

## Historial del Documento

Versión	Fecha Entrega	Descripción o Actualización	Elaborado por	Revisado por
1.0	18/07/2023	Elaboración de Informe	Andrea Meza	Adriana Jaramillo
2.0	10/08/2023	Actualización de informe	Andrea Meza	Gabriela Moreta
3.0	21/08/2023	Actualización de informe	Andrea Meza	
4.0	13/03/2024	Respuesta a observaciones	Andrea Meza	
5.0	23/05/2024	Respuesta a observaciones	Felipe Herrera	
6.0	18/08/2024	Respuesta a observaciones	Felipe Herrera Martín Carvajal	
6.1	22/08/2024	QA/QC redacción y estilo	William Tabarez	

© Entrix. El derecho de autor en su totalidad y en cada parte de este documento pertenece a Entrix y no puede ser usado, vendido, transferido, copiado o reproducido en su totalidad o en parte de cualquier manera o forma o en cualquier medio a cualquier persona que no sea por acuerdo con Entrix

Este documento es producido por Entrix únicamente para el beneficio y uso por parte del cliente de acuerdo con los términos del contrato. Entrix no asume y no asumirá ninguna responsabilidad u obligación de ningún tercero derivada de cualquier uso o confianza por parte de terceros en el contenido de este documento.

Página en blanco

## Tabla de Contenido

<b>5</b>	<b>Descripción del Proyecto .....</b>	<b>5-1</b>
5.1	Resumen Ejecutivo .....	5-1
5.2	Localización Geográfica y Política Administrativa .....	5-1
5.2.1	Características del Proyecto.....	5-3
5.3	Etapa de Construcción.....	5-23
5.3.1	Formas de Acceso.....	5-24
5.3.2	Diseño de Ampliación de las Plataformas .....	5-24
5.3.3	Instalación de Central de procesamiento de fluidos (CPF).....	5-33
5.3.4	Instalación de Antena de Comunicación .....	5-42
5.3.5	Instalación de Líneas de Flujo y Oleoductos Secundarios .....	5-43
5.3.6	Línea de Transmisión (LT) .....	5-45
5.3.7	Personal Necesario para Obras Civiles .....	5-46
5.3.8	Equipos y Maquinaria .....	5-47
5.3.9	Identificación de Fuentes de Materiales.....	5-48
5.4	Etapa de Perforación y Operación.....	5-49
5.4.1	Movilización de Equipos y Maquinaria de Perforación.....	5-49
5.4.2	Perforación .....	5-50
5.4.3	Pruebas de producción / reinyección y operación .....	5-79
5.4.4	Fuentes de Energía .....	5-87
5.4.5	Captación de Agua .....	5-87
5.4.6	Líneas de Flujo y Oleoductos Secundarios.....	5-89
5.4.7	Línea de Transmisión .....	5-89
5.4.8	Tratamiento y Disposición de Desechos .....	5-89
5.4.9	Tratamiento de Lodos y Rípios de Perforación .....	5-97
5.4.10	Organización y Personal Necesario .....	5-98
5.5	Etapa de Cierre y Abandono.....	5-100
5.5.1	Medidas generales .....	5-101
5.5.2	Desmantelamiento y retiro de equipos.....	5-101
5.5.3	Abandono y cierre de pozos.....	5-101
5.5.4	Demolición de cimentaciones y construcciones hormigonadas.....	5-101
5.5.5	Limpieza y restauración de las áreas afectadas .....	5-101

## Tablas

Tabla 5-1	Áreas Geográfica.....	5-1
Tabla 5-2	Área de Implantación.....	5-1
Tabla 5-3	Desglose de Áreas de Intervención .....	5-6
Tabla 5-4	Distribución de Áreas Fase de Explotación – Ampliación de Plataformas .....	5-6
Tabla 5-5	Ubicación de pozos adicionales .....	5-17
Tabla 5-6	Ubicación de Áreas Fase de Explotación – Líneas de Flujo, Oleoductos y Líneas de transmisión .....	5-19
Tabla 5-7	Requerimiento de teas .....	5-29
Tabla 5-8	Personal requerido para obras civiles .....	5-46
Tabla 5-9	Requerimiento de Equipos y Maquinarias.....	5-47
Tabla 5-10	Maquinaria requerida para la perforación .....	5-50
Tabla 5-11	Cronograma general por Plataforma y DDV .....	5-52
Tabla 5-12	Diseño Mecánico de los Pozos .....	5-52
Tabla 5-13	Programas de Lodos y Brocas .....	5-56
Tabla 5-14	Programa de Revestimiento .....	5-57
Tabla 5-15	Resumen de las Actividades de Cementación.....	5-57
Tabla 5-16	Componentes y Equipos de Perforación.....	5-58
Tabla 5-17	Equipos y Maquinaria .....	5-59
Tabla 5-18	Sistemas y Procesos de Perforación .....	5-61
Tabla 5-19	Sistema de Control de Sólidos y Tratamiento de Lodos o Cortes de Perforación .....	5-70
Tabla 5-20	Características y Funciones del Sistema Dewatering .....	5-71
Tabla 5-21	Distribución de cargas de campamento .....	5-72
Tabla 5-22	Características de los Tanques de proceso .....	5-73
Tabla 5-23	Requerimiento de teas .....	5-74
Tabla 5-24	Tiempo estimado de perforación, completación y pruebas.....	5-78
Tabla 5-25	Síntesis de Manejo de los Fluidos Posibles de Producción .....	5-82
Tabla 5-26	Descripción de los productos químicos utilizados para los lodos de perforación .....	5-85
Tabla 5-27	Sustancias e insumos a utilizar durante la cementación de un pozo .....	5-86
Tabla 5-28	Sustancias e insumos a utilizar para el tratamiento de aguas .....	5-86
Tabla 5-29	Productos químicos para la fase de completación.....	5-86
Tabla 5-30	Puntos de Captación Autorizados .....	5-88
Tabla 5-31	Volumen de agua estimado para la prueba hidrostática según el equipo a utilizar .....	5-88
Tabla 5-32	Clasificación de Desechos No Peligrosos Procedentes de la Fase de Explotación .....	5-90
Tabla 5-33	Clasificación de Desechos Peligrosos Procedentes de la Fase de Perforación Explotación .....	5-91
Tabla 5-34	Puntos de Descarga de Efluentes .....	5-98

Tabla 5-35	Personal requerido para las actividades de perforación y operación .....	5-99
------------	--	------

## Figuras

Figura 5-1	Ubicación general del área geográfica del proyecto .....	5-3
Figura 5-2	Sección transversal de DDV compartido (Implantación Tipo).....	5-22
Figura 5-3	Implantación Ampliación de Plataforma tipo .....	5-26
Figura 5-4	Implantación CPF tipo .....	5-27
Figura 5-5	Revegetación de Taludes.....	5-32
Figura 5-6	Manejo de derrumbes.....	5-33
Figura 5-7	Cabezales de pozo ubicados en una misma plataforma .....	5-34
Figura 5-8	Manifold de producción .....	5-34
Figura 5-9	Proceso general en las facilidades de manejo de fluidos de pruebas de producción ..	5-35
Figura 5-10	Separador de gas .....	5-36
Figura 5-11	Tratador térmico .....	5-36
Figura 5-12	Intercambiador de calor.....	5-36
Figura 5-13	Bota de gases.....	5-36
Figura 5-14	Free wáter knockout .....	5-37
Figura 5-15	Gun Barrel .....	5-37
Figura 5-16	Sistema de calderas .....	5-38
Figura 5-17	Etapas de tratamiento de agua de producción .....	5-38
Figura 5-18	Sistema de tratamiento de agua de producción para disposición en pozos – filtros de lecho filtrante .....	5-39
Figura 5-19	Skimming Tank y Tanque de agua filtrada.....	5-39
Figura 5-20	Tanques de almacenamiento .....	5-40
Figura 5-21	Bombas de transferencia de tanques a cargadero .....	5-40
Figura 5-22	Cargadero de crudo y/o agua de producción .....	5-41
Figura 5-23	Sistema Tratamiento de agua de producción.....	5-41
Figura 5-24	Bomba de Inyección .....	5-42
Figura 5-25	Bombas booster .....	5-42
Figura 5-26	Torre Auto soportada de 50 metros .....	5-43
Figura 5-27	Sinopsis Geológica de la Zona.....	5-53
Figura 5-28	Esquema referencial de estado mecánico de un pozo tipo .....	5-54
Figura 5-29	Sección sísmica oeste-este que pasa por el bloque Espejo.....	5-55
Figura 5-30	Equipo de perforación convencional de tipo rotatorio .....	5-60
Figura 5-31	Características de Taladro de Perforación.....	5-61
Figura 5-32	Esquema Tipo de Planta de Generadores y Distribución .....	5-62

Figura 5-33	Top Drive .....	5-64
Figura 5-34	Barras de sondeo (DP: Drill Pipe) .....	5-64
Figura 5-35	Barras extrapesadas (HW: Heavy Weight) .....	5-65
Figura 5-36	Estabilizador .....	5-65
Figura 5-37	Broca: (1) Tricónica de diente; (2) Tricónica de insertos (3) PDC .....	5-66
Figura 5-38	Sistema de Rotación Tipo .....	5-66
Figura 5-39	Sistema de Circulación Tipo.....	5-67
Figura 5-40	Esquema conjunto BOP .....	5-68
Figura 5-41	Componentes del Sistema de Control de Surgencias .....	5-69
Figura 5-42	Completamiento tipo.....	5-78
Figura 5-43	Estructura tipo organizacional para la perforación de un pozo .....	5-99

## 5 Descripción del Proyecto

### 5.1 Resumen Ejecutivo

Se presenta como Anexo del presente Estudio de Impacto Ambiental (Anexo I. Resumen Ejecutivo).

### 5.2 Localización Geográfica y Política Administrativa

El área geográfica se encuentra ubicada en la provincia de Sucumbíos, cantón Shushufindi, parroquias Shushufindi y San Roque.

**Tabla 5-1 Áreas Geográfica**

Bloque	Área geográfica (ha)	Provincia	Cantón	Parroquia	Área de intersección con área geográfica
Espejo	7158,763	Sucumbíos	Shushufindi	Shushufindi	4391,646
				San Roque	2767,117

Elaboración: Entrix, julio 2023

El proyecto de explotación del Bloque Espejo y la construcción e instalación de líneas de flujo, oleoductos y Línea de Transmisión, no interseca con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Nacional y Zonas Intangibles de acuerdo con el Certificado de Intersección emitido por la Autoridad Ambiental mediante oficio No. MAATE-SUIA-RA-DRA-2023-00128 de fecha 28 de agosto de 2023 (Anexo A Documentos Oficiales, A1 Certificado de Intersección).

En la Tabla 5-2 se identifican las localidades presentes en el área de implementación del proyecto, relacionándolas con la facilidad proyectada.

**Tabla 5-2 Área de Implantación**

Provincia	Cantón	Parroquia	Localidad	Facilidad	Área de la facilidad que interseca con la localidad (Ha)
Sucumbíos	Shushufindi	Shushufindi	Miss Ecuador	PAD E / DDV	3,366
		Shushufindi	Tahuantinsuyo	DDV	1,262
		Shushufindi	La Pantera	PAD A CPF/ PAD F/DDV	20,763
		Shushufindi	El Oro	DDV	5,642
		Shushufindi	Río Doch - Sector 1	DDV	4,163
		Shushufindi	Nuevos Horizontes	DDV	4,349
		Shushufindi	Shushufindi Urbano*	DDV	17,693
		San Roque	Palmeras del Ecuador (DANEC), predio privado**	PAD B CPF/ /PAD D CPF/ PAD C	28,952

Provincia	Cantón	Parroquia	Localidad	Facilidad	Área de la facilidad que interseca con la localidad (Ha)
		Shushufindi / San Roque	Orahueaya	PAD G/DDV	2,908
Área de implantación total					89,097
El derecho de vía (DDV) tendrá un ancho de 20 metros en total y será compartido entre las líneas de flujo, oleoductos secundarios y líneas de transmisión.					

Fuente: GeoPark, 2024

Elaboración: Entrix, agosto 2024

\* Shushufindi Urbano (según PDOT Shushufindi Central) corresponde al área urbana delimitada en el documento "Formulación del Plan de Uso y Gestión de Uso de Suelo del Cantón Shushufindi" y que interseca con el área de implantación del proyecto e incluye también a cuatro predios ubicados al sur de la Refinería de Shushufindi, que conforme a la información catastral proporcionada por el GAD Municipal de Shushufindi en mayo de 2023, corresponde a dos predios pertenecen al GADM Shushufindi y son utilizados para el relleno sanitario de la ciudad, es decir es de uso industrial (Anexo A. Documentos Oficiales, A9\_Uso\_Suelo), un predio pertenece al Sr. Veintimilla Jose y otro no tiene información con respecto a propietario.

En mayo de 2024, con la finalidad de corroborar la propiedad de los predios antes mencionados, se realizó una solicitud de información al GADM de Shushufindi, con dicha información se solicitó los certificados prediales al Registro de la Propiedad y Mercantil del Cantón Shushufindi, ante esto se recibió las fichas catastrales #9.522 y 20.178, las cuales indican que efectivamente pertenecen al GADM de Shushufindi. Por otro lado, si bien se emiten los certificados Nro. 2940 con los nombres del Sr. Ángel Polibio Gaibor Zumba y José Veintimilla, estos indican que estas personas no son propietarios de ningún bien inmueble en la parroquia Shushufindi (Anexo A. Documentos Oficiales, A14\_Registro de la propiedad). Como se pudo observar en los párrafos anteriores, la información remitida por el GADM no guarda concordancia.

Con base a esta respuesta, en agosto de 2024 se realiza nuevamente una consulta a la Dirección de Avalúos y Catastros sobre la propiedad de estos dos últimos predios y mediante Oficio Nro.081:GADMSFD-DPT-UAC-2024-OF, indican que posterior a la revisión de la información catastral en proceso de actualización, existen tres propietarios dentro de esos lotes y su ubicación en la cartografía catastral corresponde a la provincia de Sucumbios, cantón Shushufindi, parroquia Shushufindi Central (Anexo A. Documentos Oficiales, A14\_Registro de la propiedad).

Por lo antes expuesto, se evidencia la inconsistencia que existe en la información proporcionada por las diferentes instituciones consultadas, por lo tanto, al no existir información precisa y oficial con respecto a la propiedad y localidad de estos predios, se los ha incluido como parte de Shushufindi urbano (en base a los certificados que mencionan la ubicación de los predios). Cabe señalar que durante el levantamiento de información realizado en mayo y junio de 2023, sobre estos predios no se identificaron viviendas habitadas, ni deshabitadas, ni ningún tipo de infraestructura.

Con el fin de determinar la división político-administrativa actual y los predios de las áreas de influencia social directa de las infraestructuras a construir se ha determinado la inclusión de medidas dentro del Plan de Manejo Ambiental en las que se considera realizar el levantamiento de información catastral y actualización de las localidades, a medida que se vaya construyendo las facilidades a licenciar y que son objeto del presente estudio.

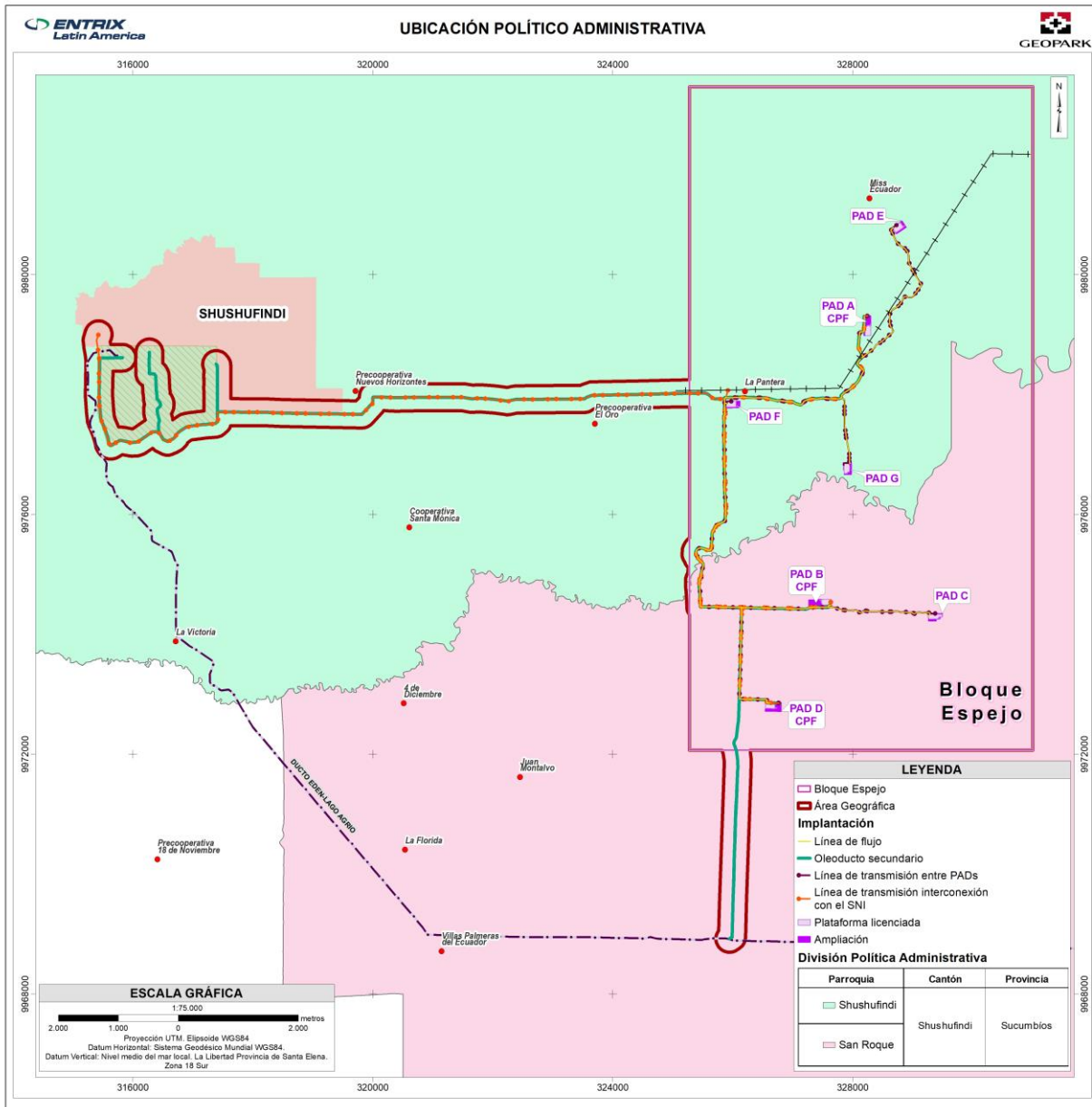
\*\* Palmeras del Ecuador (DANEC) es una empresa productora de palma que forma parte del Grupo DANEC. El levantamiento de información se realizó dentro de este predio privado debido a su ubicación dentro del área de implantación del proyecto. Sin embargo, es importante aclarar que según la definición de localidad utilizada en este documento Palmeras del Ecuador no es considerada una localidad.

Es importante mencionar que el detalle de las localidades que conforman el área geográfica y el área de implantación del proyecto se encuentra en el capítulo 3.3 Línea Base Social, en la tabla 3-167 y la tabla 3-168.



### 5.2.1 Características del Proyecto

El alcance geográfico está determinado por las áreas a licenciar que corresponde a la ampliación de plataformas, construcción e instalación de líneas de flujo, oleoductos secundarios y línea de transmisión.



**Figura 5-1 Ubicación general del área geográfica del proyecto**

Elaboración: Entrix, julio 2023.

El proyecto incluye las siguientes actividades:

- > Ampliación de siete (7) plataformas denominadas PAD A CPF, PAD B CPF, PAD C, PAD D CPF, PAD E, PAD F, PAD G. Cada una actualmente licenciada con un área útil inferior a 1,50 ha y que serán ampliadas en una superficie conforme lo detalla la Tabla 5-1, en cumplimiento del artículo 54 del Acuerdo Ministerial 100-A.

Con base en los volúmenes de producción estimados, el tipo de hidrocarburo a explotar, la distancia a los puntos de entrega de hidrocarburos (puntos de fiscalización) y distribución espacial de las plataformas del proyecto, es decir, cercanía entre las plataformas PAD A, PAD E, PAD F Y PAD G, y cercanía entre las plataformas PAD B, PAD C y PAD D. El proyecto requiere de la implementación de 3 CPF, permitiendo así el procesamiento de los fluidos de todos los pozos para su posterior transporte a los puntos de fiscalización.

Respecto a lo anterior señalado, las plataformas que presentan la ubicación espacial más óptima, es decir, cercanía a otras plataformas y a puntos de fiscalización; son PAD A, PAD B y PAD D, siendo estas las elegidas para contar con una central de procesamiento.

En adición a lo referido, el contar con 3 CPF permite la disminución del uso de facilidades de superficie (equipos y maquinaria) para el manejo de los fluidos, acción que ayuda a disminuir el costo de la operación y a la par evita la emisión de gases a la atmósfera, descargas de fluidos industriales al entorno, y aumentos de niveles de presión sonora. También es importante considerar que en base a los resultados que la Operadora está recibiendo de las perforaciones ejecutadas de su fase exploratoria se ve la necesidad de contar con 3 CPF distribuidos espacialmente en el bloque Espejo lo que permitirá avanzar en la fase de explotación según los resultados que se obtengan en cada uno de los pozos, en función del plan de desarrollo del bloque.

- > Perforación de pozos de explotación en las plataformas: siete (7) pozos en los PADs D, E y F de los cuales seis (6) serán productores y un (1) reinyector/inyector y, seis (6) pozos en los PADs A, B, C y G de los cuales cinco (5) serán productores y un (1) reinyector/inyector en cada una.

Es necesario señalar que, para el caso de los pozos de reinyección/inyección se deberá dar estricto cumplimiento a lo estipulado en el literal 3 del artículo 40 del Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas A. M. 100-A.

- > En el PAD B se incluye la conversión del pozo Caracara 1X de productor a reinyector. En cumplimiento con el literal 3 del artículo 40 del Acuerdo Ministerial 100-A, una vez que esta conversión de pozo productor a reinyector sea licenciada y previo a su operación, se deberá presentar ante la autoridad Ambiental Nacional el estudio técnico respectivo para su aprobación.
- > Construcción e instalación de líneas de flujo dentro del bloque Espejo para transporte de crudo desde cada plataforma hacia la Central de Procesamiento (CPF) más cercana en el sentido del flujo del hidrocarburo transportado; CPF ubicados en PAD A, B y D.
- > Construcción e instalación de líneas de flujo (oleoductos secundarios) para transporte de crudo desde las Centrales de Procesamiento (CPF) hacia la Refinería Shushufindi o la válvula 4 Oleoducto Edén – Lago Agrio.

Con base en los volúmenes de producción estimados, las características del fluido a extraer, distribución espacial de las plataformas, y la distancia a los puntos de entrega de hidrocarburos (puntos de fiscalización); el proyecto se ha visto en la necesidad de contar con dos oleoductos, los cuales transportarán los fluidos hacia la Refinería de Shushufindi y hacia la Válvula 4.

La necesidad de estos dos oleoductos está basada en que EP Petroecuador autorizará el sitio de recepción del crudo dependiendo de: características del crudo, cantidad, condiciones operativas de sus instalaciones.

Todas las líneas de flujo y oleoductos secundarios serán enterradas en su mayoría y si fueran aéreas se instalarán sobre marcos H, adosadas a puentes, de manera elevada (puente tubo) y en caso de tener cruces especiales estos podrán ser a cielo abierto con marcos H o con perforaciones horizontales dirigidas (subfluvial). Se recalca que bajo ninguna circunstancia la construcción e instalación de las líneas de flujo y oleoductos secundarios ocuparán espacios fuera del DDV compartido (ancho de 20 metros), espacio definido posterior en esta misma sección.

- > Construcción e instalación de líneas de transmisión eléctrica que irán desde la Subestación Shushufindi y mediante interconexión a la línea existente del Sistema Nacional Interconectado (SNI).

Se aclara que la construcción e instalación de las líneas de transmisión será soterrado, sin embargo, si las áreas proyectadas para el DDV compartido cuentan con infraestructura para la construcción e instalación de las líneas de transmisión (postes), se procurará utilizar dicha infraestructura previo aceptación de esta acción por parte de la institución competente. Se debe señalar que esta acción busca disminuir posibles impactos socioambientales que se pueden presentar a partir de la implementación de actividades propias de la instalación de las líneas de transmisión. Se recalca que bajo ninguna circunstancia la construcción e instalación de las líneas de transmisión ocupará espacios fuera del DDV compartido (ancho de 20 metros), espacio definido en el siguiente párrafo.

- > Adecuación del derecho de vía (DDV) que será compartido entre las líneas de flujo, oleoductos secundarios con el trazado de las líneas de transmisión. Este DDV compartido será de 20 metros en total. Cabe mencionar que, si bien el ancho para líneas de transmisión de 69 kV es de 16 metros (franja de servidumbre); esto conforme el Acuerdo Ministerial 155 publicado en Registro Oficial 41 del 14 de marzo de 2007 (Normas Técnicas Ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para los Sectores de Infraestructura: Eléctrico, Telecomunicaciones y Transporte), y conforme la Resolución ARCONEL-018/18 del 13 de abril de 2018 (Franjas de servidumbre en líneas del servicio de energía eléctrica y distancias de seguridad entre las redes eléctricas y edificaciones); para el presente proyecto es requerido ampliar este ancho hasta 20 metros (4 metros adicionales), ya que sobre este DDV se proyecta la construcción e instalación tanto de las líneas de transmisión como de las líneas de flujo y oleoductos secundarios conformando así el DDV compartido. El DDV compartido de todas las líneas de flujo, oleoductos secundarios y líneas de transmisión se circunscriben al DDV de 25 metros de vías existentes, esto conforme al Artículo 42 del Reglamento Ley Sistema Infraestructura Vial del Transporte Terrestre de 06 de julio de 2018<sup>1</sup>, por tal motivo su trazado se encuentra paralelo a las vías existentes, lo cual puede reducir la necesidad de abrir nuevos caminos o intervenir en nuevas áreas naturales, lo que contribuiría a disminuir el impacto ambiental adicional asociado con la construcción de infraestructuras. El detalle de los DDV existentes se los puede observar en el Mapa 5.1.6 Derechos de Vía (Anexo D. Cartografía).

En la Figura 5-2 se puede observar un detalle de la sección transversal del DDV compartido, donde se indica la ubicación de la línea de flujo (líneas de flujo y oleoductos secundarios), así como línea de transmisión.

En la Tabla 5-3 se presenta el detalle de la distribución de áreas para la implantación del proyecto, Para el caso de los PAD y CPFs, en la tabla el área útil está desglosada por el área de ampliación objeto de licenciamiento en este estudio más el área previamente licenciada para la fase de exploración del Bloque Espejo, esto conforme la Resolución Nro. MAATE-SUIA-LA-SCA-2022-00001 del 11 de julio de 2022. Para el caso del DDV compartido en la tabla mencionada se presenta el área que comprende la superficie para la construcción e instalación de las líneas de flujo, oleoductos secundarios y líneas de transmisión (DDV compartido de 20 metros).

Se recalca que el área objeto de licenciamiento es netamente aquella no relacionada con la Resolución Nro. MAATE-SUIA-LA-SCA-2022-00001 del 11 de julio de 2022 (Anexo A Documentos Oficiales, A6 Licencia Ambiental Fase Exploración).

---

<sup>1</sup> La ocupación de franja de servidumbre, para el caso de las Líneas de Transmisión Eléctrica, estará sujeta a lo estipulado en la Ley Orgánica del Servicio de Energía Eléctrica y su reglamento de aplicación, es decir se paga únicamente por los cultivos, plantaciones, etc., presentes en la franja de servidumbre, más no por la propiedad de la tierra. En los tramos de los oleoductos secundarios y líneas de flujo, la figura pertinente es la de Derecho de Vía (DDV), la cual es negociada por la empresa con los propietarios, respetando los principios de indemnización y compensación (Artículo 819 del Reglamento del Código Orgánico del Ambiente); en los casos donde se sobreponen las franjas de servidumbre con las Derechos de Vía prevalece la figura de DDV (como es el presente caso), por lo tanto se procederá las medidas de indemnización y/o compensación previo a la negociación del DDV.

**Tabla 5-3 Desglose de Áreas de Intervención**

Infraestructura			Área (Ha)	Área útil total (Ha)
PAD B CPF	Área útil	Ampliación	2,307	3,807
		Área licenciada*	1,500	
	Área adicional	Taludes	0,615	-
PAD D CPF	Área útil	Ampliación	2,310	3,809
		Área licenciada*	1,499	
	Área adicional	Taludes	0,646	-
PAD A CPF	Área útil	Ampliación	2,303	3,802
		Área licenciada*	1,499	
	Área adicional	Taludes	0,631	-
PAD E	Área útil	Ampliación	1,015	2,514
		Área licenciada*	1,499	
	Área adicional	Taludes	0,679	-
PAD G	Área útil	Ampliación	1,017	2,515
		Área licenciada*	1,498	
	Área adicional	Taludes	0,683	-
PAD F	Área útil	Ampliación	1,021	2,520
		Área licenciada*	1,499	
	Área adicional	Taludes	0,688	-
PAD C	Área útil	Ampliación	1,007	2,506
		Área licenciada*	1,499	
	Área adicional	Taludes	0,685	-
Área implantación DDV compartido	Área útil (DDV de 20 m de ancho)		73,509	-

Fuente: GeoPark, 2024

Elaborado por: Entrix, 2024

\* El área licenciada se refiere de las plataformas que fueron licenciadas en la fase de exploración mediante Resolución Nro. MAATE-SUIA-LA-SCA-2022-00001 del 11 de julio de 2022, es decir, esta área no es objeto de licenciamiento

A continuación, se presenta mediante tablas la ubicación de las facilidades a ser implantadas para el proyecto:

**Tabla 5-4 Distribución de Áreas Fase de Explotación – Ampliación de Plataformas**

Infraestructura	ID *	Coordenadas WGS 84 Zona UTM 18 S		Infraestructura	ID	Coordenadas WGS 84 Zona UTM 18 S	
		Este (m)	Norte (m)			Este (m)	Norte (m)
PAD A CPF	1	328210,230	9979039,161	Talud PAD A CPF	1	328310,255	9979322,570
	2	328210,271	9978984,999		2	328310,255	9979273,645
	3	328188,319	9978984,979		3	328310,253	9979237,256
	4	328188,325	9978990,668		4	328310,251	9979167,406
	5	328188,325	9979028,116		5	328310,250	9979132,277
	6	328188,325	9979033,723		6	328310,250	9978978,277

Infraestructura	ID *	Coordenadas WGS 84 Zona UTM 18 S		Infraestructura	ID	Coordenadas WGS 84 Zona UTM 18 S	
		Este (m)	Norte (m)			Este (m)	Norte (m)
	7	328181,394	9979033,721		7	328181,400	9978978,277
	8	328163,162	9979033,715		8	328181,400	9979023,459
	9	328155,719	9979039,117		9	328181,394	9979033,721
	10	328210,230	9979039,161		10	328188,325	9979033,723
	1	328233,112	9979315,645		11	328188,325	9979028,116
	2	328284,853	9979315,645		12	328188,325	9978990,668
	3	328303,330	9979315,645		13	328188,319	9978984,979
	4	328303,330	9979313,887		14	328210,271	9978984,999
	5	328303,330	9979304,638		15	328250,953	9978985,088
	6	328303,329	9979287,623		16	328269,211	9978985,128
	7	328303,327	9979200,000		17	328289,853	9978985,173
	8	328303,326	9979175,711		18	328303,325	9978985,202
	9	328303,325	9979152,903		19	328303,221	9979018,603
	10	328303,325	9979139,546		20	328303,055	9979077,976
	11	328303,325	9979139,109		21	328302,940	9979120,098
	12	328302,888	9979139,109		22	328302,888	9979139,109
	13	328296,419	9979139,105		23	328303,325	9979139,109
	14	328294,928	9979139,104		24	328303,325	9979139,546
	15	328294,946	9979164,942		25	328303,325	9979152,903
	16	328295,946	9979164,941		26	328303,326	9979175,711
	17	328295,951	9979172,341		27	328303,327	9979200,000
	18	328295,618	9979172,341		28	328303,329	9979287,623
	19	328288,551	9979172,346		29	328303,330	9979304,722
	20	328288,546	9979164,946		30	328303,330	9979313,898
	21	328289,546	9979164,946		31	328303,330	9979315,645
	22	328289,527	9979139,084		32	328284,853	9979315,645
	23	328281,375	9979139,057		33	328233,112	9979315,645
	24	328281,346	9979152,407		34	328200,000	9979315,645
	25	328273,434	9979152,393		35	328188,330	9979315,645
	26	328243,300	9979152,337		36	328188,325	9979313,852
	27	328243,329	9979138,986		37	328188,325	9979048,026
	28	328210,154	9979138,989		38	328188,325	9979044,143
	29	328210,156	9979136,374		39	328181,400	9979044,137
	30	328210,226	9979044,161		40	328181,400	9979051,129
	31	328188,325	9979044,143		41	328181,405	9979322,570

Infraestructura	ID *	Coordenadas WGS 84 Zona UTM 18 S		Infraestructura	ID	Coordenadas WGS 84 Zona UTM 18 S	
		Este (m)	Norte (m)			Este (m)	Norte (m)
	32	328188,325	9979048,026		42	328188,325	9979322,570
	33	328188,325	9979313,852		43	328200,000	9979322,570
	34	328188,330	9979315,645		44	328277,230	9979322,570
	35	328200,000	9979315,645		45	328310,255	9979322,570
	36	328233,112	9979315,645				
PAD B CPF	1	327644,049	9974491,985	Talud PAD B CPF	1	327650,126	9974591,267
	2	327644,013	9974479,457		2	327650,334	9974473,147
	3	327592,505	9974479,457		3	327591,491	9974473,147
	4	327593,119	9974484,098		4	327592,505	9974479,457
	5	327593,964	9974491,937		5	327644,013	9974479,457
	6	327593,965	9974491,947		6	327644,049	9974491,985
	7	327644,049	9974491,985		7	327643,995	9974516,680
	1	327489,938	9974584,601		8	327643,994	9974516,958
	2	327489,944	9974576,641		9	327643,963	9974531,280
	3	327464,106	9974576,659		10	327643,908	9974556,519
	4	327464,106	9974577,659		11	327643,845	9974585,038
	5	327456,706	9974577,664		12	327618,799	9974584,961
	6	327456,701	9974570,264		13	327591,247	9974584,879
	7	327464,101	9974570,259		14	327539,191	9974584,736
	8	327464,102	9974571,259		15	327489,938	9974584,601
	9	327489,963	9974571,241		16	327417,591	9974584,957
	10	327489,990	9974563,089		17	327417,591	9974574,957
	11	327476,640	9974563,060		18	327269,729	9974574,974
	12	327476,710	9974525,014		19	327269,729	9974554,703
	13	327490,062	9974525,042		20	327269,729	9974500,824
	14	327490,059	9974491,868		21	327269,729	9974479,457
	15	327588,964	9974491,943		22	327279,344	9974479,457
	16	327588,900	9974491,296		23	327319,036	9974479,457
17	327588,360	9974485,832	24	327571,057	9974479,457		
18	327588,188	9974484,095	25	327577,738	9974479,457		
19	327588,153	9974483,811	26	327577,621	9974473,148		
20	327587,505	9974479,457	27	327573,614	9974473,147		
21	327586,491	9974473,147	28	327531,369	9974473,147		
22	327585,847	9974470,342	29	327417,382	9974473,151		
23	327585,799	9974470,142	30	327341,892	9974473,151		

Infraestructura	ID *	Coordenadas WGS 84 Zona UTM 18 S		Infraestructura	ID	Coordenadas WGS 84 Zona UTM 18 S	
		Este (m)	Norte (m)			Este (m)	Norte (m)
	24	327585,358	9974468,291		31	327272,825	9974473,151
	25	327584,967	9974466,652		32	327263,402	9974473,151
	26	327584,654	9974465,339		33	327263,407	9974502,165
	27	327584,417	9974464,345		34	327263,413	9974539,577
	28	327579,557	9974457,662		35	327263,420	9974581,285
	29	327578,956	9974457,097		36	327411,281	9974581,268
	30	327577,986	9974456,184		37	327411,281	9974591,267
	31	327577,297	9974455,535		38	327650,126	9974591,267
	32	327577,621	9974473,148				
	33	327577,738	9974479,457				
	34	327571,057	9974479,457				
	35	327319,036	9974479,457				
	36	327279,344	9974479,457				
	37	327269,729	9974479,457				
	38	327269,729	9974500,824				
	39	327269,729	9974554,703				
	40	327269,729	9974574,974				
	41	327417,591	9974574,957				
	42	327417,591	9974584,957				
	43	327489,938	9974584,601				
PAD C	1	329497,187	9974349,511	Talud PAD C	1	329506,355	9974358,776
	2	329497,773	9974293,511		2	329507,136	9974284,246
	3	329463,505	9974293,511		3	329472,758	9974284,246
	4	329463,455	9974253,511		4	329472,708	9974244,246
	5	329395,476	9974253,511		5	329404,741	9974244,246
	6	329395,476	9974224,511		6	329404,741	9974215,246
	7	329262,936	9974224,511		7	329253,671	9974215,246
	8	329262,936	9974349,511		8	329253,671	9974358,776
	9	329292,752	9974349,511		9	329292,817	9974358,776
	10	329292,662	9974336,508		10	329292,782	9974353,751
	11	329292,647	9974334,322		11	329292,752	9974349,511
	12	329269,677	9974334,322		12	329262,936	9974349,511
	13	329269,677	9974257,123		13	329262,936	9974224,511
	14	329453,543	9974257,123		14	329395,476	9974224,511
	15	329453,538	9974256,123		15	329395,476	9974253,511

Infraestructura	ID *	Coordenadas WGS 84 Zona UTM 18 S		Infraestructura	ID	Coordenadas WGS 84 Zona UTM 18 S	
		Este (m)	Norte (m)			Este (m)	Norte (m)
	16	329460,938	9974256,083		16	329463,455	9974253,511
	17	329460,978	9974263,483		17	329463,505	9974293,511
	18	329453,578	9974263,523		18	329497,773	9974293,511
	19	329453,573	9974262,523		19	329497,187	9974349,511
	20	329426,345	9974262,734		20	329311,677	9974349,511
	21	329426,358	9974266,141		21	329309,767	9974349,511
	22	329426,408	9974278,799		22	329309,778	9974351,283
	23	329439,744	9974278,791		23	329309,804	9974355,383
	24	329439,750	9974294,562		24	329309,820	9974357,779
	25	329463,509	9974294,467		25	329309,826	9974358,776
	26	329483,253	9974294,387		26	329506,355	9974358,776
	27	329490,801	9974294,357				
	28	329490,801	9974329,858				
	29	329455,472	9974334,322				
	30	329297,653	9974334,322				
	31	329297,668	9974336,508				
	32	329297,754	9974349,112				
	33	329297,757	9974349,511				
	34	329297,766	9974350,746				
	35	329297,768	9974351,098				
	36	329297,774	9974351,920				
	37	329297,785	9974352,944				
	38	329297,786	9974353,123				
	39	329297,786	9974353,131				
	40	329297,787	9974353,365				
	41	329297,870	9974354,028				
	42	329297,941	9974354,804				
	43	329298,278	9974356,209				
	44	329298,792	9974357,510				
	45	329299,512	9974358,776				
	46	329300,000	9974359,446				
	47	329300,584	9974360,118				
	48	329301,224	9974360,737				
	49	329302,229	9974361,519				
	50	329303,325	9974362,168				



Infraestructura	ID *	Coordenadas WGS 84 Zona UTM 18 S		Infraestructura	ID	Coordenadas WGS 84 Zona UTM 18 S	
		Este (m)	Norte (m)			Este (m)	Norte (m)
	51	329304,662	9974362,735				
	52	329306,066	9974363,104				
	53	329307,509	9974363,268				
	54	329307,916	9974363,277				
	55	329309,855	9974363,264				
	56	329309,826	9974358,776				
	57	329309,820	9974357,779				
	58	329309,804	9974355,383				
	59	329309,778	9974351,283				
	60	329309,767	9974349,511				
	61	329311,677	9974349,511				
	62	329497,187	9974349,511				
	PAD D CPF	1	326545,350				
2		326702,041	9972763,829	2	326550,780	9972861,311	
3		326702,172	9972770,487	3	326547,212	9972861,386	
4		326729,100	9972769,878	4	326546,724	9972861,386	
5		326729,078	9972768,878	5	326545,920	9972861,386	
6		326736,526	9972768,710	6	326545,733	9972861,386	
7		326736,693	9972776,108	7	326545,706	9972859,927	
8		326729,245	9972776,276	8	326545,604	9972854,376	
9		326729,223	9972775,277	9	326544,598	9972800,000	
10		326702,278	9972775,876	10	326543,642	9972748,377	
11		326703,854	9972855,667	11	326543,200	9972724,471	
12		326703,901	9972858,089	12	326543,086	9972718,323	
13		326731,839	9972858,089	13	326614,920	9972716,995	
14		326741,744	9972858,089	14	326672,143	9972715,936	
15		326754,173	9972857,859	15	326773,388	9972714,064	
16		326773,343	9972857,504	16	326796,548	9972713,635	
17		326800,000	9972857,011	17	326808,062	9972713,422	
18		326810,688	9972856,814	18	326808,445	9972734,330	
19		326810,623	9972853,285	19	326809,647	9972800,000	
20		326809,867	9972812,007	20	326809,867	9972812,007	
21		326809,647	9972800,000	21	326810,623	9972853,285	
22		326808,445	9972734,330	22	326810,688	9972856,814	
23		326808,062	9972713,422	23	326800,000	9972857,011	

Infraestructura	ID *	Coordenadas WGS 84 Zona UTM 18 S		Infraestructura	ID	Coordenadas WGS 84 Zona UTM 18 S	
		Este (m)	Norte (m)			Este (m)	Norte (m)
	24	326796,548	9972713,635		24	326773,343	9972857,504
	25	326773,388	9972714,064		25	326754,173	9972857,859
	26	326672,143	9972715,936		26	326741,744	9972858,089
	27	326614,920	9972716,995		27	326731,839	9972858,089
	28	326543,086	9972718,323		28	326703,901	9972858,089
	29	326543,200	9972724,471		29	326640,059	9972859,432
	30	326543,642	9972748,377		30	326562,221	9972861,070
	31	326544,598	9972800,000		31	326562,359	9972869,038
	32	326545,604	9972854,376		32	326818,475	9972864,299
	33	326545,706	9972859,927		33	326817,612	9972817,647
	34	326545,733	9972861,386		34	326816,618	9972763,952
	35	326545,920	9972861,386		35	326815,541	9972705,677
	36	326546,724	9972861,386		36	326535,317	9972710,861
	37	326547,212	9972861,386		37	326535,671	9972729,998
	38	326546,924	9972846,762		38	326536,382	9972768,434
	39	326546,895	9972845,273		39	326537,685	9972838,901
	40	326546,879	9972844,479		40	326537,954	9972853,421
	41	326546,860	9972843,536		41	326538,211	9972867,341
	42	326546,826	9972841,774		42	326538,251	9972869,484
	43	326546,606	9972830,622		43	326545,506	9972869,350
	44	326546,335	9972816,850		44	326550,858	9972869,251
	45	326545,350	9972766,817		45	326550,835	9972867,889
	1	326557,560	9972880,887		46	326550,768	9972864,019
	2	326557,222	9972861,175				
	3	326550,780	9972861,311				
	4	326550,768	9972864,019				
	5	326550,835	9972867,889				
	6	326550,858	9972869,251				
	7	326551,190	9972886,609				
	8	326557,764	9972892,945				
	9	326557,751	9972892,139				
	10	326557,729	9972890,836				
	11	326557,715	9972889,996				
	12	326557,716	9972889,987				
	13	326557,713	9972889,808				

Infraestructura	ID *	Coordenadas WGS 84 Zona UTM 18 S		Infraestructura	ID	Coordenadas WGS 84 Zona UTM 18 S	
		Este (m)	Norte (m)			Este (m)	Norte (m)
	14	326557,702	9972889,191				
	15	326557,678	9972887,802				
	16	326557,565	9972881,172				
	17	326557,560	9972880,887				
PAD E	1	328823,733	9980897,303	Talud PAD E	1	328826,337	9980911,203
	2	328894,334	9980794,150		2	328908,235	9980791,546
	3	328729,265	9980681,171		3	328726,657	9980667,268
	4	328682,571	9980749,461		4	328669,748	9980750,497
	5	328678,131	9980755,953		5	328678,131	9980755,953
	6	328669,748	9980750,497		6	328682,571	9980749,461
	7	328667,727	9980749,183		7	328729,265	9980681,171
	8	328662,118	9980745,532		8	328894,334	9980794,150
	9	328662,043	9980745,484		9	328823,733	9980897,303
	10	328661,340	9980745,026		10	328658,710	9980784,356
	11	328658,290	9980743,040		11	328668,988	9980769,325
	12	328653,450	9980739,890		12	328671,681	9980765,386
	13	328653,224	9980741,526		13	328663,281	9980759,955
	14	328653,268	9980743,040		14	328644,814	9980786,962
	15	328653,272	9980743,176		15	328826,337	9980911,203
	16	328653,590	9980744,796				
	17	328654,170	9980746,342				
	18	328654,996	9980747,771				
	19	328656,047	9980749,045				
	20	328657,293	9980750,128				
	21	328657,755	9980750,448				
	22	328657,794	9980750,473				
	23	328659,456	9980751,546				
	24	328674,504	9980761,257				
	25	328678,375	9980763,760				
	26	328692,554	9980743,040				
	27	328718,785	9980704,710				
	28	328774,721	9980743,040				
	29	328848,064	9980793,300				
	30	328844,303	9980798,796				
	31	328866,576	9980813,943				

Infraestructura	ID *	Coordenadas WGS 84 Zona UTM 18 S		Infraestructura	ID	Coordenadas WGS 84 Zona UTM 18 S	
		Este (m)	Norte (m)			Este (m)	Norte (m)
	32	328867,138	9980813,116				
	33	328873,298	9980817,305				
	34	328869,137	9980823,424				
	35	328862,977	9980819,235				
	36	328863,539	9980818,408				
	37	328841,259	9980803,244				
	38	328827,033	9980824,034				
	39	328794,823	9980871,106				
	40	328665,366	9980782,769				
	41	328675,550	9980767,888				
	42	328671,681	9980765,386				
	43	328668,988	9980769,325				
	44	328658,710	9980784,356				
	45	328823,733	9980897,303				
	PAD F	1	325896,464				
2		325896,469	9977840,183	2	326132,348	9977770,814	
3		325887,104	9977840,183	3	325887,465	9977769,781	
4		325861,886	9977839,992	4	325887,104	9977840,183	
5		325862,619	9977841,558	5	325896,469	9977840,183	
6		325863,610	9977842,974	6	325896,599	9977796,063	
7		325864,831	9977844,198	7	325896,603	9977779,647	
8		325866,244	9977845,194	8	326122,468	9977780,602	
9		325867,807	9977845,932	9	326121,899	9977891,602	
10		325868,861	9977846,221	10	326053,045	9977890,899	
11		325869,474	9977846,389	11	325896,321	9977890,650	
12		325870,851	9977846,520	12	325896,376	9977872,047	
13		325876,450	9977846,556	13	325896,435	9977851,683	
14		325876,701	9977846,557	14	325887,046	9977851,623	
15		325876,726	9977846,558	15	325886,796	9977900,441	
16		325885,300	9977846,612	16	326131,678	9977901,473	
17		325887,071	9977846,623				
18		325896,450	9977846,683				
19		325896,452	9977845,887				
20		325896,454	9977845,299				
21		325896,456	9977844,701				

Infraestructura	ID *	Coordenadas WGS 84 Zona UTM 18 S		Infraestructura	ID	Coordenadas WGS 84 Zona UTM 18 S	
		Este (m)	Norte (m)			Este (m)	Norte (m)
a	22	325896,463	9977842,194	a			
	23	325896,464	9977841,908				
	1	326121,899	9977891,602				
	2	326122,468	9977780,602				
	3	325896,603	9977779,647				
	4	325896,599	9977796,063				
	5	326053,317	9977796,621				
	6	326053,298	9977803,280				
	7	326080,233	9977803,281				
	8	326080,233	9977802,281				
	9	326087,683	9977802,281				
	10	326087,683	9977809,681				
	11	326080,233	9977809,681				
	12	326080,233	9977808,681				
	13	326053,282	9977808,670				
14	326053,045	9977890,899					
15	326121,899	9977891,602					
PAD G	1	327858,719	9976814,357	Talud PAD G	1	327989,227	9976875,169
	2	327858,928	9976738,318		2	327989,227	9976658,169
	3	327848,347	9976738,342		3	327851,127	9976658,169
	4	327848,346	9976814,343		4	327851,127	9976727,600
	5	327858,719	9976814,357		5	327837,527	9976727,600
	1	327979,227	9976865,169		6	327837,527	9976875,169
	2	327979,227	9976668,169		7	327929,363	9976875,169
	3	327859,078	9976668,261		8	327929,363	9976865,169
	4	327859,069	9976687,262		9	327893,206	9976865,169
	5	327861,127	9976687,270		10	327848,197	9976865,169
	6	327916,079	9976687,484		11	327848,193	9976860,028
	7	327915,977	9976710,899		12	327848,242	9976845,361
	8	327946,460	9976710,987		13	327848,346	9976814,343
	9	327946,536	9976734,728		14	327848,347	9976814,326
	10	327946,551	9976739,330		15	327848,347	9976738,342
	11	327949,521	9976743,999		16	327858,928	9976738,318
	12	327949,547	9976817,420		17	327859,069	9976687,262
	13	327949,549	9976820,536		18	327859,078	9976668,261

Infraestructura	ID *	Coordenadas WGS 84 Zona UTM 18 S		Infraestructura	ID	Coordenadas WGS 84 Zona UTM 18 S	
		Este (m)	Norte (m)			Este (m)	Norte (m)
	14	327942,903	9976820,536		19	327979,227	9976668,169
	15	327942,889	9976858,206		20	327979,227	9976865,169
	16	327940,859	9976858,205		21	327970,755	9976865,169
	17	327940,859	9976858,216		22	327940,863	9976865,169
	18	327940,860	9976861,010		23	327940,869	9976875,169
	19	327940,863	9976865,169		24	327989,227	9976875,169
	20	327970,755	9976865,169				
	21	327979,227	9976865,169				
	1	327935,863	9976865,169				
	2	327935,860	9976861,013				
	3	327935,859	9976858,206				
	4	327935,858	9976858,202				
	5	327932,916	9976858,200				
	6	327932,944	9976860,200				
	7	327848,193	9976860,028				
	8	327848,197	9976865,169				
	9	327893,206	9976865,169				
	10	327929,363	9976865,169				
	11	327929,363	9976875,169				
	12	327929,363	9976885,169				
	13	327935,878	9976891,797				
	14	327935,863	9976885,169				
	15	327935,863	9976865,169				

\* Los vértices de las plataformas están enumerados y agrupados representando polígonos cada uno, es decir, existen plataformas compuestas de varios polígonos.

Fuente: GeoPark, 2024

Elaborado por: Entrix, 2024

**Tabla 5-5 Ubicación de pozos adicionales**

Plataforma	Tipo	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 Sur	
		Este (m)	Norte (m)
PAD A CPF	5 pozos productores 1 pozo reinector/injector	328269,160	9979098,230
		328269,160	9979105,730
		328269,160	9979113,230
		328269,160	9979120,730
		328269,270	9979060,730
		328269,270	9979053,230
PAD B CPF	5 pozos productores 1 pozo reinector/injector	327525,810	9974550,900
		327518,310	9974550,900
		327510,810	9974550,900
		327503,310	9974550,900
		327495,810	9974550,900
PAD C	5 pozos productores 1 pozo reinector/injector	329382,630	9974289,970
		329390,130	9974289,970
		329397,630	9974289,970
		329405,130	9974289,970
		329345,130	9974289,970
PAD D CPF	6 pozos productores 1 pozo reinector/injector	329337,630	9974289,970
		326650,626	9972797,354
		326658,125	9972797,215
		326620,631	9972797,909
		326613,133	9972798,048
		326605,634	9972798,186
		326665,624	9972797,076
PAD E	6 pozos productores 1 pozo reinector/injector	326673,122	9972796,938
		328799,100	9980799,204
		328792,911	9980794,968
		328805,289	9980803,440
		328749,586	9980765,315
		328755,776	9980769,552
		328761,965	9980773,788
PAD F	6 pozos productores 1 pozo reinector/injector	328786,721	9980790,732
		326001,160	9977828,870
		326008,660	9977828,870

Plataforma	Tipo	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 Sur	
		Este (m)	Norte (m)
		325971,160	9977828,870
		325963,660	9977828,870
		326023,660	9977828,870
		326016,160	9977828,870
		326031,160	9977828,870
PAD G	5 pozos productores 1 pozo reinyector/injector	327891,420	9976740,860
		327891,420	9976733,360
		327891,420	9976778,360
		327891,420	9976785,860
		327891,420	9976793,360
		327891,420	9976725,860

Fuente: GeoPark, 2024  
Elaborado por: Entrix, 2024



**Tabla 5-6 Ubicación de Áreas Fase de Explotación – Líneas de Flujo, Oleoductos y Líneas de transmisión<sup>2</sup>**

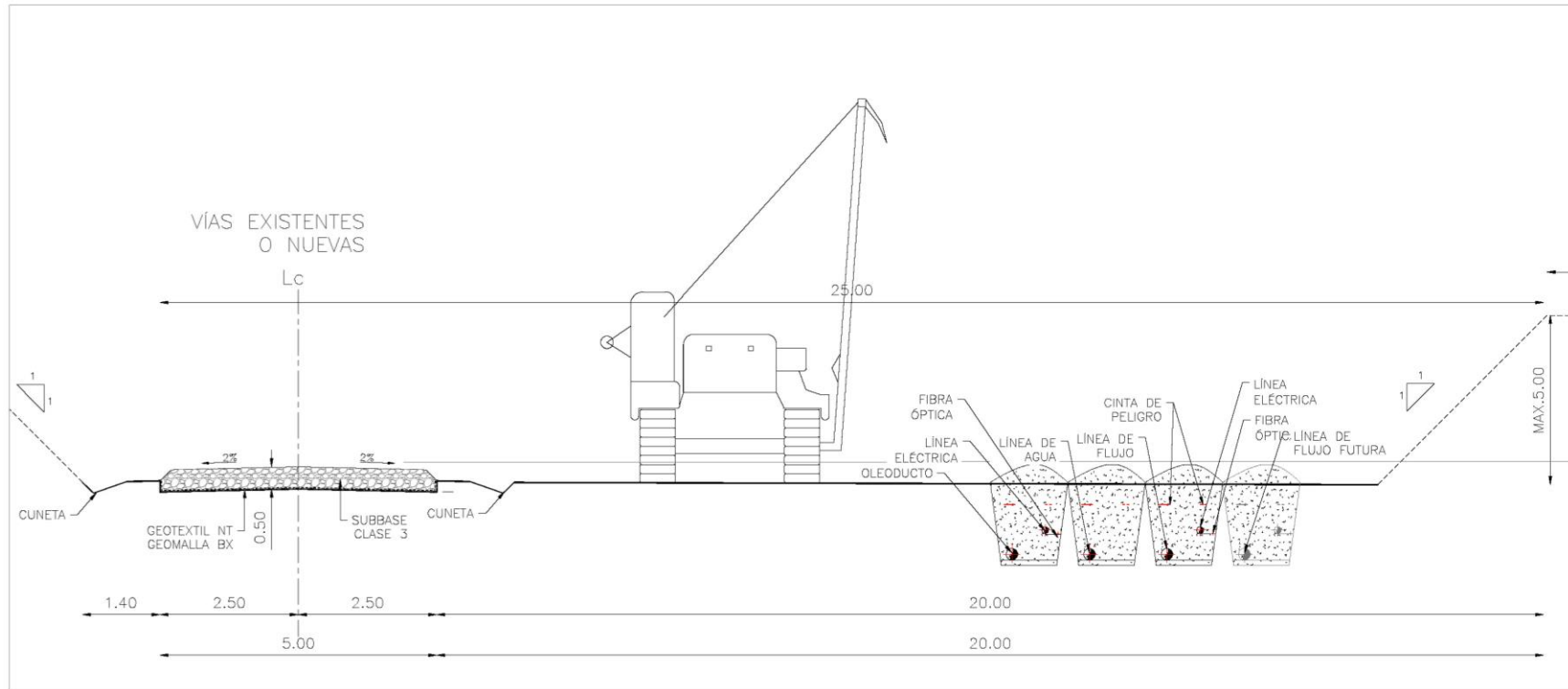
Facilidad	Trayectos	Longitud (Km)	Ancho DDV (m)	Área (Ha)	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 Sur			
					Este Inicio	Norte Inicio	Este Fin	Norte Fin
Oleoducto PAD A CPF - Refinería SSFD	PAD A CPF - Refinería Shushufindi (DDV Este)	13,165	20	73,509	328190,625	9979305,657	317387,963	9978509,774
	PAD A CPF - Refinería Shushufindi (DDV Medio)	15,160			328190,625	9979305,657	316274,014	9978703,892
	PAD A CPF - Refinería Shushufindi (DDV Oeste)	16,427			328190,625	9979305,657	315824,576	9978615,838
Oleoducto PAD B CPF - Refinería SSFD	PAD B CPF - Refinería Shushufindi (DDV Medio)	17,561			327630,458	9974482,701	316274,014	9978703,892
	PAD B CPF - Refinería Shushufindi (DDV Oeste)	18,829			327630,458	9974482,701	315824,576	9978615,838
	PAD B CPF - Refinería Shushufindi (DDV Este)	15,566			327630,458	9974482,701	317387,963	9978509,774
Oleoducto PAD D CPF - Refinería SSFD	PAD D CPF - Refinería Shushufindi (DDV Medio)	18,308			326788,212	9972846,967	316274,014	9978703,892
	PAD D CPF - Refinería Shushufindi (DDV Oeste)	19,576			326788,212	9972846,967	315824,576	9978615,838
	PAD D CPF - Refinería Shushufindi (DDV Este)	16,313			326788,212	9972846,967	317387,963	9978509,774
Oleoducto PAD A CPF - a Válvula 4 Oleoducto Edén - Lago Agrio	PAD A CPF - Válvula 4 Oleoducto Edén - Lago Agrio	13,864			328190,625	9979305,657	325945,768	9968922,905
Oleoducto PAD B CPF - Válvula 4 Oleoducto Edén - Lago Agrio	PAD B CPF B - Válvula 4 Oleoducto Edén - Lago Agrio	7,081	327630,458	9974482,701	325945,768	9968922,905		
Oleoducto PAD D CPF - Válvula 4 Oleoducto Edén - Lago Agrio	PAD D CPF - Válvula 4 Oleoducto Edén - Lago Agrio	4,774	326788,212	9972846,967	325945,768	9968922,905		
Línea de flujo	PAD B CPF - PAD A CPF	9,772	327627,822	9974484,257	328191,625	9979305,655		
	PAD D CPF - PAD A CPF	10,352	326616,647	9972855,087	328191,625	9979305,655		
	PAD D CPF - PAD B CPF	3,586	326616,647	9972855,087	327627,822	9974484,257		
	PAD C - PAD A CPF	11,530	329268,822	9974292,795	328191,625	9979305,655		
	PAD E - PAD A CPF	3,632	328675,312	9980788,171	328191,625	9979305,655		
	PAD F - PAD A CPF	3,825	325903,073	9977826,995	328191,625	9979305,655		

<sup>2</sup> DDV compartido

Facilidad	Trayectos	Longitud (Km)	Ancho DDV (m)	Área (Ha)	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 Sur			
					Este Inicio	Norte Inicio	Este Fin	Norte Fin
	PAD G - PAD A CPF	2,814			327963,174	9976852,963	328191,625	9979305,655
	PAD C - PAD B CPF	1,872			329268,822	9974292,795	327627,822	9974484,257
	PAD E - PAD B CPF	11,893			328675,312	9980788,171	327627,822	9974484,257
	PAD F - PAD B CPF	6,071			325903,073	9977826,995	327627,822	9974484,257
	PAD G - PAD B CPF	9,251			327963,174	9976852,963	327627,822	9974484,257
	PAD C - PAD D CPF	5,338			329268,822	9974292,795	326616,647	9972855,087
	PAD E - PAD D CPF	12,483			328675,312	9980788,171	326616,647	9972855,087
	PAD F - PAD D CPF	6,649			325903,073	9977826,995	326616,647	9972855,087
	PAD G - PAD D CPF	9,827			327963,174	9976852,963	326616,647	9972855,087
	Línea de transmisión con Interconexión desde la Subestación Shushufindi	S/E Shushufindi - PAD A CPF			16,555			315426,502
S/E Shushufindi - PAD B CPF		18,937	327638,587	9974551,117	315426,502			9979006,908
S/E Shushufindi - PAD D CPF		19,608	315426,502	9979006,908	326772,240			9972839,216
Línea de Transmisión con Interconexión a la línea existente del Sistema Nacional Interconectado (SNI)	Línea de transmisión existente 69 kV - PAD A CPF	3,872			325923,750	9978077,347	328261,457	9979308,679
	Línea de transmisión existente 69 kV - PAD B CPF	6,313			325923,750	9978077,347	327638,587	9974551,117
	Línea de transmisión existente 69 kV - PAD D CPF	6,984			325923,750	9978077,347	326772,240	9972839,216
Líneas eléctricas desde CPFs a PADs	PAD A CPF - PAD B CPF	9,922			328261,451	9979340,597	327639,587	9974551,118
	PAD A CPF - PAD D CPF	10,589			328261,451	9979340,597	326771,241	9972839,234
	PAD B CPF - PAD D CPF	3,823			327639,587	9974551,118	326771,241	9972839,234
	PAD A CPF - PAD C	11,638			328261,451	9979340,597	329384,562	9974346,211
	PAD A CPF - PAD E	3,790			328261,451	9979340,597	328733,837	9980831,779
	PAD A CPF - PAD F	4,002			328261,451	9979340,597	325998,769	9977887,722
	PAD A CPF - PAD G	3,015			328261,451	9979340,597	327850,796	9976811,496
	PAD B CPF - PAD C	1,991			327639,587	9974551,118	329384,562	9974346,211
	PAD B CPF - PAD E	12,059			327639,587	9974551,118	328733,837	9980831,779

Facilidad	Trayectos	Longitud (Km)	Ancho DDV (m)	Área (Ha)	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 Sur			
					Este Inicio	Norte Inicio	Este Fin	Norte Fin
	PAD B CPF - PAD F	6,242			327639,587	9974551,118	325998,769	9977887,722
	PAD B CPF - PAD G	9,435			327639,587	9974551,118	327850,796	9976811,496
	PAD D CPF - PAD C	5,539			326771,241	9972839,234	329384,562	9974346,211
	PAD D CPF - PAD E	12,719			326771,241	9972839,234	328733,837	9980831,779
	PAD D CPF - PAD F	6,910			326771,241	9972839,234	325998,769	9977887,722
	PAD D CPF - PAD G	10,103			326771,241	9972839,234	327850,796	9976811,496

Fuente: GeoPark, 2024  
Elaborado por: Entrix, 2024



**Figura 5-2 Sección transversal de DDV compartido (Implantación Tipo)**

Fuente: GeoPark, 2024

### 5.3 Etapa de Construcción

Durante esta etapa se prevé:

- > Ampliación de siete (7) plataformas denominadas PAD A CPF, PAD B CPF, PAD C, PAD D CPF, PAD E, PAD F, PAD G. Cada una actualmente licenciada con un área útil inferior a 1,50 ha y que serán ampliadas en una superficie conforme lo detalla la Tabla 5-3 en cumplimiento del artículo 54 del Acuerdo Ministerial 100-A.

Con base en los volúmenes de producción estimados, distancia a los puntos de entrega de hidrocarburos (puntos de fiscalización) y distribución espacial de las plataformas del proyecto, es decir, cercanía entre las plataformas PAD A, PAD E, PAD F Y PAD G, y cercanía entre las plataformas PAD B, PAD C y PAD D. El proyecto requiere de la implementación de 3 CPF, permitiendo así el procesamiento de los fluidos de todos los pozos para su posterior transporte a los puntos de fiscalización.

Respecto a lo anterior señalado, las plataformas que presentan la ubicación espacial más optima, es decir, cercanía a otras plataformas y a puntos de fiscalización; son PAD A, PAD B y PAD D, siendo estas las elegidas para su conversión a CPF.

En adición a lo referido, el contar con 3 CPF permite la disminución del uso de facilidades de superficie (equipos y maquinaria) para el manejo de los fluidos, acción que ayuda a disminuir el costo de la operación y a la par evita la emisión de gases a la atmósfera, descargas de fluidos industriales al entorno, y aumentos de niveles de presión sonora. También es importante considerar que en base a los resultados que la Operadora está recibiendo de las perforaciones ejecutadas de su fase exploratoria se ve la necesidad de contar con 3 CPF distribuidos espacialmente en el bloque Espejo lo que permitirá avanzar en la fase de explotación según los resultados que se obtengan en cada uno de los pozos, en función del plan de desarrollo del bloque.

- > Construcción e instalación de líneas de flujo dentro del bloque Espejo para transporte de crudo desde cada plataforma hacia la Central de Procesamiento (CPF) más cercana en el sentido del flujo del hidrocarburo transportado; CPF ubicados en PAD A, B y D.
- > Construcción e instalación de líneas de flujo (oleoductos secundarios) para transporte de crudo desde las Centrales de Procesamiento (CPF) hacia la Refinería Shushufindi o la válvula 4 Oleoducto Edén – Lago Agrio.

Con base en los volúmenes de producción estimados, las características del fluido a extraer, distribución espacial de las plataformas, y la distancia a los puntos de entrega de hidrocarburos (puntos de fiscalización); el proyecto se ha visto en la necesidad de contar con dos oleoductos, los cuales transportarán los fluidos hacia la Refinería de Shushufindi y hacia la Válvula 4.

La necesidad de estos dos oleoductos está basada en que EP Petroecuador autorizará el sitio de recepción del crudo dependiendo de: características del crudo, cantidad, condiciones operativas de sus instalaciones.

Todas las líneas de flujo y oleoductos secundarios serán enterrados en su mayoría y si fueran aéreos se instalarán sobre marcos H, adosadas a puentes, de manera elevada (puente tubo) y en caso de tener cruces especiales estos podrán ser a cielo abierto con marcos H o con perforaciones horizontales dirigidas (subfluvial). Se recalca que bajo ninguna circunstancia la construcción e instalación de las líneas de flujo y oleoductos secundarios ocuparán espacios fuera del DDV compartido (ancho de 20 metros), espacio definido posterior en esta misma sección.

- > Construcción e instalación de líneas de transmisión eléctrica que irán desde la Subestación Shushufindi y mediante interconexión a la línea existente del Sistema Nacional Interconectado (SNI).

Se aclara que la construcción e instalación de las líneas de transmisión será soterrado, sin embargo, si las áreas proyectadas para el DDV compartido cuentan con infraestructura para la construcción e instalación de las líneas de transmisión (postes), se procurará utilizar dicha infraestructura previo aceptación de esta acción por parte de la institución competente. Se debe señalar que esta acción busca disminuir posibles impactos

socioambientales que se pueden presentar a partir de la implementación de actividades propias de la instalación de las líneas de transmisión. Se recalca que bajo ninguna circunstancia la construcción e instalación de las líneas de transmisión ocupará espacios fuera del DDV compartido (ancho de 20 metros), espacio definido en el siguiente párrafo.

- > Adecuación del derecho de vía (DDV) que será compartido entre las líneas de flujo, oleoductos secundarios con el trazado de las líneas de transmisión. Este DDV compartido será de 20 metros en total. Cabe mencionar que, si bien el ancho para líneas de transmisión de 69 kV es de 16 metros (franja de servidumbre); esto conforme el Acuerdo Ministerial 155 publicado en Registro Oficial 41 del 14 de marzo de 2007 (Normas Técnicas Ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para los Sectores de Infraestructura: Eléctrico, Telecomunicaciones y Transporte), y conforme la Resolución ARCONEL-018/18 del 13 de abril de 2018 (Franjas de servidumbre en líneas del servicio de energía eléctrica y distancias de seguridad entre las redes eléctricas y edificaciones); para el presente proyecto es requerido ampliar este ancho hasta 20 metros (4 metros adicionales), ya que sobre este DDV se proyecta la construcción e instalación tanto de las líneas de transmisión como de las líneas de flujo y oleoductos secundarios conformando así el DDV compartido. El DDV compartido de todas las líneas de flujo, oleoductos secundarios y líneas de transmisión se circunscriben al DDV de 25 metros de vías existentes, esto conforme al Artículo 42 del Reglamento Ley Sistema Infraestructura Vial del Transporte Terrestre de 06 de julio de 2018, por tal motivo estructuras. El detalle de los DDV existentes se los puede observar en el Mapa 5.1.6 Derechos de Vía (Anexo D. Cartografía).

### **5.3.1 Formas de Acceso**

El Bloque Espejo se encuentra cercano a zonas con alta actividad hidrocarburífera como son Shushufindi, Lago Agrio y el Coca, el proyecto contempla la utilización de las vías existentes en la zona para llegar al bloque, así como el DDV existente que conecta el bloque con la Refinería Shushufindi o con la válvula 4 Oleoducto Edén – Lago Agrio.

- > Vialidad principal: se dispone de una vía principal asfaltada que garantiza el acceso al bloque, esta vía denominada “anillo vial de Shushufindi - Vía Shushufindi Miss Ecuador o La Pantera” tiene una longitud de 14 km desde la ciudad de Shushufindi hasta el bloque Espejo, esta misma vía será utilizada para la construcción del DDV del oleoducto secundario, líneas de flujo y línea de transmisión que conectará el bloque con la Refinería Shushufindi.
- > Vialidad interna: El bloque Espejo dispone de una red vial rural (Pad B) que permite el acceso a las cercanías de las plataformas. Asimismo, se utilizará los accesos a cada plataforma que fueron licenciados para la fase de exploración. GeoPark realizará en el Mantenimiento de esta red vial rural y de los accesos hacia las plataformas.

### **5.3.2 Diseño de Ampliación de las Plataformas**

En el Anexo Cartografía, 5.1-1 Implantación De Plataformas CPF PAD A; CPF PAD B; CPF PAD D; PAD C; PAD E; PAD F; PAD G, se presenta gráficamente el diseño de áreas a ampliar por cada plataforma y CPF. El proyecto propone la ampliación de las 7 plataformas que fueron licenciadas en la fase de exploración y avanzada.

El proyecto considera perforación de pozos adicionales distribuidos en las siete (7) plataformas, ampliación de las plataformas PAD A, PAD B y PAD D para adecuación de CPF y ampliación de las plataformas PAD C, E, F y G para los pozos adicionales. El área adicional de cada plataforma estará en cumplimiento de lo citado en el artículo 54 del Acuerdo Ministerial 100-A, particularmente en sus literales 3 y 5 referentes a perforación múltiple o de racimo y estaciones de producción.

Como se indica, las plataformas PAD A CPF, PAD B CPF y PAD D CPF corresponden con Centrales de Procesamiento (CPF), es decir, instalaciones requeridas para procesar y tratar los hidrocarburos extraídos antes de su transporte fuera de los límites del Bloque Espejo. Cabe señalar que, con base en los volúmenes de producción estimados, el tipo de hidrocarburo a explotar, la distancia a los puntos de entrega de hidrocarburos

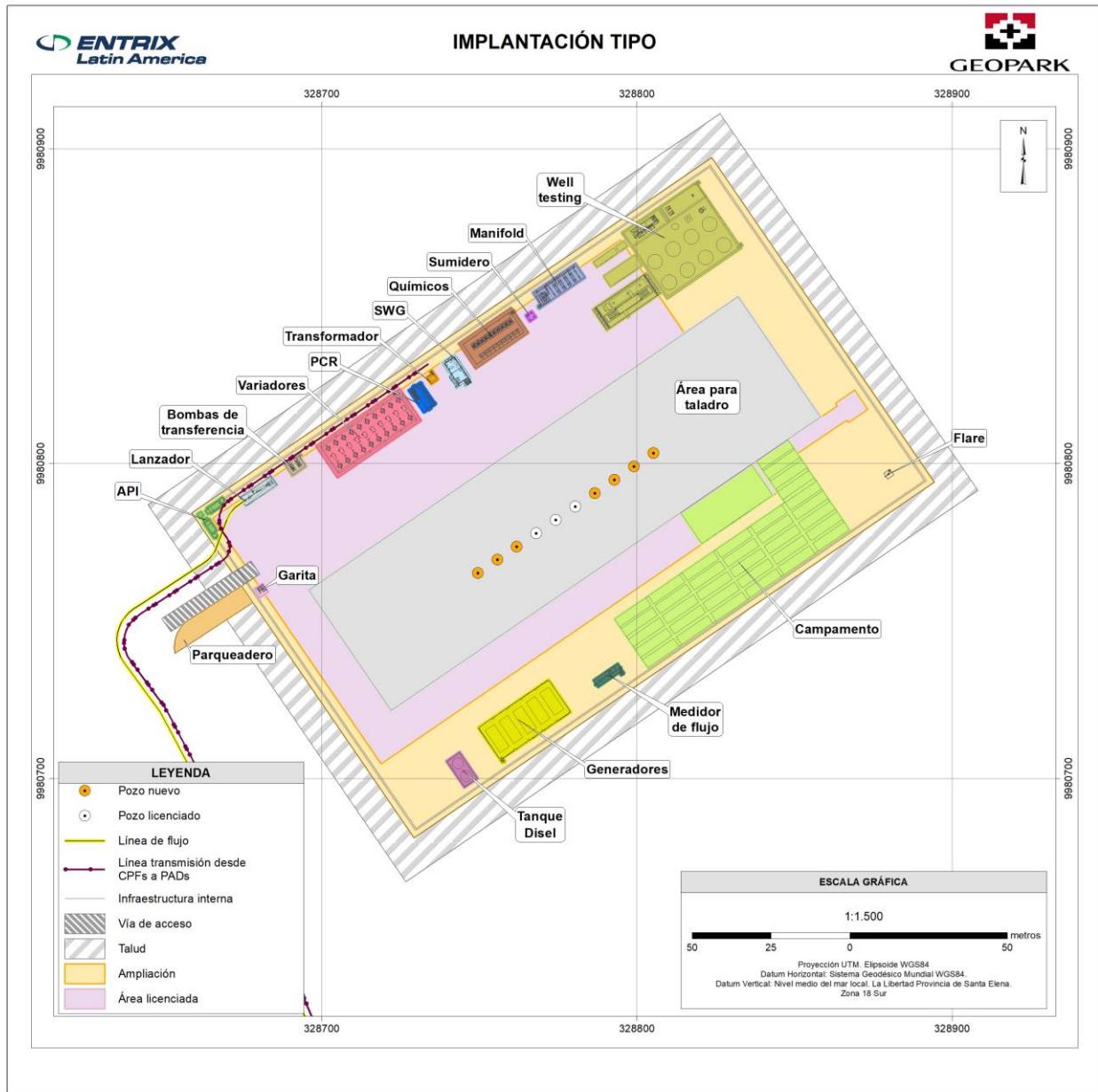
(puntos de fiscalización) y distribución espacial de las plataformas del proyecto, es decir, cercanía entre las plataformas PAD A, PAD E, PAD F Y PAD G, y cercanía entre las plataformas PAD B, PAD C y PAD D. El proyecto requiere de la implementación de 3 CPF.

En adición a lo referido, el contar con 3 CPF permite la disminución del uso de facilidades de superficie (equipos y maquinaria) para el manejo de los fluidos, acción que ayuda a disminuir el costo de la operación y a la par evita la emisión de gases a la atmósfera, descargas de fluidos industriales al entorno, y aumentos de niveles de presión sonora. También es importante considerar que en base a los resultados que la Operadora está recibiendo de las perforaciones ejecutadas de su fase exploratoria se ve la necesidad de contar con 3 CPF distribuidos espacialmente en el bloque Espejo lo que permitirá avanzar en la fase de explotación según los resultados que se obtengan en cada uno de los pozos, en función del plan de desarrollo del bloque.

En la Tabla 5-3 se presenta el detalle de la distribución de áreas para la implantación del proyecto, Para el caso de los PAD y CPFs, en la tabla el área útil está desglosada por el área de ampliación objeto de licenciamiento en este estudio más el área previamente licenciada para la fase de exploración del Bloque Espejo, esto conforme la Resolución Nro. MAATE-SUIA-LA-SCA-2022-00001 del 11 de julio de 2022. Adicional a las áreas antes indicadas, en la tabla también se presentan las áreas adicionales (taludes de los PADs y CPFs).

Se recalca que el área objeto de licenciamiento es netamente aquella no relacionada con la Resolución Nro. MAATE-SUIA-LA-SCA-2022-00001 del 11 de julio de 2022 (licencia de la fase de exploración).

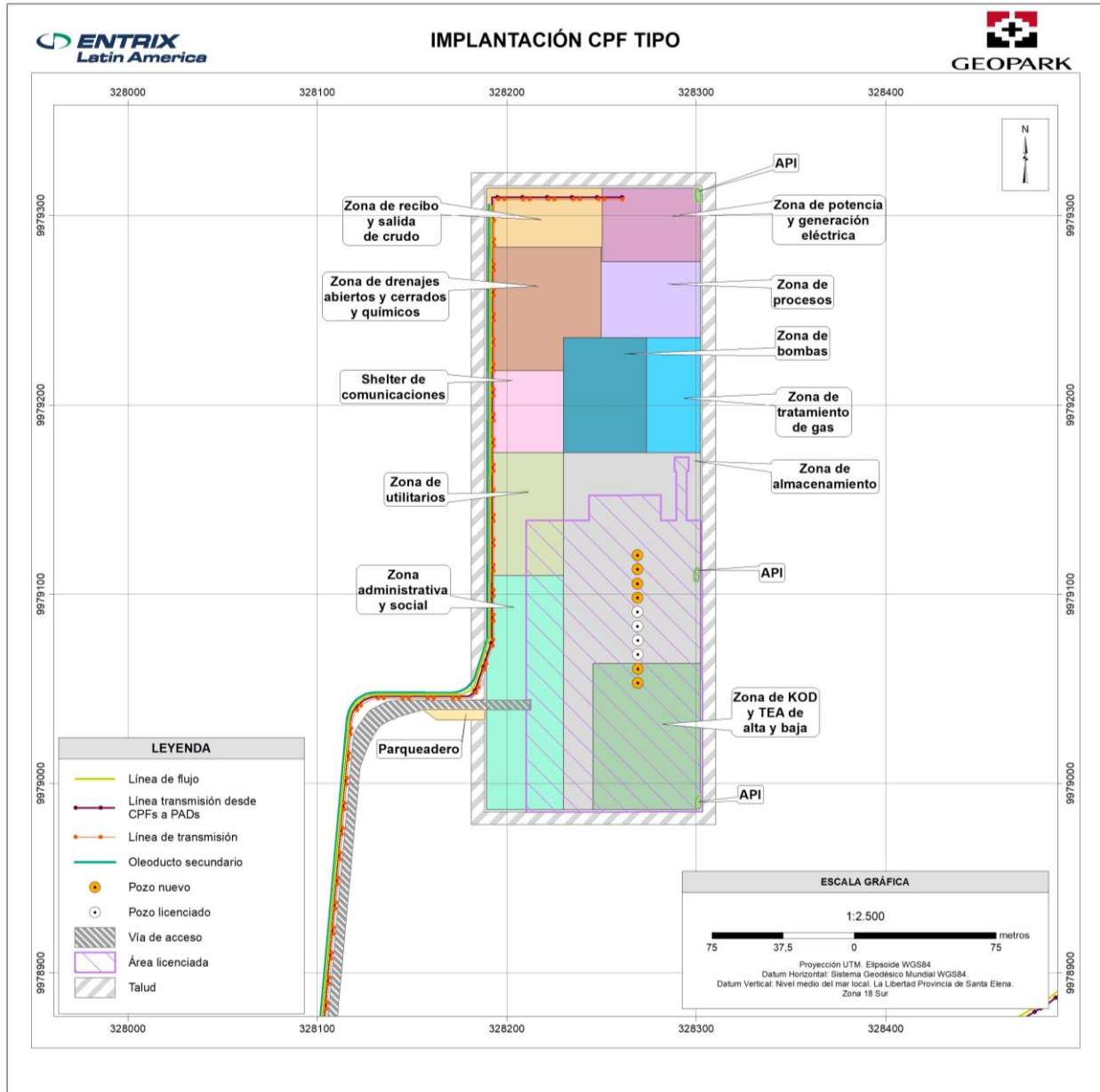
A manera de ejemplo, a continuación se presentan dos implantaciones tipo que corresponden a ampliación de plataforma como en los PADs C, E, F y G (Figura 5-3) y Central de Procesamiento (CPF) para el caso de PAD A, B y D (Figura 5-4). En dichas figuras se aprecia el detalle de la ubicación de las instalaciones.



**Figura 5-3** Implantación Ampliación de Plataforma tipo

Fuente: GeoPark, 2024  
Elaborado por: Entrix, 2024





**Figura 5-4 Implantación CPF tipo**

Fuente: GeoPark, 2024  
Elaborado por: Entrix, 2024

### 5.3.2.1 Desbroce

Esta actividad tiene el objeto de analizar la topografía de la zona para las obras civiles de ampliación de las plataformas. Se realizará el desbroce retirando material vegetal en zonas de cobertura y se limpiará las zonas con poca cobertura vegetal. Incluye el retiro de la capa de suelo orgánico para el desarrollo de obras civiles, la actividad de desbroce consistirá en retirar del área únicamente los individuales arbóreos necesarios para la ejecución del proyecto.

### **5.3.2.2 Corte, excavación y relleno**

Se realiza durante la explanación de la locación, en donde el material proveniente del corte (excavaciones) será utilizado como relleno en los lugares requeridos para nivelación, optimizando el movimiento de tierras y material sobrante. En caso de faltar material para la actividad de relleno, este podrá ser conseguido mediante las fuentes de material que cuenten con los permisos respectivos.

### **5.3.2.3 Conformación y nivelación**

Consiste en la adecuación y nivelación de la superficie que sirve de base para las áreas de ampliación. Posterior a la nivelación, el terreno deberá perfilarse de tal forma que garantice el flujo adecuado de las aguas de escorrentía hacia los respectivos sistemas de conducción. Según las características del suelo y la disponibilidad de materiales de construcción en la zona, la rasante a implementar podrá estar conformada por alguna de las siguientes alternativas:

- > Terreno natural (suelos consolidados y/o roca): Se aplica cuando se establece que las características del suelo como cohesión, resistencia al corte y capacidad portante son suficientes para instalar de forma estable y segura los equipos para las actividades de perforación y explotación. Esta condición de terreno natural está asociada generalmente a la presencia de suelos consolidados y rocas. La adecuación del sitio implicaría remoción de cobertura vegetal y de suelo orgánico para realizar el perfilado y compactado del terreno.
- > Afirmado: Está conformado básicamente por un material producto de la extracción y/o trituración de rocas provenientes de una cantera o mina que cuente con los permisos legales y vigentes. La labor como tal, consiste en extender, nivelar, humedecer (en caso de ser requerido) y compactar las capas de afirmado de forma adecuada hasta alcanzar el espesor y las cotas establecidas en los diseños. La compactación se realizará como mínimo al 95 % modificado de tal forma que se garantice el sello de la superficie.
- > Suelo estabilizado con cemento: Se utiliza para mejorar la capacidad portante de un suelo mediante la modificación del parámetro cohesión debido a la incorporación y acción del cemento. El objetivo es unir las partículas de forma tal que se genere una superficie de mayor resistencia capaz de soportar la imposición de cargas y los agentes erosivos del clima. El proceso constructivo incluye la cauterización, pulverizado y humedecimiento (si es necesario) del suelo; luego se realiza la distribución y mezclado del cemento con el suelo mediante el uso de maquinaria.
- > Suelo estabilizado con cualquier otro material o elemento: Consiste en mejorar las condiciones de suelo con otros elementos y/o materiales aplicables, como por ejemplo pilotes de madera hincados, geomallas, empalizadas, entre otros, que permitan garantizar la estabilidad de la infraestructura a ubicar.

### **5.3.2.4 Componentes del Área adicional de Plataforma**

La ampliación de las plataformas que fueron licenciadas durante la fase exploratoria del bloque Espejo tiene como objeto perforar pozos para la fase de explotación y se contará con la siguiente infraestructura:

- > Contrapozo

Consiste en una estructura tipo cajón que se construye en el sitio donde se proyecta perforar cada pozo de explotación y servirá de soporte para el equipo de perforación.

- > Soporte del taladro

La superficie de acabado en concreto se construirá cuando la capacidad del suelo por sí misma o mediante estabilizado con productos y/o elementos no sea suficiente para garantizar la estabilidad de los equipos e infraestructura, o cuando la duración del proyecto requiera una superficie que garantice una mayor vida útil.

Las placas se construyen habitualmente sobre una capa de material granular o suelo estabilizado debidamente compactado que sirve como base y generalmente corresponden a zonas donde se instalará el taladro y sus equipos de generación, almacenamiento, rotación y sostenimiento, entre otros.

Si las condiciones y dureza del suelo permiten la instalación del taladro se podrá hacer una compactación y afirmación del suelo o cambio de este, para que se cumplan las condiciones de seguridad requeridas para la colocación y estabilización del taladro.

Según el estudio de suelos se definirá que alternativa cumple con los requerimientos según el equipo de perforación.

> Sistema de aguas lluvia, Sistema de manejo de aguas aceitosas, Trampas de grasa y aceites

Los sistemas de aguas lluvias, manejo de aguas aceitosas, trampas de grasa y aceites para la construcción de plataformas fue licenciado en la fase de exploración del bloque Espejo. Para la ampliación de las plataformas se adoptará el mismo sistema, cubriendo por completo toda el área del PAD o CPF.

> Tea

Es una sola estructura que se utilizará en cada una de las plataformas y CPFs para el quemado del gas que resulta de la separación de la mezcla crudo-gas, durante la extracción de este y consiste en una chimenea tipo soplete ubicada a una altura que será definida según los siguientes factores: dirección del viento, velocidad del viento y cantidad de gas a quemar.

Para la construcción de esta estructura se debe hacer una excavación con las dimensiones y geometría obtenidas del cálculo del área de seguridad, luego se procede a colocar el reforzado correspondiente, si es requerido, se realiza un mejoramiento de la parte inferior (soporte). Se construirá en la base un cubeto de contención.

Para una mejor comprensión del uso de las teas en las actividades del proyecto, en la Tabla 5-7 se condensa su requerimiento.

**Tabla 5-7 Requerimiento de teas**

Etapa	Actividad	Operación Teas (Mecheros)	Detalle
Perforación	Perforación	Emergente	Se instalará una sola tea temporal en las plataformas a intervenir en las campañas de perforación, es decir, no existirá una tea permanente en dichas plataformas, cabe recalcar que la tea será móvil y desinstalada una vez terminada la actividad de perforación. Esta instalación será utilizada netamente en condiciones de emergencia, esto conforme el artículo 9 del Acuerdo Nro. MEM-MEM-2022-0047-AM.
Operación	Pruebas de producción cortas y extensas	Operativo	Se instalará una sola tea temporal durante las pruebas de producción (tanto en pruebas cortas como extensas), es decir, no existirá una tea permanente en cada plataforma, sino, será móvil y por ende temporal. Esta instalación durante las pruebas de producción estará operativa, esto conforme el artículo 9 del Acuerdo Nro. MEM-MEM-2022-0047-AM.
Operación	Operación (CPF-PADS)	Emergente	Se instalará una tea por cada CPF o PAD, esta instalación será utilizada netamente en condiciones de emergencia, esto conforme el artículo 9 del Acuerdo Nro. MEM-MEM-2022-0047-AM.

Fuente: GeoPark, 2024  
Elaborado por: Entrix, 2024

Cabe mencionar que la tea es un dispositivo de seguridad, pues en caso de no existir este dispositivo se podría dispersar el gas causando una atmósfera peligrosa por la presencia de gas metano, al respecto y como se observó en la Tabla 5-7, el uso de teas se suscribe a las condiciones indicadas en el artículo 9 del Acuerdo Nro. MEM-MEM-2022-0047-AM, es decir, no se realizará quema rutinaria de gas asociado a teas excepto durante:

> Emergencia o un desperfecto de las facilidades.

> Descarga de líquidos de pozo.

- > Período de pruebas de producción de un pozo exploratorio, de avanzada o desarrollo.
- > Demás actividades en operaciones debidamente sustentadas, dentro de los tiempos establecidos en el Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas.

De igual manera, para el caso de teas en etapa de operación (instaladas en CPFs y PADs como una medida emergente, es decir, no de uso constante), se dará cumplimiento a lo señalado en los artículos 8 y 10 del Acuerdo Nro. MEM-MEM-2022-0047-AM, es decir, se presentará el Plan de Optimización de Gas Asociado que cuente con las especificaciones estipuladas por la norma mencionada, y de igual manera, se acatará lo señalado en el numeral 2 de la Sentencia a la Acción de Protección No. 21201-2020- 00170 de 29 de julio de 2021 (segunda instancia) que indica:

*“2.- El Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables, a través de la Secretaría de Hidrocarburos, o la entidad estatal correspondiente y que tenga atribuciones para conferir las autorizaciones a las personas jurídicas públicas o privadas para la instalación de los mecheros a través de los cuales se procede a la quema de gas producido por las actividades hidrocarburíferas, podrán conferir estas autorizaciones para lugares apartados de los centros poblados cuando se presente nueva tecnología que reduzca la contaminación ambiental, en los porcentajes que para el efecto determinará la cartera de estado que tiene la rectoría en materia ambiental; o conferirá éstas autorizaciones cuando se implemente tecnología que permita el aprovechamiento del gas proveniente de las actividades hidrocarburíferas de una manera más técnica y amigable con el ambiente.”*

Sin perjuicio a lo anterior señalado, se debe indicar que dentro del período de evaluación del pozo se tomarán registros de presión que permitan su cuantificación, producción de fluidos, y de los parámetros y trabajos de evaluación y producción, al respecto, en caso de detectar presencia de gas en cualquier plataforma o CPF, con base en lo señalado en el artículo 77 del Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas el operador podrá solicitar la aprobación de uso y quema del gas natural al Ministerio del Ramo hasta el 31 de marzo. De la misma manera, con base en el artículo 6 del Acuerdo Nro. MEM-MEM-2022-0047-AM publicado en Registro Oficial No. 175 de fecha 24 de octubre de 2022; el Operador previo al uso y quema de gas debe contar con la aprobación del Ministerio del Ramo en los plazos y formatos determinados por la autoridad.

En el presente documento, en la sección 5.3.3.1 se puede observar el proceso de separación gas líquido y eventual combustión del gas que se llevará a cabo en los CPFs (quema que será netamente emergente). Adicionalmente, es importante destacar que GeoPark ha diseñado un Plan de Acción para la eliminación gradual de mecheros tradicionales (Anexo E, Procedimientos).

Como se ha mencionado en la presente sección, el uso de las teas para el caso de las actividades de perforación y operación de CPFs y PADs será en condiciones de emergencia, esto en conformidad con el artículo 9 del Acuerdo Nro. MEM-MEM-2022-0047-AM, en este sentido, de igual manera las actividades se verán alineadas a lo señalado en el artículo 57.2 de la Ley Orgánica para la Planificación Integral de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica, reformado con artículo 44 de la Ley Orgánica Reformatoria a la Ley Orgánica para la Planificación Integral de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica publicada en el Suplemento Nro. 488 del Registro Oficial de 30 de enero de 2024, el cual establece: *“Artículo 57.2.- (...). Además, se prohíbe en la Amazonía ecuatoriana la combustión al aire libre del gas asociado y natural bajo la modalidad de mecheros que ponen en riesgo a la población de las comunidades y los ecosistemas. Sin embargo, el Estado ecuatoriano fomentará estrategias para aprovechar comercial y socialmente los beneficios de dicho recurso a favor de la población.”*

Finalmente, y conforme lo estipulado en el artículo 9 del Acuerdo Nro. MEM-MEM-2022-0047-AM, para el caso de pruebas de producción (pruebas cortas como extensas) el uso de teas será temporal, una vez que se declare el cambio de fase del pozo de exploración a explotación, se dará cumplimiento cabal a lo señalado en el artículo 57.2 de la Ley Orgánica para la Planificación Integral de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica, el cual fue presentado en el párrafo anterior.

> Cerramiento

Las plataformas contarán con un sistema de cerramiento perimetral conforme a lo ya aprobado en las plataformas licenciadas en la fase de exploración del bloque Espejo.

### **5.3.2.5 Obras de Control Geotécnico**

Para las actividades de adecuación de las plataformas e instalación de líneas de flujo, es necesario implementar acciones de nivel geotécnico las cuales están encaminadas a prevenir y controlar procesos erosivos sobre los taludes que se encuentren en la zona o las que se generen por las actividades constructivas del proyecto.

> Cortacorrientes

Son canales transversales al talud (espaciados a intervalos) para recolectar el agua de escorrentía y evitar la formación de corrientes a lo largo de la pendiente principal. De esta manera, se permite que el agua de escorrentía sea interceptada, impide que su velocidad aumente y la lleva a un lugar seguro.

Los cortacorrientes actúan como estructuras desviadoras de las corrientes de escorrentía. El desvío de las aguas superficiales mediante el uso de estas técnicas es utilizado para la prevención de los problemas de inestabilidad geotécnica y otras obras lineales. El tipo de cortacorriente dependerá de las condiciones del talud y de los materiales disponibles.

> Gaviones

Consiste en una estructura de forma paralelepípeda en malla de alambre galvanizado, que se llena con fragmentos de roca dura. Los gaviones deben comportarse como estructuras flexibles para soportar grandes deformaciones sin perder su capacidad estructural o sus funciones de revestimiento. Los factores que influyen en la flexibilidad de estas estructuras son:

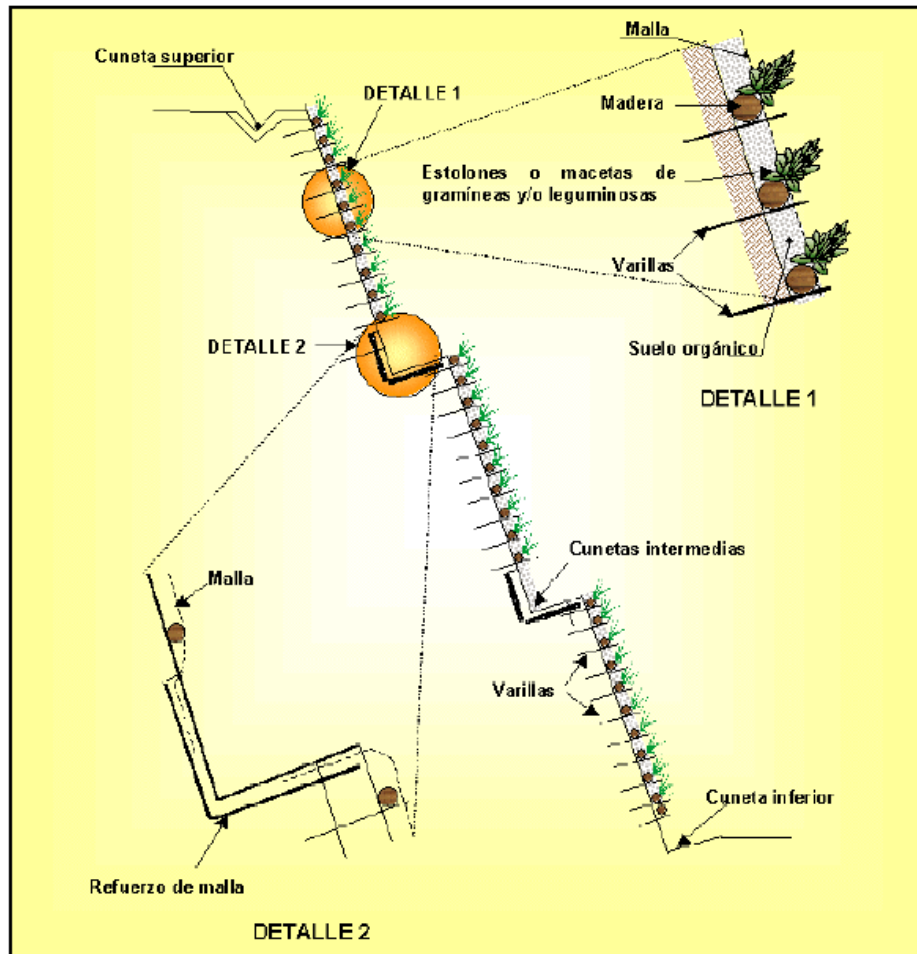
- i. Geometría y dimensiones de la malla
- ii. Propiedades mecánicas del alambre
- iii. Tamaño y forma de las piedras de relleno
- iv. Número de tirantes y diafragmas
- v. Dimensiones del gavión

> Pantallas

Las pantallas son elementos horizontales generalmente de madera o bambú soportados por estacas que tienen por objeto impedir la profundización y formación de surcos y cárcavas en los taludes con concentraciones altas de agua de escorrentía, este previene el movimiento de sedimentos de la superficie del talud. Pueden ser totalmente enterrados o pueden sobresalir por encima de la superficie del talud. Las estacas deben enterrarse hasta una profundidad generalmente superior a 50 centímetros, el espaciamiento varía de acuerdo con las características del talud, pero es normal tener espaciamientos entre 1,50 y 3 metros. Para las actividades de ampliación de plataformas se podrán utilizar estacas vivas y revegetar entre ellas.

### **5.3.2.6 Revegetación de Taludes**

En conformidad con el artículo 58 del Acuerdo Ministerial 100-A se procederá con revegetación de taludes, esta actividad hace referencia a la siembra de material vegetal vivo, con el fin de cubrir el terreno que, por diferentes causas, ha sido despojado de la cobertura vegetal y se encuentra expuesto a la erosión, poniendo en peligro la estabilidad de la obra. También se hace con el objetivo de reducir el aporte de sedimentos a los cuerpos de aguas vecinos o a la atmósfera por acción de las lluvias o los vientos, los taludes conformados por corte o terraplén deberán protegerse a la mayor brevedad posible, mediante su revegetación, previo perfilado de acuerdo con la inclinación definida en los diseños.



**Figura 5-5** Revegetación de Taludes

Fuente: GeoPark, 2024

En caso de presentarse derrumbes en los taludes de corte, éstos deberán ser manejados inmediatamente, a fin de evitar daños y situaciones de manejo más complejas.

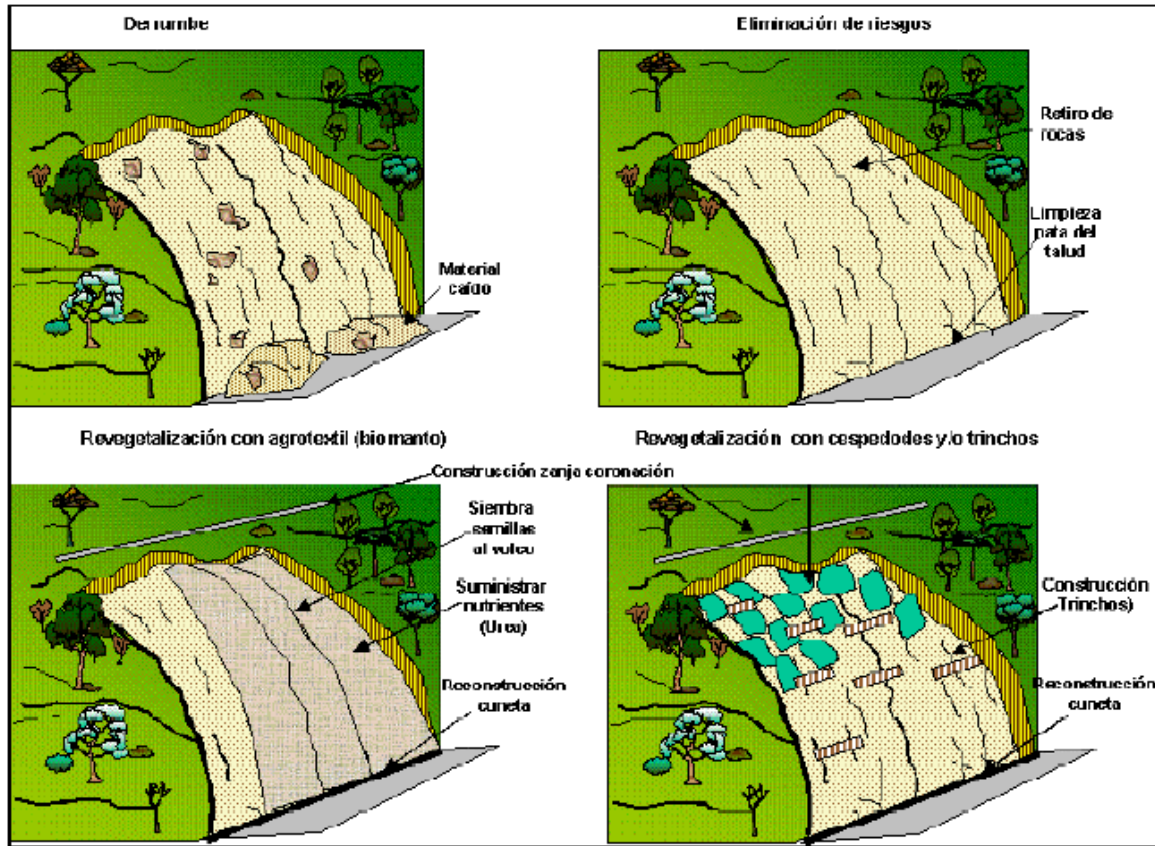


Figura 5-6 Manejo de derrumbes

Fuente: GeoPark, 2024

### 5.3.3 Instalación de Central de procesamiento de fluidos (CPF)

Se considera la construcción de una CPF (Central de Procesamiento), en tres opciones definitivas, generadas a partir de la ampliación de una plataforma licenciada desde la etapa exploratoria. El área en ocupación ya ha sido presentada anteriormente en la Tabla 5-3.

La CPF incluirá:

- > Tuberías de golpe, acero, flexible, tanques o contenedores transportables, tanques fijos construidos en sitio, calderas, separadores de producción, tratadores tipo vasija, tea, bombas recíprocas y centrífugas para reinyección o inyección de agua, planta de tratamiento de aguas, sistemas de disposición de agua (inyección), estación de bombeo de crudo, estación de recibo de fluidos por tanqueros (cargadero), subestaciones eléctricas, parqueadero, sistemas de generación eléctrica, planta de tratamiento de gas y equipos complementarios y de apoyo como oficinas, unidades de tratamiento de aguas residuales domésticas, área de almacenamiento de combustible, laboratorios, cuarto de control caseta de almacenamiento de química, etc.

Las facilidades de producción permitirán el manejo de varios pozos de producción (ver Figura 5-7), los cuales pueden fluir basándose en diversos sistemas de levantamiento (Electro sumergible, cavidades progresivas, gas lift, bombeo mecánico, bombeo hidráulico). En los cabezales de pozo se realiza el primer tratamiento del crudo y agua con la inyección de químicos como los rompedores directos e inversos de emulsión y clarificadores, con el objetivo de destruir la emulsión y mejorar la entrega de las aguas de producción y crudo; también hará efecto durante el tramo de las líneas de flujo.



**Figura 5-7 Cabezales de pozo ubicados en una misma plataforma**

Fuente: GeoPark, 2021

Se estima que las líneas de flujo de plataformas y campos cercanos, incluso de los mismos pozos en la locación, lleguen al múltiple de recibo de las facilidades de producción, de donde el crudo es enviado hacia tratamiento o prueba. Los múltiples son, básicamente, arreglos de tuberías y válvulas que permite coleccionar fluidos de diferentes fuentes y/o enviar fluidos a diferentes destinos. En este punto se puede reforzar el tratamiento químico (ver Figura 5-8).



**Figura 5-8 Manifold de producción**

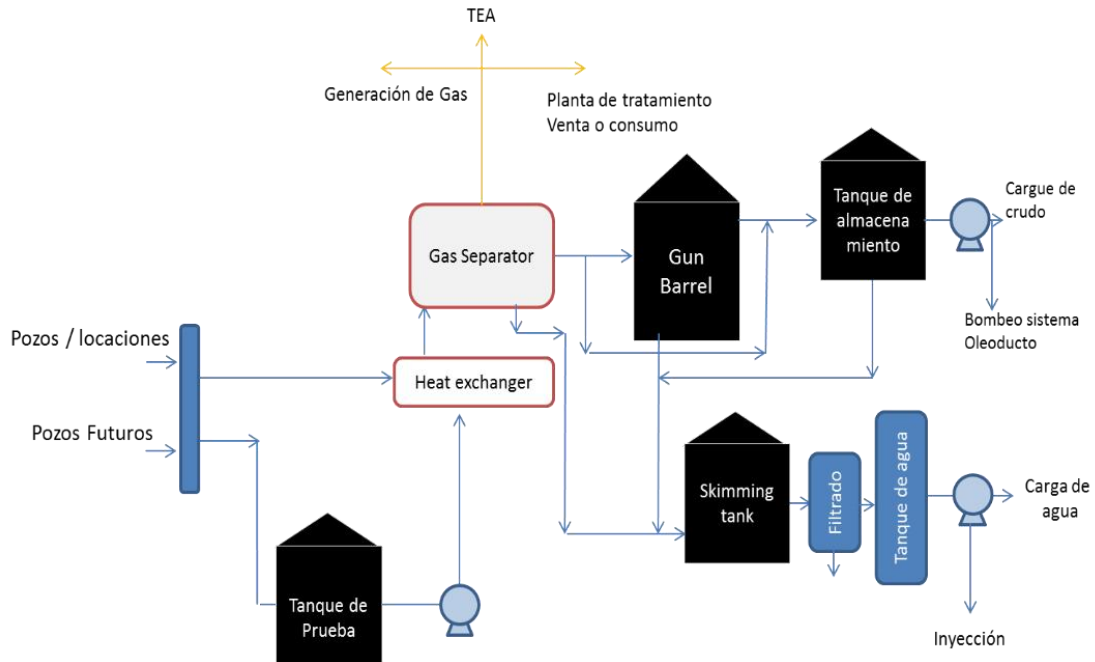
Fuente: GeoPark, 2021

El fluido una vez llega a la facilidad tiene cuatro procesos diferentes:

- > Separación gas/liquido
- > Separación cruda/agua
- > Recorrido de la corriente de crudo
- > Tratamiento de agua de producida

A continuación, se presenta en la Figura 5-9 el diagrama con el proceso general que se desarrolla en las facilidades de producción.





**Figura 5-9** Proceso general en las facilidades de manejo de fluidos de pruebas de producción

Fuente: GeoPark, 2021

La producción se recibe en la facilidad por líneas de flujo.

El objetivo del tratamiento de crudo es despojarlo del gas libre y del agua hasta obtener un BSW igual o menor a 0,5%. En una primera etapa de las facilidades se estima que el crudo no contenga gas. No obstante, y dadas las incertidumbres propias de la actividad petrolera, es posible que en el futuro se presente gas en pequeñas cantidades, para lo cual será necesario implementar sistemas que permitan su manejo y/o tratamiento.

### 5.3.3.1 Separación gas- líquido

El fluido ingresa a un separador trifásico intercambiador de calor o tratador térmico (ver Figura 5-10 a la Figura 5-13) o bota de gas; donde el gas por proceso físico es separado del líquido, este equipo se instalará si en las pruebas iniciales y después estabilización de producción presenta producción.



**Figura 5-10 Separador de gas**



**Figura 5-11 Tratador térmico**



**Figura 5-12 Intercambiador de calor**



**Figura 5-13 Bota de gases**

Fuente: GeoPark, 2021

Solamente en condiciones de emergencia, el gas separado se puede dirigir hacia la Tea para ser quemado y/o para la generación de energía eléctrica o alimentar las calderas como combustible y tratamiento para dejar el gas en especificaciones de ser usado (es requerida solamente una tea para este tipo de instalación).

Todo el gas liberado en la facilidad de producción a través de los diferentes equipos es recolectado en líneas de alta o baja presión. Los condensados que alcanzan a ser arrasados por la corriente de gas entran luego en trampas de condensado (scrubber).

Para la quema o uso del gas, con base en lo señalado en el artículo 77 del Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas, el Operador podrá solicitar la aprobación de uso y quema del gas natural al Ministerio del Ramo hasta el 31 de marzo. De la misma manera, con base en el artículo 6 del Acuerdo Nro. MEM-MEM-2022-0047-AM publicado en Registro Oficial No. 175 de fecha 24 de octubre de 2022; el Operador previo al uso y quema de gas debe contar con la aprobación del Ministerio del Ramo en los plazos y formatos determinados por la autoridad.

Adicionalmente, se acatará lo señalado en el numeral 2 de la Sentencia a la Acción de Protección No. 21201-2020- 00170 de 29 de julio de 2021 (segunda instancia) que indica:

*“2.- El Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables, a través de la Secretaría de Hidrocarburos, o la entidad estatal correspondiente y que tenga atribuciones para conferir las autorizaciones a las personas jurídicas públicas o privadas para la instalación de los mecheros a través de los cuales se procede a la quema de gas producido por las actividades hidrocarburíferas, podrán conferir estas autorizaciones para lugares apartados de los centros poblados cuando se presente nueva*

*tecnología que reduzca la contaminación ambiental, en los porcentajes que para el efecto determinará la cartera de estado que tiene la rectoría en materia ambiental; o conferirá éstas autorizaciones cuando se implemente tecnología que permita el aprovechamiento del gas proveniente de las actividades hidrocarburíferas de una manera más técnica y amigable con el ambiente.”*

Como se ha mencionado, el uso de las teas en la operación de CPFs será en condiciones de emergencia, esto en conformidad con el artículo 9 del Acuerdo Nro. MEM-MEM-2022-0047-AM, en este sentido, de igual manera las actividades se verán alineadas a lo señalado en el artículo 57.2 de la Ley Orgánica para la Planificación Integral de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica, reformado con artículo 44 de la Ley Orgánica Reformatoria a la Ley Orgánica para la Planificación Integral de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica publicada en el Suplemento Nro. 488 del Registro Oficial de 30 de enero de 2024, el cual establece: “*Artículo 57.2.- (...). Además, se prohíbe en la Amazonía ecuatoriana la combustión al aire libre del gas asociado y natural bajo la modalidad de mecheros que ponen en riesgo a la población de las comunidades y los ecosistemas. Sin embargo, el Estado ecuatoriano fomentará estrategias para aprovechar comercial y socialmente los beneficios de dicho recurso a favor de la población.*”

### 5.3.3.2 Separación crudo - agua

La deshidratación de crudo es el proceso mediante el cual se separa el agua asociada con el crudo, ya sea en forma emulsionada o libre hasta lograr reducir su contenido a un porcentaje comercial. El agua libre se separa fácilmente del crudo por acción de la gravedad. La separación de agua libre se lleva a cabo en los FWKOs (free water knockout tank), separadores de agua, (ver Figura 5-14), Gun Barrel (Figura 5-15), separadores de gas, tratadores y separadores bifásicos. La capacidad de manejo de cada equipo o separador determinará la cantidad de equipos a instalar. En principio, los FWKOs serán tanques atmosféricos, aunque dependiendo del crecimiento del campo se puede optar por usar recipientes a presión por cuestiones de espacio.



Figura 5-14 Free wáter knockout



Figura 5-15 Gun Barrel

Fuente: GeoPark, 2021

El crudo producido rebosa de estos equipos a tanques de almacenamiento; se debe tener en cuenta que si se requiere incrementar temperatura durante el proceso de separación se hace a través de calderas que generan vapor, estas calderas utilizan como combustible gas o líquido (petróleo, diésel), como se observa en la Figura 5-16. Adicionalmente se tendrá un sistema de tratamiento para el agua de reposición de las calderas.

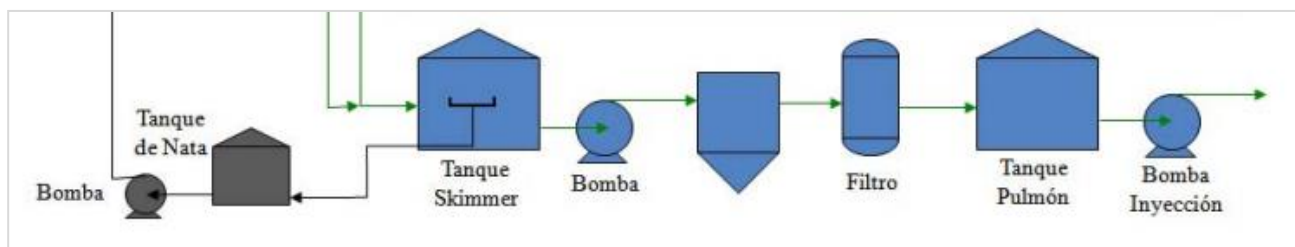


**Figura 5-16 Sistema de calderas**

Fuente: GeoPark, 2021

El agua libre sale de los tanques de proceso (FWKO, Gun Barrel y separadores bifásicos) a los tanques de tratamiento de agua. La emulsión o crudo sale por rebose a través de una línea localizada cerca del tope de los tanques y es transportado por el flujo gravitacional a los tanques de proceso.

El proceso de tratamiento de agua (ver Figura 5-17) inicia en el Tanque Skimmer, donde se remueve el crudo y las partículas de sólidos suspendidos del agua para ser inyectada o dispuesta.



**Figura 5-17 Etapas de tratamiento de agua de producción**

Fuente: GeoPark, 2021

El Tanque Skimmer está diseñado para funcionar como tanques separadores de crudo/agua, donde el agua aceitosa fluye hacia arriba mientras que los sólidos son recolectados en el fondo del tanque. El crudo recolectado rebosa para ingresar al proceso (Manifold o Gun Barrel), el agua saliente del tanque puede ser bombeada hacia una unidad de flotación donde se requiere inyección de químicos para lograr un nivel adecuado de contenido de crudo y sólidos en el agua de disposición.

La unidad de flotación está provista de un depurador por donde fluye el agua aceitosa a través de cada celda (Baffles). En el depurador se dispersa gas en el agua formando burbujas las cuales, en contacto con las gotas de crudo y partículas de sólidos, forman una espuma en la superficie del agua. Dicha espuma es removida mecánicamente. El agua tratada fluye a través de bombas hacia la unidad de filtrado (ver Figura 5-18).



**Figura 5-18 Sistema de tratamiento de agua de producción para disposición en pozos – filtros de lecho filtrante**

Fuente: GeoPark, 2021

El agua aceitosa proveniente de la unidad de flotación es distribuida en cada uno de los filtros de arena de la unidad de filtrado. El agua limpia de salida de los filtros es enviada hacia el tanque de agua tratada (ver Figura 5-19).



**Figura 5-19 Skimming Tank y Tanque de agua filtrada**

Fuente: GeoPark, 2021

Los filtros están provistos de un sistema de retrolavado para la limpieza automática de éstos. El crudo separado es enviado al proceso, el agua limpia es bombeada hacia los pozos inyectoros o para su disposición final, como se describe más adelante.

Estos sistemas de tratamiento de agua descritos pueden considerarse módulos transportables con capacidades entre los 1,000 a los 50,000 barriles de agua por día y consideran la utilización de diferentes tecnologías compactas y modulares, entre las cuales se contempla el uso de diferentes lechos filtrantes minerales, vegetales y sintéticos, membranas de filtración de diversas tecnologías, procesos de flotación mecánica, coagulación, floculación y tratamiento químico típico de uso común en la industria de los hidrocarburos.

### **5.3.3.3 Recorrido de la corriente de crudo**

Luego de la separación del crudo y del agua en los tanques de separación de agua, el crudo es sometido a dos procesos adicionales: almacenamiento y despacho (ver Figura 5-20).



**Figura 5-20 Tanques de almacenamiento**

Fuente: GeoPark, 2021

El crudo en especificación se acumula en tanques de almacenamiento, inicialmente se considera utilizar tanques verticales u horizontales de 500 y 750 barriles, pero de acuerdo al desarrollo de yacimiento pueden llegar a utilizarse tanques de hasta 15.000 barriles; de donde succiona por las bombas de desplazamiento positivo de cargue (ver Figura 5-21); las cuales impulsan el crudo hasta el cargadero de camiones que contará con una capacidad de hasta 12 camiones simultáneamente, pasando por la unidad de medición dinámica y/o unidad LACT (Automatic Custody Transfer) para cargar con medidas exactas los carrotanques.



**Figura 5-21 Bombas de transferencia de tanques a cargadero**

Fuente: GeoPark, 2021



**Figura 5-22 Cargadero de crudo y/o agua de producción**

Fuente: GeoPark, 2021

El sistema de prueba consiste en dos (2) o tres (3) tanques entre 500 a 10.000 bbl cada uno. Para probar la producción de un pozo determinado, el fluido proveniente de éste se envía a uno de los tanques donde se mide el volumen recibido en un tiempo determinado. Si el crudo contenido en el tanque de prueba está en especificación, es mandado a tanques de almacenamiento para su posterior despacho, si no lo está, se envía a proceso para su deshidratación.

A medida que el campo se desarrolle se puede implementar un sistema de despacho de crudo por oleoducto, para lo cual se tendrán bombas booster, bombas de transferencia y trampas de envío/recibo de raspadores.

#### **5.3.3.4 Tratamiento de agua de producción**

En la facilidad de producción, se prevé una etapa inicial de manejo de las aguas asociadas a la producción de los pozos; la deshidratación de crudo es el proceso mediante el cual se separa el agua asociada con el crudo, ya sea en forma emulsionada o libre hasta lograr reducir su contenido a un porcentaje comercial. El agua libre se separa del crudo por acción de la gravedad. La separación de agua libre se lleva a cabo en los Gun Barrel, separadores de gas (solo si se tiene producción de gas) y tratadores. La capacidad de manejo de cada equipo o separador determinará la cantidad de equipos a instalar (ver Figura 5-23).



**Figura 5-23 Sistema Tratamiento de agua de producción**

Fuente: GeoPark, 2021

El agua libre que sale del separador (solo si es necesaria su instalación) y Gun Barrel es enviada al Skimming tank con el fin de retirar las trazas de hidrocarburos que pueda tener presente el agua. La emulsión o crudo sale por rebose de dichas vasijas de proceso, es enviada por flujo gravitacional a los tanques de proceso. El proceso

de tratamiento de agua en las facilidades considera únicamente la remoción de crudo y partículas de sólidos en el tanque Skimmer (capacidades nominales entre 500 bls a 10.000 bls)

El Tanque Skimmer está diseñado para funcionar como tanques separadores de crudo/agua, donde el agua aceitosa fluye hacia arriba mientras que los sólidos son recolectados en el fondo del tanque. El crudo recolectado rebosa para ingresar a los tanques de proceso, el agua saliente del tanque puede ser bombeada hacia los tanques de almacenamiento de agua, para de allí, ser enviada a través de carrotanques hasta alguna de las facilidades de manejo de fluidos de pruebas de producción del APE que cuenten con sistema de tratamiento y pozo dispositor de agua autorizado.

Las facilidades se diseñan para recibir por línea de flujo o carrotanques, agua de producción de otros pozos dentro del APE; una vez se recibe el agua se envía a los tanques de recibo de agua, de donde la misma es enviada a un tanque skimmer con el fin de realizar una nueva remoción de trazas de aceite y sólidos, para de allí, ser enviada al sistema de filtración, compuesto por set de filtros de cáscara de nuez, cuya función es la remoción de cualquier traza de crudo y sólidos que puedan persistir en el agua. El agua limpia de salida de los filtros es enviada hacia el tanque o tanques de agua tratada. Los filtros están provistos de un sistema de retrolavado para la limpieza automática de éstos. El crudo separado es enviado al proceso. El agua limpia es bombeada hacia los pozos dispositores, para su disposición final, como se describe más adelante.

El agua tratada se dispondrá en el subsuelo a través de pozos de inyección/reinyección (ver Figura 5-24). El agua tratada se almacenará en tanques que proporcionan cabeza a bombas booster (ver Figura 5-25), las cuales a su vez alimentan las bombas de inyección principal. La descarga de estas últimas bombas se transporta por medio de líneas hasta pozos inyector/reinyectores. Adicionalmente se contará con facilidades para despacho de agua por carro tanque para tratamiento por terceros o en otro campo, como contingencia en caso de que haya algún inconveniente con el sistema de tratamiento e inyección.



**Figura 5-24 Bomba de inyección**



**Figura 5-25 Bombas booster**

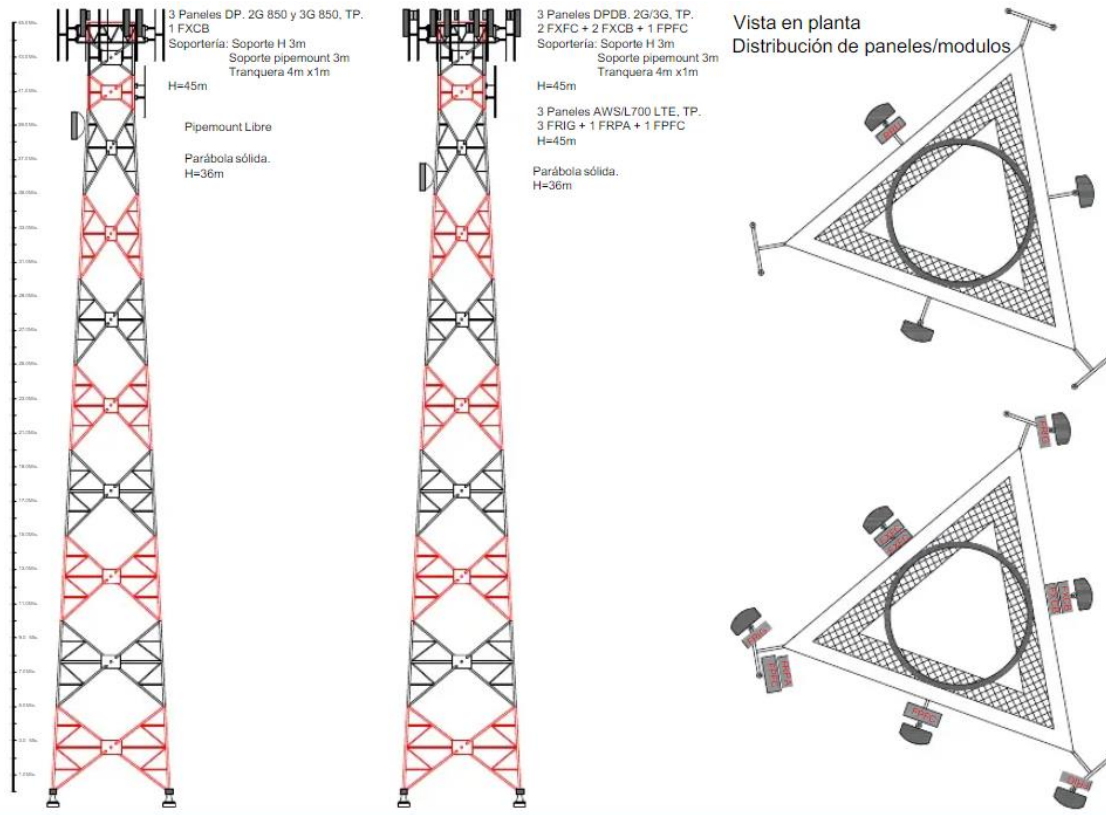
Fuente: GeoPark, 2021

Los retrolavados de los filtros de cáscara de nuez pasarán por un tanque decantador, recipiente en el que los sólidos aceitosos son separados y enviados a lechos de secado, donde el agua se evapora y quedan los sólidos secos que son dispuestos a través de carrotanques adecuados por terceros autorizados.

#### **5.3.4 Instalación de Antena de Comunicación**

Se instalará antena de comunicación en las plataformas PAD B y PAD G. La torre de comunicaciones auto soportada de 50 metros, esta infraestructura se desplegará con el fin de garantizar las comunicaciones de la operación de la plataforma.





**Figura 5-26 Torre Auto soportada de 50 metros**

Fuente: GeoPark, 2023

### **5.3.5 Instalación de Líneas de Flujo y Oleoductos Secundarios**

#### **5.3.5.1 Levantamiento Topográfico**

Antes de iniciar las actividades, un equipo de topografía realizará el plano altimétrico y planimétrico del derecho de vía en la totalidad de la longitud de la línea de flujo. El trazado y ubicación superficial de la línea de flujo será realizado con estacas a intervalos de 20 o 30 metros, para facilitar su visualización durante la apertura de zanja. El trazado y estacado consistirá en la marcación de la vía en líneas paralelas de acuerdo con el ancho de apertura de zanja.

#### **5.3.5.2 Desbroce de Vegetación del DDV compartido**

Limpieza de la vegetación existente con equipo mecánico o manual dentro del ancho liberado para la construcción. Toda la madera producto del desbroce, podrá ser utilizada en los trabajos de construcción, no está permitido retirar del sitio de trabajo o vender ningún tipo de madera. La materia orgánica producto del desbroce, se la colocará a los lados del DDV compartido para su proceso natural de descomposición o será reutilizada en trabajos de revegetación. La vegetación cortada en ningún caso será depositada en drenajes naturales.

Se evitará en lo posible el tránsito por áreas ambientales sensibles. El proceso de desbroce de plantas y arbustos pequeños será manual, se cortará en pedazos manejables y serán colocados a un lado del DDV compartido. Los árboles se cortarán en secciones de 4 o 5 metros y se utilizarán en el DDV compartido, de tal forma que una vez que una vez finalizadas las actividades se podrá recuperar y utilizar en el DDV compartido como parte de la reconfiguración y revegetación. El material de los cortes y zanjados se colocará dentro del DDV compartido, en el lado de la pista de maquinaria.

Los trayectos respectivos al DDV compartido que pueden ser objeto de actividades de desbroce se pueden observar en la Tabla 5-6.

### **5.3.5.3 Desfile de Tubería y Conformado Mecánico**

Se utilizarán como stocks de tubería las plataformas cercanas, donde se establecerán bodegas temporales para alojarlas. Las tuberías deberán colocarse de manera que estén disponibles para las cuadrillas de construcción. Cuando el DDV compartido esté preparado y disponible para recibir los tubos, estos serán transportados con equipos apropiados para el manejo de tubería, tales como grúas para la carga y descarga de la tubería de los camiones.

Se procederá al desfile de tubería de acuerdo con el trazado que deberá estar liberado por topografía según planos de ingeniería, el doblado de tubería para las curvas se realizará en campo y/o taller con una dobladora hidráulica, los tubos se doblarán según la planilla de doblado de ingeniería, si se verifica en campo y durante la construcción que hay dificultad para transportar tubería doblada, será doblado en su totalidad en campo.

### **5.3.5.4 Soldadura**

El proceso de soldadura será similar al que normalmente se utiliza en la construcción e instalación de líneas de flujo u oleoductos; realizando limpieza de biseles, acoplamiento de tubería, instalación del coupling interno y soldadura. El proceso de soldadura será manual e irá de acuerdo con el tipo de material de la tubería. Se instalará el coupling interno como protección contra la corrosión de las juntas soldadas, una vez soldada la línea se irán colocando sobre polines de tal forma que permitan la inspección visual y radiografías, estas actividades deberán ser realizadas por personal calificado nivel 3 de la ASTN, de acuerdo con el sistema utilizado y será avalado por el inspector de soldadura CWI. Los criterios de aceptación de las juntas soldadas serán los indicados en la última edición del código ASME B 31.3.

### **5.3.5.5 Zanjado, Bajado y Tapado para Tubería Enterrada**

Se realizarán zanjas para colocar la tubería; además, se ubicará los cables de fibra óptica y de potencia según el requerimiento e ingenierías de detalle previas. El ancho de las zanjas en la parte inferior será mínimo 0,90 metros aproximadamente a cada lado de la tubería o lo indicado en la ingeniería de detalle, de tal forma que permitan la colocación de las líneas de flujo en el fondo de estas. La profundidad mínima de las zanjas del cable de potencia y fibra óptica serán de 0,80 metros, el ancho será de al menos 0,50 metros, para casos excepcionales se podrá realizar una sola zanja de 1,20 metros para instalar la línea de flujo, el cable de poder y la fibra óptica, esto se definirá en campo y dependerá de las condiciones del terreno sobre el cual se construya la zanja.

Previo al bajado y tapado se realizará la prueba del revestimiento exterior de la tubería utilizando un equipo topográfico o manual en varios puntos, si es necesario se realizará la reparación de este. Una vez que la zanja se encuentre lista, se procederá a bajar la tubería utilizando para el efecto sideboom. El bajado de la línea de flujo se hará por secciones con retroexcavadoras. Finalmente, se procederá a tapar la zanja hasta el nivel donde se ubicarán los cables. El material de tapado deberá estar libre de piedras o rocas que puedan dañar el revestimiento de la tubería.

Para el caso en que los cables y fibra óptica va enterrado, se colocarán en el lado interior del DDV, se irán colocando los cables de potencia y de fibra óptica a una profundidad mínima de 80 centímetros. Los carros de cables se irán desenvolviendo directamente sobre las zanjas con la ayuda de un sideboom o una excavadora y la porta carro respectiva. Para la colocación de la fibra óptica se deberá tener en cuenta los máximos radios de giro y la tensión máxima, de tal forma que no se produzcan daños en el cable. Una vez colocados los cables, estos se taparán aproximadamente 40 centímetros de la zanja y se procede a colocar la cinta de identificación de los cables, luego se completa el tapado de la zanja.

### **5.3.5.6 Cruce de Cuerpos Hídricos**

El cruce de los cuerpos hídricos será subterráneo por debajo del lecho a una profundidad a 1.5 m, o aéreos sobre marcos "H" y/o estructuras especiales como puentes colgantes, se respetará lo indicado en la ingeniería de

detalles, no se alterará el normal curso del agua, para esto se realizará conforme se describe el uso de excavadoras, los contornos originales del terreno se moldearán en lo posible para mantener el patrón de continuidad de drenaje contiguo. En este momento se tomarán las medidas temporales y permanentes para el control de erosión y sedimentación. El derecho de vía será revegetado, en aquellos lugares que así este planificado, de manera que facilite la inspección y cuando sea requerido la reparación de la tubería.

Antes y después de los cruces de los cuerpos hídricos se colocarán válvulas de control y retención en caso de fugas, estas válvulas estarán protegidas por un cerramiento de malla o cualquiera otra estructura que evita la manipulación de terceros o personas de la comunidad.

#### **5.3.5.7 Cruce de Vías**

Los cruces serán de dos tipos, los clasificados como cielo abierto donde se cortará la calzada y se colocará el ducto a una profundidad mínima de 1,50 metros medidos al TOP del ducto, luego se rellenará, compactará y reconfigurará la estructura de pavimento sea asfalto o lastre para dejar de igual o mejores condiciones que las iniciales.

La segunda opción será por medio de una tunelera horizontal donde se perforará y dejará un tubo camisa de tamaño mayor al del oleoducto secundario o línea de flujo, esta actividad se la podrá realizar tanto para las vías asfaltadas como para las vías lastradas, dependerá del espacio, seguridad y estabilidad para la maquinaria, donde se realice el cruce, se deberá realizar una excavación tipo plataforma a cada lado de la vía, la primera será de tamaño de la tunelera y la segunda será para recibir el tubo camisa. Todos los procedimientos estarán normados y basados en la API 1102 de acuerdo con la ingeniería.

#### **5.3.6 Línea de Transmisión (LT)**

Para la fase de explotación del bloque Espejo, se ha planteado la construcción e instalación de líneas de transmisión de una tensión de 69 kV. Será necesario la interconexión de todo el bloque, por lo tanto, el proyecto ha definido dos opciones definitivas para la construcción y la conexión de la LT para líneas eléctricas:

##### **5.3.6.1 Sistema de Interconexión desde la Subestación Shushufindi**

Se refiere a la interconexión desde la Subestación Shushufindi con una línea aérea hasta las Centrales de Procesamiento (CPF).

##### **5.3.6.2 Sistema Nacional Interconectado**

Se refiere a la interconexión a la línea existente del Sistema Nacional Interconectado (SNI), se realizará la derivación con una línea aérea desde el sector de la Precooperativa La Pantera, acceso norte a Palmeras del Ecuador - DANEC. La línea aérea se conectará a las Centrales de Procesamientos (CPF), dependiendo de los estudios de carga y demanda del bloque.

Las conexiones a las plataformas se realizarán por líneas aéreas, se controlará y distribuirá con equipos de superficie, transformador y PCR.

##### **5.3.6.3 Franja de Servidumbre y Accesos**

Para la construcción de líneas eléctricas y fibra óptica, se realizará de acuerdo con la ingeniería aprobada donde se verificará que primordialmente este comparta derecho de vía (DDV) existente y liberado estos DDV estarán en paralelo a las vías existentes y corresponde al DDV compartido entre líneas de flujo, oleoductos secundarios y las líneas de transmisión.

El DDV compartido será de 20 metros en total. Cabe mencionar que, si bien el ancho para líneas de transmisión de 69 kV es de 16 metros, esto conforme el Acuerdo Ministerial 155 publicado en Registro Oficial 41 del 14 de marzo de 2007 (Normas Técnicas Ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para los Sectores de Infraestructura: Eléctrico, Telecomunicaciones y Transporte), y conforme la Resolución ARCONEL-018/18 del 13 de abril de 2018 (Franjas de servidumbre en líneas del servicio de energía eléctrica y

distancias de seguridad entre las redes eléctricas y edificaciones);; para el presente proyecto es requerido ampliar este ancho hasta 20 metros (4 metros adicionales), ya que sobre este DDV se proyecta la construcción e instalación tanto de las líneas de transmisión como de las líneas de flujo y oleoductos secundarios conformando así el DDV compartido. El DDV compartido de todas las líneas de flujo, oleoductos secundarios y líneas de transmisión se circunscriben al DDV de 25 metros de vías existentes, esto conforme al Artículo 42 del Reglamento Ley Sistema Infraestructura Vial del Transporte Terrestre de 06 de julio de 2018.

#### 5.3.6.4 **Excavaciones**

Corresponde a la actividad a realizarse solo en los sitios donde se instalarán los postes y/o torres metálicas, en promedio tendrán una profundidad de 2,0 hasta 3,5 metros y un diámetro de 20 a 60 cm aproximadamente. Para la instalación de los postes se buscarán sitios libres de inestabilidades y erosión, se realizarán obras geotécnicas en caso de encontrar sitios con características, además se realizará seguimiento para control y mantenimiento.

Los materiales producto de la excavación se colocarán a un costado, de tal manera que no se dispersen y puedan ser utilizados en el relleno después de colocado el poste/torre.

Igualmente, en los sitios que así lo ameriten, se instalarán templetos realizando excavaciones de forma rectangular de 2 metros de profundidad, aproximadamente, de donde se amarra el cable tensor. Antes de realizar cualquier cruce de infraestructura, se realizará un registro de situación actual y al final de la obra donde se verificará las condiciones de dicho sector, para definir las labores de recuperación.

Los cruces con otros sistemas eléctricos cumplirán con la normativa y regulaciones indicadas por la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables (ARCERNNR o ARC).

Una vez colocado el poste, se procede a rellenar con rocas y material de excavación para finalmente colocar un anillo en concreto a la base y construir la punta de diamante.

#### 5.3.6.5 **Sistema de Protección y Control**

La línea contará con reconectadores, el cual cuenta con un relé para protección por sobre corriente de fase y de tierra para el caso de operación normal donde el flujo de potencia sea de la plataforma a la conexión en el pórtico, este reconector estará ubicado en la derivación de la línea. Igualmente, se contará con un reconector en el pórtico de generación central el cual dará protección por sobre corriente y cortocircuito en caso de contingencia por descargas atmosféricas. Adicionalmente, para el caso de protección contra descargas atmosféricas, la línea del respectivo cable guarda y aterramiento en cada estructura, cuenta con pararrayos con su respectivo sistema de puesta a tierra.

#### 5.3.7 **Personal Necesario para Obras Civiles**

El requerimiento de personal para las actividades constructivas es de aproximadamente 36 personas, entre las cuales se tendrá mano de obra no calificada que será destinada para prestar soporte a los ingenieros, topógrafos, operarios de equipos y maquinaria pesada; y, maestros de obra.

A continuación, el detalle de personal requerido:

**Tabla 5-8 Personal requerido para obras civiles**

<b>CONSTRUCCIÓN</b>			
<b>Profesión, cargo o función</b>	<b>Personas</b>	<b>Profesión, cargo o función</b>	<b>Personas</b>
Ingeniero civil, residente de obra	1	Operario mezcladora de concreto	2
Fiscalizador HSE	1	Conductor de volqueta	8
Fiscalizador de obras civiles	1	Operario de motoniveladora	1
Topógrafo	1	Operario de buldócer	1
Cadenero	2	Oficial de construcción	2

<b>CONSTRUCCIÓN</b>			
<b>Profesión, cargo o función</b>	<b>Personas</b>	<b>Profesión, cargo o función</b>	<b>Personas</b>
Almacenista	1	Ayudante de construcción	2
Operario de retroexcavadora	1	Maestro de obra	2
Operario de cargador	1	Obreros	8
Operario de vibro - compactador	1	<b>TOTAL</b>	<b>36</b>

Fuente: GeoPark, 2023  
Elaborado por: Entrix, 2023

Respecto de la contratación de mano de obra local, GeoPark con el propósito de promover el buen relacionamiento con las comunidades del área de influencia directa, promoverá la contratación de mano de obra calificada y no calificada de las localidades del área de influencia social directa; de conformidad con lo establecido en el Art. 41 de la Ley Orgánica para la Planificación Integral de la Circunscripción Territorial Espacial Amazónica, en cuanto al derecho al empleo preferente en la ejecución de actividades que se desarrollen en la jurisdicción de la Circunscripción Territorial Espacial Amazónica, con excepción de aquellos casos en que no haya disponibilidad del puesto requerido.

GeoPark asegurará, a través de su área de Naturaleza y Vecinos que, en sus operaciones, así como en las actividades de los contratistas y/o subcontratistas que requieran contratar mano de obra, se cumplan con las obligaciones legales laborales y las políticas corporativas en cuanto a la participación laboral de la mano de obra calificada y no calificada. Este requerimiento de personal hace mención de toda la fase constructiva, esto implica DDV compartido (oleoducto, línea de flujo y línea de transmisión), ampliación de plataformas y con respecto a mantenimiento se desarrollarán procesos de contratación de mano de obra local mediante procesos competitivos cuando lo amerite, buscando la participación de personas y empresas locales según sean los requerimientos.

La contratación de mano de obra local estará relacionada a cada actividad del proyecto y se realizarán diferentes procesos de selección con cada una de las contratistas en función de cada actividad. Es importante aclarar que la responsabilidad sobre todas estas actividades recae en la Operadora independientemente de quién ejecute el trabajo.

### 5.3.8 **Equipos y Maquinaria**

Los equipos y maquinaria para utilizar durante las actividades constructivas se presentan a continuación:

**Tabla 5-9 Requerimiento de Equipos y Maquinarias**

<b>Equipo/Maquinaria</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Función</b>
Equipo de topografía	1	Localizar con exactitud las diferentes áreas involucradas con el fin de materializar puntos del diseño en el sitio.
Bulldócer	1	Retirar la cobertura vegetal en los sectores que así lo requieran, de modo que el terreno quede libre de vegetación y su superficie resulte óptima para los demás trabajos. Explanar o mover el material (préstamo o granular) necesario para la conformación de un terraplén.
Retroexcavadora	2	Explanar o mover el material (préstamo o granular) necesario para la conformación de terraplén. Excavar para retiro de fallos para adecuación y construcción de obras de drenaje
Retroexcavadora	1	Explanar o mover el material (préstamo o granular) necesario para la conformación de terraplén. Excavar para construir zonas de préstamo.

Equipo/Maquinaria	Cantidad	Función
		Excavar para retiro de fallos, para adecuación de obras de drenaje y construcción de elementos propios de la ampliación de la plataforma.
Motoniveladora	1	Escarificar el material de las capas. Extender y nivelar el material dispuesto para conformación de terraplén.
Vibrocompactador	1	Compactar y sellar las capas de material para la conformación del terraplén.
Volqueta	6	Transportar el material (préstamo o granular) necesario para la conformación del terraplén.
Tanquero/Vaccum	1	Transporte de agua para humectación del material necesario en la conformación del terraplén.

Fuente: GeoPark, 2023  
Elaborado por: Entrix, 2023

### **5.3.9 Identificación de Fuentes de Materiales**

#### **5.3.9.1 Fuente de Materiales**

En los planes operativos de GeoPark se ha realizado la evaluación in situ de las fuentes de materiales existentes aledañas al bloque Espejo, para la construcción de las facilidades del proyecto se deberá utilizar fuentes de materiales pétreos que cuenten con los permisos correspondientes.

A continuación, se incluye un análisis de las fuentes de materiales más cercanas al proyecto, estas cumplen con el marco legal regulatorio y son parte de concesiones aprobadas, que incluye:

- > Identificación de las fuentes de materiales cercanas a los sitios de las plataformas
- > Definición de materiales que suministran dichas fuentes
- > Registro fotográfico de materiales
- > Ubicación de las fuentes de materiales

Las concesiones registradas en la provincia de Sucumbíos para la explotación de materiales pétreos se ubican a orillas del río Aguarico. La explotación de estos materiales es una actividad intermitente que se activa por la demanda. A continuación, se detallan las canteras que fueron identificadas durante la fase exploratoria del bloque Espejo.

##### **5.3.9.1.1 Cantera “Constructora Central Shushufindi”**

Cantera ubicada en la provincia de Sucumbíos con Código 2105005, administrada por la Constructora Central Shushufindi & Asociados Ceshuconst S.A., la cual gestionó y obtuvo su Licencia Ambiental para la Fase de Explotación de Materiales de Construcción de la Mina denominada Constructora Central Shushufindi, mediante Resolución Administrativa No. 110-2023 emitida por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Lago Agrio el 15 de noviembre de 2023 (Anexo F Descripción del Proyecto, F3 Canteras, F3.1 Constructora Central Shushufindi).

En esta cantera se producen los siguientes materiales pétreos:

- > Lastre natural clasificado en el sitio
- > Arena gris lavada de río
- > Cantos rodados
- > Materiales zarandeados

### **5.3.9.1.2 Canteras “Samanta”**

Cantera (Código 2105005) ubicada en el cantón Cuyabeno de la provincia de Sucumbíos, administrada el Sr. Ramiro Zapata Naranjo. La cantera cuenta con Licencia Ambiental Categoría II registrada con el Nro. 00109-21-2014-FA-DPAS-MAE emitida por la Dirección Provincial de Sucumbíos del entonces Ministerio del Ambiente (MAE) con fecha 23 de diciembre de 2014. (Anexo F Descripción del Proyecto, F3 Canteras, F3.2 Samanta).

Se producen los siguientes materiales pétreos:

- > Lastre natural clasificado en el sitio
- > Arena gris lavada de río
- > Cantos rodados
- > Materiales clasificados para asfalto

### **5.3.9.1.3 Canteras “Loja Cumandá”**

Cantera ubicada en el cantón Shushufindi de la provincia de Sucumbíos, con Código 491247, administrada por el Sr. Miguel Loja Saens. La cantera cuenta con Licencia Ambiental Categoría II registrada con el Nro. 00221-21-2015-FA-DPAS-MAE emitida por la Dirección Provincial de Sucumbíos del entonces Ministerio del Ambiente (MAE) con fecha 17 de abril de 2015. (Anexo F Descripción del Proyecto, F3 Canteras, F3.3 Loja Cumandá).

Los materiales que se producen son:

- > Lastre natural clasificado en el sitio
- > Arena gris lavada de río
- > Cantos rodados
- > Materiales zarandeados

## **5.4 Etapa de Perforación y Operación**

La etapa de operación de este proyecto comprende tanto de perforación, completación operación de pozos, transporte de crudo, como la operación de la línea de transmisión. En este acápite se describirán las principales actividades operativas que hacen parte del proyecto, como:

- > Movilización de equipos y maquinaria de perforación
- > Perforación de pozos de explotación en las plataformas: siete (7) pozos en los PADs D, E y F de los cuales seis (6) serán productores y un reinyector; / inyector y, seis (6) pozos en los PADs A, B, C y G de los cuales 5 serán productores y un reinyector / inyector en cada una.
- > En el PAD B se incluye la conversión del pozo Caracara 1X de productor a reinyector.
- > Completación de los pozos
- > Pruebas de producción / reinyección / inyección y operación
- > Mantenimiento de equipos
- > Mantenimiento del DDV compartido entre líneas de flujo, oleoductos secundarios y línea de transmisión

### **5.4.1 Movilización de Equipos y Maquinaria de Perforación**

La movilización del equipo de perforación se realizará desde la base del contratista hasta la plataforma de perforación por las vías existentes, mediante el uso de camas bajas y altas, lo que dependerá de la carga a transportar, con un peso máximo de 40 toneladas. En caso de requerir tractomulas que transporten carga extra

dimensionada deberán contar con un permiso especial, tramitado ante la autoridad competente y serán escoltadas por personal durante todo el trayecto, hasta llegar a la ubicación del pozo.

A continuación, se detalla la maquinaria requerida para ser utilizada durante la movilización y perforación:

**Tabla 5-10 Maquinaria requerida para la perforación**

Equipo / Maquinaria	Movilización / DTM	Perforación
Grúa telescópica (100 – 130 ton)	3	
Carromachos (camión winche o petrolero)	2	
Retroexcavadora		2
Montacargas	2	1
Volquetas		8
Carrotanques – tanqueros		4
Camión de vacío – vacuum		1
Camas altas y bajas	12	
Plantas estadio		6
Camionetas	5	2
Manlift	2	1

Fuente: GeoPark, 2023.  
Elaborado por: Entrix, 2023

#### 5.4.2 Perforación

Este proyecto tiene por objeto licenciar la ampliación de siete plataformas (incluidas las tres opciones definitivas de CPF) con 45 pozos adicionales distribuidos en cada PAD. Las actividades que se desarrollen se darán en cumplimiento de lo establecido en el Acuerdo Ministerial 100-A y normativa vigente.

A continuación, el detalle de pozos adicionales a perforar por plataforma:

Plataforma	Tipo	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 Sur	
		Este (m)	Norte (m)
PAD A CPF	5 pozos productores 1 pozo reinector / inyector	328269,160	9979098,230
		328269,160	9979105,730
		328269,160	9979113,230
		328269,160	9979120,730
		328269,270	9979060,730
		328269,270	9979053,230
PAD B CPF	5 pozos productores 1 pozo reinector / inyector	327525,810	9974550,900
		327518,310	9974550,900
		327510,810	9974550,900
		327503,310	9974550,900
		327495,810	9974550,900
		327488,310	9974550,900
PAD C	5 pozos productores	329382,630	9974289,970



Plataforma	Tipo	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 Sur	
		Este (m)	Norte (m)
	1 pozo reinyector / inyector	329390,130	9974289,970
		329397,630	9974289,970
		329405,130	9974289,970
		329345,130	9974289,970
		329337,630	9974289,970
PAD D CPF	6 pozos productores 1 pozo reinyector / inyector	326650,626	9972797,354
		326658,125	9972797,215
		326620,631	9972797,909
		326613,133	9972798,048
		326605,634	9972798,186
		326665,624	9972797,076
PAD E	6 pozos productores 1 pozo reinyector / inyector	328799,100	9980799,204
		328792,911	9980794,968
		328805,289	9980803,440
		328749,586	9980765,315
		328755,776	9980769,552
		328761,965	9980773,788
		328786,721	9980790,732
PAD F	6 pozos productores 1 pozo reinyector / inyector	326001,160	9977828,870
		326008,660	9977828,870
		325971,160	9977828,870
		325963,660	9977828,870
		326023,660	9977828,870
		326016,160	9977828,870
PAD G	5 pozos productores 1 pozo reinyector / inyector	327891,420	9976740,860
		327891,420	9976733,360
		327891,420	9976778,360
		327891,420	9976785,860
		327891,420	9976793,360
		327891,420	9976725,860

Fuente: GeoPark, 2024.  
Elaborado por: Entrix, 2024

### 5.4.2.1 Perforación de Pozos

La perforación de pozos seguirá el mismo proceso aprobado para la fase exploratoria del bloque Espejo y que fue licenciado mediante Resolución Nro. MAATE-SUIA-LA-SCA-2022-00001 del 11 de julio de 2022. La operación prevé las siguientes actividades:

- > Perforación de pozos desde cada una de las plataformas a ampliar. La perforación de cada uno de los pozos tendrá un tiempo de 30 días aproximadamente dependiendo de las características de las unidades litoestratigráficas y/o de cualquier evento en la construcción de cada pozo.
- > La completación de los pozos tendrá un tiempo estimado de 15 días por cada uno, dependiendo las arenas que se vayan a probar.
- > La realización de pruebas de producción requeridas por pozo y plataforma podrán ser cortas y/o extensas. Estas determinarán si los volúmenes de petróleo y/o gas encontrado en la estructura podrán ser explotados comercialmente.

A continuación, se especifica el cronograma general por plataforma y actividades que comparte con DDV compartido:

**Tabla 5-11 Cronograma general por Plataforma y DDV**

Cronograma General del Proyecto	Mes -1			Mes 0			Mes 1			Mes 2			Mes 3			Mes 4			Mes 5			Mes 6			Mes 7			Mes 8			Mes 9			Mes 10			Mes 11			Mes 12				
Actividades por PAD, DDV compartido	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Negociación de predios, indemnización y compensación																																												
2. Obtención de permisos																																												
3. Monitoreo arqueológico																																												
Obtención licencia																																												
4. Actividades ampliatorias/construcción																																												
5. Movilización y arme de equipo de perforación																																												
6. Perforación de pozos, completación y pruebas																																												
7. Pruebas cortas																																												
8. Pruebas extendidas (hasta 180 días si hay éxito)																																												

Fuente: GeoPark, mayo 2024

La ampliación de las plataformas y perforación de pozos se podría realizar de forma consecutiva y/o simultánea conforme los resultados que se vayan obteniendo con la perforación de los pozos.

Adicionalmente, es importante indicar que, de existir abandono de las plataformas, este se deberá realizar y regir a las actividades dispuestas en el Plan de Abandono parte del Plan de Manejo Ambiental de este estudio, el cual cumple con la legislación ambiental vigente.

### 5.4.2.2 Diseño Mecánico Tipo de Pozo

El diseño mecánico tipo corresponde a un arreglo de cuatro fases de perforación. Dependiendo de la magnitud de la distancia, en el plano horizontal, entre las coordenadas de superficie y las del objetivo en fondo, los pozos se perforarán con trayectoria vertical, en “S” o en “J”, según sea lo más conveniente para la ejecución de la perforación, así como para la vida productiva del pozo.

El perfil “S” es aquel que se construye aumentando la inclinación en la parte inicial del pozo para después disminuir esta inclinación (e inclusive llegar a la vertical si es necesario) al entrar en las zonas de interés productivo. Para el perfil “J” se construye inclinación y luego se mantiene una trayectoria tangente para atravesar los horizontes productivos.

**Tabla 5-12 Diseño Mecánico de los Pozos**

Descripción	Tamaño del hueco (pulgadas)	Profundidad estimada (pies)	Tamaño casing (pulgadas)	Observaciones de la columna de revestimientos
Hueco conductor	26"	400 ft	20 "	Desde superficie hasta superar los conglomerados (boulders)

Descripción	Tamaño del hueco (pulgadas)	Profundidad estimada (pies)	Tamaño casing (pulgadas)	Observaciones de la columna de revestimientos
Hueco de superficie	16"	7000 ft	13 3/8 "	Desde superficie hasta 200 ft bajo tope de Orteguzaca / o 100 ft bajo tope de Fm. Tiyuyacu
Hueco intermedio	12 ¼ "	8600 ft	9 5/8 "	Desde superficie hasta 50 a 100 ft antes de tope Basal Tena /M1
Hueco de producción	8 ½ "	10200 ft	Liner 7"	Desde 150/250 ft de overlap con Csg 9 5/8 " hasta TD

Fuente: GeoPark, 2023  
Elaborado por: Entrix, 2023

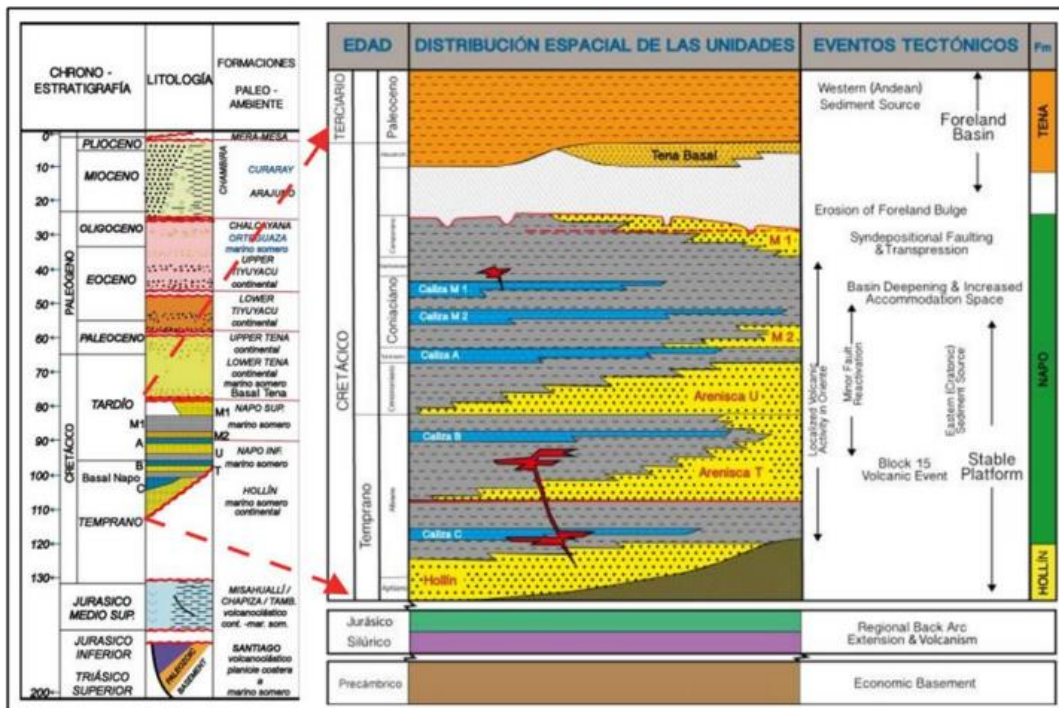
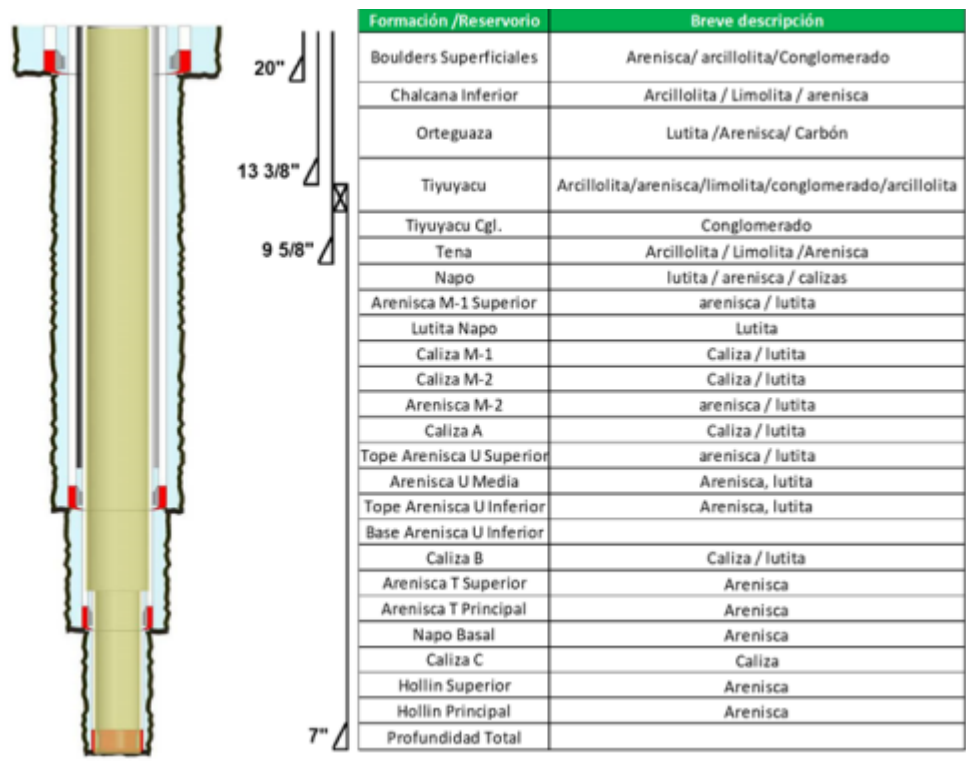


Figura 5-27 Sinopsis Geológica de la Zona

Fuente: GeoPark, 2020



**Figura 5-28 Esquema referencial de estado mecánico de un pozo tipo**

Fuente: GeoPark, 2020

El esquema representa una de las posibles trayectorias de pozo que, según el desplazamiento de la coordenada de superficie con la coordenada de fondo, podrá ser vertical tipo “S” o “J”, de acuerdo con lo indicado anteriormente.

A continuación, como parte del programa de perforación, se presenta una descripción de los principales programas específicos con sus características y actividades a desarrollar.

**5.4.2.2.1 Programa de Lodos**

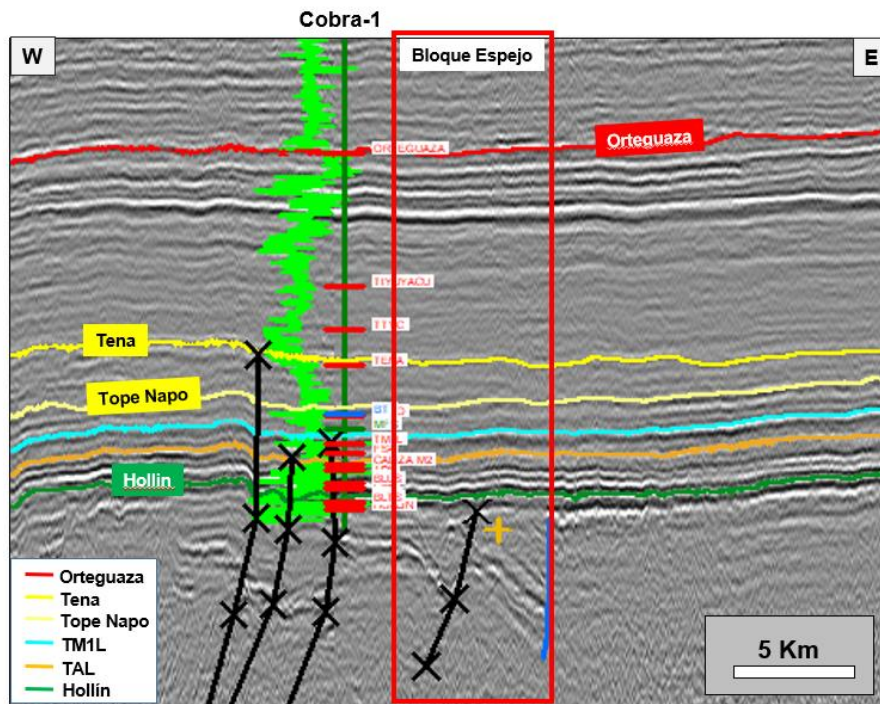
En el hueco conductor se prevé la utilización de un lodo base agua con bentonita que, con el bombeo adicional de píldoras viscosas con carbonatos, prevendrá pérdidas superficiales al atravesar la zona de conglomerados; sellando y proporcionando limpieza y recubrimiento adecuado para estabilizar las paredes del hueco.

Para la sección de 16”, hueco de superficie, se prevé la utilización de un lodo disperso para erosionar la arcilla, con la máxima tasa de flujo y optimizando la hidráulica. En su base inicial utilizará un lodo nativo bentonítico o cálcico, para proveer inhibición de los sólidos perforados y las lutitas expuestas, y ser más compatible con las formaciones que tienen altas concentraciones de calcio, como la anhidrita. Adicionalmente, el fluido tendrá su formulación sufactante y dispersante que ayudará a aumentar la rata de perforación y evitar la acreción de la arcilla sobre la tubería y el ensamblaje de fondo. Previo a entrar en la formación Orteguaza, constituida por lutitas de color verde en el techo y en la base, areniscas finas de color gris verdoso con intercalaciones de limotitas y arcillotitas de color verde en la sección media de la unidad. Se controlará el filtrado con almidón y/o clulosas polianiónicas (PAC), carbonatos de calcio mallados y estabilizadores de lutitas.

Para la sección 12 ¼”, hueco intermedio, a través de las formaciones Tiyuyacu y Tena, se prevé un fluido polimérico inhibido en base aminas cuaternarias, el uso de encapsulante y surfactante. La formación Tiyuyacu presenta dos zonas, una inferior constituida principalmente por conglomerados y en menor medida por areniscas y arcillolitas; y, otra superior compuesta por areniscas conglomerádicas dentro de una matriz arcillosa, con

intercalaciones de limolitas y arcillolitas. Por su parte, la Formación Tena, está constituida por arcillolitas café oscura, amarillenta, rojizas; limolitas verdosas y grises; y una arenisca en la base de la unidad que es cuarzosa, blanca, de grano fino, subangular a subredondeada. Se controlará filtrado con PAC y la adecuada adición de combinación de carbonado de calcio de distintas granulometrías para estabilizar las secciones de conglomerados. Eventualmente el fluido podrá contener asfaltos para favorecer la estabilidad de las paredes y lubricante para reducir torque y arrastre.

Para la sección de 8 ½", hueco de producción, a través del grupo Napo, se utilizará un lodo libre de arcilla y bajos sólidos. Se llevará un control estricto del filtrado en valores mínimos, mediante PAC y la combinación de carbonato de calcio de diferentes granulometrías diseñado con base en la más representativa información disponible de gargantas porales de pozos vecinos correlacionables. De requerirse inhibición se hará mediante aminas cuaternarias y se emplearán las mejores prácticas operativas a fin de cuidar la estabilidad y la invasión principalmente de las lutitas (Napo Shale) con énfasis en la hidráulica y estabilizadores mecánicos.



**Figura 5-29 Sección sísmica oeste-este que pasa por el bloque Espejo**

Fuente: GEOPARK, febrero 2022

La figura muestra una sección sísmica oeste-este que pasa por el bloque Espejo (polígono rojo). Se puede observar también el pozo Cobra-1 con su registro de Gamma Ray (color verde) y los topes formacionales. El pozo cobra es el pozo perforado más cercano al bloque y que ha sido utilizado como guía en la interpretación sísmica del bloque.

En la sección se puede observar también el aspecto sísmico de la zona de interés que se extiende entre el Tope Napo (segundo horizonte sísmico comenzando de arriba de color amarillo) y la formación Hollín (horizonte sísmico más profundo de color verde). Los horizontes sísmicos TM1L, (tope de la caliza M1, de color cian), y TAL, (Tope de la caliza A, de color naranja), interpretados dentro de la zona de interés son dos horizontes muy conspicuos que se utilizan para realizar correlaciones entre áreas y mapas de reservorio dentro de la zona de interés prospectivo.

#### 5.4.2.2.2 Programa de Brocas

Para la perforación de la fase conductora, a través del Terciario Indiferenciado, el cual está compuesto por Conglomerado Aluvional, Arcillolita, Arenisca y Limolita, se utilizará una broca tricónica de dientes (TCD) de 26". En esta fase, en el arranque del pozo, prima la verticalidad de este y las prácticas operativas apropiadas de bombeo para evitar una fractura superficial en formaciones poco consolidadas.

Para la perforación de la fase de superficie, a través del Terciario Indiferenciado y la Formación Ortegua, donde la litología está compuesta por Arcillolitas, Limolitas, Areniscas y Lutita, se utilizará una broca PDC de acero de 16" (eventualmente de 17 1/2"), con un programa de hidráulica y parámetros de perforación para no generar embolamiento dentro de la formación plástica arcillosa. En la transición entre Chalcana y Ortegua se realizará un manejo de parámetros para evitar desgaste por impacto y se controlará el caudal en Ortegua para evitar lavar de manera excesiva la zona de Lutitas.

Para la perforación de la fase intermedia, a través de las Formaciones Tiyuyacu y Tena, donde la litología está compuesta por Arcilla, Conglomerado y Chert, se utilizará una broca PDC de matriz de 12 1/4"; maximizando los parámetros en las arcillas y realizando control de estos previo al ingreso a los conglomerados, a fin de preservar la estructura de corte de la broca.

Para la perforación de la fase de producción, a través de las Formaciones Tena, Grupo Napo y Hollín, donde la litología está compuesta por Arcillas, Lutitas, Areniscas y Calizas, se utilizará una broca PDC de matriz de 8 1/2"; maximizando los parámetros en las arcillas de Tena y controlando parámetros maximizando parámetros en las arcillas de Tena y controlando parámetros a partir del grupo Napo, con caudal moderado para evitar lavar de manera excesiva en la zona de lutitas (Napo Shale).

**Tabla 5-13 Programas de Lodos y Brocas**

MD (ft)	Densidad lodo (ppg)	Broca (pulg)	Tipo Broca	Observaciones
0 – 400	8.4 - 8.9	26	Tricono de dientes	Hasta superar los Conglomerados superiores (Boulders).
400 – 7000	8.4 - 10 (10.2)	16	PDC	Hasta 200 ft bajo tope de Ortegua / o 100 ft bajo tope de Fm. Tiyuyacu.
7000 – 8600	9.5 - 10.2 (10.4)	12 1/4	PDC	Hasta 50 a 100 ft antes tope Basal Tena /M1.
8600 – 10300	9.8 - 10.2 (10.4)	8 1/2	PDC	Hasta TD

Fuente: GeoPark, diciembre 2020  
Elaborad por: Entrix, 2023

#### 5.4.2.2.3 Programa de Revestimiento y Cementación

Entre los principales objetivos de la entubación del casing conductor de 20", desde superficie hasta superar los conglomerados superficiales (Boulders), están proteger las zonas no consolidadas y acuíferos; y, mantener la integridad del agujero asegurando asentar el zapato de esta tubería lo suficientemente profundo para evitar futuras pérdidas superficiales en la locación cuando se manejan altos caudales en la siguiente sección.

Para la cementación de este casing se utilizará una lechada de densidad única (15 ppg aproximadamente) y se realizará con un equipo "Stab-In" para asegurar que los retornos de cemento a superficie no sean excesivos. Para asegurar la correcta aislación se utilizarán también canastas de cementación y se realizará top job, en caso de que no se tenga retorno de buen cemento en superficie.

El casing de superficie de 13 3/8" se entubará desde superficie hasta 100 ft bajo el tope de la formación. Tiyuyacu. Eventualmente, si las condiciones del hueco indicaran inestabilidad, este zapato podría asentarse en los primeros pies dentro de la formación Ortegua.

Para la cementación de esta sarta de casing se emplearán lechadas de cemento tipo "A", preliminarmente de 15.8 ppg y 13.5 ppg. Se aseguraría la cementación en superficie mediante un top job. Entre los objetivos de la

cementación de esta tubería se encuentran: proteger zonas no consolidadas y acuíferos; crear sello hidráulico en el zapato de 13 3/8" para continuar con la perforación de la siguiente sección; ayudar a mantener la integridad del agujero; ser lo suficientemente fuerte para soportar los equipos superficiales y prevenir la contaminación del agua subterránea de fluidos de perforación.

El casing intermedio de 9 5/8" se entubará desde superficie hasta 50 ft previos al tope de la formación. Basal Tena, permitiendo de esta manera perforar la última sección del pozo, sección de interés, con un fluido limpio y apropiado.

Para la cementación de esta sarta de casing se emplearán lechadas de cemento tipo "A" y "G", preliminarmente de 13.5 ppg y 15.8 ppg respectivamente. Entre los objetivos de la cementación de esta tubería se encuentran: crear un sello hidráulico competente en el zapato de 9 5/8" para realizar la perforación de la sección de 8 1/2"; proteger zonas no consolidadas y dar soporte al casing intermedio de 9 5/8" y evitar la contaminación y manejo de contaminados en superficie.

El liner de producción de 7" se entubará desde 150/250 ft aproximadamente dentro del casing de 9 5/8" (overlap) hasta la profundidad final del pozo (TD).

Para la cementación de esta sarta de casing se emplearán lechadas de cemento tipo "G" de 16 ppg, y se empleará el registro del Caliper para estimar el volumen de las lechadas. El principal objetivo de la cementación de esta tubería es proveer un efectivo aislamiento de las zonas de interés del pozo, a lo largo de la vida útil del mismo.

**Tabla 5-14 Programa de Revestimiento**

Tipo	Intervalo (ft)	Csg OD (pulg)	Grado	Libraje (lbf/ft)	ID (pulg)
Conductor	0 – 400	20	K-55	94	19
Superficie	0 – 7,050	13 3/8	K-55/ N-80	54.5 / 68	12.515
Intermedio	0 – 8,610	9 5/8	N-80	47/ 53.5	8.681 / 8.535
Liner Producción	8370 – 10217	7	P- 110	26	.276

Fuente: GeoPark, diciembre 2020  
Elaborado por: Entrix, 2023

**Tabla 5-15 Resumen de las Actividades de Cementación**

Broca (pulg)	Csg (pulg)	Intervalo (ft)	Diseño preliminar	Observaciones
26	20	0 - 400	<b>Lechada Tail:</b> Cemento tipo "A" Densidad: 15.8 ppg <b>Top Job:</b> Cemento Tipo "A"	Cementación mediante técnica Stab In.
16	13 3/8	0 - 7050	<b>Lechada Tail:</b> 500 ft basales Cemento tipo "A" Densidad: 15.8 ppg <b>Lechada Lead:</b> desde TOC Tail hasta superf. Cemento Tipo "A" Densidad: 13.5 ppg <b>Top Job:</b> Cemento Tipo "A"	Asegurar cementación en superficie mediante Top Job.

Broca (pulg)	Csg (pulg)	Intervalo (ft)	Diseño preliminar	Observaciones
12 1/4	9 5/8	8610 - 6700	<b>Lechada Tail:</b> 500/700 ft basales Cemento tipo "G" Densidad: 15.8 ppg <b>Lechada Lead:</b> desde TOC Tail hasta superf. Cemento Tipo "G" Densidad: 13.5 ppg Densidad: 15.8 ppg	Asegurar overlap con csg de 13 3/8".
8 1/2	7	8370 - 10217	<b>Lechada Tail:</b> Desde TD hasta 8610 ft Cemento tipo "G" Densidad 16 ppg <b>Lechada Lead:</b> desde TOC Tail hasta TOL. Cemento Tipo "G" Densidad: 16 ppg	Lechadas de Right Angle Seat. Bajo Filtrado.

Fuente: GeoPark, diciembre 2020  
Elaborado por: Entrix, 2023

### 5.4.2.3 Equipos, Maquinarias y Procesos de Perforación

#### 5.4.2.3.1 Equipos de Perforación

El equipo de perforación que se utilice deberá contar con especificaciones técnicas requeridas por la normativa internacional, así como cumplir con todos los procesos de mantenimiento, certificación y verificación.

En la Tabla 5-16 se describen componentes referenciales del equipo de perforación y las especificaciones de cada uno.

**Tabla 5-16 Componentes y Equipos de Perforación**

Componente	Descripción / especificaciones
Mástil	Capacidad de carga estática: 500 Ton c/12 líneas y cable de perforación de 1 ½"
Malacate	Potencia estimada: 2000 HP. Alimentación con 2 motores de 1000 HP. Con freno auxiliar tipo Baylor.
Subestructura	Capacidad de set back: 800,000 lbs – Mesa rotary de 37 ½" con capacidad para 500 ton. – Capacidad simultánea: 1,800,000 lbs.
Bloque de la Corona	Máx carga: 500 Ton
Bloque Viajero	Máx carga: 500 Ton
Top Drive	Máx Carga: 500 Ton. Torque continuo máx: 37,000 lbf - ft
Cable de Perforación	1 ½"
Bombas de lodo	3 bombas triplex de 1600 HP con diferentes camisas.
Motor Principal	(4) Motores Diesel Caterpillar tipo 3512C de 1400 HP @ 1,200 rpm.
Generadores	(4) Generadores Caterpillar tipo SR4B de 1200 KW o similares
	SCR System
Tanques de combustible	Para almacenar diésel.



Componente	Descripción / especificaciones
	Con capacidad aproximada de 24,000 galones
Tanques de lodo - sistema activo	Capacidad aprox. 1500 bbl
	Con tanque bajo zarandas, tanque intermedio, tanque de reserva, tanque de succión, tanque para mezcla, tanque para preparación de píldoras
Trip tank	Capacidad: 80 bbls
Tanques de agua	Capacidad total: 880 bls
Equipo de control de sólidos	4 zarandas con capacidad de 600 Gal c/una – 1 Mud Cleaner (desander/desilter), 1 Desgasificador de vacío.
Preventores – Control de Pozo	BOP Anular 13 5/8" x 5,000 psi
	Ram BOP Single 13 5/8" x 5000/10,000 psi
	Ram BOP Doble 13 5/8" x 5000/10,000 psi
	Choke Manifold 3 1/8" x 5,000 psi
	Acumulador ~ 22 botellas~230 gal
	IBOP: 10,000 psi – con conexiones de acuerdo con la sarta.
	Con BOP handling system
Winches	(2) Winches neumáticos de 5 ton
Drill String	12,000 ft Drill Pipe 5 1/2" 21,9 lbs/ft S-135 HT-55
	45 juntas HWDP 5" 49.3 lbs/ft 4 1/2" IF
	10 juntas DC 8 1/4" 161 lbs/ft 6 5/8" Reg
	10 juntas DC 6 1/2" 92 lbs/ft 4 1/2" IF
	Pup Joints, bit subs, x-overs, side entry subs, cabezas de circulación, saver subs, cuñas para DC, cuñas para DP, Elevadores para DP, Lifting subs, etc.
Equipo de seguridad	Derrickman escape (RollGliss system), líneas de vida retráctiles, sistema de rescate en altura, set de herramientas para trabajo en alturas, sistema para combatir incendio, equipos de respiración autónoma, detectores de gas portable y estacionario, extintores de incendio, etc.
Equipos auxiliares	Sistema skidding, Forklift, Plantas Tratamiento de aguas, Casetas oficina y laboratorios, bodega de materiales, caseta de soldador, etc.

Fuente: GeoPark, diciembre 2020  
Elaborado por: Entrix, 2023

Es importante mencionar que la selección del equipo de perforación deberá cumplir con los lineamientos técnicos establecidos por GeoPark y la normativa nacional e internacional; sin embargo, la selección dependerá de la disponibilidad de equipos en el momento, debido a que el país cuenta con oferta limitada de equipos de perforación.

#### 5.4.2.3.2 Otros Equipos y Maquinarias

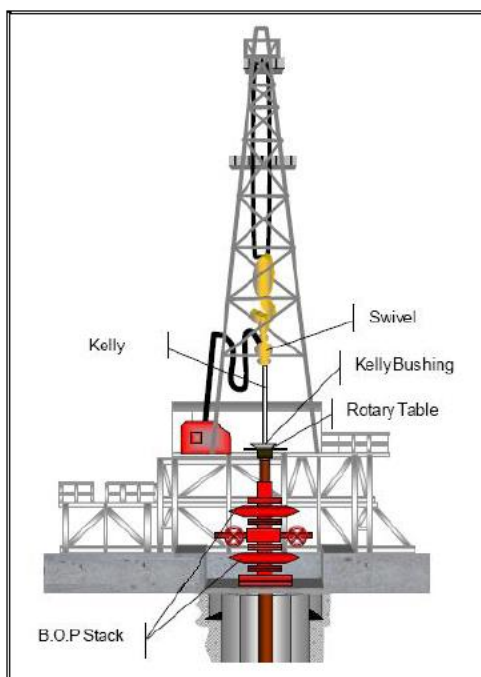
A continuación, se detallan los equipos, maquinarias y sistemas para ser utilizados durante los procesos de perforación:

**Tabla 5-17 Equipos y Maquinaria**

Equipo	Accesorios
Equipo de cementación	Bombas de desplazamiento positivo

Equipo	Accesorios
	Tanques de almacenamiento de cemento
	Cabeza de cementación
Equipo para toma de registro de pozo	Camión registro
	Sondas de registro
	Herramientas para manipulación de equipos
Otros Equipos	Equipo de soldadura
	Brocas, equipos de flotación
	Equipo para el transporte interno de material (cargador), Grúa y transporte externo para personal y carga
	Tanqueros / Vacuums: para el transporte de fluidos, conforme lo presentado en la Tabla 5-25 Síntesis de Manejo de los Fluidos Posibles de Producción Equipo para manejo y transporte de Cortes como: Retroexcavadora y Volquetas.

Fuente: GeoPark, diciembre 2020  
Elaborado por: Entrix, 2023



**Figura 5-30** Equipo de perforación convencional de tipo rotatorio

Fuente: GeoPark, diciembre 2020

La maquinaria y equipos aquí reportados pueden presentar variaciones conforme las especificaciones dadas por cada uno de los contratistas involucrados en las actividades de perforación.



**Figura 5-31 Características de Taladro de Perforación**

Fuente: GeoPark, diciembre 2020

#### 5.4.2.4 **Sistemas de Perforación**

Para la perforación de los pozos se contará con un equipo de perforación convencional por rotación, el cual permite la apertura de pozos profundos a partir de fuerza hidráulica (lodo a presión expulsado a través de las boquillas de la broca), peso sobre la broca y rotación de esta. El equipo de perforación es un sistema compuesto en general por cinco subsistemas, los cuales se describen a continuación:

**Tabla 5-18 Sistemas y Procesos de Perforación**

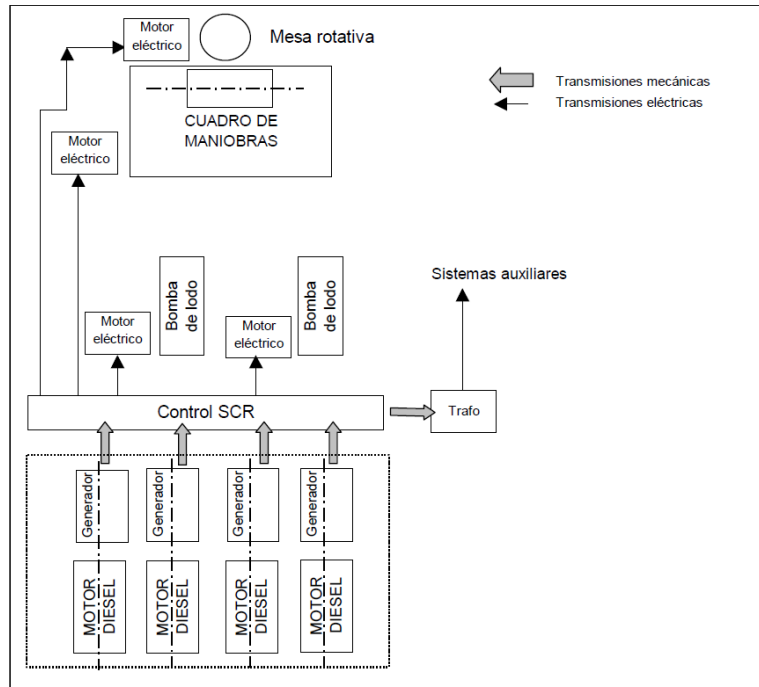
<b>Sistema</b>	<b>Función</b>	<b>Equipos</b>
Potencia	Suministra la potencia necesaria a los diferentes sistemas que operan dentro de la perforación	Motores diésel de combustión interna
Levantamiento/ Izamiento	Extrae y baja la sarta de perforación, completamiento, y la tubería de revestimiento	Torre Subestructura Guinche Tambor de guinche Riel o carretel de cable Cable de perforación Ancla Polea fija APE viajero Gancho y brazos del elevador Elevadores Cuñas
Rotación	Genera rotación a la sarta de perforación	Mesa rotatoria Buje principal Buje de manejo Vástago de rotación Substituto de desgaste Buje de vástago Sarta de perforación Top Drive
Circulación	Mantiene el fluido de perforación en un circuito cerrado	Tanques de lodo Líneas de succión Bombas de lodo

Sistema	Función	Equipos
		Línea de descarga Standpipe Unión giratoria Vástago de rotación Tubería de perforación Collares de perforación Broca Equipo de control de sólidos Bombas centrífugas
Control de Surgencias	Sistema de prevención de Reventones	Conjunto de Preventoras BOP

Fuente: GeoPark, diciembre 2020  
Elaborado por: Entrix, 2023

#### 5.4.2.4.1 Sistema de Potencia

Su función es generar el movimiento de toda la maquinaria y motores del taladro de perforación. Para cumplir todas estas funciones, los equipos perforadores requieren de una fuente de energía para su accionamiento. El equipo por utilizar es diésel-eléctrico, ya que tiene una planta generadora central accionada por motores diésel. Normalmente se necesita un generador adicional independiente más pequeño para abastecer las demandas de energía del campamento de la plataforma y los equipos de perforación. Los sistemas de potencia serán utilizados hasta contar con la interconexión a la línea de transmisión.



**Figura 5-32 Esquema Tipo de Planta de Generadores y Distribución**

Fuente: GeoPark, diciembre 2020

#### 5.4.2.4.2 Sistema de Levantamiento

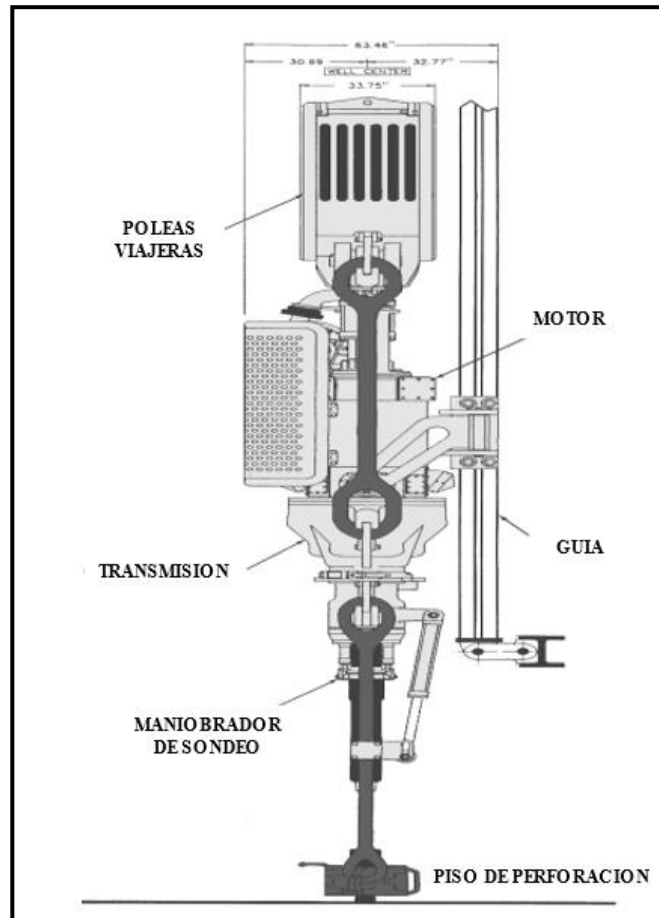
Este sistema permite bajar y levantar las cargas hacia y desde el pozo. De él se suspende el top drive y toda la columna de perforación. Los principales componentes del sistema de elevación son:

- > Cuadro de maniobras: el cuadro de maniobras, guinche o malacate es una pieza del equipo perforador que consistente básicamente en un tambor que gira sobre un eje horizontal. Sobre ese tambor se arrolla un cable de acero llamado cable de perforación. El eje del tambor está conectado a una caja de velocidades la cual a su vez recibe el impulso de los motores de accionamiento, lo cual permite que el tambor desarrolle diferentes velocidades, tanto para arrollar como para desenrollar el cable de perforación. Dispone de dos tipos de frenos: el mecánico (tipo a cintas), que permite un frenado prácticamente inmediato del tambor, y el hidráulico (hidromático) o electromagnético. En ambos tipos lo que se obtiene es un control de la velocidad de bajada del aparejo, lo que es especialmente importante cuando se están operando grandes cargas, ya que se impide que la carga tome una velocidad incontrolable en el descenso.
- > Corona: consiste en un conjunto de poleas fijas en el punto más alto de la torre de perforación, por donde pasa el cable de perforación.
- > Aparejo: es un conjunto de poleas viajeras, vinculadas a la corona, solidario al gancho. La principal función del aparejo es obtener una multiplicación de la fuerza impulsora para aumentar las cargas a levantar.
- > Mástil: todo el sistema descrito anteriormente necesita de una estructura de soporte. Esa estructura es lo que se denomina genéricamente mástil o torre. Consta de un entramado de perfiles diseñado para soportar las máximas cargas que deberán operarse en el equipo con coeficientes de seguridad suficientes.
- > Subestructura: es un marco de acero ensamblado encima de la cantina del pozo que se va a perforar. En su parte superior, llamado piso de perforación está montado el mástil, la cabina del perforador, las herramientas de manejo de tubulares, los guinches auxiliares y muchas veces hasta el cuadro de maniobras, entre otros componentes. Su altura la determina el tipo de equipo de perforación y la altura del conjunto de preventores.
- > Cable de perforación: para el sistema de elevación se requiere un cable de cordones y alambres. Por ej. 1 ½" tipo Seale 6x19, es decir, de 6 cordones de 19 alambres cada uno.

#### **5.4.2.4.3 Sistema de Rotación**

Es el sistema que genera el movimiento rotativo necesario para la perforación y lo traslada hasta la broca. Su función, como secundaria, es transportar el fluido de perforación desde la superficie hacia el fondo del pozo. Sus principales componentes son:

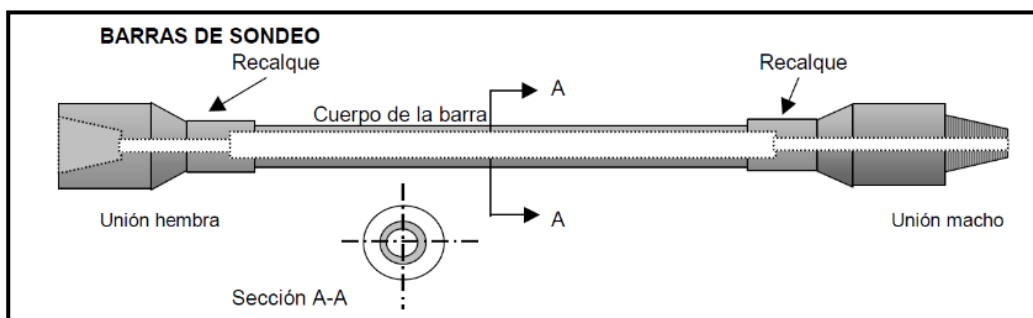
- > Top drive: es una cabeza rotativa solidaria al aparejo y permite impulsar la rotación desde la parte superior de la columna perforadora. Forma un conjunto que comprende el motor, la transmisión, la cabeza de inyección y la conexión a las barras de sondeo. Su uso es de gran ayuda cuando se trata de perforar pozos que presenten un alto grado de fricción al movimiento vertical de la columna perforadora, como sucede en los pozos de alto ángulo.



**Figura 5-33 Top Drive**

Fuente: GeoPark, diciembre 2020

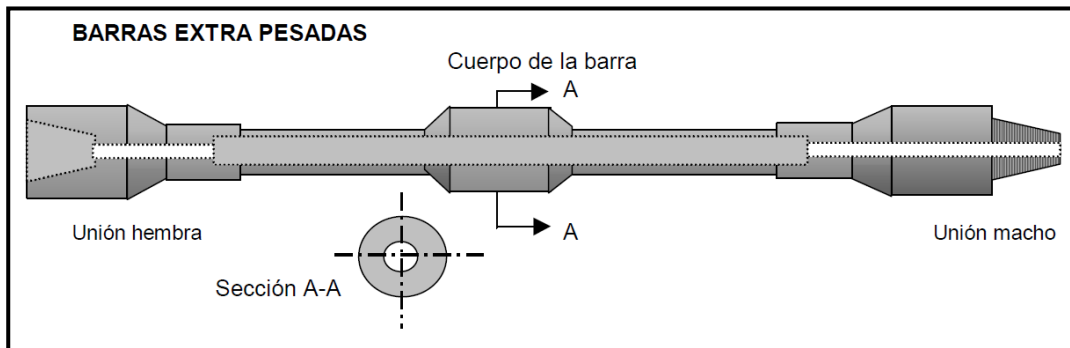
- > Columna de perforación: es una serie de tubulares conectados al top drive y permite transmitir la rotación del top drive a la broca. Además, es la encargada de transportar el fluido de perforación (comúnmente llamado lodo de perforación) hasta las boquillas de la broca. La columna de perforación está compuesta por los siguientes elementos:
  - Barras de sondeo (DP Drill Pipe): comprenden la mayor parte de la columna perforadora, son tubulares esbeltos y trabajan a la tracción. Normalmente se utilizan barras de rango 2, es decir, de una longitud entre 27 a 30 pies. Estas longitudes no incluyen las uniones de los extremos.



**Figura 5-34 Barras de sondeo (DP: Drill Pipe)**

Fuente: GeoPark, diciembre 2020

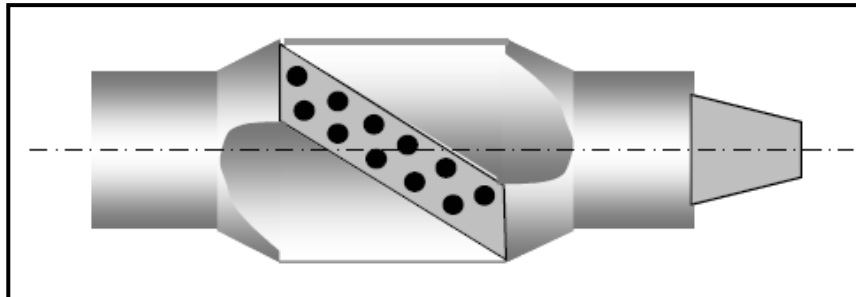
- > Barras extrapesadas (HV Heavy Weight): forman parte del BHA (Bottom Hole Assembly) y son tubulares similares a las barras de sondeo, pero con un espesor de pared mayor, lo cual las hace más pesadas.



**Figura 5-35 Barras extrapesadas (HW: Heavy Weight)**

Fuente: GeoPark, diciembre 2020

- > Drilling Jar Hidráulico: es un componente del BHA que permite a proporcionar “golpes” axiales a la sarta, ayudando a liberar la misma en caso de aprisionamiento.
- > Drill collars (6 ¾”, 8” y 9 ½”): es otro componente del BHA y se trata de tubulares robustos, de paredes anchas y diámetro interior reducido. Trabajan a la compresión y son los encargados de proporcionar el peso sobre la broca necesario para la perforación. Se requieren drill collars de varias dimensiones ya que depende de la fase que se esté perforando, por ejemplo, para la fase de 26” se utilizarán drill collars de 9 ½”, para la fase de 12 ¼” se utilizarán drill collars de 8” y para la fase de 8 ½” se utilizarán drill collars de 6 ¾”. También se utilizarán drill collars no magnéticos en los cuales se portará la sonda de MWD.
- > Estabilizadores: son tubulares cortos con aletas de un diámetro generalmente 1/8” menor que el tamaño de la broca que se está utilizando. Depende en qué posición del BHA y que cantidad se utilicen, pueden servir para que el conjunto tienda a mantener la verticalidad o bien para que la tendencia sea a desviarse de la misma.

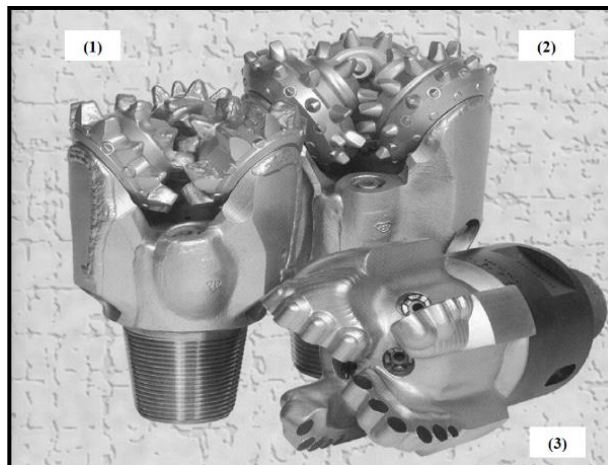


**Figura 5-36 Estabilizador**

Fuente: GeoPark, diciembre 2020

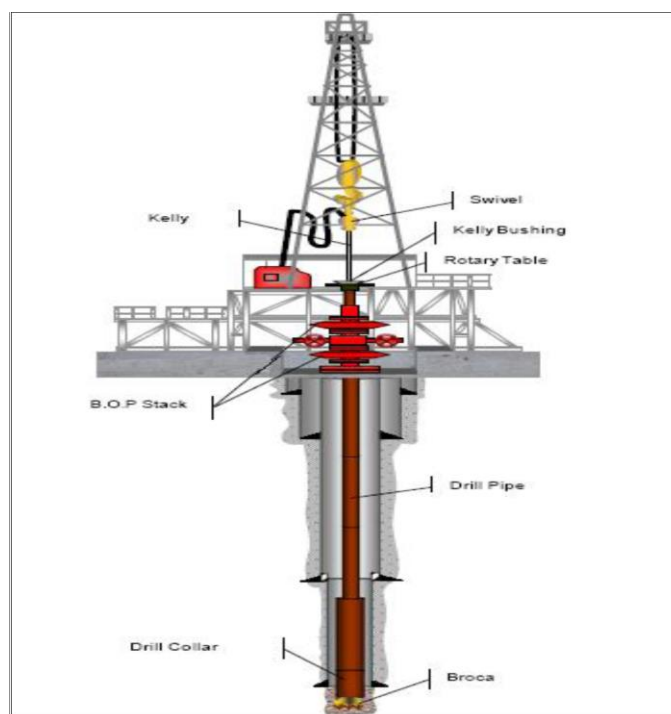
- > Motor de fondo: es un componente del BHA compuesto por un estator y un rotor. Al pasar el fluido de perforación a través de él, produce el giro del rotor, el cual imprime una velocidad de rotación adicional a la broca. Además de esto, al tener una leve inclinación en su estructura, es la herramienta que permite construir la trayectoria de los pozos dirigidos. Al igual que el drill collar, se varía el tamaño del motor dependiendo la fase que se esté perforando.
- > Sonda MWD (Measurement While Drilling): es una sonda que va insertada en un drill collar no magnético y que sirve para realizar mediciones de inclinación y azimut. La medición continua de estos dos parámetros a diferentes profundidades permite construir la trayectoria del pozo y orientar el motor de fondo para construir la trayectoria deseada.

- > Broca: también llamado trépano, barrena o bit, se coloca en el extremo inferior de la columna perforadora y es el elemento responsable de la perforación. Dependiendo de la fase que se esté perforando y de la dureza de la formación, se utilizarán trépanos tricónos (de dientes y de insertos), y también trépanos compactos con diamantes artificiales (PDC) de distintos tamaños (26", 24", 17 1/2", 12 1/4" y 8 1/2").



**Figura 5-37 Broca: (1) Tricónica de diente; (2) Tricónica de insertos (3) PDC**

Fuente: GeoPark, diciembre 2020



**Figura 5-38 Sistema de Rotación Tipo**

Fuente: GeoPark, diciembre 2020

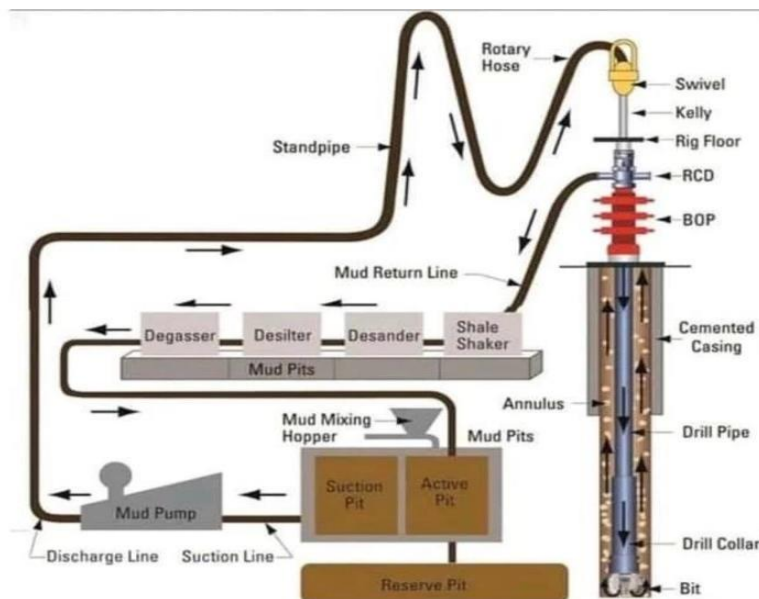
#### 5.4.2.4.4 Sistema de Circulación

En el sistema de perforación rotativo, es necesario utilizar un fluido que circule en el pozo y que cumpla las siguientes funciones: limpiar el fondo del pozo y acarrear los recortes de terreno que corta el trépano hasta la



superficie, refrigerar el trépano y toda la columna de perforación, proveer una columna hidrostática capaz de ejercer una presión sobre las formaciones del subsuelo, que impida la entrada al pozo de los fluidos de formación y mantener las paredes del pozo estables hasta que se coloque una cañería, impidiendo el desmoronamiento de los terrenos perforados. El ámbito total del sistema de circulación comprende: las bombas de lodo, un circuito de superficie, la columna de perforación y el espacio anular entre pozo y columna perforadora, es decir todos los espacios por los cuales circula el fluido de perforación. El circuito de superficie tiene un conjunto de cañerías y derivadores de flujo (manifolds), de alta presión, para conducir el fluido desde las bombas hasta el interior de la columna perforadora y un sistema de depuración y tratamiento del fluido que retorna del pozo, consistente en tanques y elementos de separación de detritos y sólidos indeseables (sistema de control de sólidos). (Figura 5-39). Los principales componentes son:

- > Bombas de lodo: permite bombear el lodo desde los tanques hasta el fondo del pozo con una presión tal que el fluido pueda retornar hasta superficie por el espacio anular entre la columna de perforación y la pared del pozo. Se utilizarán tres bombas triplex (3 cilindros) de al menos 1,600 HP cada una, impulsadas por motores eléctricos.
- > Línea de alta presión y stand pipe (5,000 psi): tuberías rígidas que sirve para conducir el lodo de perforación desde las bombas hasta el manguerote.
- > Manguerote: manguera flexible de alta presión que permite conectar el stand pipe con la cabeza de inyección del top drive independientemente de la posición donde este se encuentre.
- > Flow line: tubular que recibe el fluido sin presión que proviene del pozo y lo transporta hacia las zarandas.
- > Tanques de lodo: es una serie de tanques conectados entre sí donde se prepara, almacena y se trata el lodo de perforación. Cada uno tiene una capacidad entre 200 y 300 barriles, y poseen compartimentos que se pueden aislar si se requiere. La capacidad total del circuito de superficie es de 1200 a 1500 barriles aproximadamente.



**Figura 5-39 Sistema de Circulación Tipo**

Fuente: GeoPark, agosto 2023

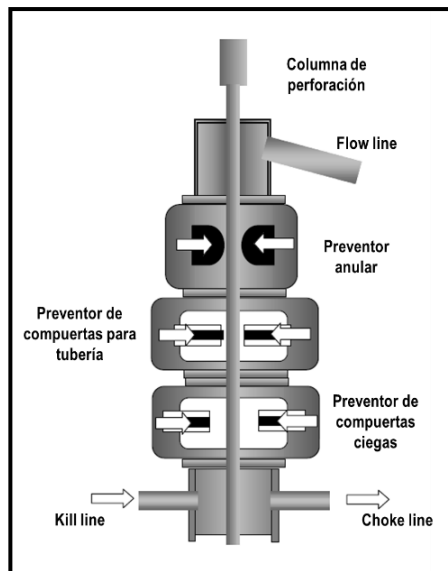
#### 5.4.2.4.5 Sistema de Control de Surgencia

Normalmente la presión ejercida por la columna del fluido de perforación es mayor que la presión de formación, lo que evita la entrada indeseada de los fluidos de formación al pozo. Cuando esa presión hidrostática cae por

debajo del valor de equilibrio, los fluidos de formación pueden ingresar al pozo, pudiendo producir el descontrol de este (blowout). El sistema de control de surgencia nos provee una barrera para poder contener el influjo y tomar las medidas necesarias para volver al estado de equilibrio de presiones (Figura 5-40). Está integrado por los siguientes componentes:

- > **Conjunto BOP:** Blow Out Preventer por sus siglas en inglés, es el principal componente del sistema de control de surgencia. Consiste en un arreglo de válvulas hidráulicas de gran tamaño que se instalan sobre el cabezal del pozo antes de perforar cada fase (excepto en la fase de 26"). Estas válvulas son las encargadas de contener la presión del pozo descontrolado y por tanto su capacidad debe ser superior a la presión máxima esperada. (Figura 5-40)
- > El arreglo mínimo de válvulas que se utilizará es:
  - Preventor anular
  - Preventor de compuertas ciegas
  - Preventor de compuertas para tubería

El conjunto de BOP debe ser un elemento altamente confiable, por tal motivo es necesario realizar pruebas de presión y funcionales para asegurar su correcto desempeño. Dichas pruebas se realizarán de acuerdo con lo estipulado en la norma API STD 53.



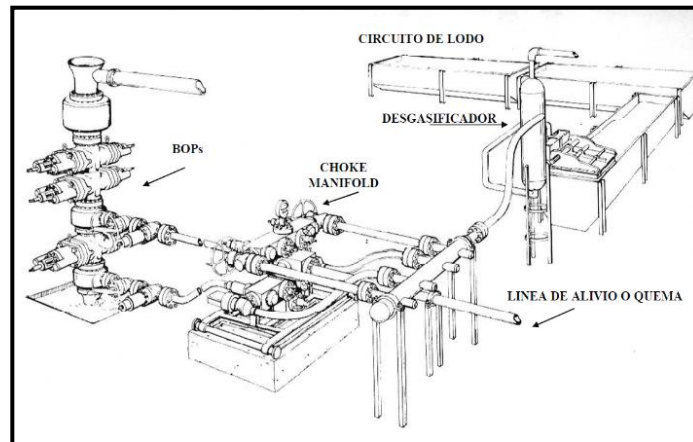
**Figura 5-40 Esquema conjunto BOP**

Fuente: GeoPark, diciembre 2020

- > **Acumulador:** al producirse una surgencia es esencial cerrar el pozo lo más rápido posible para evitar una surgencia mayor. La finalidad del acumulador es proveer la presión hidráulica necesaria para cerrar las válvulas del conjunto de BOP en el menor tiempo posible, para ello cuenta con una serie de botellones en donde almacena fluido de control a alta presión (generalmente aceite hidráulico), que utiliza para tal fin. Cada vez que se acciona una de las válvulas del conjunto de BOP, existe una caída de presión en los botellones, para restaurar esta presión, el acumulador cuenta con un sistema redundante de bombas (eléctricas y neumáticas) que recargan los botellones llevándolos nuevamente a su presión de trabajo.
- > **Choke line:** una vez que se cierra alguna de las válvulas del conjunto de BOP, el fluido que proviene del pozo se dirige al manifold de surgencia y lo hace a través del choke line (o línea de surgencia). Esta debe ser

resistente a una presión igual o mayor que la de las válvulas del conjunto de BOP y a la del manifold de surgencia.

- > Manifold de surgencia: o choke manifold, es un conjunto de válvulas por donde se deriva el fluido proveniente del pozo en el caso de un control de pozo. El mismo cuenta con un estrangulador manual y uno hidráulico (operado desde un panel de control ubicado a una distancia segura). El estrangulador es un elemento que controla el flujo de circulación de los fluidos. Al restringir el paso del fluido disminuye la presión de este y proporcionar una contra presión en superficie, necesaria al momento de aplicar los métodos de control de pozo. Una vez que el fluido pasa por el manifold de surgencia, se dirige hacia el desgasificador primario, o bien a pozal cubeto de quema por medio de la línea de quema hacia la tea.
- > Desgasificador primario: la mayor parte del gas que acompaña a una surgencia se separa del fluido después del estrangulador, este es el gas del que se ocupa el desgasificador primario (o poor boy). Se trata de un separador de gas atmosférico conectado a la salida del manifold de surgencia, justo antes de la entrada del fluido al circuito de tanques. Consiste en un recipiente cilíndrico con placas deflectoras en su interior, y tiene una abertura en la parte superior conectada a la línea de quema por donde sale en gas. El fluido que ingresa, aun con una gran cantidad de gas disuelto, choca con las placas y de esta manera se logra una separación primaria liquido-gas. El fluido que ingresa a los tanques aun contiene una pequeña cantidad de gas disuelto, que será removida por el desgasificador de vacío.
- > Desgasificador de vacío: son equipos que consisten en un recipiente donde entra el lodo gasificado, provocándose su impacto sobre chapas metálicas en cascada, de modo de dispersar el fluido en gotas lo más pequeñas posible, lo que hace que las burbujas de gas vean acortado su camino para escapar del líquido. Al mismo tiempo se produce una depresión o vacío en el recipiente que facilita la expansión del gas y acelera su separación. Los desgasificadores se instalan de forma de recibir el flujo de lodo inmediatamente después de la zaranda, de manera que el lodo llegue a los separadores de sólidos sin gas, ya que de contenerlo se vería reducido el rendimiento de estos equipos.
- > Línea de quema: es la línea por donde se evacúa el hidrocarburo hacia el cubeto de quema en el caso de una surgencia.



**Figura 5-41 Componentes del Sistema de Control de Surgencias**

Fuente: GeoPark, diciembre 2020

#### 5.4.2.4.6 Sistema de Guía de Monitoreo Adicional

Existen dos sistemas de monitoreo

1. El operado por el perforador en los paneles especiales ubicados al lado de la mesa rotatoria en la casa del perro (Dog House); y

## 2. Los medidos en la caseta electrónica de registro de lodo (Mud logging)

En dichos sitios se controlan parámetros como profundidad, rata de perforación, velocidad de la rotatoria, torque de la rotatoria, peso en el gancho, presión de la bomba, densidad del lodo, tasa de bombeo, temperatura del lodo, gas en el lodo, gas libre, tasa de flujo del lodo, entre otros.

### 5.4.2.4.7 Sistemas de Control de Sólidos y Tratamiento de Lodos o Cortes de perforación

Para el manejo y tratamiento de los cortes de perforación se utilizará un sistema cerrado de control de sólidos (Tabla 5-19). El efluente del pozo se desvía desde el contrapozo por una línea de flujo (flow line) hacia el sistema de limpieza del lodo (mud cleaner system), el cual descarga los cortes separados en un catch tank o tanque metálico de 500 Bbls y estará ubicado próximo a la descarga de cortes del sistema de control de sólidos. En el catch tank los cortes serán recogidos por un cargador, el cual los transferirá a una volqueta, para transportarlos a las áreas de disposición final ubicadas en las instalaciones de un gestor ambiental calificado que cuente con los permisos habilitados y requeridos.

**Tabla 5-19 Sistema de Control de Sólidos y Tratamiento de Lodos o Cortes de Perforación**

Sistema	Características
Desgasificador	Elimina cualquier flujo gaseoso o volátil incluido en el lodo que provenga del subsuelo y que pueda afectar el normal desempeño del equipo de perforación, tanto en el aspecto humano como mecánico (H <sub>2</sub> S, CO <sub>2</sub> , metano, entre otros).
Shakers	Su objetivo es separar los sólidos de mayor tamaño. Deben tener la capacidad para procesar continuamente el total de la tasa de circulación del taladro y remover, aproximadamente el 65 %de los sólidos perforados. La remoción eficiente en los shakers evita la degradación mecánica de los cortes producidos por bombas, brocas y otros procesos mecánicos.
Desarenador	Remueve aquellas arenas que logran pasar por los tamices de las zarandas, y que están comprendidas entre arenas finas y muy finas.
Separador de limos	Segrega aquellas partículas que se ubican entre arenas muy finas (1/16 mm) y arcillas (<1/264 mm).
Separador centrífugo	Es la separación más exhaustiva de sólidos transportados por el lodo y consiste en la remoción de limos y arcillas que no logran integrarse homogéneamente al lodo de perforación haciendo parte de su material viscosificante (arcillas bentoníticas), llegando incluso a retirarse una fracción de este.

Fuente: GeoPark, diciembre 2020  
Elaborado por: Entrix, 2023

El sistema cerrado de control de sólidos y limpieza del lodo retira los materiales suspendidos, así como cualquier sólido que pueda producirse en operaciones especiales (perforado de zapatos, tapones y residuos de cementación, objetos que se hayan quedado en pesca, triturados, ventanas fresadas, etc.), a fin de permitir su recirculación.

El lodo que ha sido separado en cada etapa del proceso pasa a los tanques de adecuación donde se miden sus propiedades reológicas y se adicionan aquellos componentes necesarios para llevarlo a las condiciones con que entró al pozo o las que se requieran para ser recirculado. Como consecuencia, se logra la reutilización del lodo hasta por tres veces, con un porcentaje de recuperación del 40% – 50%.

Los lodos residuales, tales como lodo desechado del sistema activo, lodo de la trampa de arena o contaminado con cemento o flóculos generados durante el tratamiento de aguas o acumulados algunas veces en el fondo de los tanques de tratamiento de aguas, serán tratados por medio del proceso de dewatering.

### 5.4.2.4.8 Sistema de Dewatering

Los cortes que no son mecánicamente removidos del lodo pueden llegar a causar problemas de viscosidad y deben diluirse con lodo nuevo. El exceso de lodo creado por este proceso debe ser deshidratado antes de

descargarlo al sistema de tratamiento de agua. Los sólidos generados en el proceso de dewatering caerán en un catch tank, mientras que el líquido (agua) será reciclado al sistema activo para preparar lodo nuevo o enviarlo al sistema de tratamiento de agua.

**Tabla 5-20 Características y Funciones del Sistema Dewatering**

Equipo	Características / Funciones
Centrifugadora decantadora	Se utiliza para la separación de las fases líquida – sólida. Debe generar la fuerza adecuada para manejar el sistema, pues a muy baja velocidad no proporciona una adecuada separación y a una velocidad alta no rompe los flóculos. Capacidad aproximada de procesamiento 500 bls/ día de lodo.
Tanque de recolección de lodo	Tiene aproximadamente 60 bls de capacidad. Posee un sistema de agitación para evitar la sedimentación de los sólidos y asegurar una mezcla homogénea para el dewatering. Incluye una bomba centrífuga.
Tanque de polímero	Tanques para mezcla de los polímeros con agua fresca. La unidad de dewatering contará con dos tanques de aproximadamente 25 barriles cada uno, equipados con un agitador tipo aspas. Cada tanque tendrá un embudo para mezcla de polímero para asegurar máxima eficiencia en la mezcla
Bombas de alimentación	Su función es alimentar de lodo la centrífuga de dewatering, desde el tanque de lodo hasta el mezclador estático. Es una bomba de desplazamiento positivo. Posee un disco de velocidad variable para facilitar una tasa óptima de alimentación de la centrífuga a un conjunto dado de condiciones.
Tanque de dilución de agua	Tiene una capacidad de aproximadamente 60 barriles, y es el tercer compartimiento del sistema de dewatering. Inicialmente se llena con agua fresca, y posteriormente el agua procesada deberá recircularse para ese fin.
Tanque de Coagulación	Tanque de fibra de vidrio de capacidad de 1000 o 2000 litros, utilizado para todos los coagulantes (ácido acético, cal, entre otros) excepto ácido clorhídrico. Si se utiliza ácido acético será bombeado directamente desde canecas de 55 galones.
Bomba Coagulante	Bomba de partes de teflón para ofrecer mayor resistencia al ácido; bombea el coagulante desde el tanque de aproximadamente 1000 l o desde la caneca de ácido. Cuenta con un regulador de aire para controlar la tasa de bombeo.
Mezclador Estático	Es un manifold de mezcla con desviadores de flujo en su interior para un mejor mezclado de los diferentes componentes de dewatering. El lodo es mezclado aquí con agua de dilución. La mezcla diluida es coagulada y luego mezclada con el polímero floculante; esta mezcla combinada viaja a través de los desviadores de flujo en el mezclador estático que le suministra energía al sistema contribuyendo a la formación de flóculos y a la separación del agua
Tanque de agua limpia	Este tanque se utiliza para recibir el agua que no es reutilizada para dilución. Desde este tanque se puede enviar al sistema de tratamiento de agua o a un gestor ambiental calificado para disposición final.

Fuente: GeoPark, diciembre 2020  
Elaborado por: Entrix, 2023

Mediante el sistema de dewatering, se procesarán los siguientes fluidos:

- > Lodo desechado del sistema activo como resultado de la dilución.
- > Lodo desechado durante cambios de fluido.

#### **5.4.2.5 Campamento**

Para la perforación se requerirá de un campamento temporal que preste servicio de dormitorio y oficinas para el personal que permanece en el pozo. El campamento incluirá: dormitorios, oficina, laboratorio, lavandería, comedor, cocina, dispensario médico, entre otros. La distribución del campamento dependerá de la disposición de los equipos y respetando las distancias de seguridad.

En el caso de que el área de plataforma no permita la instalación de campamento se tendrá en locación un minicamp y en la base del contratista o en un lugar cercano el campamento completo, este lugar cumplirá con la legislación vigente.

A continuación, se detalla de manera referencial la distribución del campamento:

**Tabla 5-21 Distribución de cargas de campamento**

Distribución	Cantidad
Dormitorios de 8 camas	11
Oficinas / Dormitorios (Staff):	8
Cocina - comedor - cuarto frío - bodega alimentos-lavadero	8
Dispensario médico Sala reuniones, recreación	3
PTAP – PTAR	2
Tanques de agua	1
Baños comunitarios	1
Generadores campamento	2
Tanque de Combustible (Camp.)	1
<b>Total cargas campamento</b>	<b>37</b>

Fuente: GeoPark, diciembre 2020

Elaborado por: Entrix, 2023

Algunos de estos contenedores estarán provistos de sanitario, ducha y lavamanos, se ubicarán al interior de cada plataforma, en un lugar de fácil acceso y distante de la planta de generación eléctrica y del sitio de ubicación de los tanques para almacenamiento de combustibles.

Las aguas residuales grises y negras provenientes del campamento se recolectan, para su tratamiento y disposición final, misma que se realizará previa verificación de cumplimiento de los límites permisibles por la normativa nacional, en el caso de que estos no se cumplan se enviará el agua a un gestor ambiental calificado para tratamiento y posterior disposición final.

Para el tratamiento de las aguas negras y grises se contará con un sistema de tratamiento compacto tipo Red-Fox o similar, con la capacidad suficiente para tratar el agua que se genere, la capacidad de esta se analizará dependiendo de la cantidad de personal que se encuentren en locación y el consumo estimado de cada una.

#### **5.4.2.6 Tanques**

Todo tanque para almacenamiento de fluidos de producción (petróleo, agua de formación, petróleo en proceso de deshidratación y separación), o combustible diésel (facilidades para recepción, almacenamiento y despacho), tendrá:

- > Cubeto de contención construido bajo normas técnicas, con una capacidad de por lo menos el 110% de la capacidad máxima de operación de todos los recipientes que contengan el cubeto de conformidad a la normativa legal y técnica aplicable. Dicho cubeto de contención será 100% impermeabilizado, y contará con un plan de contingencia de derrames.
- > Equipos de control de incendios.
- > Conexiones de descarga a tierra.

- > Datos de identificación (capacidad, producto almacenado, código de identificación,) y demás características establecidas en la norma de construcción del tanque.
- > Líneas de entrada y salida de los tanques, deberán estar pintadas o señalizadas, debidamente soportadas y sismo-resistentes.
- > Sistema de drenaje tanto para aguas lluvias como para hidrocarburos.
- > Vías de acceso peatonal, señalización de seguridad e iluminación.
- > Los tanques de proceso a utilizar tendrán las siguientes características:

**Tabla 5-22 Características de los Tanques de proceso**

CARACTERISTICAS DE LOS TANQUE DE PROCESO		
Descripción	Valor	Unidad
Presión de diseño	8	On/in2
Presión de trabajo	14.7	Psi
Temp de diseño	200	°f
Capacidad	500	Bbls
Diámetro	12.3	ft
Altura	23.8	ft

Fuente: GeoPark, febrero 2022  
Elaborado por: Entrix, 2023

- > Para este proyecto se contempla:
- > Tanques de 500 a 750 bbls verticales los mismos que en esta etapa se conectarán mediante líneas flexibles. Todo tanque debe ser diseñado cumpliendo con el Apéndice E, F y por viento según la API 650.
- > La temperatura de diseño debe estar 50 °F por encima de la máxima temperatura de operación comprobable que históricamente pueda soportar el recipiente, la Temperatura Mínima de Diseño (MDMT) debe ser 0,95 veces la temperatura mínima ambiental de la zona o mínima de trabajo en escala absoluta Kelvin, la que sea menor.
- > La Presión de Diseño (API 650 F4) debe ser mayor a la máxima presión de operación comprobable que históricamente pueda soportar el tanque. Ningún tanque debe diseñarse a vacío. Las circunstancias de vacío que puedan aparecer por razones de operación normal deben solventarse con los lineamientos establecidos por el API 2000 y con el uso de válvulas de vacío. Para condiciones especiales de diseño de tanques, como vacíos parciales o condiciones de esfuerzos atípicos, debe usarse el API 620 como guía de diseño únicamente.
- > Los materiales para utilizar en el proyecto para tanques serán los establecidos por la API 650 únicamente. Para el diseño, inspección y fabricación de tanques debe usarse el API 650 “Welded Steel Tanks for Oil Storage”.

#### **5.4.2.7 Tea**

Para el manejo de gases durante la perforación, completación y pruebas en plataformas y CPFs es importante por contingencias contar con una tea vertical (flare pits), en concordancia con el artículo 9 del Acuerdo Nro. MEM-MEM-2022-0047-AM como se indica en la Tabla 5-23, durante la etapa de perforación, independientemente de la cantidad de pozos a perforar, se instalará una sola tea temporal, es decir, no existirá una tea permanente o definitiva en cada plataforma, sino, será móvil. Para el caso de la operación de CPFs y PADs se instalará una tea

por cada instalación, esta será utilizada netamente en condiciones de emergencia. Para pruebas de producción (cortas y extensas) se instalará una sola tea temporal móvil.

**Tabla 5-23 Requerimiento de teas**

Etapa	Actividad	Operación Teas (Mecheros)	Detalle
Perforación	Perforación	Emergente	Se instalará una sola tea temporal en las plataformas a intervenir en las campañas de perforación, es decir, no existirá una tea permanente en dichas plataformas, cabe recalcar que la tea será móvil y desinstalada una vez terminada la actividad de perforación. Esta instalación será utilizada netamente en condiciones de emergencia, esto conforme el artículo 9 del Acuerdo Nro. MEM-MEM-2022-0047-AM.
Operación	Pruebas de producción cortas y extensas	Operativo	Se instalará una sola tea temporal durante las pruebas de producción (tanto en pruebas cortas como extensas), es decir, no existirá una tea permanente en cada plataforma, sino, será móvil y por ende temporal. Esta instalación durante las pruebas de producción estará operativa, esto conforme el artículo 9 del Acuerdo Nro. MEM-MEM-2022-0047-AM.
Operación	Operación (CPFs-PADS)	Emergente	Se instalará una tea por cada CPF o PAD, esta instalación será utilizada netamente en condiciones de emergencia, esto conforme el artículo 9 del Acuerdo Nro. MEM-MEM-2022-0047-AM.

Fuente: GeoPark, 2024  
Elaborado por: Entrix, 2024

Considerando que la tea es un dispositivo de seguridad, pues en caso de no existir este dispositivo se podría dispersar el gas causando una atmósfera peligrosa por la presencia de gas metano, y como se indicó en el párrafo anterior, la quema de gas no será rutinaria, sino, se enmarcará a las estipulaciones del artículo 9 del Acuerdo Nro. MEM-MEM-2022-0047-AM que señala su uso para los siguientes casos:

- > Emergencia o un desperfecto de las facilidades.
- > Descarga de líquidos de pozo.
- > Período de pruebas de producción de un pozo exploratorio, de avanzada o desarrollo.
- > Demás actividades en operaciones debidamente sustentadas, dentro de los tiempos establecidos en el Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas.

La ubicación de la tea se realizará en base a las distancias de seguridad requeridas, la dirección del viento y la cantidad de gas esperada. Cabe mencionar que no es posible determinar el destino del gas obtenido hasta que se conozca su cromatografía, es decir, una vez que se proceda con la perforación de pozos.

Cabe mencionar que para el caso de teas durante la etapa de operación (instaladas en CPFs y PADs como una medida emergente, es decir, no de uso constante) se dará cumplimiento a lo señalado en los artículos 8 y 10 del Acuerdo Nro. MEM-MEM-2022-0047-AM.

Respecto a lo anterior indicado, se presentará el Plan de Optimización de Gas Asociado, el cual se alinearé a lo señalado en el artículo 8 del Acuerdo Nro. MEM-MEM-2022-0047-AM publicado en Registro Oficial No. 175 de fecha 24 de octubre de 2022, es decir, el plan contará con la siguiente información:

- > Especificaciones técnicas de tea y año de instalación, con el respectivo cronograma valorado de inspección de teas y mantenimiento, se dará cumplimiento con lo establecido en la norma API 537 y API 521 o equivalentes.
- > Número de teas, clasificadas por estaciones de proceso (CPF), plataformas de producción; y, justificación técnica y económica para su uso.



- > Coordenadas geográficas referenciadas de ubicación de teas, y detalle de distancia a viviendas circundantes.
- > Equipo para medir el flujo del gas asociado destinado a la quema.
- > Metodología de estimación de volúmenes de ser el caso.
- > Cromatografía del gas asociado
- > Estudio de modelo de dispersión de contaminantes.

De igual manera, y con base en lo estipulado en el artículo 10 del Acuerdo Nro. MEM-MEM-2022-0047-AM, las facilidades a ser instaladas contemplarán lo siguiente:

- > Diseño de equipos de separación de producción y tanques de almacenamiento para obtener el máximo caudal y presión previstos.
- > Los tanques de almacenamiento deben estar equipados con un sistema de detección en línea para monitorear, alertar y reducir las fugas de gas asociado.
- > En caso de que sea necesaria la instalación de una tea por razones técnicas, operativas y económicas, debidamente sustentadas, esta debe utilizar tecnología con eficiencia de combustión de los hidrocarburos de acuerdo con la Norma API 537 y API 521 o sus equivalentes.
- > El diseño de la tea debe considerar una eficiencia de combustión de los hidrocarburos de al menos el 98% en el pico máximo de gas que reciba la tea.
- > La tea debe contar con encendido o piloto automático, o tecnología que avise la presencia de fallas.
- > Los Sujetos de Control deben mantener la integridad de las teas acorde a las recomendaciones del fabricante, normas internacionales relacionadas y las mejores prácticas de la industria, conforme el artículo 83 del Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas.

Adicionalmente, se acatará lo señalado en el numeral 2 de la Sentencia a la Acción de Protección No. 21201-2020- 00170 de 29 de julio de 2021 (segunda instancia) que indica:

*“2.- El Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables, a través de la Secretaría de Hidrocarburos, o la entidad estatal correspondiente y que tenga atribuciones para conferir las autorizaciones a las personas jurídicas públicas o privadas para la instalación de los mecheros a través de los cuales se procede a la quema de gas producido por las actividades hidrocarburíferas, podrán conferir estas autorizaciones para lugares apartados de los centros poblados cuando se presente nueva tecnología que reduzca la contaminación ambiental, en los porcentajes que para el efecto determinará la cartera de estado que tiene la rectoría en materia ambiental; o conferirá éstas autorizaciones cuando se implemente tecnología que permita el aprovechamiento del gas proveniente de las actividades hidrocarburíferas de una manera más técnica y amigable con el ambiente.”*

Sin perjuicio a lo anterior señalado, se debe indicar que dentro del período de evaluación del pozo se tomarán registros de presión que permitan su cuantificación, producción de fluidos, y de los parámetros y trabajos de evaluación y producción, al respecto, en caso de detectar presencia de gas en cualquier plataforma o CPF, con base en lo señalado en el artículo 77 del Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas el operador podrá solicitar la aprobación de uso y quema del gas natural al Ministerio del Ramo hasta el 31 de marzo. De la misma manera, con base en el artículo 6 del Acuerdo Nro. MEM-MEM-2022-0047-AM publicado en Registro Oficial No. 175 de fecha 24 de octubre de 2022; el Operador previo al uso y quema de gas debe contar con la aprobación del Ministerio del Ramo en los plazos y formatos determinados por la autoridad.

En el presente documento, en la sección 5.3.3.1 se puede observar el proceso de separación gas líquido y eventual combustión del gas que se llevará a cabo en los CPFs (quema que será netamente emergente). Es importante destacar que GeoPark ha diseñado un Plan de Acción para la eliminación gradual de mecheros tradicionales (Anexo E, Procedimientos).

Como se ha mencionado en la presente sección, el uso de las teas para el caso de las actividades de perforación y operación de CPFs será en condiciones de emergencia, esto en conformidad con el artículo 9 del Acuerdo Nro. MEM-MEM-2022-0047-AM, en este sentido, de igual manera las actividades se verán alineadas a lo señalado en el artículo 57.2 de la Ley Orgánica para la Planificación Integral de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica, reformado con artículo 44 de la Ley Orgánica Reformatoria a la Ley Orgánica para la Planificación Integral de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica publicada en el Suplemento Nro. 488 del Registro Oficial de 30 de enero de 2024, el cual establece: “*Artículo 57.2.- (...). Además, se prohíbe en la Amazonía ecuatoriana la combustión al aire libre del gas asociado y natural bajo la modalidad de mecheros que ponen en riesgo a la población de las comunidades y los ecosistemas. Sin embargo, el Estado ecuatoriano fomentará estrategias para aprovechar comercial y socialmente los beneficios de dicho recurso a favor de la población.*”

Finalmente, y conforme lo estipulado en el artículo 9 del Acuerdo Nro. MEM-MEM-2022-0047-AM, para el caso de pruebas de producción (pruebas cortas como extensas) el uso de teas será temporal, una vez que se declare el cambio de fase del pozo de exploración a explotación, se dará cumplimiento cabal a lo señalado en el artículo 57.2 de la Ley Orgánica para la Planificación Integral de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica, el cual fue presentado en el párrafo anterior.

#### **5.4.2.8 Fuentes Radioactivas**

Los materiales radiactivos que se utilizan en los proyectos de perforación corresponden a la toma de registros del pozo. El manejo, almacenamiento y disposición de estos residuos será responsabilidad de la empresa contratista encargada de la toma de los registros que poseen los equipos y sistemas necesarios para el control y manejo de las fuentes radiactivas que se utilicen.

De igual forma, se realizará seguimiento a la gestión de fuentes radioactivas realizada por el contratista, el cual deberá entregar a GeoPark los permisos y licencias para el transporte y manipulación de materiales radiactivos. Todo material radioactivo deberá cumplir con la normativa y los requisitos establecidos por la Autoridad Reguladora en Materia de Radiación, parte del Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables, Reglamento de Seguridad Radiológica, Acuerdo Ministerial 100A, y toda la normativa vigente y aplicable.

Es importante destacar, que las fuentes radioactivas se utilizan solo en la fase de toma de registros eléctricos y su periodo de uso es limitado y estas no serán fijas, por lo que no se prevé áreas de almacenamiento de fuentes radioactivas en las plataformas.

#### **5.4.2.9 Completación y Pruebas de Producción**

##### **5.4.2.9.1 Completación**

Una vez finalizada la perforación de pozo se procede a realizar la completación de este, operación que, en la gran mayoría de las veces, se efectúa con un equipo de torre, pudiendo ser éste el mismo equipo utilizado durante la perforación o un equipo más pequeño.

El completamiento consiste en realizar una secuencia de actividades que permiten poner en producción los fluidos de formación. Entre las actividades más comunes dentro del completamiento se pueden mencionar: limpieza del interior del casing/liner de producción, corrida de registros de evaluación de cemento, cementaciones auxiliares, cañoneos y corrida de la instalación de producción.

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

- > Índice de productividad
- > Tipo de fluidos producidos
- > Presencia de contaminantes (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S)

- > Mecanismos de producción
- > Necesidades futuras de estimulación
- > Requerimientos para el control de arena
- > Requerimientos para control de formación de incrustaciones.
- > Necesidad de futuras reparaciones
- > Sistema de levantamiento artificial (ALS)
- > Posibilidad de conversión a pozo inyector

#### 5.4.2.9.2 Limpieza de Pozo y Testeos de Producción

Una vez realizados los cañoneos en las zonas de interés detectadas durante la perforación, se procede a efectuar la prueba de producción. Esta prueba puede ser por surgencia (si la presión del yacimiento así lo permite), por swabbing o mediante algún tipo de ALS (bombeo mecánico, bombeo electrosumergible, bombeo de cavidades progresivas, bombeo hidráulico, gas lift, entre otros).

La primera parte del ensayo es considerada como la limpieza del pozo, periodo en el cual retornará a superficie el volumen de fluido de completamiento existente en el interior del tubing, así también como el fluido proveniente de la zona de la formación invadida durante la perforación, que no son representativos para el ensayo de producción. En el momento en que se observa fluido de formación no alterado, se inicia la prueba de producción propiamente dicha.

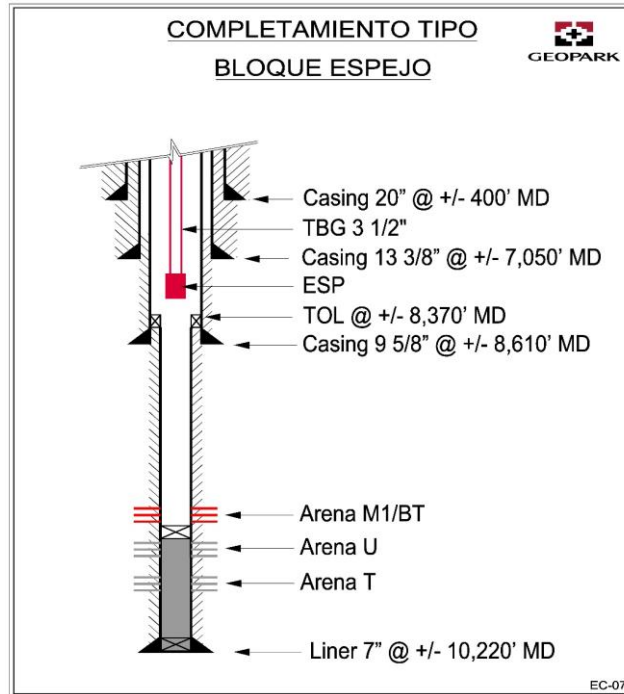
La prueba o testeo de producción tiene periodos de fluencia a diferentes caudales seguidos por periodos de cierre de pozo. Estos periodos suelen tener una duración de entre 36 a 96 horas, dependiendo del tiempo de estabilización de los parámetros (caudal, BSW, presión superficie) que permitan obtener la información requerida.

Si el pozo presenta más de una zona de interés, tanto los cañoneos como las pruebas de producción se realizan individualmente y en casos excepcionales en forma conjunta. Una vez terminadas las pruebas de todas las zonas de interés, se procede a aislar las zonas no productivas, si las hubiere, y a bajar la instalación final de producción con el ALS adecuado para el pozo.

**Secuencia de Actividades completación y cañoneo.** Para los pozos del bloque Espejo el completamiento incluirá la siguiente secuencia de actividades:

1. **Realizar limpieza de casing:** esta operación consiste en bajar al pozo con un conjunto de fondo que típicamente incluye fresa (mill), cepillo, scraper y magneto, con el objetivo de limpiar la cara interna del casing y del liner de producción. Una buena limpieza de casing asegura el pasaje pleno para las herramientas que luego se bajarán al pozo. Son objetivos secundarios de la limpieza de pozo asegurar el correcto ingreso al liner y constatar el fondo del pozo (tope de cemento).
2. **Desplazar fluido:** luego de la perforación el pozo queda lleno de agua o lodo de perforación (o una mezcla de ellos), por lo tanto, es necesario remover estos fluidos y reemplazarlo por un fluido de completamiento limpio adecuado para el yacimiento. Para esto inicialmente se bombea un tren de colchones viscosos, con el objeto de generar un desplazamiento eficiente (y para poder acarrear todos los sedimentos que hubiesen surgido durante la limpieza del casing), y a continuación de los colchones, se bombea el fluido de completamiento hasta que se reciben en superficie el retorno de este.
3. **Realizar perfil de evaluación de cemento:** una vez que el pozo se encuentra limpio y lleno de fluido de completamiento, se procede a realizar la corrida de perfil de evaluación de cemento de la sección de 8 ½" (liner) y de 12 ½", para ello se utiliza una unidad de wireline. Este registro permite identificar si las zonas objetivo tienen la aislación necesaria que brinde la integridad requerida. En caso de no cumplir con los requerimientos, será necesario realizar cementaciones auxiliares.

4. **Realizar cañoneo y prueba de producción:** se realizará el cañoneo de las arenas T, U, M1/BT, y se realizará la prueba de producción de las 3 zonas de manera independiente, con el objetivo de identificar los fluidos y el potencial de cada una.
5. **Bajar instalación de producción:** finalmente, se bajará al pozo la instalación de producción con el ALS adecuado para el pozo de acuerdo con la información obtenida en la prueba de producción.



**Figura 5-42 Completamiento tipo**

Fuente: GeoPark, diciembre 2020

#### 5.4.2.9.3 Tiempos Estimados de Perforación y Completación

El desarrollo de las actividades inicia desde los procesos competitivos que se generen para la selección de las empresas más idóneas para llevar a cabo estas actividades, los tiempos de perforación y completación comprenden desde la movilización de los equipos de perforación hasta la plataforma, las cuales se detallan a continuación a manera de resumen:

**Tabla 5-24 Tiempo estimado de perforación, completación y pruebas**

Fase	Duración
Movilización Equipo Perforación	15 a 21 días, El cual depende de la ubicación del campamento base de la empresa contratista hasta la plataforma.
Perforación Pozo	30 días por pozo
Movilización Equipo Completamiento/WO*	15 días El cual depende de la ubicación del campamento base de la empresa contratista hasta la plataforma.
Completamiento del pozo y testeo de formación	15 días

Fase	Duración
Pruebas Cortas de Producción	30 días para el reservorio principal (período de producción seguido de Build Up test)
Pruebas Extendidas.	180 días o mas

*Nota: Dependiendo de los procesos licitatorios a efectuarse oportunamente, el completamiento de cada pozo podrá llevarse a cabo con el mismo equipo perforador o bien, con un equipo de completamiento más liviano. Lo cual generará que los tiempos estimados puedan cambiar.*

Fuente: GeoPark, 2022  
Elaborado por: Entrix, 2023

### 5.4.3 Pruebas de producción / reinyección y operación

#### 5.4.3.1 Pruebas de Producción

La prueba de pozo tiene dos fases, una fase inicial o “Prueba Corta” de hasta 30 días por formación y otra “Pruebas Extensas” que puede ir más de 180 días o por el tiempo que la autoridad competente permita.

Para los dos tipos de pruebas, y con forme el artículo 61 del Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas emitido con Resolución Nro. ARCERNNR-024/2021, dentro del período de evaluación del pozo se tomarán registros de presión que permitan su cuantificación, producción de fluidos, y de los parámetros y trabajos de evaluación y producción, al respecto, en caso de identificar presencia de gas, con base en lo señalado en el artículo 77 del Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas el operador podrá solicitar la aprobación de uso y quema del gas natural al Ministerio del Ramo hasta el 31 de marzo.

Acotando lo antes indicado, y con base en el artículo 9 del Acuerdo Nro. MEM-MEM-2022-0047-AM publicado en Registro Oficial No. 175 de fecha 24 de octubre de 2022, no se realizará quema rutinaria de gas asociado a teas, excepto durante:

- > Emergencia o un desperfecto de las facilidades.
- > Descarga de líquidos de pozo.
- > Período de pruebas de producción de un pozo exploratorio, de avanzada o desarrollo.
- > Demás actividades en operaciones debidamente sustentadas, dentro de los tiempos establecidos en el Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas.

Si se llega a identificar la necesidad de la instalación de teas particularmente en CPFs y PADs, se dará cumplimiento a lo señalado en el artículo 8 del Acuerdo Nro. MEM-MEM-2022-0047-AM publicado en Registro Oficial No. 175 de fecha 24 de octubre de 2022, es decir, se presentará el Plan de Optimización de Gas Asociado, el cual contará con la siguiente información:

- > Especificaciones técnicas de teas y año de instalación, con el respectivo cronograma valorado de inspección de teas y mantenimiento, se dará cumplimiento con lo establecido en la norma API 537 y API 521 o equivalentes.
- > Número de teas, clasificadas por estaciones de proceso (CPF), plataformas de producción; y, justificación técnica y económica para su uso.
- > Coordenadas geográficas referenciadas de ubicación de teas, y detalle de distancia a viviendas circundantes.
- > Equipo para medir el flujo del gas asociado destinado a la quema.
- > Metodología de estimación de volúmenes de ser el caso.
- > Cromatografía del gas asociado

- > Estudio de modelo de dispersión de contaminantes.

De igual manera, y con base en lo estipulado en el artículo 10 del Acuerdo Nro. MEM-MEM-2022-0047-AM, las facilidades a ser instaladas contemplarán lo siguiente:

- > Diseño de equipos de separación de producción y tanques de almacenamiento para obtener el máximo caudal y presión previstos.
- > Los tanques de almacenamiento deben estar equipados con un sistema de detección en línea para monitorear, alertar y reducir las fugas de gas asociado.
- > En caso de que sea necesaria la instalación de una tea por razones técnicas, operativas y económicas, debidamente sustentadas, esta debe utilizar tecnología con eficiencia de combustión de los hidrocarburos de acuerdo con la Norma API 537 y API 521 o sus equivalentes.
- > El diseño de la tea debe considerar una eficiencia de combustión de los hidrocarburos de al menos el 98% en el pico máximo de gas que reciba la tea.
- > La tea debe contar con encendido o piloto automático, o tecnología que avise la presencia de fallas.
- > Los Sujetos de Control deben mantener la integridad de las teas acorde a las recomendaciones del fabricante, normas internacionales relacionadas y las mejores prácticas de la industria, conforme el artículo 83 del Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas.

Se recalca que, conforme a lo indicado en el artículo 77 del Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas, se solicitará la aprobación de uso y quema del gas natural al Ministerio del Ramo hasta el 31 de marzo. De la misma manera, se dará cumplimiento al artículo 6 del Acuerdo Nro. MEM-MEM-2022-0047-AM que indica que previo al uso y quema de gas asociado se contará con la aprobación del Ministerio del Ramo, y en el mismo sentido se acatará lo señalado en el numeral 2 de la Sentencia a la Acción de Protección No. 21201-2020- 00170 de 29 de julio de 2021 (segunda instancia).

Como se mencionó previamente, conforme lo estipulado en el artículo 9 del Acuerdo Nro. MEM-MEM-2022-0047-AM, para pruebas de producción (cortas y extensas) el uso de teas será temporal, una vez que se declare el cambio de fase del pozo de exploración a explotación, se dará cumplimiento cabal a lo señalado en el artículo 57.2 de la Ley Orgánica para la Planificación Integral de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica, reformado con artículo 44 de la Ley Orgánica Reformatoria a la Ley Orgánica para la Planificación Integral de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica publicada en el Suplemento Nro. 488 del Registro Oficial de 30 de enero de 2024, el cual establece: *“Artículo 57.2.- (...). Además, se prohíbe en la Amazonía ecuatoriana la combustión al aire libre del gas asociado y natural bajo la modalidad de mecheros que ponen en riesgo a la población de las comunidades y los ecosistemas. Sin embargo, el Estado ecuatoriano fomentará estrategias para aprovechar comercial y socialmente los beneficios de dicho recurso a favor de la población.”*

#### **5.4.3.1.1 Prueba Corta**

El objetivo de las pruebas es determinar las condiciones de flujo, y calidad de los fluidos producidos, el tiempo estimado de las pruebas cortas es de 30 días; si el flujo no es lo esperado se podrá terminar la etapa de prueba y proceder al abandono de los pozos y plataformas.

En general, las actividades a desarrollar durante las pruebas iniciales o testeos de formación son:

- > Recibir la producción proveniente del pozo.
- > Efectuar los procesos de separación gas - líquido y tratamiento aceite – agua.
- > Enviar los líquidos (crudo y agua) a los respectivos tanques de almacenamiento.
- > Cargar y enviar tanqueros o vaccums a las estaciones de producción más cercanas, éstas podrán ser de otra empresa Operadora, la cual tenga capacidad de recepción y con la que se llegue a un acuerdo previo para el manejo de la producción.

- > Quemar temporalmente el gas.

#### **5.4.3.1.2 Prueba Extensa**

Una vez conocidos los volúmenes y calidad de los fluidos, en el caso de pasar a una prueba extendida se optimizará los procesos de la facilidad instalando o desinstalando equipos de acuerdo con los requerimientos del proyecto.

Las pruebas extensas se realizarán con el fin de estabilizar la producción de cada uno de los pozos, determinar el potencial del yacimiento y límites de reservorios, y las características de la mezcla de fluidos como son el porcentaje de agua y de sedimentos, la relación gas/aceite (GOR), la gravedad API del crudo producido y salinidad del agua de formación. De igual forma, por medio de estas pruebas extensas de producción se determinará el comportamiento de las presiones en la cara de la formación y en cabeza del pozo durante períodos de cierre y de flujo de este.

El tiempo de la prueba corta será de aproximadamente 1 mes mientras que la prueba extensa podría ser de hasta 6 meses, de acuerdo con lo aprobado por la autoridad competente.

En general, las actividades a desarrollar durante las pruebas extensas de producción son:

- > Recibir la producción proveniente de cada uno de los pozos: Los flujos del pozo se reciben desde la cabeza de prueba a través de líneas de flujo hasta la facilidad de producción temporal que se instalará en la misma locación.
- > Efectuar los procesos de separación gas – líquido.
- > Realizar tratamiento al crudo y agua para alcanzar los límites permisibles para transporte.
- > Enviar los líquidos (crudo y agua) a los respectivos tanques de almacenamiento.
- > Realizar pruebas de BSW en crudo y análisis de agua.
- > Cargar y enviar tanqueros o vaccums a los puntos de entrega que serán definidos en las instalaciones de recepción de empresas operadoras cercanas al bloque.
- > El crudo almacenado será despachado mediante vaccums o tanqueros a los puntos de entrega aprobados en las instalaciones de operadores de hidrocarburos cercanas en el área para su entrega y transporte.
- > Además, el agua de formación que se obtenga del proceso será transportada también en vaccums o tanqueros a las facilidades de gestores ambientales autorizados y/u operadores autorizados para su tratamiento y disposición final, según la legislación ambiental vigente.

Es necesario mencionar que, estas actividades se desarrollarán previa firma de convenios o contratos para el desarrollo de esta actividad y en cumplimiento de las normas vigentes.

- > Quema de gas: Los gases separados en el proceso serán direccionados al quemador de gases (previo pase por el scrubber para retener la mayor cantidad de líquidos) y de allí al flare (tea). Durante las pruebas extensas se podrá considerar realizar pruebas para el uso de gas tanto para generación como para proceso.

#### **5.4.3.2 Manejo de Fluidos**

El objetivo de las facilidades tempranas<sup>3</sup> de producción es tratar el fluido proveniente del subsuelo de los diferentes pozos, para obtener tres corrientes, una de crudo para entrega o venta, otra de agua para disposición y una tercera de gas, si los pozos lo producen, para quema en una fase inicial y dependiendo la cantidad, calidad

---

<sup>3</sup> Contempla la instalación de equipos tipo modulares, posicionados en skid para el manejo y el procesamiento de agua de formación proveniente de los pozos con el fin de obtener un fluido con la menor cantidad de contaminantes tales como crudo y sólidos de gran peso. Para este proyecto contempla tanques de almacenamiento para agua y bombas para transferencia o cargue.

y cromatografía de gases en una fase posterior se podrá usar en generación, siempre y cuando su cantidad y calidad lo permitan.

Durante la fase de pruebas, se tendrá un mínimo de equipos necesarios para tratar o almacenar el crudo producido y luego se irán agregando equipos de forma modular y proporcional al aumento de producción del campo y las necesidades específicas para su manejo.

Para tratar los fluidos que se generan a diario de los pozos, se diseñó un número de tanques, bombas, tubos, válvulas, equipos y accesorios que se integran entre sí para conformar un solo sistema, cuyo objetivo principal es lograr la calidad del crudo requerida para su entrega.

El agua que se produce junto con el crudo debe ser separada para ser dispuesta, con un gestor ambiental calificado o en una central de producción cercana al bloque, operada por las empresas petroleras que se encuentran en la zona, que cuente con capacidad de recepción disponible o ser reinyectada o inyectada en un pozo que lo permita.

En la plataforma se ubicará el cabezal del pozo, múltiples de tubería o manifolds, los elementos de maniobra y protección de los motores de las bombas de subsuelo y fuentes de energía que pueden ser equipos de generación.

El fluido proveniente de los pozos una vez llega a la facilidad tiene cuatro procesos diferentes:

1. Separación gas/liquido
2. Separación crudo/agua
3. Recorrido de la corriente de crudo
4. Recorrido de agua producida
5. Quema de gas

**Tabla 5-25 Síntesis de Manejo de los Fluidos Posibles de Producción**

Fluido	Tratamiento	Destino Final
Gas	Al Flare / tea para quema	Quema controlada
Crudo	Separado en separador, llevado a tanque para su despacho y entrega	Venta a Operador Petrolero Autorizado con facilidades para tratamiento en la región Sucumbíos.
Agua de formación separada	Separada en separador, reinyección / inyección o llevada a tanques para su despacho vacuums o tanqueros	Entregada a Operador Petrolero autorizado para su disposición final o a un gestor ambiental calificado para su tratamiento y disposición final.
Aguas de lluvias en los cubetos	Drenadas a los sistemas de tratamiento y separadores de grasa del sistema de drenaje	Agua limpia al sistema de drenaje, previo análisis.
Aguas de pruebas hidrostáticas	Drenadas a los sistemas de tratamiento o separadores de grasa del sistema de drenaje	Agua limpia al sistema de drenaje, previo análisis.

Fuente: GeoPark, diciembre 2020  
Elaborado por: Entrix, 2023

#### **5.4.3.3 Reinyección / inyección**

De acuerdo con la definición de términos del Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas, el pozo inyector “es *aquel a través del cual se inyecta un fluido en procesos de Recuperación Secundaria o mejorada de*



*hidrocarburos*”; mientras que, el pozo reinyector “*es el que permite reinyectar agua de formación, agua con desechos y recortes (ripios de perforación) a un Yacimiento no productor.*”

Conforme lo establecido en el artículo 72 del Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas, los Sujetos de Control dependiendo de las necesidades o requerimientos técnicos podrán solicitar la reclasificación o conversión de pozos, de productores a inyectores o reinyectores, o viceversa, u otros tipos.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 73 del Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas, para la reinyección de agua de formación en la formación seleccionada, se debe realizar lo siguiente:

- > Estudio de las características geológicas de la formación receptora.
- > Asegurar el confinamiento geológico de la zona receptora.
- > Definir las características técnicas de los pozos de reinyección en los que se demuestre admisión y no haya presencia de hidrocarburos comercialmente explotables.
- > Asegurar mecánicamente la protección de los acuíferos superficiales o yacimientos.
- > Análisis de no impacto a pozos cercanos, ni fallas.
- > Estimación de la capacidad de recepción del pozo, de acuerdo con las características geológicas de la formación.
- > Características del fluido a reinyectarse.
- > Evaluación de riesgos y métodos de mitigación.
- > Pruebas de admisión en el pozo receptor.

Cuando el operador prevea la perforación de pozos para reinyección, se incluirá dicha actividad en el proceso de regularización administrativa ambiental, que corresponde al presente Estudio de Impacto Ambiental.

Los pozos de reinyección, una vez estos sean licenciados y previo a su operación, deberá dar cumplimiento a lo descrito sobre el manejo y tratamiento de descargas líquidas – reinyección de agua de formación, esto conforme el literal 3 del artículo 40 del Acuerdo Ministerial 100-A, es decir, no se descargará agua de formación al ambiente y la operadora podrá reinyectarlas previo pronunciamiento de la Autoridad Ambiental Nacional.

Por otro lado, GeoPark también contempla la conversión de pozos productores a inyectores, por ello considera el artículo 74. Recuperación Secundaria del Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas, en el que GeoPark podrá realizar los trabajos necesarios a fin de aumentar el factor de recobro en los Yacimientos que sean factibles. En este sentido, GeoPark solicitará la aprobación del proyecto piloto a la autoridad competente. De igual manera, deberá realizar las pruebas de inyectividad, así como las pruebas de compatibilidad entre el agua o gas a inyectarse con el fluido del Yacimiento receptor, tanto en los pozos nuevos perforados con este fin, como en aquellos que han sido reclasificados a inyectores.

Como mencionan los artículos 73 y 74 del Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas, para la conversión de pozos productores a reinyector / inyector, se realizarán las pruebas de admisión en el pozo receptor, pruebas de inyectividad, así como las pruebas de compatibilidad entre el agua o gas a inyectarse con el fluido del yacimiento receptor.

Los pozos de inyección (conversión de productores a inyectores), una vez sean licenciados y previo a su operación, deberán dar cumplimiento a lo descrito sobre recuperación secundaria o mejorada, esto conforme el literal 11 del artículo 54 del Acuerdo Ministerial 100-A que indica que para la conversión de un pozo a inyector el operador presentará a la Autoridad Ambiental Nacional para conocimiento, el documento de aprobación o autorización emitido por la Autoridad Nacional de Hidrocarburos, previo a su ejecución.

#### 5.4.3.3.1 Conversión del pozo Caracara 1 X de Productor a Reinyector

Por otra parte, la operadora contempla la conversión del actual pozo Caracara 1X de productor a reinyector. En este sentido, y en cumplimiento del AM 100-A, la operadora manifiesta que el pozo cumple con lo siguiente:

- > La formación receptora está separada de formaciones de agua dulce por estratos impermeables que brindarán adecuada protección a estas formaciones;
- > El uso de tal formación no pondrá en peligro capas de agua dulce del área; y,
- > Las formaciones para ser usadas para la disposición no contienen agua dulce que pueda ser utilizada para el consumo humano ni el riego.

Para la conversión del pozo Caracara 1X de productor a reinyector, se realizará el siguiente proceso:

- > Realizar todas las operaciones sin ningún incidente
- > Realizar control de pozo
  - Realizar control de pozo en caso de ser requerido
  - Desinstalar árbol de producción e instalar conjunto de preventoras
- > Retirar equipo electrosumergible desde  $\pm 10,442'$  (profundidad del sensor) hasta superficie y desarmar
  - Realizar reunión preoperacional
  - Iniciar el pulling de la bomba ESP desde 8199 pies (profundidad de intake)
  - Realizar desconexión y desarme de Y tool y equipo ESP
  - Sacar el tubing en paradas a la torre
- > Bajar BHA de WBCO para calibración de casing de 7"
  - Realizar arme de herramientas de WBCO
  - Realizar corrida de calibración con ensamblaje de well bore clean out para Liner de 7" hasta  $\pm 9840$  (tope de pescado Gun Hanger)
  - Reciprocarse a través de perforados tres veces con el fin de calibrar perforados actuales de 8659' – 8666 (7')
  - Contingente: circular el pozo con salmuera para garantizar limpieza mecánica y química
  - Sacar sarta de WBCO a superficie en paradas a la torre
  - Desarmar herramientas de WBCO
- > Realizar cañoneo con sarta de completamiento TCP (gun release) en la formación M1
  - Realizar el arme y corrida de herramientas para cañoneo TCP en el intervalo de la formación M1
  - Ubicar cañoneos en profundidad
  - Armar unidad de registros
  - Realizar correlación con sarta de GR CCL
  - Realizar desarme de unidad de registros
  - Conectar tubing hanger de 3-1/8" 5K psi x 3-1/2" EUE
  - Realizar prueba de presión de la última conexión del tubing hanger
  - Asentar empaque de completamiento

- Probar anular con presión para garantizar sello del empaque
- > Desinstalar set de BOP e Instalar árbol de inyección
  - Ubicar válvula BPV en el tubing hanger
  - Desconectar BOP's
  - Armar y conectar cabezal de inyección
  - Realizar pruebas de presión del cabezal de inyección

En cumplimiento con el literal 3 del artículo 40 del Acuerdo Ministerial 100-A, una vez que esta conversión de pozo productor a reinjector sea licenciada y previo a su operación, se deberá presentar ante la autoridad Ambiental Nacional el estudio técnico respectivo para su aprobación.

#### 5.4.3.4 **Productos Químicos**

Dentro de la perforación se utilizan diversas clases de productos químicos que van desde aditivos para mejorar las condiciones del lodo de perforación y la lechada de cemento, hasta materiales para el mantenimiento de los equipos en superficie. A continuación, se presentan los productos químicos que se utilizarán para la preparación de los lodos base agua.

**Tabla 5-26 Descripción de los productos químicos utilizados para los lodos de perforación**

<b>Función</b>	<b>Descripción</b>
Agente de control de filtrado	Almidón modificado - Celulosa poli aniónica
Agente Sellante / Densificante	Carbonato de Calcio
Densificante	Barita
Estabilizador de arcillas	Sales de amina cuaternaria
Estabilizador de Lutitas, Encapsulante de arcillas	Polímero de Alto Peso Molecular (Poliacrilamida)
Extendedor de Bentonita	Polímero sintético
Mejorador de avance/Lubricante	Surfactante
Viscosificante / Suspensión	Biopolímero Xántico (Goma Xántica)
Viscosificante / Suspensión	Montmorillonita sódica (Arcilla - Bentonita)
Adelgazante – Controlador de reología	Carbón mineral - Taninos
Agente de control de filtrado	Celulosa Polianiónica
Agente Sellante	Látex
Bactericida	Glutaraldehído
Controlador de contaminantes	Carbonato de Sodio - Bicarbonato de Sodio
Estabilizador de hueco y sello	Asfalto sulfonado - Gilsonita líquida - Grafito
Estabilizador de lutitas	Gilsonita
Fuentes de Alcalinidad	Hidróxido de sodio - Soda Cáustica
Lubricante Líquido	Surfactantes y Lubricantes

Fuente: GeoPark, febrero 2021

Las MSDS de los productos químicos se anexa al presente estudio (Anexo F. Descripción del Proyecto, F1. Hojas MSDS).

**Tabla 5-27 Sustancias e insumos a utilizar durante la cementación de un pozo**

<b>Función</b>	<b>Descripción</b>
Acelerante. Acelerar fragüe	Cloruro de Calcio
Extendedor	Silicato de Sodio
Retardar el fragüe	Derivado del Sodio
Extendedor - Reducir densidad lechada	Bentonita
Densificar	Barita - Óxido de Manganeso
Controlar el filtrado	Polímero Orgánico - Copolímero sulfonado - Poliacrilamida sulfonada-Ácido poliacrílico - Celulosa
Dispersante- Dispersar la lechada	Hidrocarburo desaromatizado
Evitar retrogresión del cemento	Sílica Fluor
Antiespumante	Polímero orgánico de sílice - Glicol
Control de agua libre- Previene la sedimentación	Silicato de Sodio - Biopolímero
Aditivo expansivo. Expandir el cemento	Óxido de Magnesio
Evitar pérdidas de circulación	Aditivos de pérdida de circulación
Controla migración de gas	Latex
Reducir tensión superficial	Surfactantes

Fuente: GeoPark, diciembre 2020  
Elaborado por: Entrix, 2023

**Tabla 5-28 Sustancias e insumos a utilizar para el tratamiento de aguas**

<b>Actividad</b>	<b>Sustancia o Insumo</b>	<b>Función de la Sustancia o Insumo</b>
Tratamiento de Aguas Residuales Industriales	Sulfato de aluminio	Sirve como sustancia coagulante de partículas y como clarificador de agua residual industrial o doméstica
	Polímeros	Floculante de sólidos suspendidos, también pueden cumplir la función de coagulantes.
	Soda cáustica, ácido acético y cal	Son sustancias que ayudan en la perforación a ajustar el pH, y anular los polímeros base del sistema que se encuentran asociados al agua residual industrial.

Fuente: GeoPark, diciembre 2020  
Elaborado por: Entrix, 2023

**Tabla 5-29 Productos químicos para la fase de completación**

<b>Función</b>	<b>Composición</b>
Antiespumante	Base Silicona
Alcalinizante	Hidróxido de sodio
Densificante/Puenteante	Carbonato de calcio
Inhibidor arcilla/Densificante	Cloruro de calcio
Inhibidor arcilla/Densificante	Cloruro de potasio
Inhibidor arcilla/Densificante	Cloruro de sodio
Inhibidor arcilla/Densificante	Formiato de sodio

<b>Función</b>	<b>Composición</b>
Biocidah	Triazina
Inhibidor de corrosión	Residuo de proceso de morfina
Secuestrante de oxígeno	Bisulfito de sodio
Preventor de emulsión	Mezcla de surfactantes y solventes
Viscosificante	Goma xántica Clarificada
Viscosificante	Goma xántica
Controlador de Filtrado	Almidón
Preventor de emulsión	Mezcla de surfactantes y Solventes
Solvente Mutual	Eter Glicol
Limpieza de tubería	Solvente-Surfactante
Inhibidor de Arcillas	Amina
Reductor de Tensión Superficial	Surfactante

Fuente: GeoPark, diciembre 2020

Elaborado por: Entrix, 2023

#### **5.4.4 Fuentes de Energía**

Durante las etapas de construcción, perforación y operación, la fuente de energía será localizada en cada plataforma; donde el funcionamiento de los equipos a usar será a partir de motores de combustión diésel o dual interna (diésel y/o gas) y/o de energía eléctrica.

La energía eléctrica en la fase de perforación será suministrada por cinco generadores con una capacidad de 1200 kVA. Es importante mencionar que, para el suministro de energía, se contará con tres (3) generadores operativos y dos (2) generadores de emergencia o backup.

La ficha técnica de los generadores que se podrían utilizar tanto en la fase de construcción como en perforación se encuentra en el Anexo F. Descripción del Proyecto, F2. Ficha Técnica Generador, estos dependen de la disponibilidad en el mercado, en el caso de existir cambios de equipos las características de los generadores se mantendrán, podría cambiar únicamente la marca.

Para la operación se tendrá un generador con su respectivo back up que proveerá de energía a la plataforma, pozos y facilidades existentes.

El abastecimiento de diésel requerido para los equipos de generación provendrá de tanques de almacenamiento que cuentan con el respectivo permiso de operación, el sistema temporal consistirá en un cubeto de contención construido bajo normas técnicas, totalmente impermeabilizados, tendrá una capacidad mínima del 110% de la capacidad máxima de operación, cubierto en su totalidad por geomembrana de PVC o polietileno.

En ese sentido es importante mencionar que para el abastecimiento de combustible una vez que se genere la necesidad de contratar el servicio se tomará lo dispuesto en el Acuerdo Ministerial 026 y se buscará un auto tanque que cuenten con el respectivo permiso de operación y licencia ambiental y que estos se encuentren autorizados por la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables (ARC).

#### **5.4.5 Captación de Agua**

Conociendo las competencias y atribuciones de la Autoridad Única del Agua señaladas en el artículo 18 de la Ley Orgánica de los Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua, GeoPark cuenta con permiso de uso y aprovechamiento de agua para actividades hidrocarburíferas otorgado por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica – MAATE (Anexo A Documentos Oficiales, A7 Permiso Captación de Agua). El mencionado

permiso cita que se pudo constatar que las fuentes hídricas disponen de caudal suficiente para uso hidrocarburífero. Los puntos de captación autorizados son:

**Tabla 5-30 Puntos de Captación Autorizados**

Bloque	Captación	Fuente hídrica	Parroquias	Caudal requerido	Coordenadas WGS 84 18 S		Localidad
					Este (m)	Norte (m)	
Espejo	PC-01	Estero S/N	Shushufindi	4 l/s	328366,00	9979051,00	La Pantera
	PC-02	Estero S/N	Shushufindi	4 l/s	328252,00	9978925,00	La Pantera
	PC-03	Estero S/N	San Roque	4 l/s	327157,00	9974630,00	Palmeras del Ecuador (DANEC)
	PC-04	Estero S/N	San Roque	4 l/s	327752,00	9974413,00	Palmeras del Ecuador (DANEC)
	PC-05	Río Eno	Shushufindi	4 l/s	328886,00	9979648,00	La Pantera
	PC-06	Río La Sur	Shushufindi	4 l/s	325444,00	9975199,00	La Pantera
	PC-07	Río Shushufindi	Shushufindi	4 l/s	327376,00	9977907,00	La Pantera

Fuente: Permiso de Uso y Aprovechamiento de Agua  
Elaborado por: Entrix, 2023.

Como se observa en la Tabla 5-30, se cuenta con un total de siete puntos para la captación de agua para su uso y aprovechamiento, cada uno de estos tiene un caudal autorizado de 4 l/s, es decir, los siete puntos representan un caudal total de 28 l/s. El plazo de la autorización corresponde a 10 años para actividades Hidrocarburíferas de conformidad con lo establecido en el artículo 87 numeral 2, literal c de la Ley Orgánica de los Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua.

Respecto a lo anterior indicado, es necesario señalar no se excederá el caudal autorizado por cada punto de captación, es decir, no se tomará más de 4 l/s en cada captación.

En el caso de requerir fuente hídrica para consumo humano, se solicitará a la Autoridad Competente la debida autorización, esto conforme el artículo 87 numeral 2, literal a de la Ley Orgánica de los Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua.

Se recalca que el uso del recurso hídrico cumplirá las estipulaciones aplicables para el proyecto, mismas que encuentran en la Ley Orgánica de los Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua o la legislación que la reemplace.

En el Anexo D. Cartografía, se presenta el mapa 5.1-5 Puntos de captación de agua.

El volumen aproximado de agua estimado para la perforación de cada pozo es de 400 bls/día (64 m3), de los cuales 300 bls/día (48 m3)son para uso industrial y 100 bls/día para uso doméstico.

El requerimiento de agua para la fase de prueba de producción se estima en 1,0 L/s, para las diferentes etapas que involucra esta actividad.

Se podrá requerir los siguientes volúmenes de agua para las pruebas hidrostáticas:

**Tabla 5-31 Volumen de agua estimado para la prueba hidrostática según el equipo a utilizar**

Actividad	Equipo	Capacidad (bls)
Prueba hidrostática	Tanque 500 bls	500

Actividad	Equipo	Capacidad (bls)
	Tanque 250 bls	250
	Equipos de proceso	100
	Líneas de proceso	10

Fuente: GeoPark, 2021  
Elaborado por: Entrix, 2024

#### 5.4.6 Líneas de Flujo y Oleoductos Secundarios

##### 5.4.6.1 *Pruebas Hidrostáticas*

Para determinar la cantidad de tramos para la realización de las pruebas hidrostáticas se desarrollará un estudio en el que se incluirán las presiones de prueba, el perfil de la línea de flujo, las facilidades para el llenado y desalojo del medio de prueba. Se procederá con la fabricación de cabezales de prueba, previa la realización de la prueba, se procederá con la limpieza de la línea, para lo cual se utilizarán polypigs.

Conforme el artículo 82 del Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas, antes del inicio de operaciones de líneas de flujo se deberá realizar la prueba de presión certificada por un Organismo Evaluador de la Conformidad, Calificado por la ARC.

Los sitios de captación de agua (Tabla 5-30) y descarga de efluentes (Tabla 5-34), cabe mencionar que, en conformidad con el artículo 80 de la Ley Orgánica de los Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua o la legislación que la reemplace, queda prohibido el vertido directo o indirecto de aguas o productos residuales, aguas servidas, sin tratamiento y lixiviados susceptibles de contaminar aguas de dominio público, las medidas para el manejo de descargas líquidas se puede apreciar en el capítulo 9 Plan de Manejo Ambiental.

#### 5.4.7 Línea de Transmisión

Para la etapa de operación del Bloque será necesario tener una red que alimente a todo el bloque, la interconexión se realizará conforme se indica en la sección 5.3.6 de este documento.

Priorizando la conexión a líneas existentes y el uso de los DDV de estas.

##### 5.4.7.1 *Mantenimiento*

Las actividades de mantenimiento se realizarán periódicamente y consistirán en la poda y corte de árboles que en un momento dado puedan hacer contacto con el cable, también se realizarán inspecciones visuales para verificar el estado de las estructuras, conexiones y cualquier invasión al DDV que pueda afectar en correcto funcionamiento de la red. Este mantenimiento se efectuará tanto para DDV de las líneas de flujo que conectan los PADs con CPFs, como para el DDV de oleoductos que conectan CPFs con el centro de fiscalización y entrega.

#### 5.4.8 Tratamiento y Disposición de Desechos

Durante las diferentes etapas del proyecto, el responsable del manejo de los desechos es GeoPark; dicho manejo de desechos se realizará según lo establecido en el Acuerdo Ministerial 100-A, Acuerdo Ministerial 142 y Acuerdo Ministerial 026 del MAE (desechos peligrosos) y el Plan de Manejo de Desechos, donde se identifican las mejores alternativas de tratamiento y disposición final en base a las características de cada desecho generado.

##### 5.4.8.1 *Clasificación*

Se identifican los siguientes desechos, los presentados en la Tabla 5-32 pueden generarse tanto en la fase de construcción, perforación y abandono, en tanto que los presentados en la Tabla 5-33 se pueden generar en la fase de perforación de los pozos exploratorios.

**Tabla 5-32 Clasificación de Desechos No Peligrosos Procedentes de la Fase de Explotación**

Tipo de Residuo	Cantidad*	Unidad	Condición de Almacenamiento	Tipo de Aprovechamiento o Valorización	Disposición Final
Desechos domésticos inorgánicos	7000	kg	Almacenamiento temporal, después de clasificación, en tambores para disposición de desechos, suelo impermeabilizado, cubierto con techo, cuneta para captación de líquidos que se produzcan del manejo de desechos.	Ninguno	Entrega controlada a municipios autorizados o gestor calificado
Desechos domésticos orgánicos	100	kg	Canecas o recipientes señalados para evitar proliferación de vectores, almacenamiento temporal por condiciones de desechos.	Ninguno	Entrega para procesos de abono o municipios, comunidades o gestor calificado
Desechos de vidrio	200	kg	Almacenamiento temporal después de clasificación de desechos, el almacenamiento será en área temporal de disposición de desechos en envases o sobre superficies aisladas que tengan medidas de seguridad para evitar cortes.	Reciclaje	Entrega a gestores calificados, recicladores o municipios.
Desechos de plástico	400	kg	Almacenamiento temporal en área destinada para este fin, área cubierta y se dispondrá de plásticos que no hayan estado expuestos a contaminantes ni sustancias peligrosas.	Reciclaje	Entrega a gestores calificados, recicladores o municipios.
Desechos de papel, cartón y productos de papel	200	kg.	Almacenamiento temporal en cajas o tachos que permitan aislar la humedad y permita que se mantenga el papel en óptimas condiciones para su reciclaje.	Reciclaje	Entrega a gestores calificados, recicladores o municipios.
Agua de escorrentía	200	m <sup>3</sup>	No se genera almacenamiento temporal, más allá de la disposición en cunetas o trampas API que serán de hormigón o una estructura que no permita su filtración.	Ninguno	Disposición al ambiente, retorno al proceso, gestor ambiental calificado
Tierra removida	100	m <sup>3</sup>	No se coloca en áreas temporales ya que la tierra que se pueda remover será reutilizada en su totalidad.	Remediación	En las mismas áreas intervenidas se adecuará el material o botaderos.
Sedimentos no contaminados	100	kg	Almacenamiento temporal en saquillos de yute con fundas plásticas.	Ninguno	Entrega a gestores calificados

\*anual estimado

Elaborado por: Entrix, 2023



**Tabla 5-33 Clasificación de Desechos Peligrosos Procedentes de la Fase de Perforación Explotación**

Desechos Identificados Según la Normativa	Código		C	R	T	I	B	Cantidad proyectada	Unidad	Proceso unidad operativa	Condiciones de almacenamiento (INEN 22666)	Tipo de eliminación o Disposición Final
	A.M. 142	A.M. 026										
Lodos, ripios y desechos de perforación en superficie que contienen, hidrocarburos, HAP's, Cadmio, Cromo (VI), Vanadio, Bario, Mercurio, Níquel	B.06.02	-			X			2500	m³	Actividades de perforación	3295	Reúso de lodos, tratamiento de sedimentación y decantación, gestor ambiental autorizado
Lodos de la separación primaria (aceite/agua/sólidos)	B.06.03	-			X	X						
Aguas de fracturación hidráulica / Aguas de formación	B.06.04	-						12000	m³	Actividades de perforación y operación	3295	Envío a un gestor ambiental calificado
Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua	B.06.05	-	X	X	X	X		300	m³	Actividades de perforación y operación	3295	Envío a un gestor ambiental calificado
Productos químicos caducados o fuera de especificaciones desechos de químicos peligrosos	C.18.07	-	X		X	X		20	m³	Actividades de perforación y operación	3295	Envío a un gestor ambiental calificado
Lodos de fondos de tanques de hidrocarburos y de agua de formación	C.19.04	-			X	X		1500	m³	Actividades de perforación	3295	Envío a un gestor ambiental calificado
Mezclas oleosas agua - hidrocarburos y emulsiones	C.19.08	-		X				20	m³	Actividades de perforación y operación	3295	Envío a un gestor ambiental calificado
Suelos contaminados con hidrocarburos generados por derrames	C.19.13				X			120	m³	Actividades de perforación y operación	3295	Envío a un gestor ambiental calificado
Materiales absorbentes contaminados con utilizados con derrames de hidrocarburos o sustancias químicas peligrosas	C.19.14				X			500	kg	Actividades de perforación y operación	3295	Envío a un gestor ambiental calificado
Materiales plásticos contaminados con hidrocarburos o productos químicos peligrosos	C.19.17	-		X	X			628	kg	Actividades de perforación y operación	3295	Envío a un gestor ambiental calificado
Pilas o baterías usadas o desechadas que contienen metales pesados	C.27.04				X			30	kg	Operación, mantenimiento de vehículos	3295	Envío a un gestor ambiental calificado
Suelos y materiales peligrosos con hidrocarburos u otras sustancias peligrosas	F.42.02				X			300	m³	Actividades de perforación y operación	3295	Envío a un gestor ambiental calificado
Objetos cortopunzantes que han sido utilizados en la atención de seres humanos o animales; en la investigación en laboratorios y administración de fármacos	Q.86.05						X	20	kg	Operación, atención dispensario médico	3295	Envío a un gestor ambiental calificado
Material e insumos que han sido utilizados para procedimientos médicos y que han estado en contacto con fluidos corporales	Q.86.07						X	100	kg	Operación, atención dispensario médico	3295	Envío a un gestor ambiental calificado
Neumáticos usados o partes de estos	ES-04							35	Kg	Operación, mantenimiento de vehículos	3295	Envío a un gestor ambiental calificado
Aceites vegetales usados generados en procesos de fritura de alimentos.	ES-07							10	m³	Operación, mantenimiento de vehículos	3295	Envío a un gestor ambiental calificado
Aceites y minerales usados o gastados	NE-03				X	X		10	m³	Operación, mantenimiento de vehículos	3295	Envío a un gestor ambiental calificado
Aguas residuales industriales que cuyas concentraciones de Cr (VI), As, Cd, Se, Sb, Te, Hg, Tl, Pb, cianuros, fenoles, u otras sustancias peligrosas que excedan los límites máximos permitidos (Anexo 1 del Libro VI del TULSMA).	NE-06				X			1000	m³	Actividades de operación, pruebas	3295	Reutilización de ser posible, envío a un gestor ambiental calificado o un

Desechos Identificados Según la Normativa	Código		C	R	T	I	B	Cantidad proyectada	Unidad	Proceso unidad operativa	Condiciones de almacenamiento (INEN 22666)	Tipo de eliminación o Disposición Final
	A.M. 142	A.M. 026										
												operador petrolero, estación en una estación cercana.
Baterías usadas plomo-ácido	NE-07		X					30	kg	Operación, mantenimiento de vehículos	3295	Envío a un gestor ambiental calificado
Baterías usadas que contengan Hg, Ni, Cd u otros materiales peligrosos y exhiban características de peligrosidad	NE-08				X			30	kg	Operación, mantenimiento de vehículos	3295	Envío a un gestor ambiental calificado
Chatarra contaminada con materiales peligrosos	NE-09				X			50	kg	Actividades de perforación y operación	3295	Envío a un gestor ambiental calificado
Desechos biopeligrosos activos resultantes de la atención médica prestados en centros médicos de la empresa	NE-10						X	100	kg	Operación, atención dispensario médico	3295	Envío a un gestor ambiental calificado
Desechos químicos de laboratorio de análisis y control de calidad	NE-23				X			100	kg	Actividades de perforación y operación	3295	Envío a un gestor ambiental calificado
Desechos sólidos o lodos/ sedimentos de sistemas de tratamiento de aguas residuales industriales que contengan materiales peligrosos: Cr (VI), As, Cd, Se, Sb, Te, Hg, TI, Pb, cianuros, fenoles o metales pesados	NE-24				X			50	m <sup>3</sup>	Actividades de perforación y operación	3295	Reincorporación al proceso de producción, gestor ambiental autorizado o un operador.
Envases contaminados con materiales peligrosos	NE-27				X			40	kg	Actividades de perforación y operación	3295	Envío a un gestor ambiental calificado
Equipo de protección personal contaminado con materiales peligrosos	NE-30				X			10	kg	Actividades de perforación y operación	3295	Envío a un gestor ambiental calificado
Escombros de construcción contaminados con materiales peligrosos	NE-31				X			200	kg	Actividades de construcción	3295	Envío a un gestor ambiental calificado
Filtros usados de aceite mineral	NE-32				X			10	kg	Operación, mantenimiento de vehículos	3295	Envío a un gestor ambiental calificado
Aceites, grasas y ceras usados fuera de especificaciones	NE-34				X	X		5	m <sup>3</sup>	Perforación, Operación, mantenimiento	3295	Envío a un gestor ambiental calificado
Hidrocarburos sucios o contaminados con otras sustancias	NE-35				X	X		10	m <sup>3</sup>	Actividades de perforación y operación	3295	Reincorporación al proceso de producción, gestor ambiental autorizado o un operador.
Lodos de aceite	NE-36				X			300	m <sup>3</sup>	Actividades de perforación y operación	3295	Reincorporación al proceso de producción, gestor ambiental autorizado o un operador.
Lodos de sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas que contengan materiales peligrosos	NE-37				X			100	m <sup>3</sup>	Actividades de perforación y operación	3295	Reincorporación al proceso de producción, gestor ambiental autorizado o un operador.
Lodos de tanques de almacenamiento de hidrocarburos	NE-38				X	X		300	m <sup>3</sup>	Actividades de perforación y operación	3295	Reincorporación al proceso de producción, gestor ambiental autorizado o un operador.
Luminarias, lámparas, tubos fluorescentes, focos ahorradores usados que contengan mercurio	NE-40				X			25	kg	Actividades de perforación y operación	3295	Envío a un gestor ambiental calificado

Desechos Identificados Según la Normativa	Código		C	R	T	I	B	Cantidad proyectada	Unidad	Proceso unidad operativa	Condiciones de almacenamiento (INEN 22666)	Tipo de eliminación o Disposición Final
	A.M. 142	A.M. 026										
Material filtrante y/o carbón activado usados con contenido nocivo	NE-41				X			320	kg	Actividades de perforación y operación	3295	Envío a un gestor ambiental calificado
Material adsorbente contaminado con hidrocarburos: waipes, paños, trapos, aserrín, barreras y otros sólidos adsorbentes	NE-42				X			600	kg	Actividades de perforación y operación	3295	Envío a un gestor ambiental calificado
Material adsorbente contaminado con sustancias químicas peligrosas: waipes, paños, trapos, aserrín, barreras adsorbentes y otros materiales sólidos adsorbentes	NE-43				X			200	kg	Actividades de perforación y operación	3295	Envío a un gestor ambiental calificado
Material de embalaje contaminado con restos de sustancias o desechos peligrosos	NE-44				X			100	kg	Actividades de perforación y operación	3295	Envío a un gestor ambiental calificado
Productos farmacéuticos caducados o fuera de especificaciones generados en empresas no farmacéuticas	NE-47				X			10	kg	Operación, atención dispensario médico	3295	Envío a farmacéutica o gestor ambiental calificado
Residuos de tintas, pinturas, resinas que contengan sustancias peligrosas y exhiban características de peligrosidad	NE-49				X	X		20	kg	Actividades de construcción	3295	Envío a un gestor ambiental calificado
Suelos contaminados con materiales peligrosos	NE-52				X			120	m <sup>3</sup>	Actividades de perforación y operación	3295	Envío a un gestor ambiental calificado
Cartuchos de impresión de tinta o tóner usados	NE-53				X			25	kg	Actividades de perforación y operación, construcción en oficina	3295	Envío a un gestor ambiental calificado

Fuente: Anexo B del AM 142 publicado en el Registro Oficial 856 del 21 de diciembre de 2012  
Elaborado por: Entrix, julio 2023

Página en blanco

#### **5.4.8.2 Desechos Sólidos**

La disposición final de los desechos sólidos será responsabilidad de la contratista y GeoPark y se realizará a través de gestores ambientales con sus respectivas licencias y permisos otorgados por la autoridad ambiental competente.

##### **5.4.8.2.1 Orgánicos**

- > **Tierra removida:** El suelo removido durante actividades de movimiento de tierras será dispuesto temporalmente en sitios definidos, para posteriormente ser utilizado para estabilización.
- > **Residuos de alimentos:** Serán dispuestos a través en los Rellenos Sanitarios Municipales aledaños autorizados, personal de comunidades con los respectivos permisos o gestores ambientales con sus respectivas licencias y permisos otorgados por la autoridad ambiental competente.

##### **5.4.8.2.2 Reciclables**

Cartón, plásticos, vidrio: Los desechos reciclables serán entregados a gestores ambientales autorizados por la autoridad competente (MAATE) recicladoras con autorizaciones para este fin o municipios.

##### **5.4.8.2.3 Especiales y Peligrosos**

Todos los desechos que se generen de este tipo serán dispuestos y tratados mediante un gestor ambiental calificado.

#### **5.4.8.3 Desechos Líquidos**

La disposición final de los desechos líquidos será responsabilidad de las contratistas y GeoPark, la disposición de estos desechos se podrá realizar de dos maneras: a través de gestores ambientales autorizados primordialmente o, en casos puntuales, descarga en los puntos citados en la Tabla 5-34 luego del cumplimiento de límites máximos permisibles.

Como se mencionó en el literal 5.4.6.1. Pruebas Hidrostáticas, en conformidad con el artículo 80 de la Ley Orgánica de los Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua o la legislación que la reemplace, queda prohibido el vertido directo o indirecto de aguas o productos residuales, aguas servidas, sin tratamiento y lixiviados susceptibles de contaminar aguas de dominio público, las medidas para el manejo de descargas líquidas se pueden apreciar en el capítulo 9 Plan de Manejo Ambiental. Sin embargo es importante precisar que GeoPark no realiza ningún tipo de descarga de aguas al ambiente.

##### **5.4.8.3.1 Aguas negras y grises**

###### **Etapas constructiva**

Durante la ampliación de las plataformas, se instalarán baños portátiles en los frentes de obra para el manejo de los residuos líquidos domésticos del personal, los cuales serán manejados por la empresa contratista, siendo entregados a gestores ambientales que cuenten con los debidos permisos para su manejo, tratamiento y disposición final.

Los baños portátiles poseerán la facilidad de recolección de sus residuos líquidos mediante bolsillos, su mantenimiento se deberá realizar periódicamente por el contratista, quien además deberá ofrecer técnicas de tratamiento legalmente establecidas, para las aguas residuales extraídas.

###### **Etapas de perforación y operación**

Los residuos líquidos domésticos se obtendrán de los sanitarios, duchas, lavandería y lavamanos del campamento, ya sea durante la perforación propiamente dicha o en el periodo de completamiento.

El tratamiento de las aguas residuales domésticas se hará en primera instancia por medio de plantas portátiles compactas de lodos activados donde se utilizan productos coagulantes, floculantes y desinfectantes para el tratamiento de dichas aguas.

Esta planta realiza tres procesos sucesivos: en el primer compartimiento se realiza el proceso de biodegradación de la materia orgánica por medio de la activación de enzimas catalizadoras (bacterias facultativas) y aireación extendida; en el segundo compartimiento, por medio de productos químicos como sulfato de aluminio y polímeros, se realiza el proceso de separación de los coloides indeseables; por último, pasa al compartimiento de cloración donde el líquido se mezcla con cloro.

Luego de salir de la Redfox, se realizará la toma de muestras para verificación de parámetros y si estos cumplen con los límites máximos permisibles serán descargados al medio ambiente en un cuerpo de agua receptor, caso contrario será entregada a gestores ambientales que cuenten con los debidos permisos para su manejo, tratamiento y disposición final.

#### **5.4.8.3.2 Aguas Residuales Operacionales**

##### **Aguas de escorrentía**

- > **Aguas lluvias o de escorrentía del área de taladro y trabajo en la plataforma:** aguas producidas como consecuencia del lavado de equipos y aguas lluvias de escorrentía que se recogen a través del sistema de canales perimetrales al área de perforación, así como de todas aquellas instalaciones donde existe el riesgo de derrames, fugas o escapes de productos químicos, lubricantes y/o combustibles; estas aguas son llevadas a una trampa de aceites y grasas para una sedimentación primaria y remoción de la película de aceite proveniente del mantenimiento de equipos; de allí estas aguas se integrarán al manejo de las aguas residuales industriales del pozo.
- > **Aguas lluvias no contaminadas:** Las aguas lluvia no contaminadas son aquellas que no tienen contacto con sustancias tóxicas, estas son recolectadas mediante un sistema de canales perimetrales, el tratamiento es primario y consiste en un desarenador construido al final de las cunetas que permitirá reducir el contenido de sólidos de estas aguas, para posteriormente ser dirigidas al medioambiente.

##### **Aguas Residuales del Tratamiento de los Fluidos de perforación o agua de dewatering**

Son generadas en el tratamiento de los fluidos de perforación y cementación, las cuales son tratadas a través del sistema dewatering. El efluente podrá ser entregado a gestores ambientales que cuenten con los debidos permisos para su manejo, tratamiento y disposición final o en una central de producción cercana con capacidad de recepción.

##### **Aguas Residuales Especiales**

Son todos aquellos fluidos que contienen aceite y que pueden contener impurezas que los hacen inadecuados para su reciclaje. Estos fluidos son remanentes de mantenimiento de equipos y en general cualquier fluido residual que contenga aceite.

El aceite descartado del mantenimiento de los generadores se recogerá en canecas debidamente marcadas y etiquetadas. Todos los recipientes se ubicarán en lugares debidamente asegurados para contención de derrames y su posterior envío a la empresa encargada de su tratamiento y disposición final.

Los residuos líquidos aceitosos, así como los materiales peligrosos se deben almacenar en un sitio seguro que cuente con piso impermeabilizado. En todo sector donde se utilicen aceites, combustibles y productos químicos, se deberá instalar la infraestructura necesaria para el manejo de estos, que garantice la nula contaminación del suelo de las áreas donde se ubique.

Para el almacenamiento de combustibles y aceite se deberá instalar un dique perimetral o cubeto de contención construido bajo normas técnicas, totalmente impermeabilizados, con una capacidad mínima del 110% de la capacidad máxima de operación, para retener cualquier posible escape o fuga de combustibles.

## **Aguas de formación o Aguas de Producción**

Son las aguas asociadas a la producción de los pozos, las cuáles serán manejadas en las facilidades tempranas<sup>4</sup> de producción por medio del proceso de separación de fluidos producidos, y posterior entrega a un gestor ambiental calificado o a un operador hidrocarburiífero con el que se tenga convenio.

El almacenamiento temporal del agua de formación se realizará en un tanque de almacenamiento durante el tiempo que este operativo los pozos, y esta será evacuada según lo indique el ente regulador o se enviará a una planta externa para su tratamiento y disposición final.

### **5.4.9 Tratamiento de Lodos y Ripios de Perforación**

El tratamiento y disposición de los desechos a generarse se lo realizará mediante un gestor ambiental calificado ante el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. Mientras se gestiona la disposición con el gestor, estos lodos serán dispuestos temporalmente en catch tank que serán ubicados dentro de la plataforma.

Se requiere un previo proceso, como se especifica a continuación:

#### **5.4.9.1 Cortes o Ripios de Perforación**

Los residuos provenientes de la perforación son separados por el equipo de control de sólidos del taladro de perforación, utilizando los siguientes equipos:

- > **Desgasificador:** Elimina cualquier fluido gaseoso o volátil que provenga del subsuelo, que esté incluido en el lodo y que pueda afectar el normal desempeño del equipo de perforación, tanto en el aspecto humano como mecánico (H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub>, metano, otros).
- > **Zaranda vibratoria:** Retira sólidos de tamaño medio, como guijarros y arenas gruesas, que transporta y arrastra el fluido de perforación.
- > **Desarenador:** Remueve aquellas partículas que se ubican entre arenas muy finas y arcillas.
- > **Centrífugas:** Es la separación más exhaustiva de sólidos transportados por el lodo de perforación y consiste en la remoción de limos y arcillas que no deben integrarse al lodo de perforación.

Una vez terminado el proceso, el lodo pasa a unos tanques de adecuación donde determinan sus propiedades reológicas y se adicionan aquellos componentes necesarios para el lodo a las condiciones óptimas para la recirculación al pozo.

Cuando se desee sacar el lodo del sistema activo (porque no cumple las propiedades o porque sobra), este pasa a la unidad de deshidratación (*dewatering*) en la cual se realiza la separación de las fases líquidas y sólidas mediante un proceso fisicoquímico y mecánico. Los sólidos separados del agua son retirados por el equipo de control de sólidos y caen a un *catch tank* localizado debajo de las zarandas; de allí, son conducidos hacia tanques, *catch tanks*, para su evacuación, transporte, tratamiento o disposición final con un gestor ambiental calificado.

Para la disposición final se monitorean los parámetros exigidos por ley en la temporalidad requerida, con el fin de garantizar la disposición adecuada de los cortes de perforación.

Los efluentes del proceso de control de sólidos de la fase de perforación (*dewatering*) serán reutilizados durante todo el proceso de perforación. Solamente podrán ser descargados si estos cumplen con los límites permisibles de la norma técnica que la autoridad ambiental emita para el efecto. Mientras tanto, se analizarán los parámetros

---

<sup>4</sup> Contempla la instalación de equipos tipo modulares, posicionados en skid para el manejo y el procesamiento de agua de formación proveniente de los pozos con el fin de obtener un fluido con la menor cantidad de contaminantes tales como crudo y sólidos de gran peso. Para este proyecto contempla tanques de almacenamiento para agua y bombas para transferencia o cargue.

aplicables al sector hidrocarburífero establecidos en la Tabla 9 del Anexo 1 del AM 097-A y los resultados se compararán con los criterios de calidad ahí establecidos.

#### 5.4.9.2 Puntos de Descarga

A continuación, se detallan los puntos de descarga planteados para el proyecto con su respectiva ubicación.

**Tabla 5-34 Puntos de Descarga de Efluentes**

Plataforma	Identificación del Punto de Descarga	Ubicación de Puntos de Descarga de Efluentes	
		Coordenadas WGS 84 18 S	
		Este (m)	Norte (m)
PAD A CPF	API aguas residuales operacionales	328321,49	9978991,53
PAD B CPF	API aguas residuales operacionales	327664,26	9974618,96
PAD C	API aguas residuales operacionales	329286,73	9974168,72
PAD D CPF	API aguas residuales operacionales	326459,72	9972420,01
PAD E	API aguas residuales operacionales	328397,60	9980596,70
PAD F	API aguas residuales operacionales	326105,29	9977743,10
PAD G	API aguas residuales operacionales	327857,97	9976611,25

Fuente: GeoPark, febrero 2022  
Elaborado por: Entrix, 2023

Como se mencionó en el literal 5.4.6.1. Pruebas Hidrostáticas, en conformidad con el artículo 80 de la Ley Orgánica de los Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua o la legislación que la reemplace, queda prohibido el vertido directo o indirecto de aguas o productos residuales, aguas servidas, sin tratamiento y lixiviados susceptibles de contaminar aguas de dominio público, las medidas para el manejo de descargas líquidas se pueden apreciar en el capítulo 9 Plan de Manejo Ambiental.

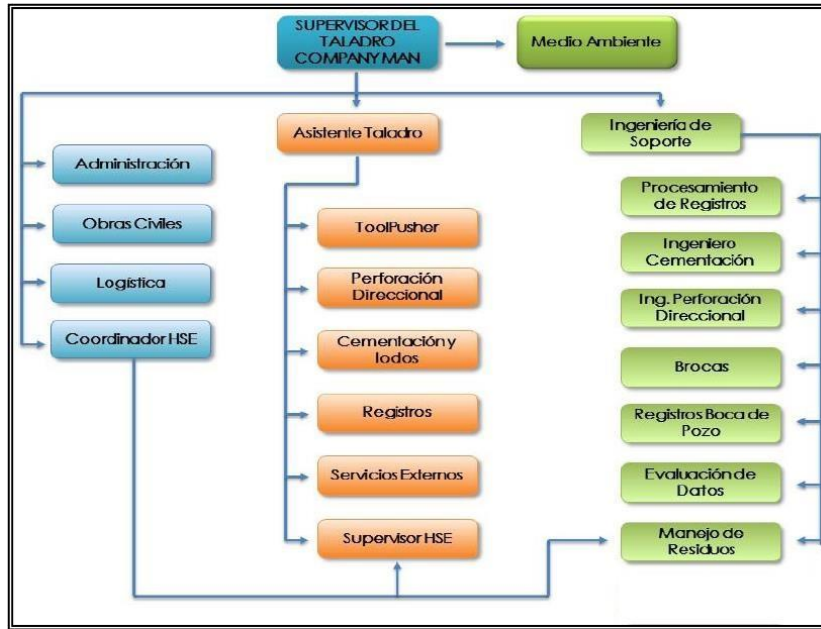
#### 5.4.10 Organización y Personal Necesario

Con el propósito de promover el buen relacionamiento con las comunidades del área de influencia directa, GeoPark promoverá la participación laboral de personal local, de conformidad con lo establecido en el Art. 41 de la Ley Orgánica para la Planificación Integral de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica, respecto al derecho al empleo preferente, en la ejecución de actividades que se desarrollen en la jurisdicción de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica, con excepción de aquellos casos en que no exista la mano de obra calificada requerida.

Se asegurará los procesos de comunicación de las vacantes con los perfiles y cantidades requeridas para los proyectos, utilizando los mecanismos establecidos por la Red Encuentra Empleo y mediante mecanismos informativos en coordinación con las directivas de las localidades del área de influencia directa del proyecto. GeoPark mantendrá relación permanente con las localidades, de manera que ellas conozcan, de primera mano, oferta de la mano de obra requerida para los proyectos a desarrollar, garantizando, con el apoyo de la Red Encuentra Empleo y el cumplimiento de la política pública.

En cuanto a la organización y personal necesario en la fase de perforación, se presenta la estructura tipo, organizacional para la perforación de un pozo.





**Figura 5-43 Estructura tipo organizacional para la perforación de un pozo**

Fuente: GeoPark, diciembre 2020

La gerencia de operaciones de GeoPark, es la dependencia encargada de coordinar todas las actividades relacionadas con el funcionamiento técnico y administrativo de la actividad de perforación. En campo, el jefe de pozo (Company Man) es quien dirige las operaciones que se desarrollan allí. GeoPark presenta un rango organizacional partiendo del Tool pusher o jefe de equipo, continúa un supervisor, un médico, un perforador, un electricista, un mecánico, un soldador y un bodeguero, los cuñeros, un encuellador, el aceitero, los recoge muestras y los obreros de patio.

A su vez, cada compañía de servicios tendrá un representante para cubrir los cargos de ingeniero de lodos, ingeniero de tratamiento de aguas y sólidos, ingeniero de cementación, ingeniero de toma de registros, ingeniero inspector de tubería, ingenieros y geólogos operadores de la unidad de mud logging e ingenieros consultores. Cada una de las compañías de servicios en su momento requiere de personal técnico, y de mano de obra no calificada<sup>5</sup>, que brinda apoyo en el cumplimiento de las acciones a desarrollar. En la Tabla 5-35, se presenta el sistema organizacional general para atender las actividades del proyecto durante la etapa de perforación.

**Tabla 5-35 Personal requerido para las actividades de perforación y operación**

Personal		Cantidad
Calificado	Jefe de Pozo (Company Man)	2
	Geólogo	2
	Jefe de equipo (Tool pusher)	2
	Encargado de turno	3
	Perforador	3
	Encuelladores	3

<sup>5</sup> Información con respecto a la contratación de mano de obra

no califica se presenta en la sección 4.6.1.5 Personal Necesario para Obras Civiles

<b>Personal</b>		<b>Cantidad</b>
	Cuñeros	4
	Electricista – mecánico	4
	Médico	2
	Soldadores	2
	Persona HS	2
	Bodeguero	2
	Administrador	1
	Personal de servicio de catering	5
	Ingeniero de lodos	4
	Ingeniero de fluidos (tratamiento de recortes y líquidos)	4
	Personal de mud leggings	5
	Personal de cementación	5
	Personal registros eléctricos	4
	Personal corrida de casing	4
	Seguridad física	2
	Control de ingreso (guardianía)	3
	Conductores	2
	Departamento ambiental	2
<b>Subtotal</b>		<b>72</b>
No calificado	Cuadrilla de patio	5
<b>Subtotal</b>		<b>5</b>
<b>Total</b>		<b>77</b>

Fuente: GeoPark, mayo 2024

## 5.5 Etapa de Cierre y Abandono

Es importante aclarar que, conforme el Acuerdo Ministerial 100-A vigente, anualmente se reporta producción y reservas, por lo que, en el caso de un decremento mucho mayor de las variables indicadas, llegando a la no viabilidad comercial del bloque Espejo, se procederá con el plan de cierre y abandono de acuerdo con las siguientes características.

Durante la etapa, las actividades para realizarse serán:

- > Movilización y desmantelamiento de las instalaciones de perforación y equipos relacionados, campamentos, campers de oficinas, sistemas de generación, comunicaciones, etc.
- > Identificación de los equipos que serán evacuados y los que podrán permanecer para futuras operaciones, los cuales no deben causar contaminación.
- > Aseguramiento de que durante las actividades de retiro no se produzcan impactos al ambiente.
- > Entrega al Estado ecuatoriano del área del proyecto en condiciones de restauración similares a las originales.

Para el abandono del área se requerirá de la planificación y preparación de un programa mediante las siguientes actividades:

### **5.5.1 Medidas generales**

- > Desmantelamiento y retiro de equipos
- > Abandono y cierre del pozo
- > Demolición de superficies duras y estructuras
- > Limpieza y restauración de las áreas afectadas

Se tomarán muestras en las áreas con diques, sumideros y áreas con suelo potencialmente contaminado con hidrocarburos para determinar la concentración del posible contaminante y determinar si existe o no afectación.

### **5.5.2 Desmantelamiento y retiro de equipos**

Para que los equipos puedan ser retirados, éstos deberán ser desmantelados siguiendo las especificaciones del fabricante y con todas las medidas de seguridad establecidas tanto en protección física como para evitar impactos ambientales. Una vez desmantelados, deberán ser ubicados de acuerdo con las características y estado en el que se encuentren, evitando su ubicación final cerca de cuerpos de agua.

### **5.5.3 Abandono y cierre de pozos**

Los pozos serán sellados con tapones, aprobados técnicamente por la Autoridad Ambiental Competente, para aislar las zonas subterráneas y los acuíferos atravesados por la perforación, lo que protegerá los recursos hídricos de la zona en el futuro. La profundidad de los tapones se determinará con base en la geología y la correlación de los perfiles de pozo. Los cabezales de los pozos, la tubería de revestimiento y las bodegas de cemento se removerán para evitar obstrucciones en la superficie. Posteriormente, se colocarán protecciones superficiales para evitar intrusiones o daños a terceros.

### **5.5.4 Demolición de cimentaciones y construcciones hormigonadas**

Se realizará la demolición de todas las estructuras de hormigón, ladrillo o cemento; y se retirarán los escombros del lugar de acuerdo con el plan de manejo de desechos que será parte del Plan de Manejo Ambiental.

En caso de existir pilotajes, se asegurará que el nivel libre del pilotaje quede bajo la superficie.

### **5.5.5 Limpieza y restauración de las áreas afectadas**

Se retirará todo el material de desecho, posterior a la demolición, de acuerdo con el plan de manejo de desechos. Los materiales de cimentaciones podrán ser utilizados como relleno para los sumideros o fosas cuando sea conveniente.

Todas las depresiones serán rellenadas y la superficie reconstruida. Los contornos y el sistema de drenaje deberán ser compatibles con las áreas aledañas. Se descompactarán los suelos y se aportará suelo orgánico para promover la revegetación natural del lugar.

Conforme lo indicado en el literal 5.3.2.6 Revegetación de Taludes, los taludes serán estabilizados y revegetados hasta garantizar que estos no serán afectados en el futuro por fenómenos de erosión.

Página en blanco