografía 2-67**).



a.



b.

Fotografía 2- 67: Tendido típico de una línea de flujo.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

* 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, el personal de la zona y el medio ambiente.

* Doblado, alineación y soldadura

Para acomodar la tubería a los cambios de dirección establecidos en el alineamiento o a los cambios topográficos, la comisión de topografía determinará el grado de curvatura para cada tubo (para que se acomode lo mejor posible al fondo de la zanja).

Este proceso se efectúa en frío, mediante el empleo de una máquina dobladora con la capacidad de impacto apropiada a la clase y resistencia de las tuberías. El procedimiento de doblado evitará arrugamientos o deformaciones que afecten los espesores requeridos (**Fotografía 2-68**).



a.



b.

Fotografía 2- 68: Doblado y soldadura de juntas.

Previo al proceso de soldadura de las tuberías, se realizará una inspección, reparación y limpieza de los extremos biselados, para continuar con el procedimiento de alineación, en el que se utilizarán grapas alineadoras y herramientas que faciliten la separación adecuada para la soldadura.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

La operación de soldadura se realiza siguiendo un procedimiento previamente aprobado y probado. El método de calificación certifica no solo la idoneidad del mismo sino la de los soldadores encargados de la aplicación (**Fotografía 2-69**).



Fotografía 2- 69: Soldadura de juntas.

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 (**Fotografía 2-70** y **Fotografía 2-71**).



Fotografía 2- 70: Prueba radiográfica, toma de placas.



Fotografía 2- 71: Prueba de ultrasonido.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

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 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.

* **Limpieza y revestimiento de Juntas. Inspección de la lingada**

Terminadas y verificadas radiográficamente las pegas o soldaduras de juntas, se procede a su limpieza superficial, de la cual se retira todo tipo de impurezas corrosivas, para luego resguardarla contra la acción del óxido, por medio de recubrimiento anticorrosivo. Finalmente, se efectúa la inspección de la lingada con equipo especial (*holliday detector*), para detección de posibles puntos de falla del revestimiento de las tuberías y su reparación (**Fotografía 2-72**).



Fotografía 2- 72: Inspección del revestimiento de la tubería, detección de puntos de falla.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

* Marcos "H"

En el caso del uso de marcos "H", las tuberías se instalarán sobre los marcos con la ayuda de una grúa (**Fotografía 2-73 y Fotografía 2-74**).



Fotografía 2- 73: Equipo para sostener la tubería (marcos H).



Fotografía 2- 74: Grúa y tendido de marcos "H".

Para los cruces de quebradas y caños se tiene como opción los cruces aéreos colocando la tubería sobre estructuras en marcos "H". La instalación de los marcos "H" debe hacerse en los sitios requeridos en los planos, en huecos de diámetro entre 0,2 y 0,4 m; el espacio entre el suelo y el tubo se llenará de mortero de proporción 4:1.

El diseño del proyecto planteado, no solo contempla la construcción de líneas de flujo de manera superficial sobre marcos H, sino que también deja abierta la posibilidad de realizar la construcción mediante tubería enterrada, para lo cual se consideraría los aspectos relacionados con la apertura de la zanja, bajado y tapado de tubería.

* Apertura de zanja

Corresponde a la excavación, conformación y mantenimiento de la zanja para la instalación de la tubería. La profundidad mínima de la zanja es de 1,2 metros, medidos a la cota superior o clave del tubo. El ancho de la zanja está entre 1,2 y

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

1,6 metros para instalar la tubería de 8" ". La **Figura 2-28** presenta el detalle típico de una tubería enterrada.

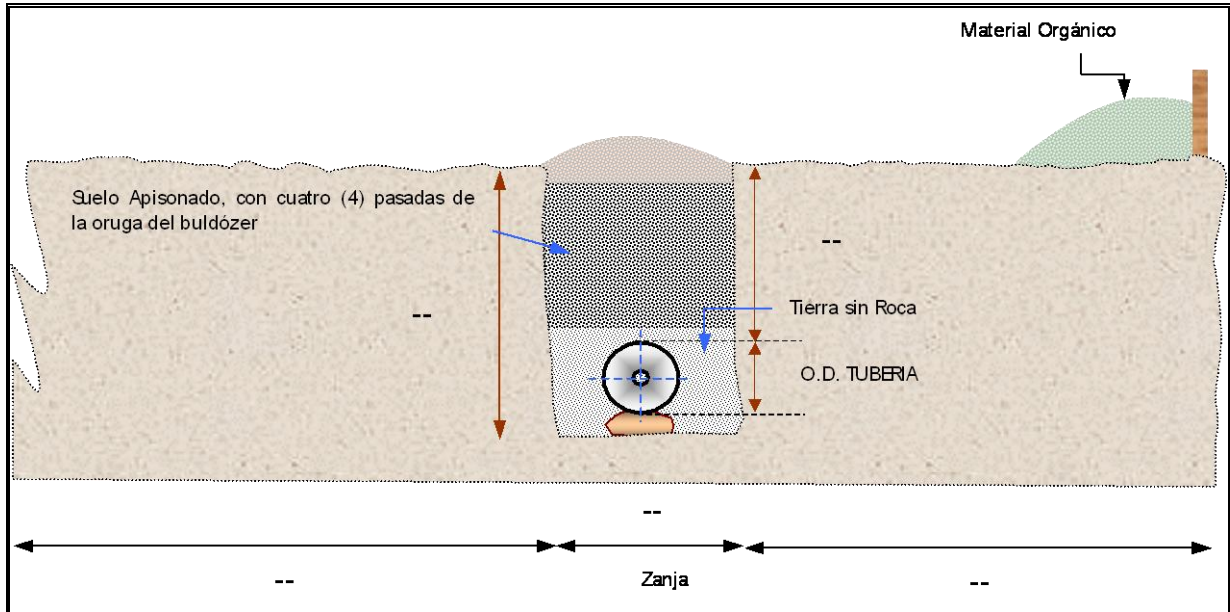


Figura 2- 28: Detalle de tubería enterrada.

Los equipos utilizados para la apertura de zanja son retroexcavadora y herramientas menores. Se requiere de un (1) operador y dos (2) ayudantes para el manejo de la actividad. Es importante resaltar que la topografía a lo largo del corredor será en su mayoría plana, lo que facilita la apertura de zanjas y el uso del material de excavación para el tapado de la misma (**Fotografía 2-75**).



Fotografía 2- 75: Instalación de tubería enterrada.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 221 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011

* **Bajado de la tubería**

Una vez realizada la apertura de la zanja se deberá proceder en el menor tiempo posible a ejecutar el bajado de la tubería que consiste básicamente en la colocación en la zanja de la tubería una vez soldada y revestidas las juntas. Comprende las siguientes actividades: Limpieza y nivelación del fondo de la zanja, verificación del estado del revestimiento, bajado de la tubería.


La profundidad mínima para colocar la tubería es de 1,20 metros medidos de la cota clave del tubo hasta la rasante del terreno. 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 son retroexcavadora, eslingas y *side boom*.

* **Tapado de la zanja**

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 cortacorrientes, canales, disipadores de energía, barreras en zanja, muros de contención, etc. Los equipos utilizados son *side boom*, *bulldozer* y compactadora.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 222 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011

Para las actividades de bajado y tapado de la tubería se requiere de un operador del *side boom*, ayudantes, operador de *bulldozer* y un supervisor.

* **Control radiográfico**

En tramos especiales se realizará inspección radiográfica de las pegas, las cuales dependerán de las exigencias técnicas del proyecto. Durante el revelado de películas radiográficas, se producen residuos que deben ser manejados de acuerdo con procedimientos específicos definidos en el plan 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.

* **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.

* **Cruces de corrientes de agua**

Para el cruce sobre corrientes superficiales de agua, se dejan abiertas varias posibilidades: realizarla de manera aérea sobre cruces elevados o marcos H o realizar cruces subfluviales a cielo abierto, para lo cual será requerido solicitar permiso de ocupación de cauces. La definición del tipo de cruce dependerá en gran medida de lo ancho del cauce a intervenir y/u otra disposición técnica en el momento de la ejecución. Las **Figuras 2-29 y 2-30** presentan los diagramas esquemáticos de los tipos de cruces propuestos para el cruce de corrientes de aguas superficiales.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

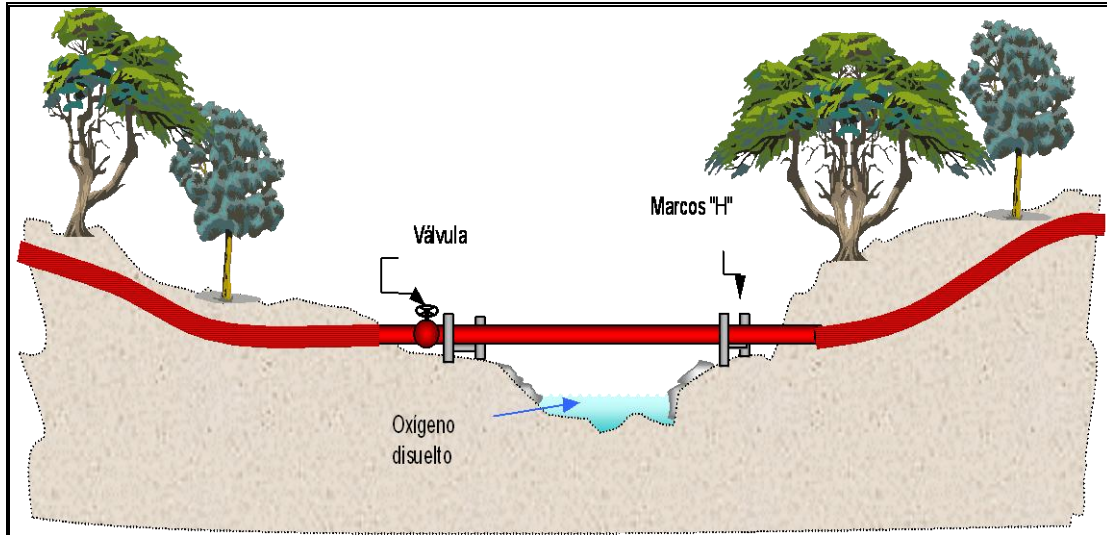


Figura 2- 29: Cruce de cuerpos de agua sobre marcos "H".

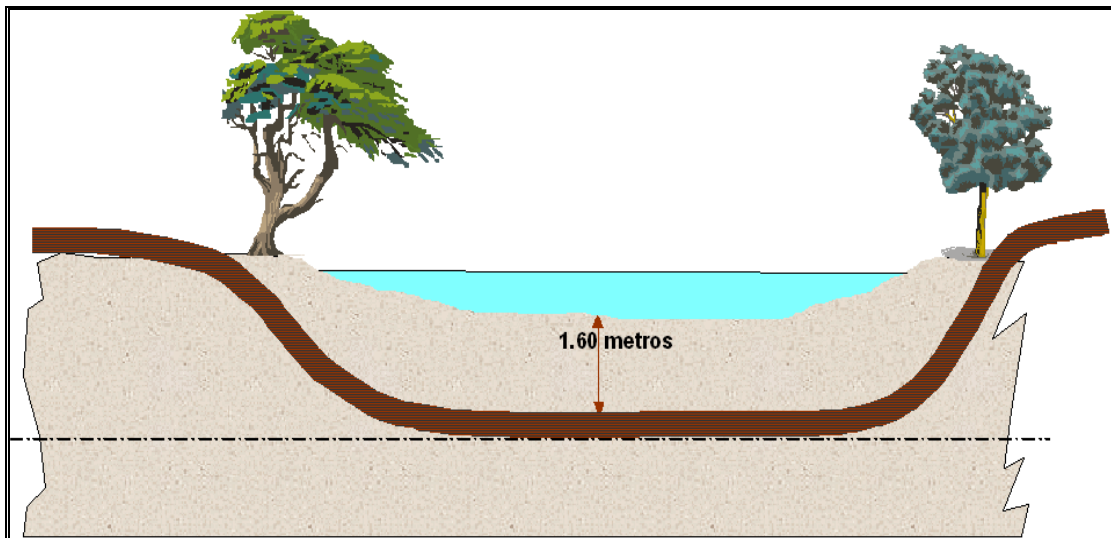


Figura 2- 30: Cruce subfluvial de corrientes de agua.

La profundidad de la tubería abajo del lecho del cuerpo de agua dependerá de las especificaciones de diseño definitivo y de las características particulares de cada uno de los cuerpos de agua a ser intervenidos.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

♣ Prueba hidrostática y/o neumática

Para efectuar un control de la estanqueidad de las líneas (**Fotografía 2-76**), se lleva a cabo una prueba a presiones superiores a la presión de operación durante un período no inferior a 12 horas, de manera que se someta al sistema a un esfuerzo superior al de trabajo, sin superar los esfuerzos del material.



a.



b.

Fotografía 2- 76: Registro típico de una prueba hidrostática.

Respecto a la prueba hidrostática, el ciclo de la actividad comprende:

- * Llenado, venteo y presurizado hasta alcanzar el 20% de la presión de prueba.
- * Se mantiene esta presión por 1 hora para detectar posibles fugas, si las hay, se baja la presión a cero y se corrigen las fugas.
- * Se eleva la presión al 50% de la presión de prueba, y se mantiene dicha presión por el lapso de 1 hora (prueba de estanqueidad).
- * Se sube la presión al 90% de la presión de prueba y se mantiene por un lapso de media hora.
- * Finalmente se sube la presión al 100% de la presión de prueba y se mantiene por un lapso no inferior a 12 horas.

La prueba neumática se efectúa mediante aire a presión, midiendo la hermeticidad basado en el cambio de presiones.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 225 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011

✿ Señalización de la ruta de la tubería

La ruta o derecho de vía de las líneas de cada pozo, deberá ser señalada con postes en tubos de 4" y 1,8 m de alto, con su respectiva casilla marcadas con los diámetros de las tubería y colocados a 1,2 m de la margen derecha de la tubería, espaciados cada 600 m aproximadamente.

✿ Instalaciones de apoyo

Para la construcción de las líneas de flujo se tendrán campamentos principales ubicados dentro de las plataformas multipozos existentes en el Bloque LLA 40.


En estos mismos sitios se realizará el acopio de los materiales de construcción, tuberías y equipos requeridos para las diferentes labores. No será necesario adecuar campamentos para vivienda del personal en otros sitios diferentes, ya que el personal no calificado a contratar corresponderá a habitantes de la zona, de tal forma que diariamente los trabajadores regresarán a sus correspondientes viviendas. Por otro lado, el personal calificado pernoctará en las plataformas o en los centros poblados cercanos.

Los equipos utilizados en construcción como *bulldozers*, retroexcavadoras, equipos de soldadura, equipos de revestimiento, etc., se localizarán a lo largo del corredor y permanecerán allí mientras dure la instalación de la tubería.

✿ Reconformación del terreno y obras de protección geotécnica

En esta etapa se ejecutarán medidas conducentes a la recuperación de las áreas afectadas por la construcción, con el fin de procurar obtener condiciones similares a las iniciales de la zona.

Esta recuperación se realizará mediante el uso de *bulldozer* y retroexcavadora, encargadas de reconformar los cortes realizados mediante el retorno del material retenido, hasta el momento, en las obras de geotecnia preliminar.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 226 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011

Dichas obras corresponderán a 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.

❖ **Requerimientos de uso, aprovechamiento y afectación de recursos naturales**

En el **Capítulo 4: Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales** del presente documento, se exponen los estimativos de los recursos naturales necesarios para la construcción de las líneas de flujo.


❖ **Asentamientos humanos e infraestructura social, económica y cultural a intervenir**

Las líneas de flujo se trazarán de manera que no puedan afectar viviendas ni infraestructura social, económica y cultural, acorde con lo establecido en el manejo de la zonificación ambiental de la actividad. Es importante aclarar que de acuerdo a los lineamientos establecido por el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), con respecto a las Unidades Agrícolas Familiares (UAF), estas se encuentran protegidas, razón por la cual no admiten ningún tipo de intervención. En el caso del municipio de Paz de Ariporo, las UAF corresponden a áreas con extensiones entre 65 y 87 ha, mientras que para el municipio de Hato Corozal se establecieron áreas menores comprendidas entre 45 y 61 ha. En el **Capítulo 3, Socioeconómico**, del presente documento, se realiza un análisis detallado de las Unidades Agrícolas Familiares presentes en el área donde se adelantará el proyecto de perforación exploratoria del Bloque LLA 40.

❖ **Generación, manejo, tratamiento y disposición de residuos**

En el **Capítulo 4: Demanda, Uso, Aprovechamiento y/o Afectación de Recursos Naturales** del presente documento, se explica a detalle el tipo, manejo, tratamiento y disposición de los residuos sólidos y líquidos, generados en la construcción de las líneas de flujo.

Cabe anotar que los residuos sólidos como colillas de soldadura, que requieran manejo especial serán devueltos al proveedor para que sean manejados por ellos de acuerdo con los materiales contenidos. Por otro lado, el efluente de la prueba hidrostática se incorporará al sistema de tratamiento de las aguas industriales que

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

se esté llevando a cabo en las plataformas multipozos ubicadas dentro del Bloque LLA 40. Finalmente, la compañía encargada de las pruebas radiográficas asumirá las medidas preventivas del caso, para evitar cualquier contingencia y se encargará de la manipulación, almacenamiento y disposición de estas herramientas que contienen material radioactivo.

♣ **Maquinaria y equipos**

La maquinaria y equipos requeridos para la construcción de las líneas de flujo incluyen lo siguiente, aunque su especificación y cantidad puede variar en función del diámetro de la tubería a instalar:

- * Camabaja.
- * Equipos de topografía.
- * Motosoldador.
- * Pulidoras.
- * Cortadora de tubos.
- * Dobladora de tubos.
- * Saibol.
- * Vehículos camperos.
- * Herramientas menores.

Los materiales requeridos para la instalación de la tubería son entre otros: Tuberías de acero de diferentes diámetros dependiendo del fluido a transportar, oxígeno, acetileno, soldadura, sacos de fibra natural y de polipropileno, cemento, madera rolliza y tablas, geotextil, tubería de concreto, tubería PVC.

♣ **Mano de obra**

El método constructivo que será utilizado en las líneas de flujo se hará con un frente en bloque de línea regular y un frente de obras especializadas llamadas cuadrillas.

ELABORADO POR:**REVISADO POR:** RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.**APROBADO POR:** RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

El bloque de línea regular se encarga de ir desarrollando cada una de las actividades ordinarias de construcción, desde el derecho de vía hasta el tapado, dejando los tubos instalados y listos. Sin embargo, de los trabajos realizados por el bloque de frente de línea regular quedan algunas discontinuidades en los sitios que por sus características especiales no permiten un desarrollo continuo de las obras, como son los cruces de corrientes y accidentes topográficos, entre otros, es entonces cuando los frentes de obras especiales van cerrando estos sitios. En la **Tabla 2-37** se presenta el personal requerido en cada frente de trabajo durante la construcción de líneas de flujo.

Tabla 2- 37: Personal participante en cada cuadrilla.

FRENTE	PERSONAL
Zanjado (Aplica para líneas de flujo enterradas)	<ul style="list-style-type: none"> - Capataz - Operadores - Conductor - Obreros
Tendido	<ul style="list-style-type: none"> - Capataz - Operario de la grúa - Conductores
Cuadrilla de Doblado y Soldadura	<ul style="list-style-type: none"> - Capataz - Supervisor de soldadura - Soldadores - Ayudantes - Operarios de tractos - Conductores
Cuadrilla de Recubrimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Obreros
Bajado (Aplica para líneas de flujo enterradas)	<ul style="list-style-type: none"> - Capataz - Operadores - Mecánicos - Conductor - Obreros
Tapado y Limpieza Final (Aplica para líneas de flujo enterradas)	<ul style="list-style-type: none"> - Capataz - Supervisor - Operario de excavadora - Operario de buldózer - Operario de montacarga - Conductor - Ayudantes - Obreros

Fuente: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, 2011.

ELABORADO POR:



REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

♣ **Cronograma**

El cronograma de construcción de una (1) línea de flujo se presenta en la **Tabla 2-38**, aunque la duración podrá modificarse en función del diámetro de la tubería, longitud del trazado y número de cruces sobre corrientes superficiales de agua.

Tabla 2- 38: Cronograma de actividades para la fase constructiva de líneas de flujo.

ACTIVIDADES	MES 1				MES 2
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5
Conformación del derecho de vía					
Tendido de tubos					
Doblado, alineación y soldadura					
Apertura de zanja, bajado y tapado de tubería en cruces especiales					
Pruebas hidrostáticas					
Control radiográfico					
Protección anticorrosiva					
Instalación de soportes					

Fuente: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED, 2011.


♣ **Desmantelamiento y restauración de las área intervenidas por la actividad**

Finalmente se realiza la limpieza, la cual consiste en la reconfiguración del derecho de vía a condiciones similares a las existentes antes de la obra. En esta etapa se restaurarán cercas y broches, se limpiarán los cauces naturales y se restituirán las márgenes fluviales, adecuando obras de protección definidas con anterioridad.

2.2.3 ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL

2.2.3.1 Procedimientos de desmantelamiento y recuperación de áreas de instalaciones

El desmantelamiento y abandono se debe efectuar bajo los lineamientos de las medidas de manejo ambiental con el fin de garantizar que la zona intervenida se deje en condiciones similares o mejor a las actuales.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 230 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011

Estos procedimientos se inician en la etapa post operativa del proyecto, una vez se realicen las pruebas de producción. Los resultados de las pruebas de producción determinarán el futuro de los pozos y el alcance de la restauración de las áreas intervenidas.

Si los pozos resultan productores se dejará la explanación hecha para la colocación del taladro para próximos trabajos en el pozo y se llevarán a cabo los trámites nuevos; pero si los pozos resultan no productores se procederá al retiro de los equipos de perforación y de pruebas, la maquinaria auxiliar, los sistemas de medición y control, la tea, los químicos etc., y se demolerán las zonas duras de las locaciones y demás construcciones provisionales para proceder a la colocación de material de descapote con el propósito de adelantar los programas de revegetalización de la zona intervenida.

En todo caso se ejecutará el desmantelamiento de instalaciones, la clausura de los sistemas de disposición de residuos que haya en el sitio y la limpieza final.


El proceso de desmantelamiento consiste en el retiro de todas las estructuras e instalaciones y la restauración de las áreas intervenidas. En general, se contemplan las siguientes actividades:

♣ **Retiro de todos los equipos y campamentos**

El proceso de desmantelamiento se inicia con el desarme y retiro de los equipos y tuberías de perforación, equipos auxiliares como el del control de sólidos, bombas de lodos, bodegas, campamentos o contenedores de oficinas y talleres.

♣ **Lavado de las zonas duras**

Posteriormente, se realiza el lavado de zonas duras, principalmente donde se localizaron los equipos y el taladro. Los residuos de lavado se conducirán a los sistemas de tratamiento, antes de que estos sean cerrados y sea restaurado el terreno.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 231 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011

♣ **Remoción de todas las estructuras y áreas cementadas**

Las estructuras en tierra, cemento o concreto, tales como cunetas, trampas de grasas y *skimmer* se dismantelarán y demolerán. Los residuos orgánicos acumulados en ellas se podrán mezclar con el material de clausura y relleno de las excavaciones de las unidades de tratamiento. Los residuos de cemento o concreto podrán ser dispuestos finalmente en una escombrera que cuente con los permisos y autorizaciones ambientales necesarios para el desarrollo de la actividad.

♣ **Recolección de residuos sólidos industriales y domésticos**


Los residuos sólidos generados durante la etapa de dismantelamiento, serán clasificados y almacenados temporalmente según la naturaleza de los mismos de forma que toda el área intervenida quede totalmente limpia y lista para su restauración final. La disposición final de los residuos sólidos seguirá las directrices señaladas anteriormente. En consecuencia, los residuos orgánicos domésticos e industriales serán dispuestos finalmente en el relleno más cercano al área que cuente con su licencia ambiental vigente.

Elementos como chatarra, madera y otros reciclables, serán entregados a empresas recicladoras del sector. Los residuos especiales y/o peligrosos podrán ser dispuestos a través de terceros que cuenten con los permisos ambientales para el manejo y disposición de este tipo de residuos.

♣ **Cierre de piscinas (en caso de presentarse)**

Para el cierre de las piscinas se deberán considerar los siguientes aspectos:

- * Todos los residuos presentes en las piscinas deberán ser adecuadamente tratados y dispuestos de acuerdo con los parámetros establecidos en los sistemas de manejo de residuos.
- * Todas las áreas excavadas serán rellenas con los materiales de excavación resultantes de la nivelación topográfica de la locación y por ningún motivo se permitirá el relleno con materiales contaminados producto de las demoliciones de las placas en concreto.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 232 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011

- * Una vez niveladas las áreas de piscinas serán revegetalizadas con la misma cobertura existente antes del inicio de las operaciones en el área.

En la piscina y/o tanque para el manejo de residuos líquidos, será necesario efectuar el tratamiento de la totalidad de los residuos líquidos que ésta contenga, hasta lograr una calidad aceptable para el vertimiento de acuerdo con el Decreto 1594/84. Una vez evacuada el agua se procederá a la mezcla de los sólidos resultantes en el interior de la piscina, con insumos como cal viva o tierra producto de la excavación. La parte sólida, una vez mezclada con el material, formará parte del volumen necesario para el tapado de la piscina.

Finalmente se brindará nivelación y compactación al terreno, capa final sobre la cual se adicionará suelo y nutrientes para garantizar la revegetalización de éstas.


♣ **Revegetación de las áreas intervenidas con especies propias de la región**

La revegetalización de todas las áreas intervenidas durante la ejecución de las obras inherentes al desarrollo del proyecto, tales como zonas donde se construirán las plataformas multipozo, áreas de campamentos, zona de taladro, etc., se realizará preferiblemente al inicio de la temporada de lluvias para lograr un mejor suministro de agua, especialmente en las primeras fases de su desarrollo. En caso contrario, se deberá realizar riego por aspersión dos (2) o tres (3) veces por semana hasta obtener un buen desarrollo del material. Se propone utilizar especies herbáceas nativas o de frecuente aparición en la zona.

2.2.3.2 Procedimientos específicos para pozos productores y no productores

♣ **Pozo no productor**

Si se determina la inviabilidad de los pozos (los pozos resultan secos o con niveles de producción no comerciales), se cortará la tubería de revestimiento y se taponará con cemento según las normas del Ministerio de Minas y Energía. Luego de retirar todo el equipo y maquinaria de perforación, se realizarán las siguientes acciones:

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

- * Se colocará una placa de cemento en superficie en el sitio donde se encuentre el hueco (contrapozo) con los datos del pozo. Retiro de toda la infraestructura en concreto presente en la plataforma (*skimmer*, placa de concreto).
- * Teniendo en cuenta la actividad económica predominante en el área del proyecto (ganadería extensiva) y las dificultades en la consecución de agua para animales en la época de estiaje, se concertará mediante acta con el propietario del predio para adecuar las zonas de préstamo lateral como abrevadero para ganado. No obstante el área intervenida deberá recuperarse e integrarse al paisaje y al medio.
- * En caso necesario, una vez finalizado el tratamiento, se procede al relleno de las piscinas con material de los cortes producto de los movimientos de tierra y se colocará una capa de suelo orgánico en la capa exterior.
- * Se realizará una limpieza de toda el área, recogiendo los residuos que se encuentren para su disposición acorde con lo dispuesto en el Plan de Manejo Ambiental.
- * Se realizarán reuniones de cierre con autoridades locales y con los representantes de las Juntas de Acción Comunal de las veredas en las que intervino el proyecto. A medida que se lleve a cabo la terminación del proyecto de Perforación Exploratoria del Bloque LLA 40, se considerará importante seguir informando a la comunidad residente del área de influencia directa sobre las actividades finales de exploración y las que se realizan para el abandono.

♣ Pozo productor

En caso de que los pozos sean productores y con energía suficiente, se instalará el sistema de bombeo y se hará un 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 sólo lo necesario para el sistema de levantamiento y se ubicará sobre planchas de cemento cumpliendo con todas las normas para prevenir contaminación.

Entre las principales medidas de manejo que deben tenerse en cuenta en la adecuación definitiva de la locación para cada pozo productor se tienen, entre otras:

ELABORADO POR:




REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL BLOQUE LLA 40	CAPÍTULO 2
		Página 234 de 234
		Efectivo a partir de: Noviembre de 2011

- * Cerramiento y aislamiento de la plataforma multipozo.
- * Sistemas de segregación y captación de aguas contaminadas o no contaminadas.
- * Colocación de los equipos dentro de casetas que lo requieran. Debe colocarse un sistema de canales colectores a las cubiertas, de manera que por una bajante se descarguen las lluvias hacia la zona de pastos aledaños y se eviten las salpicaduras de agua lluvia a la plataforma de cada pozo.

En el **Capítulo 10. Plan de abandono y restauración final – Tomo I** se presentan detalladamente las acciones y medidas a aplicar durante esta fase del proyecto.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.
	APROBADO POR: RAMSHORN INTERNATIONAL LIMITED.