



Resumen ejecutivo.

Exploración de hidrocarburos en dos pozos exploratorios en el área contractual 10 de la cuenca sureste en el Golfo de México

www.erm.com

Manifestación de Impacto Ambiental en Modalidad Regional con riesgo para el Proyecto “Exploración de hidrocarburos en dos pozos exploratorios en el área contractual 10 de la cuenca sureste en el Golfo de México”

Contrato No. CNH-R02-L01-A10.CS/2017

ENI DE MÉXICO, S. DE R.L. DE C.V.

Nombre

Nombre y correo electrónico de persona física, información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Nombre y correo electrónico de persona física, información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

AVISO DE CONFIDENCIALIDAD

Este documento ha sido elaborado por ERM México con la debida competencia, diligencia y cuidado con arreglo a los términos del contrato estipulado con el Cliente y nuestras condiciones generales.

ERM México niega toda responsabilidad ante el cliente o terceros por cualquier cuestión que no esté relacionada con lo anteriormente expuesto. Este documento tiene carácter reservado para el Cliente. ERM México no asume ninguna responsabilidad ante terceros que lleguen a conocer este informe o parte de él.

TABLA DE CONTENIDO

1	UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO EN UN PLANO DONDE SE ESPECIFIQUE LA LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE INTERÉS.	5
2	TIPO DE OBRA O ACTIVIDAD QUE SE PRETENDE LLEVAR A CABO	6
2.1	Sistemas de seguridad y Protección ambiental	6
3	PROGRAMA CALENDARIZADO DE EJECUCIÓN DE OBRAS	7
4	RECURSOS REQUERIDOS	8
a)	Base de suministro, instalaciones portuarias y adicionales	8
b)	Embarcaciones y maquinaria	8
c)	Sustancias químicas	8
d)	Combustible	8
e)	Agua	9
f)	Energía eléctrica	9
5	TIPO Y CANTIDAD DE RESIDUOS QUE SE GENERARÁN DURANTE LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO	10
5.1	residuos sólidos urbanos	10
5.1.1	No peligrosos	10
5.1.2	Peligrosos	10
5.2	residuos industriales	10
5.2.1	No peligrosos	10
5.2.2	Peligrosos	10
5.3	Residuos líquidos	10
5.3.1	Aguas residuales domésticas	10
5.3.2	Aguas residuales industriales	11
5.4	Cortes de perforación	11
5.5	Emisiones a la atmósfera	11
5.6	Emisiones de ruido, vibraciones, y radiación luminosa	11
5.6.1	Ruido	11
5.6.2	Vibraciones	12
5.6.3	Radioactividad térmica y luminosa	12
6	NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA AMBIENTAL, ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS Y OTROS TEMAS DE VINCULACIÓN LEGAL	13
6.1	normas oficiales mexicanas (NOM)	13
6.1.1	Calidad del agua	13
6.1.2	Residuos sólidos	13
6.1.3	Especies de flora y fauna en riesgo	14
6.1.4	Contaminación marina	14
6.1.5	Puertos	14
6.2	Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC)	14
6.3	Normativa internacional para proyectos costa afuera	14
7	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MEDIO FÍSICO, BIÓTICO Y SOCIOECONÓMICO, SEÑALANDO EXPRESAMENTE SI EL PROYECTO AFECTA ESPECIES ÚNICAS O ECOSISTEMAS FRÁGILES	16
7.1	Medio físico	16
7.1.1	Clima y meteorología	16
7.1.2	Calidad del agua y sedimento marino	16
7.2	Medio biótico	17
7.3	Medio socioeconómico	17
8	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	18
8.1	Impactos directos	18
8.1.1	Lecho marino	18
8.1.2	Agua	18
8.1.3	Atmósfera	18

	Plancton	18
8.1.4		18
8.1.5	Bentos	18
8.1.6	Ictiofauna	19
8.1.7	Mamíferos marinos	19
8.1.8	Tortugas marinas	19
8.1.9	Aves marinas	19
8.1.10	Paisaje	19
8.1.11	Trabajadores	19
8.1.12	Pescadores	20
8.2	Impactos acumulativos	20
8.3	Impactos sinérgicos	20
8.4	Impactos residuales	20
9	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN QUE SE APLICARAN PARA LAS DIFERENTES ACTIVIDADES DEL PROYECTO	22
9.1	Planes y programas específicos	23
10	ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL	24
11	CONCLUSIONES	27

**UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO EN UN PLANO DONDE SE
ESPECIFIQUE LA LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE INTERÉS.**

El Proyecto objeto de esta Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-R) se denomina “Exploración de hidrocarburos en dos pozos exploratorios en el área contractual 10 de la cuenca sureste en el Golfo de México (“el Proyecto”)” y es promovido por la empresa Eni de México S. de R.L. de C.V. (“Promovente” o “eni”).

La ubicación del Proyecto corresponde a la de los dos pozos exploratorios que se pretenden perforar con fines de exploración de hidrocarburos. Dichos pozos son **Sáasil-1 y Sáasken-1**, y se ubican al sur y sureste del interior del Área Contractual 10 (AC10). Se considera un tercer pozo de contingencia, llamado **Sína'an-1** y que será perforado solo en caso de no encontrar reservas de hidrocarburos suficientes en los dos primeros pozos; las coordenadas de éstos se enlistan en la Tabla 1.1.

Coordenadas de ubicación de la instalación. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Para mayor información sobre los temas contenidos en esta sección, por favor consultar el Capítulo 1 y el Capítulo 2 de la presente MIA-R.

TIPO DE OBRA O ACTIVIDAD QUE SE PRETENDE LLEVAR A CABO

El Proyecto consiste en la perforación exploratoria de dos pozos al sureste del AC10. Comprenderá las siguientes actividades:

- Evaluación de estudios geológicos y geofísicos ya realizados por otra empresa.
- Perforación exploratoria.
- Abandono temporal.
- Abandono definitivo.

Todos los pozos a perforar serán verticales y ninguno tendrá desviación direccionada. Se espera realizar las perforaciones tomando aproximadamente 90 días de perforación por pozo; para cada uno se usará una plataforma semi-sumergible de columna, tres embarcaciones auxiliares y 140 empleados en total, entre personal técnico, administrativo y de gerencia.

No se planean pruebas de producción como parte de este Proyecto.

2.1

SISTEMAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN AMBIENTAL

Los pozos que eni opera están diseñados para mantener una protección de dos barreras adicionales a las preventoras de reventones submarinos (SSBOP). Esto permitirá aislar de manera óptima los yacimientos de hidrocarburos y evitar un derrame o flujo involuntario del pozo. Estas barreras de seguridad, se implementan como sistemas de refuerzo en caso que se presente alguna contingencia. El enfoque operacional de las dos barreras consiste en que, si una de ellas es afectada, las operaciones serán suspendidas y se restablecerá en el menor tiempo posible la integridad del sistema de contención.

Secreto industrial. Información protegida bajo los artículos 13 fracción II de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.

RECURSOS REQUERIDOS

Infraestructura, sustancias químicas y maquinaria que se emplearán para el Proyecto:

a) Base de suministro, instalaciones portuarias y adicionales

La base de suministro estará ubicada en el puerto de Dos Bocas en Tabasco. Los servicios a obtener utilizarán la infraestructura ya existente.

Para las rutas aéreas, se contempla el Aeropuerto Internacional Carlos Rovirosa Pérez ubicado en la ciudad de Villahermosa, que se localiza a aproximadamente 88 km de Dos Bocas

b) Embarcaciones y maquinaria

- Una plataforma semi-sumergible ENSCO 8503. La plataforma semi-sumergible contará con el equipo de perforación; deberá tener contenedores para almacenamiento de residuos sólidos y peligrosos; contará con servicios sanitarios, cocina, lavandería y planta de tratamiento de aguas residuales, todo requerido por el convenio internacional MARPOL 73/78.
- Un equipo de perforación: grúa tipo Derrick, malacate, sistema de rotación, compensador de la sarta de perforación, equipo para el manejo de tubería y sistema de bombeo de lodos.
- Tres embarcaciones de apoyo: los modelos de las embarcaciones de apoyo aún no han sido definidos.

c) Sustancias químicas

Durante la perforación de pozos se utilizarán químicos para mantener las propiedades de los lodos de perforación, así como para la operación y mantenimiento de la unidad semi-sumergible y los equipos. Las principales sustancias químicas serán: aditivos de lodos como: sosa, arcilla natural, hidróxido de potasio, barita y cal. También se emplearán pinturas y recubrimientos, aceite y desengrasantes.

Los detalles relacionados con el empleo de dichas sustancias pueden consultarse en el Capítulo 2 del presente documento.

d) Combustible

El consumo de combustible calculado oscila entre 7 y 37 m³ por día, dependiendo de la velocidad de la embarcación y las operaciones realizadas. El combustible empleado para todas las embarcaciones será de tipo MGO (*Marine Gas Oil*) con bajo contenido de azufre (0.5-0.8%).

Adicionalmente se contempla el uso de diésel, con un consumo aproximado de 7.5 m³, mensuales.

e) Agua

El agua potable y el agua dulce para perforación (agua industrial) serán adquiridas de proveedores en la ciudad donde se ubique la base de suministro (o shore base). La unidad de perforación podrá contar con una planta de tratamiento para el agua de mar, lo que reducirá la cantidad de agua a transportar desde la shore base.

f) Energía eléctrica

Para las actividades de perforación de pozos se requiere electricidad que será generada por moto generadores que operan con diésel y que estarán instalados en la plataforma. Se estima que el consumo será de 250 KW/hora.

5 **TIPO Y CANTIDAD DE RESIDUOS QUE SE GENERARÁN DURANTE LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO**

Los residuos generados por la actividad de perforación se espera que sean de tipo sólido, líquido, de origen industrial y doméstico.

5.1 **RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS**

5.1.1 **No peligrosos**

La cantidad y tipo de residuos sólidos domésticos que se generarán durante las operaciones, dependerá de las actividades a realizarse y del número de personas dedicadas a dicha actividad, para lo cual se estima un volumen generado de 9.7 Kg/persona/día.

El volumen de los residuos de alimentos será reducido mediante mecanismo de trituración o molienda. Este residuo se almacenará para su posterior descarga en el mar, de acuerdo la fracción 5.2.5 de la NOM-149-SEMARNAT-2006.

5.1.2 **Peligrosos**

Todos los residuos de naturaleza peligrosa se manejarán de acuerdo con lo establecido NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002.

5.2 **RESIDUOS INDUSTRIALES**

5.2.1 **No peligrosos**

Los residuos industriales no peligrosos corresponden principalmente a chatarra de acero, metales, cables, madera, plásticos, entre otros residuos de manejo especial.

Dichos residuos serán contenidos y almacenados en sitios adecuados para ser posteriormente llevados al shore base donde un tercero que cuente con la autorización para la disposición final se hará cargo de los mismos.

5.2.2 **Peligrosos**

Están generalmente constituidos por filtros de aire, filtros de aceite, baterías, recortes y lodos de perforación, chatarra, recipientes, canecas, textiles, paños y materiales de metal que hayan tenido algún contacto con residuos peligrosos.

El manejo y disposición final de estos residuos se realizará en tierra a través de una empresa debidamente autorizada por las autoridades ambientales.

5.3 **RESIDUOS LÍQUIDOS**

5.3.1 **Aguas residuales domésticas**

La semi-sumergible cuenta con plantas de tratamiento de aguas residuales. Los parámetros de descargas se deberán apegar a lo establecido por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en su concesión para las embarcaciones y plataformas.

5.3.2 *Aguas residuales industriales*

Los efluentes provenientes de los potenciales goteos de conexiones temporales, sentinas y cubierta de la unidad de perforación, serán recolectados y enviados a tanques especialmente destinados para su reciclaje, tratamiento o disposición final en tierra (base logística), dando cumplimiento al Convenio MARPOL 73/78 y SOLAS Capítulo II parte B regla 21.

5.4 *CORTES DE PERFORACIÓN*

Los recortes de formación serán acopiados en contenedores, para su reacondicionamiento posterior conforme lo indica la Especificación Técnica de PEMEX P.7.800.02. El producto sólido se almacenará en un área específica y se manejará y dispondrá de acuerdo con NOM-149-SEMARNAT-2006¹, el proyecto de norma PROY-NOM-153-SEMARNAT-2006² y la NOM-053-SEMARNAT-1993³.

5.5 *EMISIONES A LA ATMÓSFERA*

Las emisiones atmosféricas que se generarán en el Proyecto, provendrán principalmente de fuentes móviles durante la movilización, desmovilización y rotación de personal. Las emisiones estarán constituidas por diversos compuestos en donde destacan el monóxido y bióxido de carbono (CO_x), óxidos de Nitrógeno (NO_x), óxidos de Azufre (SO_x), gases remanentes como oxígeno, combustible sin reaccionar, Nitrógeno gaseoso y partículas constituidas principalmente por carbono.

Las fuentes de las emisiones serán en concreto los motogeneradores y motores de combustión de los equipos de perforación, y otras motobombas de servicios auxiliares.

5.6 *EMISIONES DE RUIDO, VIBRACIONES, Y RADIACIÓN LUMINOSA*

5.6.1 *Ruido*

La generación de ruido ambiental durante el desarrollo de las actividades del Proyecto provendrá de trabajos de pilotaje, durante las maniobras colocación de las estructuras y la operación de las embarcaciones, que generalmente están en constante movimiento.

Las emisiones de ruido que se generen en superficie se propagarán libremente en el ambiente; por lo que se puede indicar que está libre dispersión sonora es

¹ NOM-149-SEMARNAT-2006 - que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación, mantenimiento y abandono de pozos petroleros en las zonas marinas mexicanas.

² PROY-NOM-153-SEMARNAT-2006 - que establece las especificaciones ambientales para la inyección de recortes de perforación en formaciones receptoras.

³ NOM-053-SEMARNAT-1993 - que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente

favorable para que no se generen afectaciones representativas al ambiente.

Con relación a las normas de ruido, no hay lineamientos nacionales de ruido en el medio marino. En donde sea posible se seguirá lo establecido por las Guías de IFC para proyectos costa afuera⁴.

En el caso de la operación de los equipos, como medida preventiva previo a su operación se someterán a un proceso de mantenimiento y afinación.

5.6.2 Vibraciones

El movimiento de las barrenas de perforación genera un nivel de vibración.

Durante la etapa de perforación de pozos se generarán vibraciones por el uso de la unidad de perforación de la plataforma y en el lecho marino.

5.6.3 Radioactividad térmica y luminosa

No se estima radiactividad térmica dado que no habrá quemadores durante la perforación exploratoria. En cuanto a contaminación por radiación luminosa, no habrá fuentes luminosas intensas dirigidas directamente hacia el mar.

⁴ IFC, Junio 2015, Environmental, Health, and Safety Guidelines Offshore Oil and Gas Development., http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/f3a7f38048cb251ea609b76bcf395ce1/FINAL_Jun+2015_Offshore+Oil+and+Gas_EHS+Guideline.pdf?MOD=AJPERES

6 NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA AMBIENTAL, ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS Y OTROS TEMAS DE VINCULACIÓN LEGAL

6.1 NORMAS OFICINALES MEXICANAS (NOM)

Las NOM en materia ambiental que son vinculantes al Proyecto se enlistan a continuación, organizadas por tema.

6.1.1 Calidad del agua

NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

6.1.2 Residuos sólidos

NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

NOM-004-SEMARNAT-2002. Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.

NOM-053-SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

NOM-054-SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.

NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo

NOM-161-SEMARNAT-2011, que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

NOM-EM-005-ASEA-2017, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, así como los elementos y procedimientos para la formulación de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos

6.1.3 *Especies de flora y fauna en riesgo*

NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

6.1.4 *Contaminación marina*

NOM-036-SCT4-2007, Administración de la seguridad operacional y prevención de la contaminación por las embarcaciones y artefactos navales.

NOM-149-SEMARNAT-2006 que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse durante las etapas de la perforación, mantenimiento y abandono de pozos petroleros en zonas marinas mexicanas, con objeto de prevenir y mitigar los impactos ambientales que puedan generar estas actividades.

NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.

NOM-009-SCT2/2009, Especificaciones especiales y de compatibilidad para el almacenamiento y transporte de las sustancias, materiales y residuos peligrosos de la clase 1 explosivos.

6.1.5 *Puertos*

NOM-002-SCT4-2003, terminología marítima-portuaria.

6.2 *PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE (POEMyRGMyc)*

El Proyecto se encuentra dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 187 perteneciente a la zona marina de competencia federal. La UGA 187 señala diversos criterios de regulación ecológica, a los cuales el Proyecto se apegará durante todas las etapas. La vinculación específica de dichos criterios con las actividades del Proyecto se puede consultar en el Capítulo 3.

6.3 *NORMATIVA INTERNACIONAL PARA PROYECTOS COSTA AFUERA*

El Proyecto se apegará a lo establecido por:

1. La Organización Marítima Internacional (OMI):

- Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los buques (MARPOL): a efecto de prevenir la contaminación ambiental en el mar.

-Convenio Internacional para la seguridad de la vida humana en el mar (SOLAS):
a efecto de garantizar la seguridad de la vida humana en el mar.

2. Código de Protección de Buques e Instalaciones Portuarias (Código PBIP)

7 *CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MEDIO FÍSICO, BIÓTICO Y SOCIOECONÓMICO, SEÑALANDO EXPRESAMENTE SI EL PROYECTO AFECTA ESPECIES ÚNICAS O ECOSISTEMAS FRÁGILES*

7.1 *MEDIO FÍSICO*

A continuación, se describen las características del medio abiótico en el área del AC10, tanto clima y meteorología como calidad del agua y sedimento marino. La información recopilada proviene de fuentes primarias (trabajo de campo) y secundarias (bibliografía).

7.1.1 *Clima y meteorología*

El clima dominante en la región del Área Contractual 10 es caliente subhúmedo con lluvias en verano; presentando una temperatura media anual de 26°C. El promedio máximo de temperatura del aire en el mes más caluroso se presentó en agosto con 30.7°C. Para la temperatura del agua de mar, los meses que presentan la mayor temperatura histórica son julio, agosto y septiembre. El promedio máximo de temperatura del agua en el mes más caluroso es de 32°C, en agosto. La precipitación en Paraíso Tabasco (localidad más cercana a AC10) tiene un promedio de 1,758.9 mm.

Ha habido 31 eventos climáticos extremos (huracanes) en el AC10 en los últimos 20 años; específicamente 5 huracanes categoría 6; 4 categoría 5; 3 categoría 2; uno categoría 3 y no categoría 4.

7.1.2 *Calidad del agua y sedimento marino*

En la columna de agua hubo muy pocas detecciones de metales e hidrocarburos. Los metales detectados en agua fueron hierro y zinc, superando éste último los valores de referencia de la NOAA (el 10% de las muestras). El resto de los metales son presentaron detecciones por arriba del límite de detección del método.

Para el caso de hidrocarburos, hubo detecciones de tolueno (BTEx) en agua que no rebasaron los límites de referencia empleados (NOAA). No hubo detecciones en agua para hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) ni totales o alifáticos en ninguna fracción (HTP-ligera, media o pesada).

Para el caso de los sedimentos, no se detectaron hidrocarburos mono aromáticos (BTEx) por arriba del límite de detección del laboratorio. Los HTP y Alifáticos tuvieron valores en todas las muestras por debajo de los criterios de comparación (UNESCO 76 y USEPA 88). En lo que respecta a HAP, la mayoría se detectó sin superar los criterios de comparación (NOAA, lineamientos noruegos TA-2229/2007 y guía de Texas TRRP).

En cuanto a metales en sedimento, se detectó Arsénico (2 estaciones), Cadmio (20 estaciones), Estaño (4 estaciones), Manganeseo (4 estaciones) y Níquel (13 estaciones) por arriba de los valores de referencia (NOAA, lineamientos noruegos TA-2229/2007, guía de Texas TRRP y criterios de Ontario para protección de la vida acuática). Si bien no hay pozos ni infraestructura preexistente en AC10, los elementos mencionados anteriormente se encuentran en altas concentraciones en

productos de desecho de perforación petrolera tales como el agua congénita y lodos de perforación y sus concentraciones superiores en las muestras de sedimentos pueden estar relacionadas con las operaciones de perforación de pozos y extracción de crudo que se han llevado a cabo en zonas adyacentes. Por esta razón se determinó que el AC10 presenta daños ambientales preexistentes dado que presentó excedencias en sedimento de metales asociados a la industria del petróleo, así como algunas detecciones de hidrocarburos.

7.2

MEDIO BIÓTICO

En cuanto al medio biótico, no se registraron especies protegidas bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010. En el caso de macrofauna, se avistó un total de 24 individuos de aves, pertenecientes a 6 especies diferentes. Éstas fueron *Thalasseus maximus* (Charrán real), *Larus argentatus* (Gaviota argénteo), *Fregata magnificens* (Fregata tijereta), *Stercorarius pomarinus* (Salteador pomarino), *Sula leucogaster* (Bobo Café), y *Setophaga coronata* (Chipe rabadilla amarilla).

No se registraron ni mamíferos marinos ni tortugas marinas en las inmediaciones del AC10.

7.3

MEDIO SOCIOECONÓMICO

Las principales actividades económicas del área de influencia directa del AC10 son la pesca, ganadería, agricultura y actividades del sector hidrocarburos. De todas estas actividades, la pesca es la principal y abarca tanto pesca industrial como artesanal. Adicionalmente, el turismo es una actividad rentable en el estado de Tabasco, que es en donde se encuentran las localidades que conforman el AID del Proyecto. El turismo abarca una serie de atractivos, así como restaurantes y establecimientos de alimentos y bebidas como bares y centros nocturnos.

En el estudio de impacto social de AC10 se identificaron 5 impactos: uno positivo, uno menor y tres insignificantes, siendo éstos:

- Generación de empleo (positivo).
- Potencial afectación a la pesca artesanal y zonas de pesca por tránsito de embarcaciones (menor).
- Interferencia temporal y localizada de la actividad pesquera por la instalación de la plataforma de perforación (insignificante).
- Potencial afectación de actividades pesqueras por propagación de ruido submarino (insignificante).
- Afectaciones al paisaje (insignificante).

8 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

8.1 IMPACTOS DIRECTOS

8.1.1 *Lecho marino*

Se detectaron dos impactos al lecho marino, los cuales son:

- Afectación a las características físicas del fondo debido a la perforación de pozos exploratorios (menor)
- Afectación a la calidad del sedimento marino debido al vertimiento de aguas residuales (insignificante)

Dichos impactos tendrán una valoración insignificante posterior a la aplicación de las medidas de mitigación.

8.1.2 *Agua*

Se identificaron dos impactos menores para agua:

- Afectación a la calidad del agua de mar por el vertimiento de aguas residuales y residuos domésticos y aumento de la turbidez por la perforación (menor).
- Afectación a los factores físicos de la columna de agua por la movilización de embarcaciones y plataformas, y la perforación exploratoria y la terminación del pozo (menor).

Ambos se determinaron como insignificantes posterior a la aplicación de medidas de mitigación.

8.1.3 *Atmósfera*

Se identificó un único impacto a la atmósfera.

- Afectación a la calidad del aire por generación de emisiones durante la movilización de embarcaciones e instalaciones en el mar (menor).

El impacto se designó como insignificante posterior a la aplicación de medidas de mitigación.

8.1.4 *Plancton*

- Alteración de la abundancia del plancton en el punto de vertimiento por la descarga de aguas residuales y residuos domésticos.

El impacto antes mencionado se considera insignificante.

8.1.5 *Bentos*

Se identificó un único impacto para la comunidad bentónica:

- Incremento de la mortalidad de organismos bénticos por la instalación de la plataforma y perforación de los pozos (insignificante).

8.1.6 *Ictiofauna*

Se determinó un solo impacto moderado para la ictiofauna.

- Alteración de la ictiofauna por la descarga de aguas residuales y residuos domésticos.

Este impacto obtuvo una significancia de menor al aplicar las medidas de mitigación.

8.1.7 *Mamíferos marinos*

- Afectación de mamíferos por la movilización de embarcaciones, y la instalación y presencia de estructuras en el AC 10 .

Este impacto es menor posterior a las medidas de mitigación.

8.1.8 *Tortugas marinas*

- Afectación de tortugas marinas por la movilización de embarcaciones, y la instalación y presencia de estructuras en el AC 10.

Este impacto resultó moderado posterior a las medidas de mitigación.

8.1.9 *Aves marinas*

Se identificó un solo impacto para aves marinas:

- Cambios en el comportamiento y la distribución espacial de aves marinas por la presencia de infraestructuras con emisiones lumínicas.

Impacto insignificante posterior a las medidas de mitigación.

8.1.10 *Paisaje*

Se identificó un impacto para paisaje.

- Alteración de la calidad paisajística por el tránsito de embarcaciones y la presencia de infraestructura en la superficie marina (menor).

Este impacto resultó insignificante antes y después de las medidas de mitigación.

8.1.11 *Trabajadores*

Se identificó un único impacto a trabajadores del Proyecto.

- Afectaciones a la salud ocupacional de los trabajadores por ejecución de actividades riesgosas (moderado).

El impacto obtuvo una significancia menor posterior a la aplicación de medidas de mitigación.

8.1.12

Pescadores

- Afectación a la pesca artesanal debido al tránsito de embarcaciones y la presencia de infraestructura en el mar (moderado).

El impacto resultó menor posterior a las medidas de mitigación.

8.2

IMPACTOS ACUMULATIVOS

- Alteración física al fondo marino y comunidad bentónica por el desarrollo de proyectos de exploración de hidrocarburos (menor).
- Contaminación al fondo marino y comunidad bentónica por vertimientos provenientes de embarcaciones y plataformas (insignificante).
- Alteración de las características fisicoquímicas del agua por tránsito de embarcaciones y desarrollo de otros proyectos (menor).
- Alteración a la calidad del aire por emisiones (menor).
- Alteración a las poblaciones de fauna por factores físicos (moderado).
- Alteración a las poblaciones de fauna por factores químicos (moderado).
- Disminución de la calidad del país (moderado).
- Afectación a la pesca artesanal (moderado).

8.3

IMPACTOS SINÉRGICOS

- Alteración a la calidad del agua y sedimento por actividades petroleras (menor).
- Alteraciones de la fauna por cambios en calidad del agua (insignificante).
- Impacto al fondo marino por trabajo de instalación de estructuras y perforación y manejo de equipos (menor).
- Impactos a la comunidad bentónica por la remoción del lecho marino (menor).
- Impactos al paisaje por instalación de plataformas y restricciones a las zonas de pesca (significativo).

8.4

IMPACTOS RESIDUALES

- Impacto al fondo marino por la instalación de plataforma, perforación e instalación de pozos (menor).

De acuerdo con la evaluación de impactos ambientales realizada, la viabilidad del proyecto se basa en:

- El Proyecto ha contemplado desde su diseño la interacción con los componentes del sistema ambiental y social, de tal forma que sean evaluados y aporten información para que durante la ejecución del mismo se contemplen criterios de protección ambiental y social.
- La ubicación del área del Proyecto, el punto más cercano del AC10 se encuentra a 50 km, consiste un campo en donde las actividades estarán restringidas y con una etapa de instalación que será de corto plazo.
- Aunque es probable que existan impactos menores a la pesca artesanal en la zona, también habrá derrama económica local derivada del embarque y desembarque de las embarcaciones, uso de servicios (adquisición de agua

potable, combustible, alimentos, servicios portuarios, entre otros), los cuales se evidenciarán en el puerto de Dos Bocas.

- El Proyecto contará con las medidas necesarias para reducir los impactos adversos sobre la fauna, la calidad del agua y sedimentos, y para gestionar correctamente el manejo de materiales, residuos y las actividades de perforación de pozos.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN QUE SE APLICARÁN PARA LAS DIFERENTES ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Una vez que se ha caracterizado un impacto usando la metodología descrita en el Capítulo 5, el siguiente paso es evaluar cuáles son las medidas de mitigación que se requieren para minimizar la perturbación a los receptores.

Todas las medidas establecidas estarán a cargo del Promovente, quien, en el caso de contratar empresas para realizar actividades específicas del Proyecto vigilará el cumplimiento de las medidas a continuación mencionadas (Tabla 9.1).

Tabla 9.1 *Resumen de las principales medidas de mitigación propuestas para el Proyecto*

<i>Impactos directos, acumulativos, sinérgicos y residuales</i>	<i>Medida de manejo o control</i>	<i>Objetivo de la medida</i>
Lecho marino y bentos	Uso de la mejor tecnología disponible y aplicación de buenas prácticas.	Apego a los diseños establecidos y control en el proceso de perforación e instalación de estructuras evitando daños en áreas adyacentes a la zona de actividades.
Agua, plancton e ictiofauna	Tratamiento a aguas residuales y trituración de residuos alimenticios. Plan de gestión de residuos	• Posterior al tratamiento de aguas, estas cumplirán con la normatividad aplicable para poder ser vertidas en el mar; así mismo los desperdicios de alimentos al ser triturados en pequeños trozos podrán ser aprovechados por la fauna marina. • Contar con un plan de gestión de residuos para evitar que estos sean arrojados al mar y puedan ser aprovechados o depositados en sitios específicos para tal fin.
Atmósfera	Programa de mantenimiento y plan para evitar la contaminación	Los medios de transporte empleados cumplirán con la legislación aplicable en materia de emisión de gases asegurando que no se superen los límites máximos permisibles.
Mamíferos, tortugas y aves marinas	Programa de actividades y trabajo. Mantenimiento preventivo Se evitarán cambios innecesarios en la derrota o ruta de navegación planificada	• Garantizar que las actividades durante la operación y abandono se mantengan en los sitios indicados evitando la afectación a fauna adyacente. • El apego a dichos aspectos promoverá el uso eficaz de las embarcaciones evitando así la generación de ruido adicional. Las ondas sonoras se desplazan en el agua sin restricción a la dispersión, el ruido generado alcanza rápidamente los niveles previos de ruido debido al efecto de la atenuación natural.
Paisaje	Cumplir con los cronogramas de actividades y rutas de navegación	Evitar que se realicen actividades por periodos adicionales a los contemplados. Evitar que las embarcaciones naveguen por rutas distintas a las planificadas.

<i>Impactos directos, acumulativos, sinérgicos y residuales</i>	<i>Medida de manejo o control</i>	<i>Objetivo de la medida</i>
Trabajadores	Implementación y ejecución del SASISOPA (Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente). Capacitación del personal en temas de seguridad, higiene y medio ambiente. Cumplimiento de los procedimientos de salud, seguridad e higiene de eni Uso de EPP	Evitar accidentes o enfermedades laborales derivadas de la ejecución de las actividades del Proyecto
Pescadores	Platicas informativas a las comunidades pesqueras	Establecer relaciones eficientes con pescadores basadas en transparencia y acceso a información y comunicación de manera bidireccional.

9.1

PLANES Y PROGRAMAS ESPECÍFICOS

Las Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales se consolidan en el Plan de Manejo Ambiental (PMA), el cual es el conjunto de medidas y planes que han sido elaborados para su aplicación y ejecución durante las actividades de perforación exploratoria en el Área Contractual 10.

Para el presente Proyecto se han considerado los siguientes programas, los cuales se han diseñado para prevenir, reducir y mitigar los impactos y riesgos ambientales adversos, teniendo en cuenta los lineamientos y las mejores prácticas a nivel internacional asociadas a operaciones “*off shore*”.

Plan de Monitoreo Ambiental (PMA): detalla las actividades de los monitoreos ambientales que se proponen implementar. Este PMA incluye los siguientes planes:

1. Plan de Manejo de Residuos Sólidos
2. Plan de Manejo de Aguas Residuales
3. Plan de Manejo de Lodos y Cortes de Perforación
4. Plan de Salud y Seguridad Industrial
5. Plan de Abandono

El detalle de las medidas de mitigación propuestas; así como la descripción completa del contenido del PMA se puede consultar en el Capítulo 6 del presente documento.

El Estudio de Riesgo fue elaborado con base en la Guía para la Presentación del Estudio de Riesgo, Modalidad Análisis de Riesgo publicada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y que se encuentra parte del trámite No. ASEA-00-015-B de la Agencia de Seguridad, Energía y Medio Ambiente (ASEA) en su versión más reciente al ingreso de este estudio. Al momento de la presentación de este documento, la ASEA no ha publicado una guía específica para presentación del ERA para el Sector Hidrocarburos.

Para propósito de presentación del ERA el enfoque presentado en las etapas de identificación de peligros y análisis de consecuencias incluyen todas las operaciones en la plataforma de perforación y no únicamente las operaciones con actividades altamente riesgosas.

El Proyecto comprenderá las actividades de exploración de hidrocarburos que se llevarán a cabo en el área de interés, Área Contractual 10 (AC10), localizada aproximadamente a una distancia de 50 km de la costa de Tabasco y cuenta con un área aproximada de 533 km².

El proyecto contempla la realización de las siguientes operaciones:

- Diseño de pozo;
- Movilización/Desmovilización de la plataforma de perforación dentro del área contractual;
- Actividades operativas rutinarias (operaciones generales de perforación, cambio de tripulación, transferencia de personal hacia/ desde la plataforma, etc.);
- Actividades operativas no rutinarias (como emergencias, mantenimientos mayores, suspensión temporal de actividades, etc.); y
- Abandono de pozo.

Durante el Periodo Inicial, eni llevará a cabo la perforación de dos pozos exploratorios (Sáasken-1 y Sáasil-1), con opción de la perforación de un tercer pozo de contingencia (Sína'an-1). La perforación consistirá en atravesar formaciones geológicas submarinas hasta alcanzar los yacimientos de hidrocarburos que hayan sido ubicados por medio de la obtención de imágenes del subsuelo marino.

Dada la etapa actual del Proyecto aún no se cuenta con la plataforma semi-sumergible definida, el Promoviente ha propuesto que para fines de este estudio se considere la plataforma semi-sumergible ENSCO 8503, equipo que se tiene contemplado utilizar potencialmente o en su defecto una plataforma semi-sumergible de igual clase o mayor; minimizando los impactos por cambios. Para fines de este estudio se tomará en cuenta dicha plataforma, y se hará a través de una actualización las modificaciones específicas tan pronto sea seleccionada la plataforma definitiva.

El objetivo de un análisis de riesgo es identificar las causas y condiciones que podrían provocar desviaciones, incidentes y accidentes durante las diferentes operaciones del proyecto, y a partir de ello establecer medidas para evitarlos, minimizarlos o al menos atenuar los efectos que éstos pueden tener en los seres vivos, medio ambiente y las instalaciones o equipos.

El proceso de identificación de peligros y administración de riesgos desarrollado por eni México, sigue los lineamientos del Procedimiento ENI-MEX-HSE 004-INT.PL “Gestión de Riesgos HSE”. En dicho procedimiento se indica el proceso de identificación y evaluación de riesgos, por área de peligros, el cual comprende las siguientes etapas:

- Etapa 1. Establecer el contexto (normativa, estándares, entorno, etc.)
- Etapa 2. Identificación del peligro (componentes / aspectos sociales, medioambientales, seguridad industrial y salud)
- Etapa 3. Evaluación del riesgo
- Etapa 4. Tratamiento del riesgo
- Etapa 5. Seguimiento y revisión

El proceso de detección y evaluación de riesgos se llevó a cabo por un grupo multidisciplinario de expertos de eni, incluidas las áreas de perforación e higiene, seguridad y medio ambiente (HSE). El alcance del análisis incluyó las actividades de perforación del AC10 del Golfo de México.

La evaluación del riesgo consiste en la evaluación de la frecuencia, la consecuencia y de la tolerabilidad del riesgo para las personas, el medio ambiente, los activos y la reputación, mediante la comparación del nivel de riesgo con criterios de tolerabilidad, mediante una matriz de enfoque cualitativo completo para la detección de riesgos. Cada riesgo se evalúa mediante la consideración de los siguientes factores:

- ¿Con qué frecuencia es probable que se produzca el peligro?
- La gravedad de las consecuencias

Se realizó el análisis de cada una de las actividades del proyecto, en total resultaron 49 eventos evaluados, a cada uno de estos le fue concedido un nivel de gravedad y uno de frecuencia, de esta forma se obtuvo un nivel de riesgo.

Como parte del análisis cualitativo y la jerarquización de riesgos, a través de la matriz de determinación de riesgos se definieron las actividades que cuentan con un nivel de riesgo aceptable o si se requiere aplicar medidas de control adicionales a las salvaguardas existentes para mitigar el riesgo. A partir de los resultados de la ejecución del taller HAZID se determinó que sólo tres (3) resultaron con nivel de medio- alto y cinco (5) con nivel de riesgo medio, clasificadas con el nivel de severidad más alto, después de aplicar salvaguardas y que están relacionadas con operaciones rutinarias, no rutinarias y durante el abandono de las instalaciones. Estas desviaciones identificadas están relacionadas con 4 eventos principales:

- Pérdida de contención del pozo
- Accidente aéreo durante actividades de transporte
- Caída de objetos
- Falla en la secuencia de desconexión del pozo

Adicionalmente, en este estudio se usó un modelo de derrames de hidrocarburo para predecir el alcance espacial de un derrame hipotético de hidrocarburo en el Golfo de México ocasionado por la pérdida de contención de un pozo ubicado en el AC10, las cuales concluyeron lo siguiente:

- La mancha llega a las costas mexicanas con 50% de probabilidad de empetrolamiento superficial en las costas de Coatzacoalcos y de entre 10 y 20% para toda la zona costera de Veracruz para la temporada lluviosa, mientras que en temporada de frentes fríos se espera que las costas de Veracruz tengan cerca de un 40% de empetrolamiento superficial
- La concentración máxima de HAD (concentración de hidrocarburos aromáticos disueltos) será durante la temporada lluviosa con 4,644 ppm, mientras que la mínima será en 1,654 ppm en temporada seca.
- El tiempo mínimo en impactar la costa serán 6 días durante la temporada de frente fríos anticiclónicos, mientras que el máximo serán 12 días durante la temporada seca.
- Para todos los casos, el crudo estaría presente en la superficie del agua como una capa delgada y brillante que podría representar un riesgo para las aves y mamíferos marinos. El total de hidrocarburo en la costa podrá variar entre 133,618 hasta 310,211 MT, éste último siendo durante la temporada lluviosa.

Todos los efectos descritos anteriormente serían provocados por una liberación continua por 55 días y 14 días de seguimiento de trayectoria, sin embargo, el equipo de emergencia para interrumpir el flujo estaría actuando en un periodo máximo de 55 días por lo que los impactos se prevén menores.

Cabe resaltar que las medidas de control/mitigación y sistemas de seguridad con las que cuenta eni se consideraron adecuadas por parte del equipo a cargo del análisis de identificación de peligros y que son resumidas en el reporte HAZID.

A continuación se resumen los elementos que apoyan la viabilidad del Proyecto.

1. El Proyecto ha contemplado desde su etapa de diseño la interacción con los componentes del sistema ambiental y social, de manera que sean evaluados y aporten información para que durante la ejecución del mismo se contemplen criterios de protección ambiental y social.
2. La ubicación del Proyecto corresponde a una localización estratégica, donde hay facilidad para la obtención de insumos, transporte de embarcaciones y alta productividad petrolera.
3. El Proyecto es compatible con las acciones generales, acciones específicas y criterios de la zona costera inmediata del Golfo Sur del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.
4. Los impactos más relevantes sobre el medio ambiente natural corresponden a la afectación de la fauna marina (mamíferos, aves y tortugas marinas) y la posible afectación a los trabajadores derivado de los riesgos asociados por la implementación del Proyecto, y se han considerado medidas de mitigación para estos.
5. El Proyecto no se encuentra dentro ni cerca de Áreas Naturales Protegidas.
6. El Proyecto contará con las medidas de mitigación necesarias para reducir los impactos adversos sobre la fauna, el plancton, la calidad del aire, agua y sedimento marino; así como para gestionar correctamente el manejo de materiales y residuos.
7. El Proyecto contará con medidas de mitigación para reducir las emisiones provenientes de la quema de combustible por parte de las embarcaciones.
8. El Proyecto será generador de empleos y con ello se fortalecerá la economía de la región.
9. Finalmente, se prevé que con las medidas de prevención y mitigación que conforman el Programa de Vigilancia Ambiental propuesto, se garantice la mínima afectación por el Proyecto sobre el entorno y sobre cada uno de los elementos que lo conforman.

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1.1 Nombre del Proyecto

Exploración de hidrocarburos en dos pozos exploratorios en el área contractual 10 de la cuenca sureste en el Golfo de México (“el Proyecto”).

1.1.2 Ubicación del Proyecto

El AC10 ha sido establecida por la Comisión Nacional de Hidrocarburos a través de la licitación CNH-R02-L01/2016 y el contrato CNH-R02-L01-A10.CS/2017 y se localiza en la provincia petrolera de la Cuenca del Sureste, en el Golfo de Campeche, aproximadamente a 50 km del litoral del estado de Tabasco. El AC10 abarca aproximadamente 533 km² y está ubicada en la provincia geológica “Salina del Istmo”, cuya ubicación geográfica se observa en la Figura 1.1 y cuyas coordenadas se enlistan en la Tabla 1.2. Las profundidades del AC10 se encuentran entre 250 y 600 m.

Los pozos exploratorios, Sáasil-1y Sáasken-1, y se ubican al sur y sureste del interior del Área Contractual 10 (AC10). Las coordenadas y ubicación de dichos pozos se muestran en la Tabla 1.1 y la Figura 1.2.

Se considera un tercer pozo de contingencia, llamado Síina’an-1 que solo será perforado en caso de que en los primeros dos no haya reservas suficientes.

Coordenadas de ubicación de la instalación. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Actualmente no se ha perforado ningún pozo en AC10; el pozo más cercano al AC10 es Zama-1 (Talos, 2017) que encontró aceite ligero en arenas del Mioceno Superior / Plioceno Inferior.

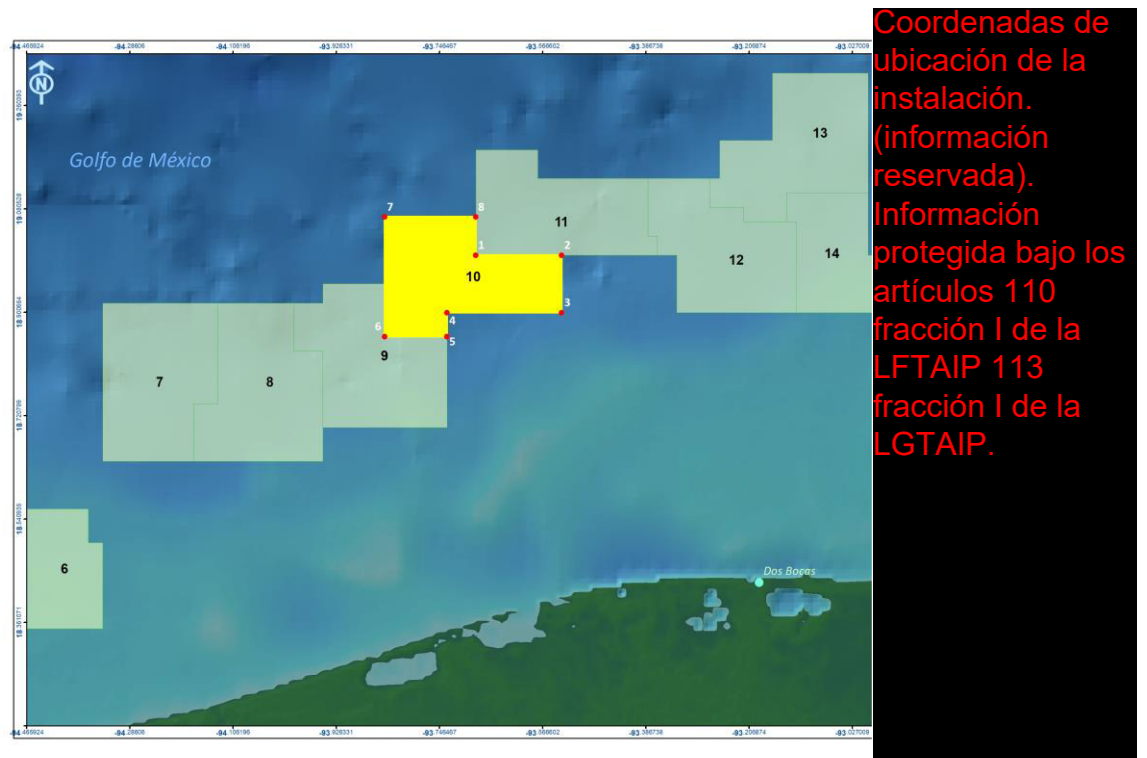


Figura 1.1

Ubicación del Área Contractual 10

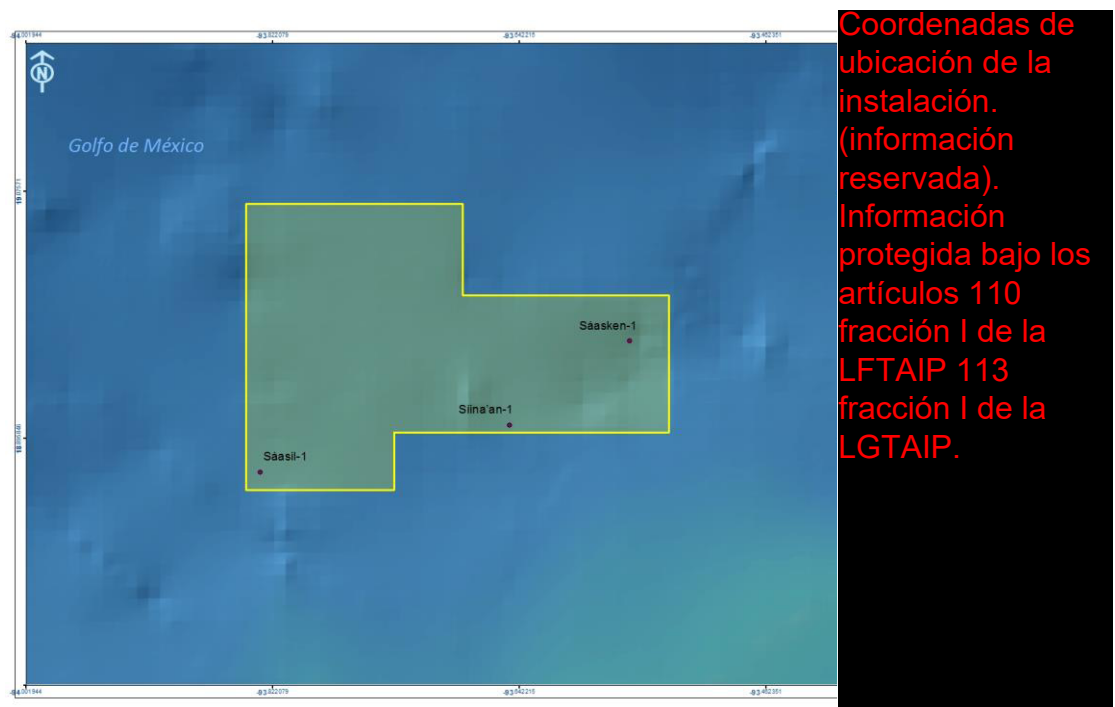


Figura 1.2

Ubicación de los pozos exploratorios del Área Contractual 10

1.1.3 Duración del Proyecto

Se contempla un periodo de cuatro años para la fase de exploración de hidrocarburos con posibilidad de obtención de dos prórrogas de hasta 2 años cada una. La duración del Proyecto comenzará a contar desde la aprobación del plan de exploración (octubre del 2018).

1.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

1.2.1 Nombre o razón social

Eni de México S. de R.L. de C.V. ("Promovente" o "eni"). El Anexo 1.1 contiene una copia simple del acta constitutiva de la empresa.

El acta está sentada mediante la escritura volumen mil quinientos treinta y uno, número cincuenta y nueve mil ochocientos cincuenta y siete ante la fe del [REDACTED].

[REDACTED] notario 28 del Distrito Federal, el 1° de octubre de 2015.

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del Promovente

EME151002N61. El Anexo 1.2 contiene una copia simple del RFC del Promovente.

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Cristiano Salino es el representante legal en México del Promovente, de acuerdo con la copia simple del poder notarial incluido en el Anexo 1.3. En el Anexo 1.4 se presenta una copia simple de su identificación oficial.

Domicilio, teléfono y correo electrónico del representante legal, datos protegidos con forme al Art. 113 fracción I de la LFTAIP, y 116 de la LGTAIP.

1.3 RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.3.1 Nombre o Razón Social

ERM México, S.A. de C.V.

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC) o CURP

EME900717GVA.

1.3.3 Nombre del Responsable Técnico del Estudio

En el Anexo 1.5 se incluyen las copias de las cédulas profesionales de los participantes en el estudio.

RESPONSABLES:

Nombres de personas físicas, información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

1.3.4

Dirección del Responsable Técnico del Estudio

Domicilio, teléfono y correo electrónico de persona física, información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

2.1**INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

Eni México S. de R.L. de C.V. (“Promovente” o “eni”) es una compañía constituida y con personalidad jurídica de conformidad con las leyes de México cuyo objeto es la exploración y extracción de hidrocarburos. La documentación legal de eni se describe y cita en el Capítulo 1 de este estudio y se presenta en los Anexos citados en dicho capítulo.

La primera licitación de la Ronda 2 de la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) estableció 10 campos en 15 áreas contractuales de extracción en aguas someras, de las cuales el Área Contractual 10 (AC10) fue adjudicada a eni, mediante un contrato (CNH-R02-L01-A10.CS/2017) para la extracción de hidrocarburos bajo la modalidad de producción compartida en el cual fue designado como el Operador.

Los principales objetivos del Proyecto son:

- Evaluar el potencial petrolífero del área contractual mediante la interpretación de nuevos datos sísmicos en el área.
- Identificar prospectos y madurar los mismos mediante la interpretación de nuevo dato sísmico y realización de estudios enfocados a reducir los riesgos geológicos principales asociados a los prospectos
- Determinar las probabilidades de éxito geológico y económico de los prospectos a perforar mediante una evaluación técnica y económica
- Confirmar la presencia de acumulaciones de hidrocarburos comerciales, así como incrementar la información estratigráfica, sedimentológica y petrofísica de la columna litológica del área mediante la perforación de dos pozos exploratorios.

2.1.1***Naturaleza del Proyecto***

El Proyecto comprenderá de las siguientes actividades:

- Evaluación de estudios geológicos y geofísicos ya realizados por otra empresa.
- Perforación exploratoria.
- Abandono temporal.
- Abandono definitivo

2.1.1.1***Evaluación de estudios geológicos y geofísicos adquiridos***

Los estudios previos se comprarán de otra empresa y servirán para determinar las zonas con mayores yacimientos potenciales de hidrocarburos. Con el análisis de la información de estos estudios previos pueden hacerse ajustes en el diseño de la perforación exploratoria.

Previo a las actividades de perforación y exploración se requerirán actividades de preparación antes de iniciar cualquier actividad costa afuera, siendo éstas

principalmente las de movilización y adecuación de las embarcaciones a emplear, así como instalación de la plataforma de perforación.

2.1.1.2 *Perforación exploratoria*

Una vez obtenidos los resultados de la evaluación superficial geológica y geofísica, se llevarán a cabo las perforaciones de dos pozos exploratorios principales y, en caso de ser requerido, uno de contingencia. Todos los pozos serán verticales y ninguno tendrá desviación direccionada. Se espera realizar las perforaciones tomando aproximadamente 90 días de perforación por pozo. Para la perforación de cada pozo se usará una plataforma semi-sumergible de columna, tres embarcaciones auxiliares y 140 empleados en total, entre personal técnico, administrativo y de gerencia. La duración del Proyecto se contempla en cuatro años con posibilidad de obtener dos prórrogas de 2 años cada una, dando una duración total potencial de 8 años.

No se planean pruebas de producción como parte de este Proyecto.

2.1.1.3 *Abandono temporal*

Para el caso de los pozos exploratorios, la etapa de terminación se considera el fin de las actividades de perforación exploratoria de hidrocarburos, tras las cuales éstos serán abandonados hasta el nivel del lecho marino para desarrollos en actividades futuras. Los pozos podrán abandonarse de manera temporal o permanente según las reservas calculadas en cada yacimiento y pozo perforado, y la cantidad de acumulaciones de hidrocarburos.

En caso de que sean abandonados de forma temporal, las zonas productivas con contenido de hidrocarburos serán aisladas con tapones de cemento y se instalará un tapón ciego debajo del fondo marino. En caso de que las reservas no sean suficientes y el pozo deba ser tapado de forma permanente, se le colocarán tapones de cemento y la plataforma abandonará las instalaciones por completo. Es posible que puedan perforarse nuevos pozos en nuevas ubicaciones con el fin de extraer suficiente cantidad de hidrocarburos, para lo cual se decidirá las ubicaciones de los nuevos pozos, si se diera el caso. La movilización de los equipos y materiales se realizará empleando la plataforma móvil de perforación y las embarcaciones de apoyo.

2.1.1.4 *Abandono definitivo*

Esta etapa se llevará a cabo una vez que los pozos que tengan potencial se hayan explotados y, de ser el caso, para esa etapa de explotación se presentará una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) específica. Asimismo, si hubiera

alguna intención por parte de eni de extender el tiempo de sus actividades, éste tendrá que realizar los estudios ambientales y trámites que le apliquen para continuar.

2.1.2 *Justificación*

El Proyecto se llevará a cabo en el AC10 que es parte de la primera licitación de la Ronda 2 de la CNH en aguas someras y fue asignada a eni mediante la firma del contrato CNH-R02.01-A10/CS-2017 entre eni y la CNH. El objetivo principal del Proyecto es llevar a cabo actividades de exploración de hidrocarburos en el AC10, cuyas actividades serán llevadas a cabo con base en las mejores prácticas de la industria y los términos y condiciones del contrato citado con el propósito de maximizar la extracción de hidrocarburos, asegurando beneficios económicos a México.

2.1.3 *Ubicación física y dimensiones del Proyecto*

El Proyecto se localiza en el AC10 cuyas coordenadas se muestran en el capítulo 1 de este estudio al igual que las coordenadas de los pozos prospectos. Por otro lado, el AC10 se localiza a una distancia aproximada de 50 km de las costas de Tabasco, frente a los municipios de Paraíso y Cárdenas. Dicha área se encuentra dentro de la zona marina de competencia federal y tiene una superficie aproximada de 533 km².

2.1.4 *Inversión requerida*

Monto de inversión para el proyecto. Información (secreto comercial) protegida bajo el artículo 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.

2.2 *CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO*

El Proyecto se compone de cuatro etapas principales:

1. Evaluación de resultados de los estudios geológicos y geofísicos y actividades previas a la perforación exploratoria.
2. Perforación exploratoria.
3. Abandono temporal.
4. Abandono definitivo.

Cada una de estas se explica en detalle en las secciones siguientes.

2.2.6

Programa de Trabajo

Aunque el contrato CNH-R02.01-A10/CS-2017 ampara actividades durante de 30 años, las actividades de exploración que son parte de este estudio tomarán aproximadamente cuatro años a partir de la fecha de aprobación del plan de exploración, que se realizará en octubre del 2018. El periodo de exploración puede ser prorrogado hasta en dos ocasiones por dos años cada una, previa solicitud y a más tardar 60 días hábiles antes de la fecha de conclusión. De acuerdo a los resultados de la fase exploratoria, eni decidirá si procede con la fase de explotación de reservas, en cuyo caso se presentará una MIA específica para estas actividades.

Secreto industrial. Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.

Secreto industrial. Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.

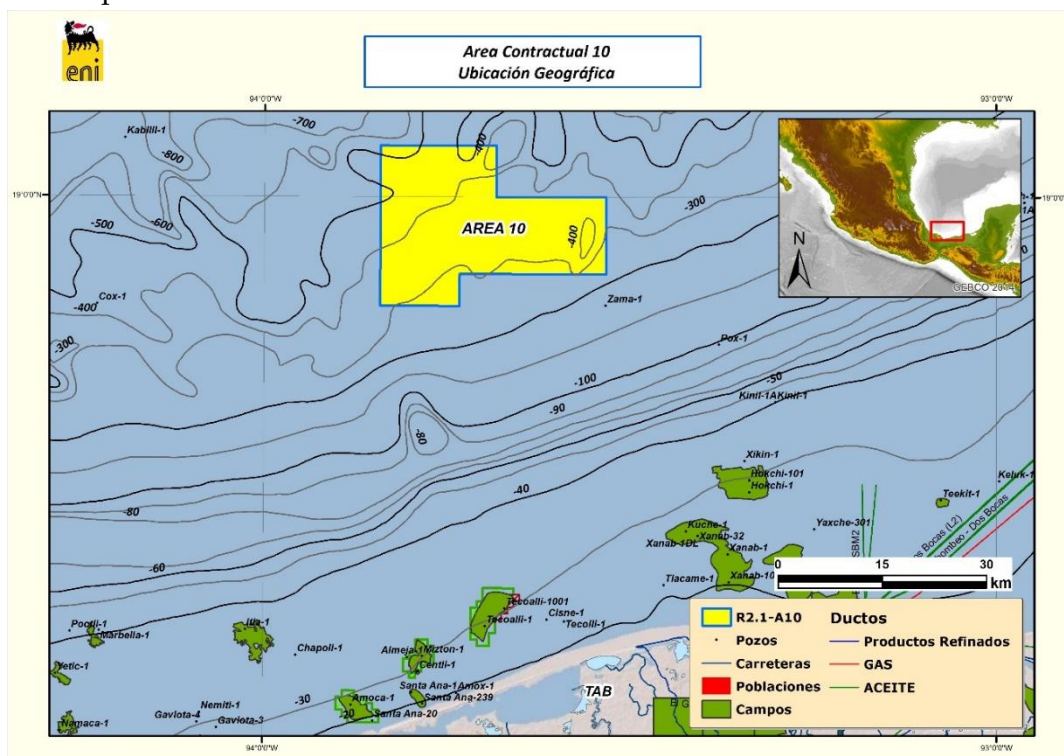
Ambos pozos investigarán la presencia de hidrocarburos en las áreas prospectivas ubicadas en bloques de falla no probados enfocándose en los niveles de los yacimientos. Para maximizar el valor de la campaña de evaluación, ambos pozos han sido diseñados con las trayectorias y profundidad total que permitirá alcanzar los depósitos para obtener puntos de control adicionales.

Los datos que arrojen los pozos deberán confirmar la extensión y la volumetría de los yacimientos, la distribución de fluidos y contactos, la distribución de heterogeneidad interna y las características petrofísicas de las arenas, lo cual será la base para la definición del mejor plan de desarrollo, en términos de número y tipología de pozos, ubicación y estrategias de producción. No se llevarán a cabo pruebas de producción de los pozos, reservándose éstas para otra etapa.

La descripción detallada de las actividades se presenta más adelante.

2.2.7 Representación regional y local

El Proyecto se ubica en el Golfo de México, en la provincia geológica Salina del Istmo y la provincia petrolera Cuencas del Sureste, aproximadamente a 50 km de las costas de Tabasco y del campo Amoca, también perteneciente a eni. El AC10 se ubica a 4 km del descubrimiento Zama-1 del Área Contractual 7 perteneciente a Talos (2017). La Figura 2.2 ilustra la ubicación del AC10 en relación a pozos y ductos preexistentes en la Cuenca Sureste del Golfo de México.



Fuente: eni, 2018.

Figura 2.2 Ubicación geográfica del AC10 en relación a los ductos y pozos preexistentes en el Golfo de México.

2.2.8 *Evaluación de resultados de estudios geológicos y geofísicos*

Para la evaluación de potencial petrolero se llevará a cabo una evaluación del lecho marino en las áreas en donde se pretende perforar los dos pozos de exploración y evaluación. Para llevar a cabo dicho estudio, eni comprará estudios de sísmica 2D y, estudios geológicos, geofísicos y geoquímicos elaborados previamente por empresas especializadas. Esta etapa también es llamada “estudio de riesgos someros”. A través de estos estudios se evaluará e identificará la cuenca en donde se definirá la historia tectónica, estructural y sedimentaria de la misma.

Por otra parte, se realizará un diagnóstico geológico regional para definir y jerarquizar áreas con potencial para establecer el programa de perforación de modo que se asegure la viabilidad económica de las actividades de perforación, exploración y evaluación del yacimiento.

2.2.9 *Actividades previas a la perforación exploratoria*

Las actividades que eni realizará previo a la perforación exploratoria son las siguientes:

1. Contratación de empresas y personal.
2. Inducción del personal.
3. Movilización y montaje de equipos.

2.2.9.1 *Contratación de empresas y personal*

Se realizará la contratación de mano de obra local de acuerdo a los términos establecidos en la cláusula 20.3 del contrato entre eni y la CNH. No obstante, y debido a que éste es un Proyecto costa afuera y existe la necesidad de cumplir con diversos requerimientos nacionales en materia ambiental, social, de salud y seguridad, eni contratará a empresas especializadas para la ejecución de las diferentes actividades del Proyecto. Las empresas contratadas incluirán empresas de servicios varios y empresas especializadas en las actividades petroleras propias del Proyecto que en todo momento estarán bajo supervisión y control de eni.

El personal requerido durante la etapa de exploración de ambos pozos es de 140 personas en total (cada uno), que incluirán personal especializado y no especializado incluyendo subcontratistas y personal de eni. Para cada pozo exploratorio se considera personal técnico costa afuera, tripulantes en las embarcaciones de apoyo, así como la plataforma semi-sumergible, ingenieros en tierra y personal administrativo. Se estima que la cantidad de personal será idéntica para cada uno de los pozos que pretenden perforarse por lo que el dato de 140 personas le es aplicable todos los pozos propuestos.

El turno de rotación-tiempo de desembarque para la tripulación será cada 21 días. El movimiento de las embarcaciones de apoyo para el transporte de materiales dependerá del avance del Proyecto y las necesidades del mismo.

2.2.9.2 *Inducción del personal*

A todos los empleados de eni que se encuentren en trabajo costa afuera se les realiza una inducción que incluye la ejecución de entrenamientos obligatorios en higiene ocupacional, medio ambiente, seguridad industrial y relacionamiento con miembros comunitarios o pescadores para contratistas y subcontratistas. Toda capacitación será provista previo al inicio de las actividades del Proyecto, lo cual garantizará que todo el personal esté capacitado en temas relevantes para la operación de éste.

2.2.9.3 *Movilización y montaje de equipos*

Se movilizará la plataforma semi-sumergible ENSCO 8503, cuyas características se muestran en la Tabla 2.1 y en la Figura 2.5. En el Anexo 2.1 se incluye una copia de la ficha técnica ésta.

Asimismo, habrá una la flotilla de embarcaciones que apoyarán el desarrollo de las actividades de perforación y estará constituida por un total de hasta tres embarcaciones de apoyo, cuyos modelos aún no han sido definidos. Sin embargo, en la Figura 2.6 se incluyen ejemplos de embarcaciones usadas para perforación exploratoria. Esta movilización incluye el tránsito y llegada de los buques de apoyo a la zona de trabajo. La perforación exploratoria en el AC10 no requerirá adecuar o construir instalaciones en tierra ni zonas costeras.

Dada la complejidad de las operaciones de apoyo de la unidad de perforación que será utilizada, se prevén las siguientes bases de apoyo o suministro.

Base de suministro (Shore Base)

La base de suministro estará ubicada en el puerto de Dos Bocas en Tabasco. Los servicios a obtener (adquisición de agua potable, alimentos y combustible) utilizarán la infraestructura existente, por lo que su adquisición o contratación no significará el desarrollo de nuevas capacidades o contratación de mano de obra adicional por parte de los proveedores locales. Si la base de suministro seleccionada no tuviera la capacidad de abastecimiento de combustible, una instalación cercana podrá ser utilizada para dicho fin. Productos químicos de los fluidos de perforación y cemento, serán adquiridos de proveedores internacionales y serán transportados a la base de suministro.

El agua potable y el agua dulce para perforación (agua industrial) serán adquiridas de proveedores en la ciudad donde se ubique la base de suministro (o shore base). La unidad de perforación podrá contar con una planta de tratamiento para el agua de mar, lo que reducirá la cantidad de agua a transportar desde la shore base.

Instalaciones portuarias

La base de suministro que se seleccionará será aquella que presente las mejores condiciones para el Proyecto; que se encuentre debidamente autorizada y que cumpla con todos los requisitos técnicos, de seguridad y medio ambiente necesarios y establecidos por la legislación local, además de estar alineados con las políticas y estándares de eni. Como mínimo deberá cumplir con lo siguiente:

1. En la instalación portuaria seleccionada se establecerá una base logística, la cual contará con ambientes para el acopio y almacenamiento temporal de equipos y materiales, un almacén de insumos químicos, aditivos, herramientas y repuestos, así como de una oficina para uso del personal a cargo de las operaciones y otras instalaciones necesarias para la adecuada gestión de logística, como áreas de almacenamiento de materiales a granel (bentonita, barita, insumos de lodos, cemento, entre otros), así como las áreas de descanso, esparcimiento y los servicios sanitarios para uso del personal propio del Proyecto.
2. Las instalaciones contarán con equipos y maquinaria para la realización en tiempo y forma de las actividades previstas; por ejemplo: grúas para carga y descarga, montacargas, cama baja, cama alta y *spreaders*, entre otros. Las grúas que se prevén utilizar, tendrán capacidades que van de las 60 tons a 100 tons de capacidad y los montacargas de 5 tons hasta 25 tons de capacidad.
3. La base de suministro contará también con un área destinada para el almacenamiento temporal de residuos procedentes de la unidad de perforación (MODU por su acrónimo en inglés – Mobile Offshore Drilling Unit) y embarcaciones de apoyo. Estos residuos consistentes en residuos reciclables, industriales especiales y peligrosos, se entregarán posteriormente a terceros especializados en su transporte, tratamiento y disposición final según sea el caso. Los terceros deberán a su vez contar con todos los permisos y autorizaciones ambientales necesarias para realizar las tareas señaladas anteriormente.

A continuación, se presenta una breve descripción de los *shore bases* opcionales para el establecimiento de la base de suministro que apoyará las actividades de perforación exploratoria.

Puerto de Dos Bocas

El Puerto de Dos Bocas se encuentra localizado en el estado de Tabasco, en el municipio de Paraíso, y dista a menos de 10 km de la ciudad de Paraíso (que es la cabecera municipal), más de 80 km de la ciudad de Villahermosa y a aproximadamente 70 km de Sánchez Magallanes. El puerto fue construido por PEMEX en 1979, iniciando operaciones en 1982. Su área de navegación tiene una

longitud de 2,100 m y una profundidad de 11 metros. El muelle tiene un calado de 10 metros, una longitud de 35 metros, posición de atraque para 4 buques con eslora máxima para buques de 170 m y eslora máxima de cruceros de 300 m. Anualmente, Dos Bocas recibe un promedio de 6,000 embarcaciones de diversos tipos, con un movimiento de más de 8 millones de toneladas de carga.

La infraestructura e instalaciones de Dos Bocas se complementan con un padrón de más de 60 empresas prestadoras de servicios portuarios especializados y las facilidades que la Administración Portuaria ofrece para realizar operaciones en el puerto. Cuenta con 22,000 m² de patios de almacenamiento en la Terminal de Usos Múltiples. El Parque Industrial se ubica dentro del Recinto Portuario de Dos Bocas, en una superficie de 70 hectáreas, ideales para el desarrollo de actividades industriales petroleras en el Golfo de México, ofreciendo cercanía a los principales centros de consumo y producción, en la zona con mayor actividad logística industrial y comercial de la región. Por su cercanía con el Proyecto, infraestructura y servicios, esta es la primera opción de eni como puerto base para el Proyecto (Figura 2.3).



Figura 2.3 *Puerto de Dos Bocas*

Instalaciones aéreas

Para las rutas aéreas, se contempla el Aeropuerto Internacional Carlos Rovirosa Pérez ubicado en la ciudad de Villahermosa, que se localiza a aproximadamente 88 km de Dos Bocas y se accede a él a través de dos autopistas de cuatro carriles. El aeropuerto fue inaugurado el 2 de mayo de 1979 y ha tenido remodelaciones en los años 2006, 2012 y 2013.



Figura 2.4 *Aeropuerto internacional de Villahermosa Carlos Rovirosa Pérez*

Embarcaciones y equipo

Como se mencionó anteriormente, se empleará una plataforma semi-sumergible y tres embarcaciones de apoyo para la perforación exploratoria; estas se describen a continuación.

Plataforma semi-sumergible

El equipo requerido para las actividades de perforación de pozos será una plataforma semi-sumergible equipada con un sistema de perforación. Las plataformas semi-sumergibles son plataformas móviles y muchas de ellas con sistemas flotantes de tipo “Pontón” en su parte inferior la cual se mantiene anclada al lecho marino mediante cables y cadenas controladas por computadoras que mantienen su posición sobre el punto de perforación. Otros de los prospectos son de tipo columna que son igualmente estables.

Las plataformas son primero remolcadas a los puntos de perforación para después posicionarse una vez llegadas al área de interés. Las plataformas son altamente estables gracias a que las columnas son llenadas parcialmente con agua para controlar el grado de inmersión. Adicionalmente, se hace uso de posicionamiento dinámico y de líneas de amarre para mantener la plataforma en un punto fijo.

La plataforma semi-sumergible deberá tener contenedores para almacenamiento de residuos sólidos y peligrosos (por ejemplo aceites y lodos de perforación a base aceite). Asimismo, la plataforma contará con servicios sanitarios, cocina, lavandería y planta de tratamiento de aguas residuales, todo requerido por el convenio internacional MARPOL 73/78, al cual México está suscrito. Se utilizarán también servicios auxiliares que consisten en los 3 buques de apoyo para transporte de combustible y materiales. Como se mencionó anteriormente, no se tiene aún certeza sobre los modelos de las embarcaciones a contratarse, pero la Figura 2.6 muestra ejemplos del tipo de embarcaciones que podrían emplearse para los trabajos de perforación exploratoria en AC10.



Figura 2.5 **Plataforma semi-sumergible modelo ENSCO 8503.**

Fuente: ENSCO8503. Nota: El modelo es tentativo.

Tabla 2.1 *Características de la unidad semi-sumergible*

<i>Características generales</i>	
Largo de la plataforma	102.6 m
Ancho de la plataforma	80.3 m
Largo de la cubierta	77.7 m
Ancho de la cubierta	73.5 m
Altura de la cubierta	29.6 m
<i>Columnas/ Equipo de Soporte</i>	
Largo de los Pontones	94.5 m
Ancho de los Pontones	68.9 m
Columnas (4)	15.24 m x 13.72 m

Fuente: Standard format equipment list, Ensco 8503. Noviembre de 2016.

Embarcaciones de apoyo

La unidad móvil de perforación o plataforma estará apoyada por una flotilla de hasta tres embarcaciones, que cubrirán las siguientes funciones.

1. Asistencia para facilitar el suministro de consumibles y equipos desde tierra;
2. Asistencia alterna para facilitar el cambio de tripulación; y
3. Asistencia para facilitar el remolque o posicionamiento de la plataforma.

Las embarcaciones a utilizar durante las actividades cumplirán con los requisitos operacionales, incluyendo poseer sistema de posicionamiento dinámico de Clase 2 como mínimo (incluye sistema redundante que permite mantener la posición de la embarcación en caso de fallo del sistema principal).

La Figura 2.6 muestra ejemplos de embarcaciones de soporte que cumplen con los requisitos de operación. Actualmente no se han identificado embarcaciones locales con las capacidades requeridas.



Figura 2.6 *Ejemplos de embarcaciones de apoyo a emplearse durante la perforación exploratoria de AC10.*

Helicópteros

El uso de helicópteros estará limitado a los requerimientos de evacuación médica. Los helicópteros y procedimientos de aviación están enmarcados en la Ley de

Aviación Civil¹ y en los requerimientos de las Reglas Generales para la Operación de Aeronaves Civiles de Ala Rotativa².

Equipo de la perforación exploratoria

Las características generales del equipo de perforación se resumen en la Tabla 2.3, estas podrán ligeramente después de que se selecciones un proveedor final.

Tabla 2.2 *Características del equipo de perforación*

Equipo	Características
Grúa tipo Derrick	
Modelo	NOV Dresco/ KFELS
Clasificación por velocidad de viento	API 4F & 4C
Con set back	50 nudos
Sin set back	100 nudos
Altura	201 pies
Dimensiones de la base	40 x 46 pies
Dimensiones de la corona	20 x 20 pies
Capacidad nominal bruta	2,000,000 libras
Número máximo de líneas	14
Temperatura diseño	38°C / -10 °C
Malacate	
Modelo	NOV-Varco ADS-30Q
Tipo motor	NOV-Baylor (v)CM632UUT
Cantidad	4
Potencia continua nominal por motor	1,500 HP
Potencia intermitente nominal por motor	1,970 HP
Capacidad de elevación	1,000 ton = 2000 kips
Tamaño de tambor (diámetro x longitud)	54 x 98 pulgadas
Tipo de tambor	D0934
Tamaño por línea de perforación	2 pulgadas
Tipo de freno	NOV Ross Hill - Electric Brake Resistors 9x5
Línea máxima de 10	937,000 libras
Línea máxima de 12	1,084,000 libras
Línea máxima de 14	2,145,000 libras
Sistema de rotación (Mesa rotativa)	
Modelo	NOV Varco BJ RST 605
Máxima apertura	60 ½ pulgadas con bujes de 49 ½ y 37 ½ pulgadas
Capacidad	1,000 tons carga estática y rotatoria
Tipo de motor hidráulico	3 motores hidráulicos High Torque 10-950
Torque continuo máximo	45,000 pies/lbs @ 3,000psi
Sistema de perforación Top Drive	
Modelo	NOV Varco- TDS 1000 A
Tipo	Eléctrico C/A
Capacidad	1,000 tons
Presión de trabajo/prueba	7,500 psi

¹ DOF, 26 de enero de 2015, Ley de Aviación Civil.

² SCT, 2012, Reglas Generales para la Operación de Aeronaves Civiles de Ala Rotativa, CO AV-050/07 R1.

Equipo	Características
Si opera con motor eléctrico	Varco GEB-20 C/A
Potencia	1,150 hp
Torque máximo continuo	62,300 pies/lbs @90 rpm
Velocidad máxima rotacional	270 rpm
Fuerza de frenado del motor	52,288 pies/ lbs @ 90 psi 76,789 pies/ lbs @ 125 psi
Vástago de perforación operado remotamente	Si
Tipo de Sistema de enfriamiento	Aire acondicionado
Compensador de la sarta de perforación	
Modelo / Tipo	NOV- HydraliftCMC- H- 1000-25
Capacidad- compensada	454 MT (1,000,000 lbs)
Capacidad- bloqueada	2,145,000 lbs
Máxima velocidad CMC y velocidad de elevación	1.22 m/seg
Aparejo móvil	
Modelo	NOV - Hydralift 7-72TB-1000
Capacidad	1,000 tons
No. De roldanas	7
Diámetro	72"
Ranura de polea para el tamaño de línea	2"
Peso	12,800 kg
Capacidad de carga al estirar	80 tons cortas*
Equipo para el manejo de tramos de tubería	
Capacidad de suspensión de las uniones	1,000 tons
Capacidad de elevación de las juntas	2,500 lbs
Tasa de inclinación hacia delante	87.7" con uniones de 132"
Tasa de inclinación hacia atrás	106.6" con uniones de 132"
Rotación	360°
Unidad de cementación	
Modelo/ Tipo	Halliburton/ HCS-25
No. De bombas triples	2
Presión máxima de trabajo	15K
Caudal volumétrico	16 bpm
Tipo de motor	Eléctrico GE- 752
Sistema de recirculación de mezcla	RCM
Capacidad total	25 bbl
Sistema de aditivos del motor	Bombeo CMS-4
Tanque <i>batch</i>	Mezclador de 150 bbl
Sistema de bombeo de lodos	
Sistema de bombeo de lodos de perforación	
Cantidad	4
Modelo	Lewco W-2215
Tipo	Triple
TR corta disponibles	6 ½ " (5" a 9")
Motores de accionamiento de bomba de lodos	2 cada sistema
Tipo de motor	GE 752 DC Hi- Torq series
Potencia por motor	1,150 hp @1,040 rpm
Presión de trabajo máxima	6,750 psi
Presión de prueba	11,250 psi
Contador de Carrera de la bomba	MD TOTCO
Bomba de sobrealimentación	Halco Supreme 250

Equipo	Características
Potencia del motor	119 hp 1,750 rpm
Línea de succión/ descarga DI	6" x 8"
Amortiguador de pulsaciones	Lewco L-20-7500 (2 por bomba)
Restablece válvula de Alivio	NOV Titan BX Atomic Reset
Caudal volumétrico de trabajo por bomba a 90%	1,239 gal con 9" de TR corta
Tamaño de TR corta	6.5"
Velocidad de bombeo (90% del máx.)	100
Presión de bombeo	4, 773 psi
Caudal volumétrico de trabajo @ 100% de salida volumétrica	646 gal/ min
*Nota: tonelada corta (traducción literal del inglés short ton) es una unidad de masa equivalente a 2.000 libras (unos 907,185 kilogramos).	
Fuente: <i>Standard format equipment list, Ensco 8503. 2018.</i>	

Algunos de los equipos principales se describen a continuación.

Torre de perforación

La función de esta estructura es proveer altura y espacio necesario para levantar y bajar la sarta de perforación, tubería de revestimiento y tubería de producción (*tubing*).

Base/skid

Se emplea como base para la torre de perforación y el sector donde van montados el malacate, la mesa rotatoria y los motores. Es resistente al peso y está acondicionado para deslizarse con facilidad en el piso de la plataforma de perforación empleada. En su superficie tiene la mesa de maniobras donde trabajan los operarios de perforación.

Malacate/Winche

Consta de un tambor principal con cable de acero enrollado. Este sistema es usado para subir y bajar la sarta de perforación. A un costado del castillo se ubica la consola de mando del perforador, que tiene el control manual del malacate. Cuenta también con una palanca de freno con capacidad.

Motores

Proporcionan potencia al malacate y equipo de perforación.

Sistema de izaje

Conformado por bloque de corona, es un sistema de poleas ubicada en la parte superior de la torre y el motor-gancho. El motor-gancho se encuentra suspendido por medio del cable a perforar que se enrolla y desenrolla en el tambor del malacate y realiza la función de subir o bajar la sarta de perforación.

Control o impide-reventones (BOP por su sigla en inglés) de 18-3/4"

Se usa para controlar la salida de los fluidos contenidos en las formaciones, las cuales son atravesadas durante la perforación de pozo.

También habrá equipo auxiliar empleado en las actividades de perforación exploratoria, los cuales se enlistan a continuación.

1. Bombas centrífugas para accionar los equipos de control de sólidos.
2. Tanques de almacenamiento.
3. Múltiple para estrangular flujos y matar el pozo (*Choke manifold*).
4. Mesa rotatoria o sistema de tope rotatorio (*Top drive system*) que se emplea para girar la sarta de perforación.
5. Unión giratoria (*swivel*).
6. Unidad acumuladora de presión.
7. Grúa estacionaria que se utiliza para ensamblar los componentes, trasladar los equipos y herramientas de perforación. Tiene capacidad de 35 a 47 toneladas.

De acuerdo a las buenas prácticas operativas, para la ejecución del Proyecto se contará con tenazas hidráulicas, cuñas neumáticas y elevadoras, así como herramientas especiales como pescantes de agarre exterior e interior, brocas, molinos, zapatos para rotar con tubos lavadores (para limpiar posibles derrumbes que se presentaran alrededor de la sarta de perforación), imanes, escariador (*scraper*), cables cortadores de *casing*, entre otros.

Como se mencionó en la descripción del proceso, durante las actividades de perforación exploratoria se generan recortes (o sólidos) y lodos de perforación. El control de sólidos generados se realizará por medio de los siguientes equipos:

1. Zarandas que fungirán como separadores primarios de cortes grandes.
2. Zarandas de malla fina para separación de cortes finos.
3. Desarenador de dos conos de 10 pulgadas.
4. Filtro de finos (*desilter*) de 20 conos de 4 pulgadas.
5. Limpiador de lodos.

Accesorios de cementación

Una vez que es abandonado el pozo, sea de forma temporal o permanente, se requiere del siguiente equipo.

1. Zapata guía (base del primer tramo de revestimiento).
2. Cople flotador.
3. Tapones limpiadores y desplazamiento.
4. Cabezal de cementación.
5. Líneas de 2" o mangueras de alta presión.

6. Líneas de 2 pulgadas (Chiksan) o mangueras de alta presión.

Transporte de personal

Se prevé que el personal administrativo y técnico que laborará en la unidad de perforación viajará desde su lugar de origen hasta la ciudad de Dos Bocas, utilizando el transporte más adecuado (aéreo, terrestre o marino) hasta la unidad de perforación desde el aeropuerto que se seleccione como instalación aeroportuaria para el Proyecto. La tripulación de las embarcaciones de apoyo cubrirá sus relevos con personal embarcado desde la/las instalaciones del terminal portuario seleccionado hacia el área de la perforación.

Transporte de equipos y materiales

Gran parte de los equipos, materiales y repuestos planteados para el desarrollo del Proyecto, se transportarán por vía marítima desde las instalaciones de la terminal portuaria ubicado en Dos Bocas, utilizando para ello embarcaciones de apoyo para su carga. Se prevé en el caso de mayor actividad de 1 a 2 viajes de ida y vuelta de la flota de apoyo para transporte de equipos y materiales por día.

El transporte de materiales, repuestos o equipos que sea requerido para el Proyecto y que puedan ser transportado desde el interior del país hasta el terminal portuario, se realizará en camiones de carga debidamente acondicionados, a través de las vías terrestres habilitadas para tal fin.

Posibles rutas (derroteros) de movilización marítima

Las rutas propuestas se fundamentan en la normatividad del Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar (SOLAS, por sus siglas en inglés de *Safety of Life at Sea*), que tiene por objetivo establecer normas para las naves mercantes que realizan tráfico internacional. Específicamente, el Capítulo V³, se enfoca en la seguridad de la navegación, la cual aplica a todos los buques en cualquier viaje, y la Regla 34, “*Navegación segura y evitar situaciones peligrosas*”, queda dispuesta a criterio y verificación del Capitán de la embarcación, el cual describirá una derrota (Corredor Marítimo).

En la normatividad de la Convención Internacional para Prevenir los Abordajes (COLREG) en su parte A, regla 1⁴, se demuestra que estas reglas se emplean a

³ Consultado en junio 2015 en:

http://www.inocar.mil.ec/web/images/lotaip/2015/literal_a/base_legal/A_Convenio_internacional_solas_1974.pdf

⁴ Consultado en junio 2015 en:

todos los buques en alta mar y en todas las aguas que tengan comunicación con ella y sean navegables por buques de navegación marítima.

De acuerdo a lo anterior, no es posible definir una ruta de navegación específica para las embarcaciones de apoyo que se movilizarán entre la unidad de perforación y el *shore base* que se seleccione para el Proyecto, puesto que es facultad y responsabilidad del Capitán y los oficiales de navegación de la embarcación determinar, el derrotero más seguro.

Por lo tanto, las rutas finales para la movilización serán las establecidas por el Capitán y autorizadas en su momento por la Capitanía de Puerto con jurisdicción en la zona, considerando que estos corredores pueden variar de acuerdo a las condiciones meteorológicas presentes en el momento del zarpe.

Estimado de maquinaria, equipos y personal requerido

En las instalaciones portuarias de apoyo en tierra se estima que participarán en el desarrollo del proyecto un aproximado de 140 personas, entre oficinas, embarcación y patio de materiales. En las instalaciones aéreas de apoyo se requerirán pilotos de helicóptero, controladores de vuelo y operarios directamente contratados por la compañía que prestará el servicio de helicópteros.

2.2.9.4 Descripción general de actividades

El Contrato prevé un Periodo Inicial de Exploración de cuatro años durante el cual ENI México realizará una serie de actividades de evaluación técnica y económica del bloque, lo que conducirá a la maduración de los prospectos identificados dentro del AC10. Con base en el resultado de la evaluación técnico-económica de los prospectos, se culminará con la perforación de dos pozos exploratorios que tendrán como objetivo la evaluación del potencial petrolífero del *play*, así como obtener información litológica, sedimentológica y petrofísica de la columna litológica del área.

La duración del Contrato es de 30 años a partir de la fecha efectiva (25.09.2017) y prevé un Periodo Inicial de Exploración de cuatro años a partir de la aprobación del Plan de Exploración y dos prórrogas de hasta 2 años cada una, previo aviso a la autoridad correspondiente.

A continuación, se detallan las actividades de perforación para cada uno de los pozos.

<http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/COLREG.aspx>

Secreto industrial.
Información
protegida bajo los
artículos 113
fracción II de la
LFTAIP y 116
cuarto párrafo de
la LGTAIP.

Secreto industrial. Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.

2.2.10 *Etapas de perforación exploratoria*

Como ya se mencionó previamente, durante el Periodo Inicial de Exploración se consideran dos pozos exploratorios y uno de contingencia que atravesarán formaciones geológicas submarinas hasta alcanzar los yacimientos de hidrocarburos que hayan sido ubicados por medio de la obtención previa de imágenes del subsuelo marino. Para perforar estos pozos se empleará una sarta de perforación instalada en la plataforma móvil semi-sumergible y conformada por la tubería de perforación (pesada y semi-pesada) y una barrena.

El pozo es perforado por la rotación de una barrena a la que se le aplica un peso progresivo. La barrena está conectada a tuberías de acero de alta resistencia y que miden aproximadamente 30 pies de largo. La fuerza motriz que transmite la energía desde la superficie del equipo de perforación hasta la barrena, es producto de la unión giratoria motorizada y el lodo de perforación.

2.2.10.1 *Diseño de tipos de pozo*

Para el diseño de los pozos, eni tiene como premisas:

- Asegurar conformidad con todos los requerimientos y regulaciones locales y aquellas propias de eni.
- El pozo está diseñado para mantener el control y la contención de los fluidos del yacimiento y de la perforación (después de instalar la conductora o "Riser") (fluidos del yacimiento y los fluidos utilizados para perforar el pozo).
- Proveer soluciones técnicas utilizando tecnología avanzada.

2.2.10.2 *Descripción de tecnologías y equipos*

Para este Proyecto se utilizará una unidad de perforación de tipo semi-sumergible.

Equipo de perforación semi-sumergible

La unidad cuenta con un sistema de posicionamiento dinámico, el cual le permitirá mantenerse en el mismo sitio mediante un sistema acústico de referencia con el fondo marino, utilizando cinco sensores colocados en el lecho marino y un control satelital, ayudado de motores y anclas.

Además de los equipos de perforación, la unidad contará con equipos e instalaciones para permitir el alojamiento del personal técnico dedicado al Proyecto, dándole autonomía suficiente para trabajar durante considerables períodos de tiempo. A continuación, se describen los elementos de apoyo que conforman la unidad de perforación.

Helipuerto

La unidad de perforación contará con un helipuerto que será utilizado para maniobras de evacuación médica. Dicha instalación deberá cumplir con los estándares para helipuertos que establece la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (NFPA-418) o equivalente, además de contar con procedimientos y personal capacitado para atender aproximaciones, aterrizajes, despegues y responder ante cualquier emergencia.

El área de la heli-superficie o *helipad* instalado en la unidad de perforación será de al menos igual al diámetro del rotor principal del helicóptero de mayor tamaño a utilizar, esto con la finalidad de permitir aterrizajes y despegues seguros. El helipuerto tendrá marcada una “H” para visualizar la zona de aterrizaje, e indicar el sector de aproximación del helicóptero, así como la orientación que deberá tener el aparato al aterrizar. El sector de aproximación estará libre de obstáculos y la cubierta para helicópteros se encontrará marcada con un color de contraste, además de poseer balizas (luces guía) y mangas de viento (para indicar la dirección del viento).

Talleres

La unidad de perforación en su plataforma contará con talleres para almacenamiento de equipos y suministros requeridos para la perforación. Igualmente, allí se atenderán las reparaciones de equipos y maquinarias.

Alojamiento

La unidad de perforación, estará provista con instalaciones para albergar al personal involucrado en las actividades del Proyecto e incluirá:

1. Dormitorios: La unidad de perforación, tendrá habitaciones con capacidad suficiente para alojar al personal relacionado al Proyecto.

2. Comedor y Cocina: El comedor tendrá aforo para el personal y se encontrará cerca de la cocina. Esta contará con ambientes para la preparación de los alimentos, refrigeradores, congeladores y cámaras frigoríficas, así como áreas para el lavado de servicios y zona de almacenamiento de residuos.
3. Duchas e instalaciones sanitarias: La plataforma contará con capacidad sanitaria (lavamanos, orinal, sanitario) y contará con duchas con agua fría y caliente, sanitarios y cuarto de lavandería.

Área de almacenamiento para residuos sólidos

La plataforma contará con áreas para el almacenamiento adecuado de los residuos sólidos generados. Asimismo, cuenta con un compactador de basura, así como trituradora de basura.

Sala de recreación

La plataforma contará con áreas para realizar actividades recreativas, de esparcimiento y meditación, incluyendo dos cuartos de televisión, un gimnasio, una librería técnica y una capilla.

Oficinas

La plataforma contará con ambientes adecuados para funcionar como oficinas del personal administrativo abordo.

Equipos de emergencia

Los equipos de emergencia y salvataje que contempla la unidad de perforación, estarán constituidos por el área de servicios médicos incluyendo consultorio, botes salvavidas, balsas inflables múltiples, chalecos salvavidas y guindolas, sistemas de comunicación, helipuerto y sistemas de lucha contra incendio.

Sistemas de tratamientos de aguas residuales

Para el manejo y tratamiento de las aguas residuales o servidas domésticas que puedan generarse durante los trabajos realizados a bordo de la unidad de perforación, la unidad contará con una planta de tratamiento de lodos activados/sistema de aireación. Las aguas tratadas serán manejadas de acuerdo a lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Las aguas de tipo industrial constituidas por aguas aceitosas, de enfriamiento, agua de lluvia, agua de sentina, drenajes de la sala de máquinas serán direccionadas a tanques de almacenamiento temporal y a una planta separadora de aceites y grasas. El agua industrial tratada se dispondrá en tierra con una empresa autorizada.

Zona de seguridad

La zona de seguridad estará constituida por una circunferencia de 500 metros de radio alrededor de la unidad de perforación conforme lo establecido por la Convención de la Ley del Mar de las Naciones Unidas (UN *Convention on the Law of the Sea*) y otros organismos internacionales (HSE UK⁵, European Union⁶). Dicha área servirá para restringir el acceso de cualquier embarcación durante las operaciones programadas, disminuyendo así la probabilidad de riesgo de colisión entre el tráfico marítimo y las actividades de perforación realizadas, para lo cual, la zona será vigilada por una de las embarcaciones de apoyo prevista.

Equipos de Unidad de Perforación

Las partes principales de una unidad de perforación son: torre de perforación, mesa rotatoria, grúa, cabina de control de la perforación, sistema de izado y control de tuberías, Kelly o *top drive*, *diverter*, generadores eléctricos, BOP, equipos de circulación de lodo y control de sólidos, contenedores de almacenamiento a granel para combustibles, lodo, cemento, agua dulce, agua marina, aceite mineral, entre otros (Figura 2.7).

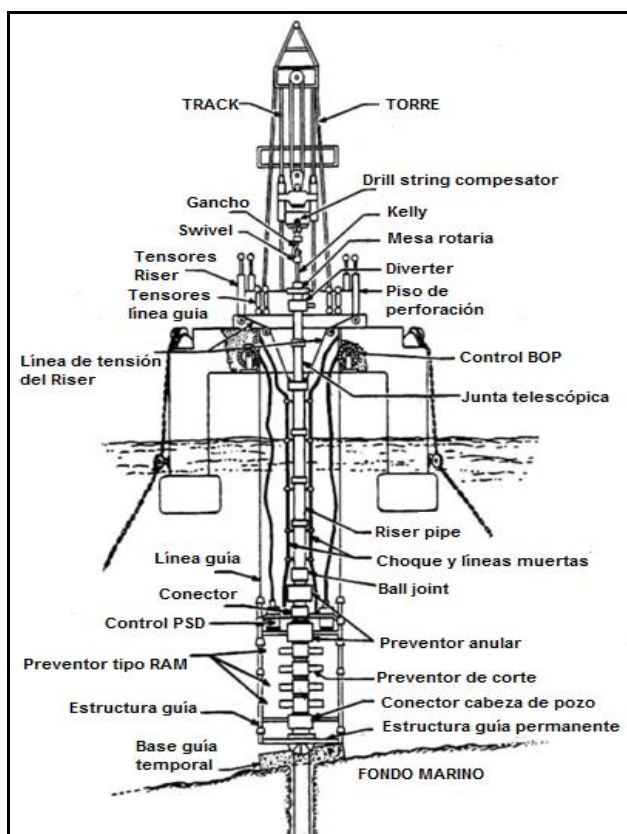


Figura 2.7 *Esquema de torre de perforación*

⁵ Health and Safety Executive UK Safety zones around oil and gas installations in waters around the UK

⁶ European Union, Surface Safety Zones, <http://www.fishsafe.eu/en/safety-zones/surface-safety-zones.aspx>

- Motor y transmisión de energía

Provee potencia al equipo de izaje y al equipo de perforación. La fuente de energía eléctrica es proporcionada por generadores accionados por motores diésel. Generalmente la plataforma cuenta con un sistema de generadores compuesto por motores de combustión interna y generadores auxiliares de emergencia. Adicionalmente, para el funcionamiento de los generadores se cuentan con uno o más tanques de almacenamiento de combustible.

- Sistema de izaje

La torre de perforación, es el componente estructural que soporta el sistema de izaje principal del equipo y que permite el movimiento de la sarta de perforación utilizada en la perforación del pozo. La subestructura es la sección ubicada sobre la cubierta, la cual sirve como base para la torre y el piso de perforación, donde se encuentran montados el malacate y los *winches*. El sistema de izaje está diseñado para soportar el peso y cargas dinámicas de las operaciones.

El malacate o winche consta de un tambor principal con cable de acero para subir y bajar la sarta de perforación. A un costado de la torre, se ubica la consola de mandos del perforador, el cual cuenta con un sistema especializado para el control del malacate.

El sistema de izaje está conformado por el conjunto de elevación de la sarta y el top drive, que cumplen la función de sostener la sarta de perforación y permitir el giro para que la misma perfora el fondo del pozo. Este sistema está compuesto por el malacate, cable o línea, bloque de corona que es un conjunto de poleas ubicado en la parte superior de la torre y gancho o bloque viajero (algunos equipos utilizan sistemas hidráulicos en lugar del malacate y línea para el izaje). El bloque viajero se encuentra suspendido por medio del cable de perforación que se embobina o desembobina en el tambor del malacate, permitiendo realizar la función de subir o bajar la sarta de perforación (Figura 2.8).

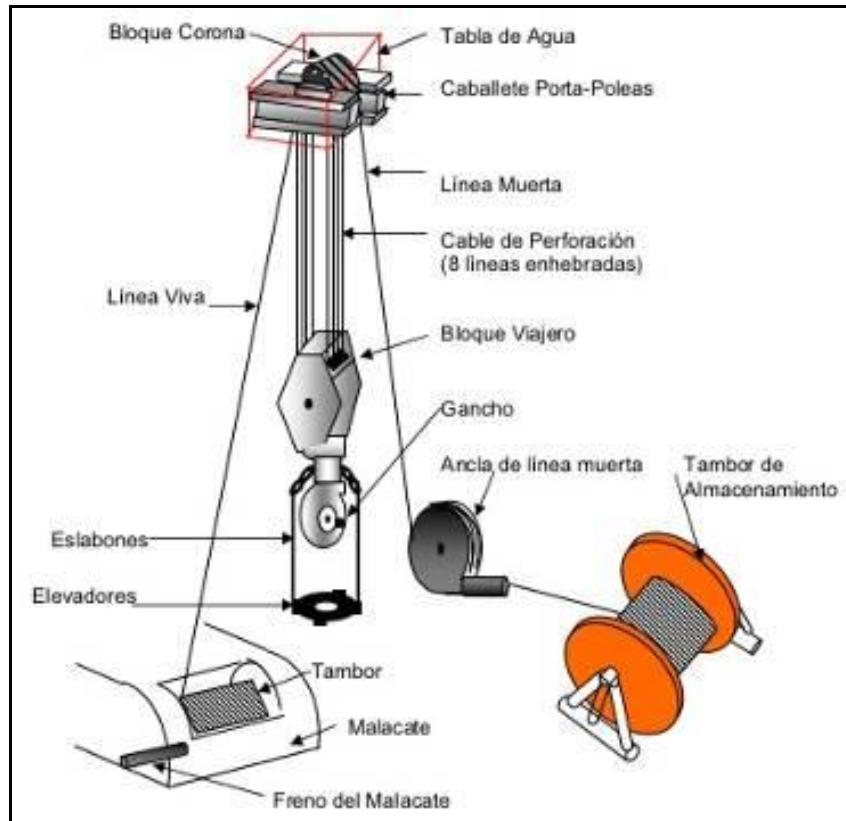


Figura 2.8 Sistema de izaje

- Sistema rotatorio

El sistema rotatorio es utilizado para hacer rotar la sarta o útil de perforación y la broca/trepano en el fondo del pozo. Los componentes del sistema de rotación están distribuidos en tres componentes mayores que son el top drive o Kelly, la sarta de perforación y la broca. La sarta de perforación está dividida en tubería de perforación y BHA (por sus siglas en inglés *Bottom Hole Assembly*) el cual está compuesto por collares de perforación (*drill collars*), tubería pesada de perforación HWDP (*heavy weight drill pipe*), martillos de perforación, estabilizadores y otras herramientas especializadas, como motores direccionales y herramientas de medición (Figura 2.9).

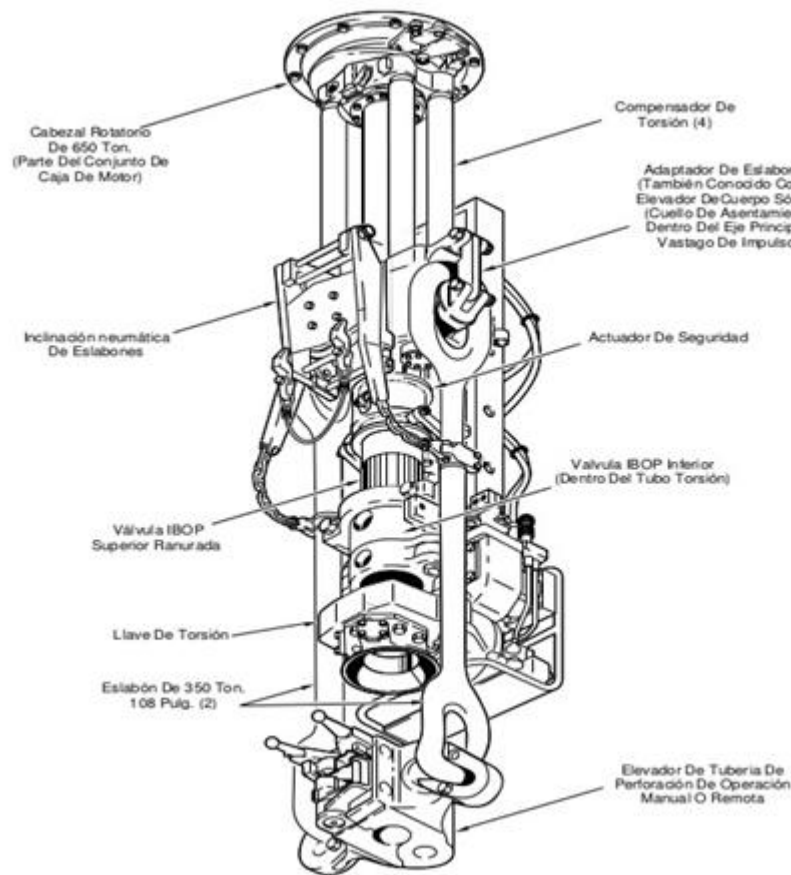


Figura 2.9 Sistema rotatorio

- Sistema de circulación

Permite la circulación de los lodos de perforación y el transporte de los cortes generados durante la perforación hasta el equipo de control de sólidos y sistema de tratamiento de los fluidos. El objetivo es permitir que el fluido de perforación sea direccionado de los tanques de almacenamiento, por medio de la tubería de perforación, hasta la broca y desde ahí, mediante bombeo continuo, transportar hacia la superficie todos los cortes generados por la broca/trepano, a través del espacio anular entre el pozo y la sarta de perforación. Este sistema incluye bomba de lodos, bombas centrífugas, amortiguadores de pulsaciones, válvulas de alivio/seguridad, líneas de circulación en superficie, y sistema de lubricación y enfriamiento para las bombas (Figura 2.10).

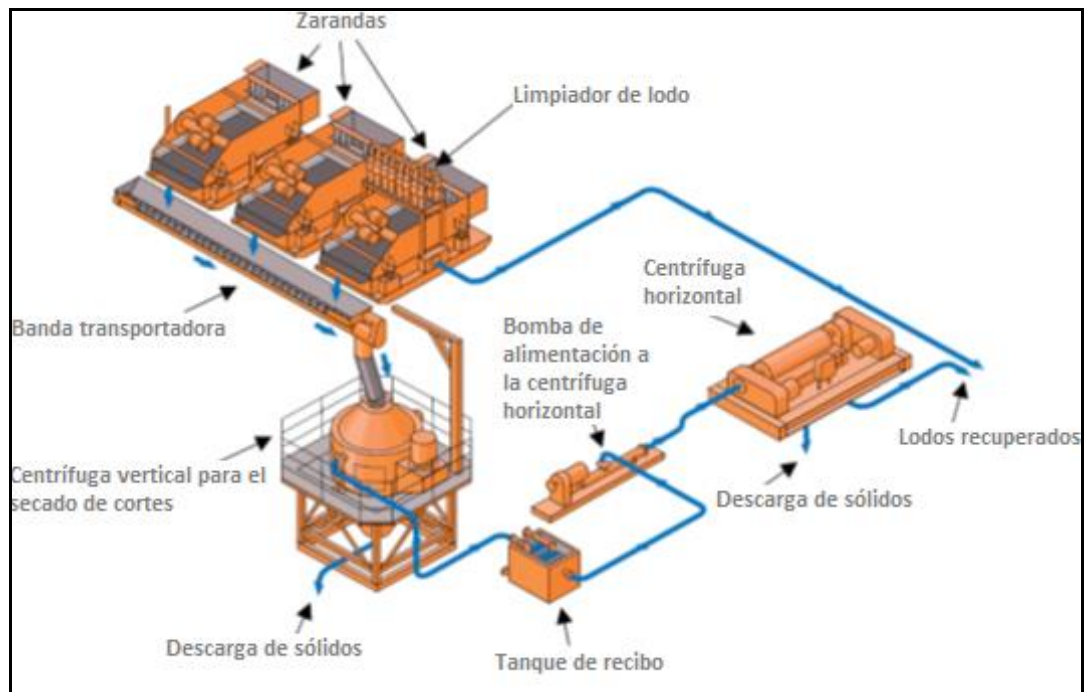


Figura 2.10 Ejemplo de sistema de circulación

- Sistema de control de sólidos

El sistema de control de sólidos, se estima, estará compuesto por tres (3) o más rumbas o “shakers”, un sistema limpiador de lodos compuesto por degasificador, desarenador, desarcillador e hidrociclón (centrífuga) para el retiro de sólidos finos y coloidales. El sistema de control de sólidos, inicia con el ingreso de lodos en los “shakers” vibratorios, cuyo objetivo es separar el fluido de los cortes gruesos. En el caso que el fluido este impregnado con gas, este será llevado al degasificador previo a la separación con el hidrociclón.

Posteriormente, pasa a la unidad de hidrociclones, compuesto por el desarenador, donde se realiza la separación de la arena y por el desarcillador donde se extrae la arcilla (limo). Finalmente, el fluido pasa por una centrífuga, donde son separadas las partículas más finas para posteriormente pasar a un sistema de tanques, para su tratamiento y reacondicionamiento. El fluido tratado se traslada a la cantina de lodos (tanque activo de lodos de perforación), para su incorporación al circuito de los lodos a través del bombeo hacia el pozo.

- Control de peso

El sistema principal para el control de pozo es el propio lodo de perforación, cuya densidad permite mantener la estabilidad del pozo y los fluidos en las formaciones geológicas donde están acumulados. Asimismo, se cuenta con el preventor o válvula impide reventones (BOP), el cual se utiliza como método secundario para cerrar el pozo, controlarlo y evitar que fluidos de las formaciones sean expuestos al ambiente y a los trabajadores. El equipo preventor de reventones cierra el espacio anular (espacio entre la sarta de perforación y las

paredes del pozo), y también permite el cerrado del pozo sin tubería (arietes ciegos).

Adicionalmente a los componentes señalados, existen otros equipos de control como: conectores hidráulicos, válvulas de seguridad para las líneas de matar y estrangular, sistema de supervisión submarina (ROV, por su sigla en inglés), desviador de flujo (*diverter*), batería de preventoras con capacidad para detectar H₂S y CO₂ en el ambiente durante la operación, preventores de arietes dobles con salidas laterales, entre otros.

- **Sistemas de monitoreo**

Es el equipo necesario para el seguimiento y control de la perforación, se utilizan equipos tales como: manómetros, indicador de peso sobre la broca, indicador de torque y caudal, detector de gas, etc. Los equipos de monitoreo típico con que cuenta la consola del perforador son: indicadores de presión, indicadores de emboladas por minuto de la bomba de lodos, indicador de torque, indicador del peso de la sarta, presión de bombeo, nivel de fluidos en tanques, totalizador de pérdida y ganancia en nivel de fluidos, flujo en línea de flote con alarma audible, alarmas y circuitos de protección (neumáticos, mecánico, hidráulico, eléctrico). Algunas unidades cuentan con sistemas de video de circuito cerrado que permiten al perforador en turno monitorear diferentes áreas del equipo.

El sistema de generación de energía eléctrica es automatizado y está dada por generadores diésel, los cuales proveerán de energía eléctrica para todas las operaciones contempladas para la perforación.

Procedimientos

- **Perforación**

La perforación de pozos se llevará a cabo en dos fases: El perforado de la primera sección o los primeros 60 metros de perforación y el resto de la perforación, que se realiza una vez que se le hace revestimiento (*casing*) al pozo perforado. En la Figura 2.11 se ilustra de manera general las características del equipo de perforación.

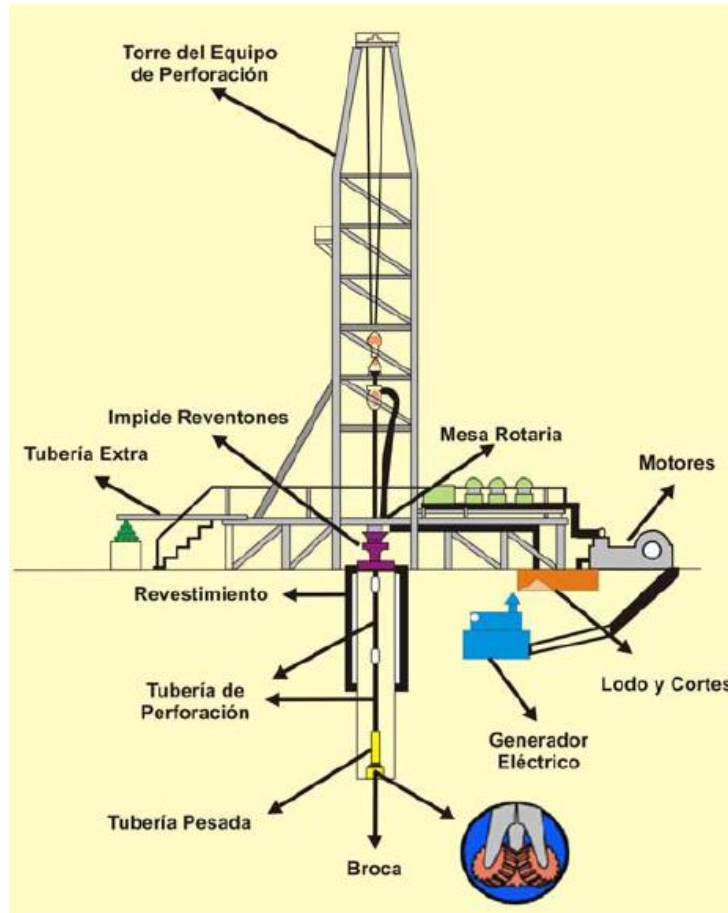


Figura 2.11 Esquema General Estimado del equipo de perforación

El pozo es perforado por la rotación de la broca a la cual se le aplica peso. La tubería y el ensamblaje de fondo (BHA, por su sigla en inglés) conectados entre sí, conforman la sarta de perforación, esta transmite la energía de rotación (torque), proporciona el peso sobre la broca y provee el medio por el cual circulan los lodos de perforación.

- Lodos de perforación

Los tipos y características de los lodos o fluidos de perforación están ligados estrechamente a las diferentes formaciones a ser atravesadas, éstos cumplen funciones como remover y transportar los cortes realizados por la broca, mantener la estabilidad química y mecánica de las paredes del pozo, lubricar y enfriar la broca, así como controlar las presiones de las formaciones atravesadas a fin de evitar potenciales influjos (reventones). Es por ello que el lodo debe cumplir con ciertas propiedades, y características físicas y químicas que permitan cumplir con las funciones mencionadas.

La Tabla 2.3 muestra los tipos y composición de lodos de perforación y la Tabla 2.4, la composición de los aditivos que serán empleados para la elaboración de estos lodos.

Tabla 2.3 Tipos y composición de lodos de perforación

<i>Diámetro del pozo (pulgadas)</i>	<i>Tipo de Lodo</i>
36"	- Lodo base agua - bentonita (HiVis/Goma Guar; Kill Mud)
30"	- Sistema FW - PHPA poliacrilamida parcialmente hidrolizado (PHPA)
24"	- Lodo Base Diésel (DOBM 70/30) - Lodo Base Aceite de Baja Toxicidad (LT OBM 70/30)
12 ¼ "x 17 ½"	- Lodo Base Diésel (DOBM 70/30) - Lodo Base Aceite de Baja Toxicidad (LT OBM 70/30)
12 ¼ "	- Lodo Base Diésel (DOBM 70/30) - Lodo Base Aceite de Baja Toxicidad (LT OBM 70/30)

Notas: SW: Agua de mar; FW: Agua fresca; GE: Base bentonita; GG: Goma Guar; PC: Poliacrilamida parcialmente hidrolizada (PHPA); PO: Polímeros (Goma Xantana; Celulosa poli-aniónica (PAC); etc); DOBM: Lodo base diésel; LT OBM: Lodo base aceite de baja toxicidad; Kill Mud: 1.40 kg/l; CSG= Tubería de revestimiento, LNR = Reserva natural local

Tabla 2.4 Tipos y composición de aditivos que serán utilizados en la preparación de los lodos

Diámetro del pozo (pulgadas)	Tipo de lodo	Composición del aditivo	Concentración (kg/m³)		
36"	Lodo base agua - bentonita	Agua	966		
		Bentonita	100		
		Bicarbonato de Sodio	1		
		Sosa Cáustica	0.70		
	HiVis	Agua	959		
		Bentonita	80		
		Goma Guar	8		
		Bicarbonato de Sodio	1		
	Kill Mud (1.40 kg/l)	Sosa Cáustica	0.70		
		Barita	66		
		Agua	959		
		Bentonita	80		
		Bicarbonato de Sodio	1		
		Sosa Cáustica	0.70		
		Barita	460		
30"	Sistema FW - PHPA poliacrilamida parcialmente hidrolizado	Agua	904		
		Bentonita	20		
		Bicarbonato de Sodio	1		
		Sosa Cáustica	0.70		
		Barita	133		
		Gola Xantana Gum	3		
		PHPA de Alto Peso Molecular	8		
		Celulosa poli-anióica	12		
		24"	Lodo Base Aceite de Baja Toxicidad	Aceite mineral de baja toxicidad	492.7
				Arcilla organolífica	9
Emulsionante primario	16.5				
Emulsionante secundario/Agente húmedo	7.4				
Limo					
Controlador de filtración	35				
Agua	20				

<i>Diámetro del pozo (pulgadas)</i>	<i>Tipo de lodo</i>	<i>Composición del aditivo</i>	<i>Concentración (kg/m³)</i>
	Lodo Base Diésel	Cloruro de Calcio	234
		Carbonato de Calcio M	84
		Carbonato de Calcio C	20
		Modificador reológico	20
		Barita	1
			424
		Diésel	563
		Arcilla organolífica	11
		Emulsionante primario	25
		Emulsionante secundario/Agente húmedo	10
		Limo	
		Controlador de filtración	35
		Agua	20
		Cloruro de Calcio	237
		Carbonato de Calcio M	84
		Carbonato de Calcio C	20
		Barita	20
			382
12 ¼ "x 17 ½"	Lodo Base Aceite de Baja Toxicidad	Aceite mineral de baja toxicidad	546
		Arcilla organolífica	18
		Emulsionante primario	25
		Emulsionante secundario/Agente húmedo	6
		Limo	
		Controlador de filtración	35
		Agua	20
		Cloruro de Calcio	230
		Carbonato de Calcio M	82
		Carbonato de Calcio C	20
	Lodo Base Diésel	Barita	20
			470
		Diésel	556
		Arcilla organolífica	11
		Emulsionante primario	25
		Emulsionante secundario/Agente húmedo	6
		Limo	
		Controlador de filtración	35
		Agua	20
		Cloruro de Calcio	234
12 ¼ "	Lodo Base Aceite de Baja Toxicidad	Carbonato de Calcio M	83
		Carbonato de Calcio C	20
		Barita	20
			420
		Aceite mineral de baja toxicidad	515
		Arcilla organolífica	16
		Emulsionante primario	25
		Emulsionante secundario/Agente húmedo	6
		Limo	
		Controlador de filtración	35
		Agua	20
		Cloruro de Calcio	220
		Carbonato de Calcio M	77
		Carbonato de Calcio C	20
		Barita	20

Diámetro del pozo (pulgadas)	Tipo de lodo	Composición del aditivo	Concentración (kg/m³)
			665
	Lodo Base Diésel	Diésel	524
		Arcilla organolífica	10
		Emulsionante primario	25
		Emulsionante secundario/Agente húmedo	6
		Limo	
		Controlador de filtración	35
		Agua	16
		Cloruro de Calcio	220
		Carbonato de Calcio M	79
		Carbonato de Calcio C	20
		Barita	20
			628

Fuente: eni, 2018.

Los lodos base agua serán preparados en la plataforma de perforación. Mientras que los fluidos tipo DOBM y LT-OBM, serán preparados en el puerto en las instalaciones del contratista.

Los controles operacionales asociados al manejo de lodos de perforación incluyen:

- Asegurar que el fluido de reemplazo tenga la misma (o mayor) densidad que el fluido inicial para mantener el balance de presiones en la formación.
- Asegurar el uso de separadores de fluidos especialmente formulados, entre el primer lodo y el nuevo lodo para evitar contaminación entre los lodos y no afectar la estabilidad resultante.
- Medir permanentemente los volúmenes bombeados versus volúmenes retornados desde el pozo, para asegurar que no hay desbalances (pérdidas o ganancias de volumen).
- Circulación continua y acondicionamiento del lodo de perforación hasta que las densidades de los lodos sean uniformes a lo largo del sistema.
- Llevar a cabo un chequeo de flujo largo, para asegurar que el sistema está balanceado.

Los lodos de perforación que no cumplan las características para ser reutilizados, serán recuperados y separados de los cortes a través de zarandas o “*shale shakers*” y posteriormente almacenados en contenedores de 5 m³ herméticos para su traslado a puerto.

La empresa encargada de la preparación y manejo de lodo será seleccionada antes del inicio de las actividades de perforación.

- **Cementación**

Consiste en bombear lechada de cemento a través del revestimiento o “casing” hacia la sección determinada en el espacio anular formado entre el hueco perforado y los revestimientos. Tiene por finalidad proveer soporte al

revestimiento y restringir el movimiento de fluidos entre formaciones y protegerlo de la corrosión, así como aislar formaciones con gradientes de fractura más débil de las formaciones con mayor presión. Una vez fraguado el cemento se continuará con la perforación utilizando una barrena de menor diámetro.

La preparación de la lechada de cemento se realiza en un tanque re-circulador; y el bombeo de la lechada al pozo se realiza por medio de unidades y líneas de alta presión que utilizan bombas de gran potencia hidráulica. Luego de ubicar la lechada de cemento en la zona de interés, se espera un tiempo de fraguado (algunas horas).

Accesorios de Cementación:

- Zapato guía o zapato flotador (el primer revestimiento).
- Válvula flotadora (instalada en la sarta del revestimiento).
- Tapones y dardos: Tope/Fondo.

Técnica:

- Conectar un cabezal de cementación en superficie y uno en la cabeza de pozo, ambos unidos por una conductora de alta capacidad
- Armar líneas de bombeo (de cabeza de cementar a unidad de bombeo), con válvula de seguridad
- Insertar dardos (tope y fondo) a la cabeza de cementar
- Probar línea con presión, desfogar lentamente
- Abrir válvula inferior de cabeza de cementar, retirar seguro del dardo de fondo
- Preparar y bombear: Lavadores y lechada de cemento conforme al plan de cementación
- Retirar seguros del dardo de tope y bombear con el fluido de desplazamiento; controlar caudal y presión

Cuando se culminan las actividades de perforación, los residuos de cemento se almacenan en la unidad de perforación para su posterior disposición final con empresa autorizada.

- Manejo de cortes de perforación

El volumen de este material que será manejado se estima en aproximadamente 900 m³ (base agua) y 1,500 m³ (base sintética) para el total de la campaña de perforación.

Los cortes generados de las actividades de perforación más profunda (Fase 2), en la cual se utiliza lodo de base aceite, serán elevados por el espacio anular hasta la superficie, donde serán procesados para reducir la cantidad de fluido residual

impregnado y posteriormente (los cortes secos) serán dispuestos con empresas autorizadas.

El sistema de tratamiento de cortes (control de sólidos) a bordo de la unidad de perforación, consta de rumbas (*shale shakers*), centrífugas y secadores de alta calidad, que facilitan la máxima separación entre las fases sólida y líquida. A continuación, se redacta una breve descripción de los equipos para el control de cortes:

- Rumbas vibratorias o *Shale shakers*: Mallas metálicas vibratorias utilizadas para la separación de los cortes de perforación. Los cortes se transfieren al *cuttings dryer* y descargan posteriormente al medio marino.
- Desarenadores: Utilizados para separar granos de arena y partículas de arcilla del fluido de perforación. En los desarenadores el fluido es bombeado tangencialmente por el interior de uno o varios hidrociclones, dentro de los cuales la rotación del fluido provee una fuerza centrífuga que permite separar las partículas de mayor densidad.
- Centrífugas: Equipos que permiten efectuar la separación mecánica de sólidos de mayor peso que se encuentran en suspensión en el fluido de perforación; la separación se obtiene por medio de la rotación mecánica a elevada velocidad del fluido en el tambor. Los sólidos separados se descargan al medio marino.
- Desgasificador: Separador del gas que pueda encontrarse disuelto en el fluido de perforación.

2.2.10.3

Programa general de mantenimiento de equipos

Todos los equipos de la unidad de perforación serán sometidos a un mantenimiento de naturaleza preventiva. Este programa se implementará previo al inicio de las operaciones, aplicándose durante toda la perforación, de manera que se garantice el correcto funcionamiento de los equipos, disminuyendo así la probabilidad de ocurrencia de un evento inesperado o de contingencia.

El mantenimiento será realizado por personal técnico calificado, abarcando todos los equipos de abordaje, incluyendo las embarcaciones, helicópteros y equipos de apoyo. Este será implementado en tiempo y forma siguiendo las especificaciones dadas por el fabricante, considerando el tiempo de servicio, frecuencia de operación, entre otros.

Antes del inicio de las actividades de perforación, se realizará una inspección a todos los componentes de la unidad de perforación, llevándose a cabo pruebas del mismo, de tal manera que se garantice su adecuado funcionamiento.

Barreras de seguridad

Los pozos que eni opera están diseñados para mantener una protección de dos barreras adicionales a las preventoras de reventones submarinos (SSBOP). Esto permitirá aislar de manera óptima los yacimientos de hidrocarburos y evitar un derrame o flujo involuntario del pozo. Estas barreras de seguridad, se implementan como sistemas de refuerzo en caso que se presente alguna contingencia. El enfoque operacional de las dos barreras consiste en que, si una de ellas es afectada, las operaciones serán suspendidas y se restablecerá en el menor tiempo posible la integridad del sistema de contención. Algunos ejemplos de barreras u obstáculos mecánicos son:

- Casing o Liner cementado y zapato,
- Tapones de cemento con pruebas de integridad,
- BOP (Preventoras de Reventón) con pruebas de integridad,
- Sellos en Cabezal de Pozo, Liner Hangers,
- Fluido de perforación específico con suficiente densidad.

Después de la fase de perforación se desplazará el lodo de perforación y se utilizará un fluido de terminación. El fluido de terminación consistirá de salmuera con contenido de CaCl_2 o una mezcla máxima de CaCl_2 / CaBr_2 . El peso de la salmuera se ajustará de acuerdo fase de perforación.

Tabla 2.5**Estimado de volumen de salmuera generado por pozo**

<i>Pozo</i>	<i>Tipo de salmuera y densidad</i>	<i>Volumen del pozo entubado [bbl]</i>	<i>Volumen de disposición estimado [bbl]</i>
Sáasken-1	CaCl_2 @ 1.32 sg	1,435.0	2,035.0
Sáasil-1	$\text{CaCl}_2/\text{CaBr}_2$ @ 1.57 sg	1,410.0	2,010.0

No habrá quemadores (*flare*) durante esta etapa

2.2.10.5 *Taponamiento y abandono de pozo*

El objetivo de las actividades de taponamiento es impedir que una vez terminadas las actividades de perforación algún fluido de las formaciones escape del pozo y contamine el medio marino. En caso que el pozo se haya definido de interés comercial, el taponamiento se realizará de manera provisional.

Si el pozo es abandonado temporalmente, la zona con contenido de hidrocarburos será aislada completamente con tapones de cemento o mecánicos. Si el pozo va a ser abandonado en forma permanente, se colocará tapones permanentes, y se ejecutará el plan de abandono permanente del pozo.

Además del taponamiento también comprende las actividades de retiro de la flota de embarcaciones involucradas en el proyecto (unidad de perforación, barco soporte y de suministro), tanto de un pozo (retiro parcial) hacia el siguiente prospecto, como de retiro total de las embarcaciones, equipo o elemento físico que haya sido trasladado para las actividades de perforación exploratoria. En el AC10 quedarán los cabezales de los pozos instalados en el fondo marino como parte del abandono.

2.2.11 *Abandono temporal*

La etapa de abandono temporal se considera el fin de las actividades de perforación exploratoria de hidrocarburos tras las cuales éstos serán abandonados hasta el nivel del lecho marino, para desarrollos y actividades futuras en caso de que los yacimientos tengan potencial. Los pozos podrán abandonarse de manera temporal o permanente según las reservas calculadas en cada yacimiento y pozo perforado, y la cantidad de acumulaciones de hidrocarburos. Esta etapa se considera intermedia entre la perforación exploratoria y la siguiente etapa, que puede resultar en el abandono permanente de los mismos (en caso de que no haya yacimientos suficientes para ser explotados posteriormente) o bien en la explotación de los pozos, considerada una etapa de producción.

En caso de que sean abandonados de forma temporal, las zonas productivas con contenido de hidrocarburos serán aisladas con tapones de cemento y se instalará un tapón ciego debajo del fondo marino para poder diseñar un plan de perforación para futura explotación, así como tramitar todos los permisos aplicables.

Si las reservas no son suficientes y el pozo debe ser tapado de forma permanente, se le colocarán tapones de cemento y la plataforma abandonará las instalaciones por completo. Es posible que puedan perforarse nuevos pozos en locaciones nuevas con el fin de extraer suficiente cantidad de hidrocarburos, para lo cual se decidirá las ubicaciones de los nuevos pozos, si se diera el caso.

La movilización de los equipos y materiales se realizará empleando la plataforma móvil de perforación y las embarcaciones de apoyo. Las únicas actividades a

realizarse si tuviera que abandonarse el Proyecto serán el manejo de residuos generados durante la perforación exploratoria y el cierre de los pozos.

2.2.11.1 *Materiales e insumos*

Personal

El personal para las actividades de perforación y pruebas de bombeo estará especializado según las tareas a realizar. Será mano de obra calificada que provendrá del extranjero (principalmente el personal indirecto del semi-sumergible proporcionado por el contratista), sin embargo, eni cumplirá con los requerimientos de contenido nacional para aquellas actividades donde haya mano de obra calificada para las tareas y que cumplan con el perfil requerida (por contrato eni tiene que cumplir como mínimo con el 17% de mano de obra local). Durante las actividades de perforación el personal de la plataforma semi-sumergible laborará en turnos de 12 horas con rotaciones de 21 días.

Asimismo, en el puerto base, se encontrará una oficina para llevar la logística del Proyecto y un patio de almacenamiento de materiales, en donde habrá personal mínimo local. La siguiente tabla enlista el personal estimado para cada tarea.

Tabla 2.6 *Personal requerido*

<i>Personal</i>	<i>Número de personas</i>
De transporte y movilización de equipos	10 personas por embarcación de soporte
De perforación de pozos	105 personas por turno de rotación
Oficina	25 personas
Total	140 personas

Agua

El agua potable que se utilice para preparación de alimentos e higiene persona se adquirirá en tierra y se almacenará en la plataforma. El agua potable adquirida deberá cumplir con las especificaciones de la norma NOM-127-SSA1-1994 Salud ambiental, agua para uso y consumo humano - límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.

El agua utilizada para las actividades de limpieza y mantenimiento se tratará en una planta desaladora en la plataforma. En la Tabla 2.7, se presenta el volumen estimado de consumo de agua en la etapa de perforación exploratoria. La planta desaladora será manejada por el contratista de eni y será el contratista quien cuente con los permisos y concesiones correspondientes para desalar agua de mar.

Tabla 2.7 *Requerimientos de agua en etapa de perforación*

<i>Uso</i>	<i>Agua</i>	<i>Volumen (m³/día)</i>
Perforación	Cruda	1.0
	Potable	4.0

Sustancias en perforación y mantenimiento

Durante la perforación de pozos se utilizarán químicos para mantener las propiedades de los lodos de producción, así como para la operación y mantenimiento de la unidad semi-sumergible y los equipos. Las sustancias a utilizar en el Proyecto se enlistan en la siguiente tabla:

Tabla 2.8 *Sustancias químicas utilizadas durante el Proyecto*

<i>Nombre</i>	<i>Tipo de envase</i>	<i>Cantidad (mensual)</i>
<i>Aditivos de lodos</i>		
Sosa	Tanque de plástico	39.0 kg
Arcilla natural	Tanque de plástico	67.0 kg
Hidróxido de potasio	Tanque de plástico	7.0 kg
Barita	Tanque de plástico	1.5 kg
Cal	Tanque de plástico	63.5 kg
<i>Otros</i>		
Diésel	Tanque metálico	7.5 m³
Aceite	Tanque de plástico	5.0 litros
Pinturas y recubrimiento	Tanque de plástico	3.0 litros
Desengrasante	Tanque de plástico	5.5 litros

Adicionalmente, se emplearán explosivos comerciales y material radioactivo para ir colapsando controladamente la estructura del fondo marino al ingreso de la barrena de perforación. Todo explosivo será resguardado en la unidad de perforación en búnkeres específicos para tal fin.

Los explosivos comerciales y el material radioactivo los emplearán subcontratistas del Proyecto, quienes serán responsables de su uso y manejo y quienes cuentan con los permisos respectivos para su uso.

2.2.11.2 *Requerimientos de energía*

Combustible

El consumo de combustible es aplicable para ambas partes de la exploración. El combustible empleado para todas las embarcaciones será de tipo MGO (*Marine Gas Oil*) con bajo contenido de azufre (0.5-0.8%). Se tendrá una capacidad de almacenamiento de combustible de 100 mil galones; para la recarga inicial de los tanques de almacenamiento de combustible, se empleará el puerto de Dos Bocas.

El abastecimiento de combustible se realizará cada cinco semanas por medio de embarcaciones de apoyo con capacidad de 500 m³. El consumo de combustible calculado oscila entre 7 y 37 m³ por día, dependiendo de la velocidad de la embarcación y las operaciones realizadas.

Energía eléctrica

Para las actividades de perforación de pozos se requiere electricidad que será generada por moto generadores que operan con diésel y que estarán instalados en la plataforma. Se estima que el consumo será de 250 KW/hora. Los equipos y capacidades se indican en la siguiente tabla.

Tabla 2.9 *Equipos y capacidad de generadores de electricidad en plataforma semi-sumergible*

Equipo	Capacidad (kW/h)	Cantidad
Generador de 3 fases con motor diésel	400 o 450	5
Generador de emergencia	30	1
Generador portátil	75 a 250	1

2.2.11.3 *Desmovilización y desmontaje de equipos*

Una vez habiendo hecho el abandono temporal, se desmovilizarán y desmontarán equipos de perforación. Esta actividad comprende la desmovilización de la unidad de perforación y de la flota de embarcaciones que apoyarán el desarrollo de las actividades de perforación. También comprende al desmontaje de los equipos usados para la realización de las actividades anteriormente descritas.

2.2.12 *Abandono definitivo*

Como se mencionó previamente, el plan específico de abandono será diseñado una vez que se determine – posterior a los resultados de la perforación exploratoria – si los pozos serán abandonados de forma permanentemente o solo abandonados de manera temporal para posteriormente iniciar una etapa de producción. Debido a que cada escenario tendrá diferentes implicaciones, las actividades específicas serán diseñadas cuando se tenga suficiente información sobre los pozos exploratorios y los potenciales yacimientos de hidrocarburos.

En caso de determinarse que los pozos serán explotados en una etapa futura, la etapa de abandono definitivo se entenderá como aquella que ocurra una vez que el contrato de eni con la CNH llegue a su fin.

2.2.13 *Residuos*

Los residuos generados por la actividad de perforación se espera que sean de tipo sólido, líquido, de origen industrial y doméstico. En la Tabla 2.10 se presenta la clasificación de residuos sólidos según el origen, tipo y fuente.

Tabla 2.10 *Tipos de residuos generados durante la perforación*

<i>Origen</i>	<i>Tipo</i>	<i>Fuentes de Generación</i>	<i>Clasificación</i>	<i>Volumen</i>
Doméstico	No Peligrosos	Residuos de las cocinas y comedores, dormitorios; así como de las actividades administrativas (residuos de oficina)	Papel y cartón	23 kg/mes
			Empaques de plástico	30 kg/mes
			Vidrio	3 kg/mes
			Residuos orgánicos	9.7 kg/persona/día
			Madera	7 kg/mes
			Chatarra	153 kg/mes
	Peligroso	Provenientes de la enfermería con riesgo biológico (Residuos hospitalarios)	Agujas, curas, banditas adhesivas, algodones, entre otros.	0.025 kg/persona/día
			Tubos fluorescentes	1 kg/mes
			Tonner, cartuchos de impresoras, lámparas y bombillas fluorescentes, pilas, baterías, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, etc	3 kg/mes
			Provenientes de áreas administrativas.	
	No peligroso	Actividades de perforación	Cartón, plástico	23 kg/mes
			Chatarra no contaminada	153 kg/mes
			Vidrio	3 kg/mes
			Cortes de perforación base sintético (SBM)	1,500 m ³
Industrial	Peligroso	Actividades de perforación, mantenimiento operativo (eléctrico y mecánico), y otros residuos operacionales	Lodos de desecho base sintético	900 m ³
			Cortes de perforación base agua (WBM)	900 m ³
			Lodos de desecho base agua	400 m ³
			Filtros de aire, aceite, grasa, envases de aceites usados, etc.	11,100 kg/mes
			Aceites gastados, desengrasantes, solventes	15, 500 kg/mes
			Chatarra contaminada	9 kg/mes

<i>Origen</i>	<i>Tipo</i>	<i>Fuentes de Generación</i>	<i>Clasificación</i>	<i>Volumen</i>
			Recipientes de productos químicos	255 kg/ mes
			Trapos contaminados	10,000 kg/ mes
			Aguas residuales	769 litros/ persona/ día

Tal y como se observa en la tabla anterior, las actividades de perforación generarán más de 10 toneladas al año de residuos peligrosos, por lo que eni se considera como gran generador de residuos peligrosos y se dará alta como tal ante las autoridades correspondientes.

2.2.13.1 *Residuos sólidos urbanos*

No peligrosos

Son aquellos residuos sólidos domésticos provenientes de oficinas, dormitorios y cocina, representados en su mayor parte por residuos orgánicos, vidrio, plástico, papel, cartón, latas y textiles.

Los materiales no peligrosos como papel, cartón, plásticos y latas metálicas serán seleccionados y reducidos (compactados en caso la unidad de perforación cuente con el equipo para realizarlo), evitando mezclarlos para facilitar su manejo y disposición final.

La cantidad y tipo de residuos sólidos domésticos que se generarán durante las operaciones, dependerá de las actividades a realizarse y del número de personas dedicadas a dicha actividad, para lo cual se estima un volumen generado de 9.7 Kg/persona/día.

El volumen de los residuos de alimentos será reducido mediante mecanismo de trituración o molienda. El residuo triturado debe ser capaz de pasar a través de un tamiz con tamaño de malla no superior a 25 mm. Este residuo se almacena en recipientes adecuados para su posterior descarga en el mar, de acuerdo la fracción 5.2.5 de la NOM-149-SEMARNAT-2006.

Asimismo, se contará con letreros alusivos en las instalaciones que induzcan al personal a no arrojar basuras ni materiales hacia el medio marino ni afectar especies de flora y fauna acuática.

Peligroso

Son aquellos residuos sólidos domésticos provenientes de oficinas y de actividades médicas (residuos provenientes de la enfermería), los cuales son comúnmente catalogados como residuos especiales.

Todos los residuos de naturaleza peligrosa se manejarán de acuerdo con lo establecido NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002⁷ y demás disposiciones aplicables en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su reglamento.

2.2.13.2 *Residuos industriales*

No peligrosos

Los residuos industriales no peligrosos corresponden principalmente a chatarra de acero, metales, cables, madera, plásticos, entre otros residuos de manejo especial.

La disposición temporal de los residuos se realizará en contenedores herméticos y cerrados dispuestos en las áreas de trabajo, los cuales estarán debidamente rotulados de acuerdo a su naturaleza (metales, plásticos, gomas, etc.). Una vez llenos estos contenedores, serán trasladados y debidamente ubicados en el área de almacenamiento de residuos no peligrosos y posteriormente llevados al shore base donde serán entregados a un tercero que cuente con la autorización o permisos ambientales para la disposición final, cumplimiento con lo establecido en las normas mexicanas NOM-052-SEMARNAT-2005⁸ y NOM-054-SEMARNAT-1993⁹ así como la LGPGIR y su reglamento. Se evitará mezclar cualquiera de estos residuos con residuos peligrosos.

Peligrosos

Están generalmente constituidos por filtros de aire, filtros de aceite, baterías, recortes y lodos de perforación (éstos últimos se considerarán residuos una vez que ya no puedan recircularse por el sistema cerrado del equipo de perforación), chatarra, recipientes, canecas, textiles, paños y materiales de metal que hayan tenido algún contacto con residuos peligrosos. Serán clasificados según su naturaleza para evitar mezclarlos entre sí y posteriormente almacenados en recipientes debidamente rotulados.

El manejo y disposición final de estos residuos se realizará en tierra a través de una empresa debidamente autorizada por las autoridades ambientales.

⁷ NOM-087-ECOL-SSA1-2002, Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo.

⁸ NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

⁹ NOM-054-SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.

2.2.13.3 *Residuos líquidos*

Aguas residuales domésticas

El semi-sumergible cuenta con plantas de tratamiento de aguas residuales, con el fin de tratar las aguas provenientes de los sanitarios, cocina, y cuartos domésticos antes de descargarlas al mar. Así también, los parámetros de descargas se deberán apegar a lo establecido por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en su concesión para las embarcaciones y plataformas, que deberán cumplir con los límites permisibles que señala la norma NOM-001-SEMARNAT-1996 para regular las descargas de aguas residuales al mar.

Aguas residuales industriales

Los efluentes provenientes de los potenciales goteos de conexiones temporales, sentinas y cubierta de la unidad de perforación, serán recolectados y enviados a tanques especialmente destinados para su reciclaje, tratamiento o disposición final en tierra (base logística), dando cumplimiento al Convenio MARPOL 73/78.

Se cumplirá con la normatividad SOLAS Capítulo II parte B regla 21 “Medios de bombeo de aguas de sentina”, la cual establece que la unidad de perforación debe contar con un circuito cerrado de drenajes para evitar el vertido de contaminantes al mar.

2.2.14 *Cortes de perforación*

Los recortes de formación serán acopiados en contenedores de 5 m³ de capacidad y transportados en barco, para su reacondicionamiento posterior mediante la eliminación de los líquidos, separación del agua e hidrocarburos conforme lo indica la Especificación Técnica de PEMEX P.7.800.02 “Manejo integral de recortes impregnados con fluidos de control base aceite, generados durante la perforación y mantenimiento de pozos petroleros”. El producto sólido se almacenará en un área específica y se analizará para verificar que esté libre de hidrocarburos y se maneje y acondicione para su reúso y o disposición de acuerdo con lo establecido en las normas mexicanas NOM-149-SEMARNAT-2006¹⁰, el proyecto de norma PROY-NOM-153-SEMARNAT-2006¹¹ y la NOM-053-SEMARNAT-1993¹².

¹⁰ NOM-149-SEMARNAT-2006 - que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación, mantenimiento y abandono de pozos petroleros en las zonas marinas mexicanas.

¹¹ PROY-NOM-153-SEMARNAT-2006 - que establece las especificaciones ambientales para la inyección de recortes de perforación en formaciones receptoras.

¹² NOM-053-SEMARNAT-1993 - que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente

2.2.15 *Emisiones a la atmósfera*

Las emisiones atmosféricas que se generarán en el Proyecto, provendrán principalmente de fuentes móviles durante la movilización, desmovilización y rotación de personal. Dado que no habrá quemadores en este Proyecto, las emisiones a la atmósfera se limitarán a las producidas por las embarcaciones de apoyo. Dichas utilizan combustibles líquidos para su operación; las emisiones que emiten serán los gases de combustión, que son constituidos por diversos compuestos en donde destacan el monóxido y bióxido de carbono (CO_x), óxidos de Nitrógeno (NO_x), óxidos de Azufre (SO_x), gases remanentes como oxígeno, combustible sin reaccionar, Nitrógeno gaseoso y partículas constituidas principalmente por carbono.

Las fuentes de las emisiones serán en concreto los motogeneradores y motores de combustión de los equipos de perforación, y otras motobombas de servicios auxiliares. La operación de estos equipos durante la ejecución de las etapas del Proyecto, será en forma temporal, ya que sólo se utilizarán de acuerdo a los programas de trabajo.

Los equipos de control de instrumentos que se instalen en las plataformas, operan con bancos de baterías que funcionan con celdas fotoeléctricas, que proporcionarán la electricidad necesaria para la operación.

En las siguientes tablas se muestran las fuentes generadoras de emisiones a la atmósfera.

Tabla 2.11 *Emisiones a la atmósfera*

<i>Equipo</i>	<i>Tipo de operación</i>	<i>Emisiones (g/s)</i>
Grúa	Intermitente	6.6
Motobomba contraincendios	Intermitente	1.6
Motocompresor	Permanente	1.6
Motogenerador	Permanente	1.6
Motores de embarcaciones	Ocasional	N.D.

2.2.16 *Emisión de ruido, vibraciones y radiación luminosa*

El ruido ambiental, se considera como la perturbación acústica que se presenta en un área determinada y que puede ser producida por un número indeterminado de fuentes, en donde influyen por las contribuciones de las reflexiones de los confinamientos del área, las de los objetos que se encuentran en el área y las de los efectos microclimáticos relacionados con el fenómeno de la propagación sonora.

Bajo esta consideración se determina que la generación del ruido ambiental durante el desarrollo de las actividades del Proyecto se presentarán en los trabajos de pilotaje, durante las maniobras colocación de las estructuras y la

operación de las embarcaciones, que generalmente están en constante movimiento y su emisión de ruido es continua, ya que sus motores y equipos estarán funcionando durante el proceso de perforación, así como durante la perforación de los pozos.

Las emisiones de ruido que se generen en superficie se propagarán libremente en el ambiente por ser espacios abiertos los sitios en donde se realizará la perforación; por lo que se puede indicar que está libre dispersión sonora es favorable para que no se generen afectaciones representativas al ambiente.

Con relación a las normas de ruido, estas serán utilizadas como referencia ya que están referidas para un ambiente laboral ya que establecen los límites máximos permisibles de emisión de ruido, con relación al daño que pudiera ocasionarle a una persona que está expuesta a un nivel de ruido y no al impacto que le ocasionan al medio ambiente. No hay lineamientos nacionales de ruido en el medio marino. En donde sea posible se seguirá lo establecido por las Guías de IFC para proyectos costa afuera¹³.

En la siguiente tabla se señalan como referencia algunos niveles de ruido, que son generados por equipos y maquinaria, que serán utilizados en las diferentes actividades del Proyecto.

Tabla 2.12 *Niveles de ruido para diversos tipos de maquinaria utilizada*

Fuente	Niveles de ruido , dB (A)							
	80	85	90	95	100	105	110	115
Herramientas neumáticas								
Sopladores								
Compresoras de aire								
Turbogeneradores (6ft)								
Bombas								
Equipos que usan aire soplado								

En el caso de la operación de los equipos, como medida preventiva previo a su operación se someterán a un proceso de mantenimiento y afinación con la finalidad de operen en forma eficiente; así también, se recomendará la utilización de mofles y material aislante, entre otros, como dispositivos para reducir o contener las emisiones sonoras que se generen con la operación de los equipos y maquinaria en las etapas de instalación, operación y mantenimiento.

Considerando que el personal que labora cerca de los equipos y maquinaria, pueden estar expuesto al ruido que generan, se utilizará equipo de protección auditiva, como medida preventiva a la exposición y dispersión de las emisiones.

¹³ IFC, Junio 2015, Environmental, Health, and Safety Guidelines Offshore Oil and Gas Development., http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/f3a7f38048cb251ea609b76bcf395ce1/FINAL_Jun+2015_Offshore+Oil+and+Gas_EHS+Guideline.pdf?MOD=AJPERES

Vibraciones

El movimiento de las barrenas de perforación genera un nivel de vibración la cual depende de las condiciones del barreno, el movimiento del barreno, condiciones del fondo marino. Durante la etapa de perforación de pozos se generarán vibraciones por el uso de la unidad de perforación de la plataforma y en el lecho marino. Se seguirán las especificaciones de manufactura y se mantendrán los equipos en buenas condiciones para reducir en lo posible las vibraciones.

Radiactividad térmica o luminosa

No se estima radiactividad térmica dado que no habrá quemadores durante la perforación exploratoria. El Promovente cumplirla con los requerimientos de la Norma Oficial Mexicana NOM-015-STPS-2001¹⁴ durante el desarrollo del Proyecto. En cuanto a contaminación por radiación luminosa, no habrá fuentes luminosas intensas dirigidas directamente hacia el mar. La radiación luminosa provendrá principalmente de las luces propias de la plataforma semi-sumergible durante la noche. El Promovente cumplirla con los requerimientos de la NOM-025-STPS-2008¹⁵ durante el desarrollo del Proyecto.

2.2.17

Buenas prácticas de manejo y disposición de residuos

Las emergencias y contingencias están referidas a la ocurrencia de efectos adversos sobre las personas y el ambiente por situaciones no previsibles, sean de origen natural o antrópico, que están en directa relación con el potencial de riesgo y vulnerabilidad del área y del Proyecto. De ocurrir alguna contingencia, esta puede afectar la ejecución del Proyecto; la seguridad, la integridad y la salud del personal, la infraestructura de la Empresa y la calidad ambiental del área del Proyecto.

Los documentos PRO ENI MEX HSE 008-INT PL-REV02: Plan de Respuesta a Emergencias, y PRO ENI MEX HSE 020-AMB IO-REV01: Plan para la Atención de Derrames de Petróleo, contemplan la planificación y los recursos para la atención de emergencias el cual incluye la participación de contratistas especializados para la atención con rapidez en el caso que se requiera.

Las posibles emergencias que serán tomadas en consideración incluyen, pero no están limitadas a:

- Vertimientos de hidrocarburos/sustancias nocivas,
- Descontrol de pozo/*Blow-out*,
- Emergencia médica,

¹⁴ NOM-015-STPS-2001, Condiciones térmicas elevadas o abatidas-Condiciones de seguridad e higiene.

¹⁵ NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.

- Colisión/perdida de embarcaciones,
- Amenazas de seguridad,
- Eventos naturales,
- Mal tiempo (clima extremo),
- Accidente, pérdida o desaparición de helicóptero,
- Fuego/explosión,
- Evacuación/abandono.