

RESUMEN EJECUTIVO

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Proyecto de Perforación Exploratoria de Hidrocarburos en el Área Contractual AP-PG04, en términos del Contrato CNH-R02-L04-AP-PG04/2018

Contrato CNH-R02-L04-AP-PG04/2018

Presentado a:

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de
Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

Presentado por:

Shell Exploracion y Extraccion de Mexico S.A. de C.V.

Fecha: Julio 2022



Tabla de Contenido

1	Declaración del avance que guarda el Proyecto al momento de elaborar el estudio de impacto ambiental	2
2	Ubicación física del Proyecto	2
3	Tipo de obras o actividades que se planea llevar a cabo	3
4	Programa de ejecución de la obra	4
5	Tipo y cantidad de materiales, substancias y maquinaria utilizados en las diferentes etapas del Proyecto	4
	a. Equipo y materiales	4
	b. Servicios auxiliares	4
	c. Agua Potable	5
	d. Energía eléctrica	5
	e. Combustible	5
6	Tipo y cantidad de residuos que serán generados en las diferentes etapas del Proyecto, así como su disposición final.....	5
	a. Residuos de manejo especial y residuos peligrosos.....	5
	b. Recortes de perforación y Sólidos Producto de la Separación	6
	c. Residuos líquidos.....	7
	d. Emisiones atmosféricas	7
7	Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables a la operación	8
8	Características generales del Sistema Ambiental	10
	a. Aspectos abióticos	10
	b. Características bióticas.....	10
	c. Características socioeconómicas	11
9	Medidas de prevención, mitigación y compensación que serán aplicadas para diferentes actividades del Proyecto	13
10	Conclusión.....	13

Lista de Figuras

Figura 1. Ubicación del Área Contractual y distancias a los puertos de Alvarado, Tampico y Tuxpan, así como a los aeropuertos de Tampico y Veracruz.	3
---	---

Lista de Tablas

Tabla 1. Programa general de trabajo para la perforación del Pozo Luwa.	4
Tabla 2. Estimación de residuos típicos y tasa de producción asociadas con la perforación exploratoria costa afuera.	6
Tabla 3. Secciones de perforación, volúmenes estimados de recortes con WBDF, con NADF y recortes de perforación a generar, asociados con la perforación con <i>riser</i> y <i>riserless en el Pozo Luwa</i>	7
Tabla 4. Resumen de los principales requisitos aplicables al Proyecto.	9



1 Declaración del avance que guarda el Proyecto al momento de elaborar el estudio de impacto ambiental

El 7 de mayo del 2018, el Poder Ejecutivo Federal de los Estados Unidos Mexicanos (en lo sucesivo, México), por medio de la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH), celebraron un Contrato para la Exploración y Extracción de Hidrocarburos ("Contrato") con Shell Exploracion y Extraccion de Mexico S.A. de C.V. (60 %) y QPI Mexico S.A. de C.V. (40 %) bajo la modalidad de licencia de aguas profundas en el Área Contractual AP-PG04 (en lo sucesivo, Área Contractual), en el Área Perdido del Golfo de México.

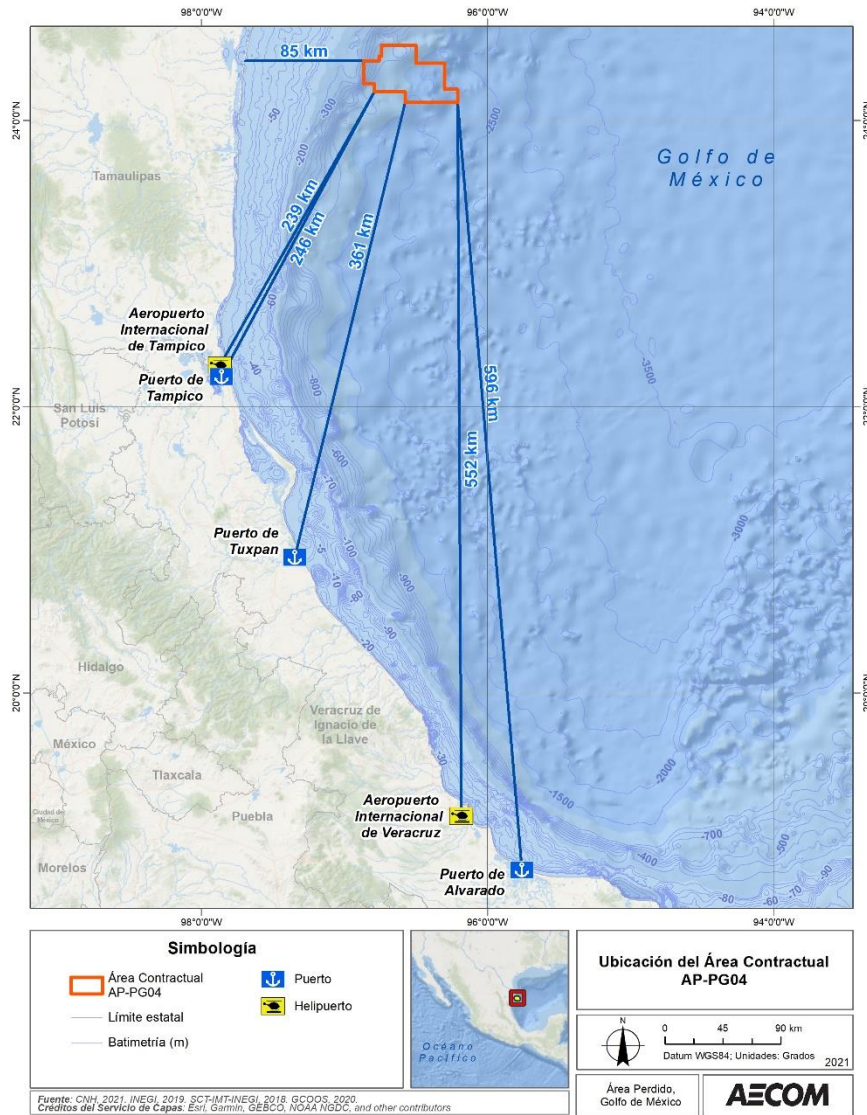
Como parte de los estudios previos, Shell ha desarrollado el Estudio de Línea Base Ambiental (LBA) en el Área Contractual, mismo que fue aprobado por la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA) el 21 de enero de 2019. Así mismo, elaboró el Estudio de Impacto Social que fue resuelto por la Secretaría de Energía (SENER) el 16 de noviembre de 2018. A la fecha en que se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional (MIA-R) no existen obras ni infraestructura desarrollada por Shell en el Área Contractual relacionada con este Proyecto.

2 Ubicación física del Proyecto

El Área Contractual se ubica en el Área Perdido del Golfo de México, tiene una superficie aproximada de 1,900.177 km² y se localiza en aguas con profundidades que van de los 500 m a 2,300 m con un entorno oceánico de aguas profundas, sin hábitat terrestre ni cubierta vegetal. En la **Figura 1** se presenta la ubicación del Proyecto, en la que se indican las distancias del Área Contractual con relación a los puertos y helipuertos que potencialmente serán utilizados por el Proyecto, el cual se encuentra aproximadamente a 85 km del punto más cercano a la costa, en el estado de Tamaulipas. El área es considerada propiedad federal y, por lo tanto, no forma parte de algún pueblo, municipio o estado.



Figura 1. Ubicación del Área Contractual y distancias a los puertos de Alvarado, Tampico y Tuxpan, así como a los aeropuertos de Tampico y Veracruz.



Fuente: AECOM 2022.

3 Tipo de obras o actividades que se planea llevar a cabo

El objetivo principal de Shell durante el Periodo de Exploración es perforar al menos un pozo de exploración costa afuera para cumplir con el compromiso mínimo de trabajo, mismo que fue identificado como Pozo Luwa (el nombre oficial lo determinará la CNH, y, una vez definido, se notificará a la ASEA).

La MIA-R integra la información del Pozo Luwa, con su correspondiente Pozo Ventana, para la evaluación de los impactos potenciales derivados de las actividades de perforación exploratoria, así como las medidas de mitigación correspondientes.



4 Programa de ejecución de la obra

La duración de la campaña de perforación dependerá de las profundidades finales del Pozo Luwa, incluyendo el Pozo Ventana, sin embargo, en términos generales se estima inicie en el segundo trimestre de 2023, y tomará aproximadamente entre 60 y 106 días, en los cuales se incluye la movilización, perforación, obtención de información básica a través de la adquisición de registros del pozo, la cementación, la perforación del Pozo Ventana, la obtención del registro del perfil sísmico vertical (PSV), y el taponamiento, tal como se muestra en la **Tabla 1**, que representa en términos generales, el programa general de trabajo para la perforación exploratoria del Pozo Luwa. La quema de hidrocarburos como parte de una prueba de pozo no se considera dentro del alcance de este Proyecto.

Tabla 1. Programa general de trabajo para la perforación del Pozo Luwa.

Etapa	Nombre	Actividades	Duración aproximada (días)
1	Movilización y Estudio Previo a la Perforación		7 -14
2	Operaciones	Perforación	28 -39
		Adquisición de Registros del Pozo	2 - 5
		Cementación	3 - 6
		Perforación del Pozo Ventana	10 - 15
		Adquisición de Registros del Pozo	4 - 10
	PSV	1 - 2	
3	Taponamiento y Desmovilización		10 -15

Fuente: Shell 2022.

En la práctica, es posible que el pozo se perfora en cualquier momento durante el Periodo de Exploración, considerando que la duración máxima del Periodo de Exploración es de 10 años.

5 Tipo y cantidad de materiales, sustancias y maquinaria utilizados en las diferentes etapas del Proyecto

a. Equipo y materiales

Los servicios requeridos por el Proyecto incluirán un buque de perforación con equipo especializado para perforar y completar el pozo, incluyendo equipo para la perforación como la sarta de perforación, tubería ascendente de perforación (en lo sucesivo, riser) y el preventor de reventones (*Blow Out Preventer*, BOP por sus siglas en inglés), así como infraestructura para construcción (por ejemplo, tubo conductor, tubería de revestimiento y cabezal del pozo). A bordo del buque de perforación también habrá contenedores para el almacenamiento de residuos (peligrosos y de manejo especial), además de servicios sanitarios, cocina, lavandería, alojamiento y tratamiento de aguas residuales, todos diseñados y operados de conformidad con el Convenio Internacional para la Prevención de la Contaminación por los Buques (MARPOL 73/78) y otros requisitos aplicables nacionales e internacionales a los que México está suscrito. Si bien, el buque de perforación específico que se empleará aún no se ha determinado, se contempla utilizar el Maersk Voyager o similar; por lo que, para mayor detalle de la descripción del equipo, capacidades del buque de perforación prospectado y tipo que se utilizará, consultar el **Capítulo 2** de la MIA-R.

Para asegurar el suministro de los materiales para operaciones continuas y condiciones de emergencia, los buques de perforación suelen mantener a bordo un inventario de consumibles a granel y líquido. Los materiales usados para este tipo de actividades incluyen combustible (6,210 m³), fluido de perforación (902.7 m³ activo/1,637 m³ en reserva), agua de perforación (2,410 m³), agua potable (1,425 m³), fluido base sintético 100% isomerizado a base de olefinas internas (998 m³), así como material a granel (productos químicos para el fluido de perforación y cemento: Lodo: 452 m³ / Cemento 452 m³).

b. Servicios auxiliares

Los servicios auxiliares requeridos para ejecutar el Proyecto incluirán los buques de apoyo (OSV, por sus siglas en inglés), un helicóptero y las bases de suministros (incluyendo el manejo de residuos). Se estima que se contratarán tres OSV para apoyar a las actividades de perforación, dos en operación continua durante las actividades de



perforación y un tercero que será contratado cuándo se requiera. Adicionalmente, se contratará un buque de apoyo rápido (FSV, por sus siglas en inglés), que estará en operación continua durante las actividades de perforación.

Las actividades de apoyo en tierra, como las bases de suministros y los prestadores de servicios para manejo de residuos (incluidos el manejo y disposición de recortes de perforación), se contratarán como parte de las actividades del Proyecto. Se planea que la base de suministros principal (también referida como base logística o base costera) se encuentre en el Puerto de Tampico (estado de Tamaulipas), pero de manera secundaria se podrían utilizar otras bases como los Puertos de Tuxpan y Alvarado (estado de Veracruz). Dichas bases se utilizarán para la transferencia y/o almacenamiento de suministros, materiales, equipo, residuos y personal.

Adicionalmente, se contratará un servicio de helicóptero para el transporte de personal y equipo pequeño permitido a bordo, y se espera que el helipuerto principal sea el Aeropuerto de Tampico (estado de Tamaulipas), pero de manera secundaria se podría utilizar otro helipuerto, como el Aeropuerto de Veracruz (estado de Veracruz) ver **Figura 1**.

c. Agua Potable

El buque de perforación estará equipado con tres sistemas de generación de agua potable, cada uno con capacidad de 40 m³/día que utilizan la destilación al vacío, así como con dos unidades de ósmosis inversa con una capacidad de 90 m³/día cada una, para así generar en promedio 1,154 m³ al mes de agua potable (uso doméstico, limpieza y sistema contra incendios) y 561 m³ de agua de perforación (perforación, fluidos, lechada de cemento), la cual será almacenada en dos tanques con una capacidad de 1,200 m³.

d. Energía eléctrica

El suministro de energía de un buque de perforación moderno se estima provenga de tres cuartos de máquinas, cada uno con dos generadores de diésel de 7,000 kW, y un generador de emergencia de 1,900 Kw.

e. Combustible

Se requerirá combustible para todos los buques (OSV/FSV), el buque de perforación, así como para el helicóptero, por lo que se calcula un uso diario de combustible de aproximadamente 51.05 toneladas por día durante la fase perforación y 110.60 toneladas por día durante la fase de movilización y desmovilización del buque de perforación.

Para los OSV, se asume de manera conservadora cuatro viajes de ida y vuelta por semana desde las bases logísticas (en Alvarado, Tampico y Tuxpan) hacia el buque de perforación con un consumo de combustible de 8.5 ton/día, mientras que para los FSV se estiman cinco viajes ida y vuelta por semana con un consumo de combustible de 33.15 ton/día.

Por su parte, el helicóptero realizará seis viajes por semana hacia y desde el buque de perforación durante el programa de perforación, estimándose un consumo de combustible del orden de 0.62 ton/hora de vuelo.

6 Tipo y cantidad de residuos que serán generados en las diferentes etapas del Proyecto, así como su disposición final

Durante las diferentes etapas del Proyecto se prevé la generación tanto de residuos líquidos como sólidos y de emisiones atmosféricas.

a. Residuos de manejo especial y residuos peligrosos

Se prevé que durante las actividades de perforación se generen aguas residuales, residuos peligrosos y de manejo especial. Los residuos serán recolectados y trasladados a la costa para su correcta disposición. Se establecerán estaciones de segregación en cubierta, equipadas con recipientes adecuados y suficientes, clasificados por color y etiquetados. Los residuos serán transportados a instalaciones en tierra por medio de OSV, y posteriormente, por medio de camiones a una instalación de tratamiento de residuos autorizada para su disposición final.



En la **Tabla 2** se presenta un resumen de los residuos tanto de manejo especial como peligrosos, así como su tasa de producción anual asociados con la campaña de perforación exploratoria.

Tabla 2. Estimación de residuos típicos y tasa de producción asociadas con la perforación exploratoria costa afuera.

Clasificación	Nombre del residuo	Estado físico	Cantidad (ton/año)
Residuos Peligrosos	Sólidos contaminados con pinturas o solventes (envases, botes, cubetas, contenedores, trapos, guantes, cartón).	Sólido	6
	Objetos punzocortantes (agujas usadas o contaminadas).	Sólido	0.005
	Sólidos contaminados con hidrocarburos (tambores metálicos vacíos impregnados de aceites, aditivos o hidrocarburos diversos).	Sólido	12
	Sólidos contaminados con hidrocarburos (filtros, mangueras, envases, botes, cubetas, contenedores, trapos, guantes, cartón, aserrín, material absorbente).	Sólido	12
	Aguas oleosas.	Líquido	500
	Sacos vacíos impregnados de productos químicos.	Sólido	2
	Aceite lubricante gastado.	Líquido	36
	Residuos sólidos (acumuladores y baterías).	Sólido	0.30
	Residuos sólidos (lámparas fluorescentes).	Sólido	0.02
	Lodos aceitosos.	Líquidos	210
	Químicos caducos.	Sólidos / líquidos	8
	Residuos pirotécnicos.	Sólidos	0.05
	Medicamentos caducos.	Sólidos	0.02
	Recortes de perforación*	Sólidos	2,000
Residuos de Manejo Especial	Papel y cartón.	Sólido	10
	Residuos Sólidos Urbanos (residuos domésticos).	Sólido	40
	Recortes de perforación**	Sólido	1,5002000
	Plástico y caucho.	Sólido	7
	Grava y rocas trituradas.	Sólido	30
	Residuos tecnológicos (reproductores de audio y video y accesorios de computadoras).	Sólido	0.02
	Lodos de mantenimiento de equipos e instalaciones de proceso.	Semisólido	2,000
	Metales ferrosos.	Sólido	50
Metales no ferrosos.	Sólido	11	

Notas:

* Aplica para los recortes de perforación generados durante la fase de perforación con riser impregnados con sustancias peligrosas, los cuales serán clasificados como residuos peligrosos de acuerdo a con la NOM-052-SEMARNAT-2005.

** Aplica a los recortes de perforación generados durante la fase de perforación con riser e impregnados con NADF y a los residuos producto del acondicionamiento de fluidos (limpiador de fluidos) descritos en la **Sección 2.2.8.1.1** de la MIA-R

Fuente: Shell 2022.

b. Recortes de perforación y Sólidos Producto de la Separación

Durante la perforación de las secciones sin tubo ascendente (*riserless* o sin *riser*), se generarán recortes de perforación (pequeños trozos de material sólido, removidos del pozo mientras se perfora). Dichos recortes junto con el Fluido de Perforación Base Agua (*Water Based Drilling Fluid*, WBDF por sus siglas en inglés) serán depositados en el lecho marino.

A bordo de la plataforma durante la fase con *riser* se manejará el escenario de cero descarga, en el que los recortes de perforación con Fluido de Perforación Sintético (*Non-Aqueous Drilling Fluid*; NADF) regresarán al buque de



perforación a través del sistema de riser marino, y pasarán a través de la Caja Gumbo para remover sólidos problemáticos antes de pasar a las temblorinas para retirar los fluidos de perforación de los recortes. Las temblorinas separarán los sólidos pasando el material a través de una malla metálica vibratoria. El NADF y los sólidos más pequeños que la malla de alambre, pasarán a través de esta, mientras que los sólidos más grandes (recortes de perforación) se retienen en la misma. Los fluidos de perforación recuperados de las temblorinas retornan al sistema de circulación de fluidos de perforación.

Los recortes de perforación pasan de las temblorinas al tanque de trampa de arena en donde los granos de arena más grandes se depositan en el fondo del mismo. Los recortes de la trampa de arena pasan al tanque desgasificador para remover las burbujas de gas por medio de una bomba regenerativa. Los recortes procesados se succionan desde el tanque desgasificador y se descargan en el tanque desarenador/destilador (equipo de control de sólidos); desde donde se trasladan al tanque de retorno de fluidos, estos dos últimos cuentan con un agitador para asegurar que los sólidos estén suspendidos y así mantener una mezcla homogénea en el tanque. Posteriormente, los recortes serán trasladados al tanque de lodos activados y finalmente a las cajas de recortes. Estos serán trasladados a los OSV para ser transportados a tierra para su tratamiento y/o disposición final.

En la **Tabla 3** se presenta el volumen estimado de recortes con WBDF y con NADF de las fases *riserless* y *riser*.

Tabla 3. Secciones de perforación, volúmenes estimados de recortes con WBDF, con NADF y recortes de perforación a generar, asociados con la perforación con *riser* y *riserless* en el Pozo Luwa.


Fase	No. sección	Diámetro nominal	Largo de sección	Recortes	Fluido de perforación (Lodo)	Fluido de perforación a utilizar	Descarga o transporte
		(pulgadas)	(m)	(m ³)	(m ³)		
Riserless	1	36	61	46	1,587	Agua de mar	Lecho marino
	2	31 ½	432	259	1,276	WBDF	
	3	26	1,047	414	2,996		
Riser	4	21	478	129		NADF	Transporte a tierra para su tratamiento y disposición
	5	13 ½	1,020	109			
	6	10 5/8	1,017	67			
Pozo Ventana KOP 3,350 m	7	13 ½	1,150	123			
	8	10 5/8	2,148	142			
Total Fase Riserless			1,540	719	5,859		
Total Fase Riser			5,813	570			
Profundidad Total			7,353	1,289			

Notas:

WBDF: Fluido de perforación base agua (Water Based Drilling Fluid)

NADF: Fluidos de perforación sintéticos (Non-Aqueous Drilling Fluids)

KOP: Kick off point

 No ocurrirá ninguna descarga al mar de fluidos de perforación NADF. El fluido de perforación NADF que se genere se reinyectará en el sistema de recirculación, el cual se reutilizará en la perforación, tal como se explicó en la **Sección 2.2.5.2.3.3.** de la MIA-R.

Fuente: Shell 2022.

c. Residuos líquidos

El Proyecto descargará al mar, después de su tratamiento y cuando sea necesario, los siguientes efluentes: aguas negras, aguas grises, agua de enfriamiento, agua de lastre, drenaje de cubierta, agua de sentina, fluidos del sistema de control del BOP y salmuera de desalinización.

d. Emisiones atmosféricas

El Proyecto generara emisiones atmosféricas que incluirán monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x), óxidos de azufre (SO_x) y compuestos orgánicos volátiles (COV), así como material particulado (PM) y gases de efecto invernadero (GEI) como dióxido de carbono (CO₂) y metano (CH₄). Las estimaciones de las emisiones atmosféricas



se presentan en el **Capítulo 2** de la MIA-R. La estimación de emisiones de GEI para el programa de perforación del pozo, con base en las cantidades esperadas de CO₂ y CH₄, se estima será de 35,191 toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e).

7 Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables a la operación

En el **Capítulo 3** de la MIA-R se describen las leyes, reglamentos, instrumentos de planeación ambientales aplicables al Proyecto y de qué manera se vinculan con el mismo. A continuación, en la **Tabla 4** se presenta un resumen de la normatividad a la que dará cumplimiento el Proyecto durante su ejecución. La información detallada se puede consultar en la MIA-R.



Tabla 4. Resumen de los principales requisitos aplicables al Proyecto.

Medio	Tema ambiental	Regulación o Normatividad por atender
Medio ambiente abiótico	Emisiones a la atmósfera	MARPOL 73/78, NOM-016-CRE-2016, Ley General de Cambio Climático y su Reglamento, NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005
	Descargas a aguas marinas	MARPOL 73/78, Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques, Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes, Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas, NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-149-SEMARNAT-2006
	Lecho marino	Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas
	Residuos	MARPOL 73/78, Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos y su Reglamento, Disposiciones Administrativas de Carácter General que Establecen los Lineamientos para la Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos
	Manejo de Químicos	NOM-005-STPS-1998
	Sistema de Administración	Disposiciones Administrativas de Carácter General que Establecen los Lineamientos para la Conformación, Implementación y Autorización de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente Aplicables a las Actividades del Sector Hidrocarburos que se indican, Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos
	Derrames	Plan Nacional de Contingencia para Derrames de Hidrocarburos y Sustancias Nocivas Potencialmente Peligrosas en las Zonas Marinas Mexicanas (PNC), Disposiciones Administrativas de Carácter General que Establecen los Lineamientos para la Conformación, Implementación y Autorización de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente Aplicables a las Actividades del Sector Hidrocarburos, PNC, Ley de Hidrocarburos, Disposiciones Administrativas de Carácter General que Establecen los Lineamientos para Informar la Ocurrencia de Incidentes y Accidentes a la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, Organización Marina Internacional, Ley Federal de Responsabilidad Ambiental
Medio ambiente biótico	Flora, fauna y áreas protegidas	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), PNC, Contrato CNH, NOM-149-SEMARNAT-2006, Ley General de Vida Silvestre
Socioeconómico	Aspectos sociales y económicos	Ley de Hidrocarburos y su Reglamento, Ley ASEA, LGEEPA, Disposiciones Administrativas de Carácter General que Establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para realizar las Actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos, Disposiciones Administrativas de Carácter General sobre la Evaluación de Impacto Social en el Sector Energético
Medio ambiente	Aspectos ambientales	LGEEPA, NOM-149-SEMARNAT-2006
Puertos	Operaciones marinas	Ley de Puertos y su Reglamento
Arqueología	Monumentos	Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas Artísticas e Históricas



8 Características generales del Sistema Ambiental

A continuación, se presenta un breve resumen de las características relevantes del Sistema Ambiental Regional (SAR).

a. Aspectos abióticos

Las características abióticas del SAR son espacial y temporalmente estables o rutinariamente cíclicas con respecto a los patrones de circulación, la estratificación térmica y la geomorfología. El tráfico de embarcaciones a través del SAR representa una fuente transitoria potencial existente de emisiones al aire, luz y/o sonido.

Los parámetros de calidad de agua determinados a través de la Línea Base Ambiental (LBA) en el Área Contractual fueron similares a los valores de literatura previamente recolectados por otros programas en el Golfo de México, por lo que son considerados representativos del SAR, así como del Área Contractual. Los nutrientes encontrados en el agua del Área Contractual durante el Estudio de LBA son consistentes con los datos recolectados en estudios previos realizados en el Golfo de México, no obstante, las concentraciones de fosfatos en el agua del Área Contractual fueron ligeramente superiores a los límites de calidad del agua, estas se encontraron dentro de los rangos reportados para aguas no impactadas en el Golfo de México. Los hidrocarburos (incluyendo HAP, HTP y BETX) en las muestras de agua recolectadas cerca de la superficie, en la capa de máxima fluorescencia y cerca del fondo estuvieron por debajo de los Límites de Detección (LD) del laboratorio y fueron consistentes con los resultados encontrados en la literatura y representativos del SAR, con excepción de una detección aislada de naftaleno registrada cerca de la superficie. En general, las concentraciones de metales dentro del agua superficial del Área Contractual son representativas de condiciones base no afectadas y debajo de los niveles considerados como dañinos para los organismos marinos.

Las muestras de sedimento marino del Estudio de LBA estuvieron principalmente compuestas de limo y arcilla, con valores de carbono orgánico total y materia orgánica total similares a los resultados encontrados en la literatura y por debajo de los LD. Con respecto a la presencia de HAPs en sedimentos del Área Contractual, se analizaron 16 contaminantes prioritarios de HAP durante el Estudio de LBA, de los cuales, ninguno fue detectado, indicando que el SAR es consistente con las concentraciones típicas de HAP encontradas en el Golfo de México. Los resultados de todas las fracciones (pesada, media y ligera) de HTP estuvieron por debajo de su respectivo LD para todas las muestras recolectadas durante la LBA; mientras que para los HTP (C9-C44), la concentración más alta se detectó en una estación ubicada al noroeste del Área Contractual, probablemente como consecuencia de la presencia de una emanación pequeña de hidrocarburos de origen natural cercana, siendo importante resaltar que no se observaron manchas de hidrocarburos en la superficie del mar durante la campaña costa afuera del Estudio de LBA.

La química de los sedimentos en el SAR es representativa de las condiciones de referencia de fondo dependientes de la profundidad del entorno marino bentónico. La revisión de los estudios existentes indicó que los valores de composición isotópica de carbono y nitrógeno representaron condiciones de línea base. Con referencia a la presencia de metales en sedimento marino, el cadmio, mercurio y selenio no se registraron por arriba de los LD, mientras que el aluminio, arsénico, bario, cobalto, cobre, cromo, hierro, plomo, manganeso, níquel, vanadio y zinc se detectaron en los sedimentos del Área Contractual de manera uniforme en la mayoría de las muestras.

b. Características bióticas

Existe una gran diversidad en los ecosistemas terrestres dentro de las porciones de tierra alta y tierra baja del SAR, sin embargo, su vulnerabilidad respecto a las actividades exclusivamente marinas es insignificante. La composición, abundancia y distribución de fitoplancton, en el Área Contractual fueron consistentes con otras investigaciones llevadas a cabo en el Golfo de México, y son típicas para aguas cálidas, estimándose 1,000 especies de diatomeas, 600 dinoflagelados, y 2,000 cianobacterias, con una distribución y densidad espacial y temporal variables.

Los cambios estacionales en la abundancia del fitoplancton en el Golfo de México han estado vinculados con los vientos fuertes (usualmente durante la temporada de huracanes) y el incremento de la precipitación típica entre julio y agosto, ambos influenciando las concentraciones de nutrientes en las aguas someras. Las concentraciones de fitoplancton y clorofila-a en el Golfo de México generalmente alcanzan su punto máximo de octubre a julio, disminuyendo a su punto mínimo anual al final del invierno.



Muchos tipos de fauna están presentes dentro del SAR, pero su vulnerabilidad ante las actividades del sector hidrocarburos en el Área Contractual está limitada debido a la naturaleza transitoria de la mayoría de las especies. Se espera que las especies pelágicas tales como el zooplancton, peces, tortugas marinas, mamíferos marinos y aves que transiten por el SAR se alejen de la actividad humana en cuanto sea detectada. De acuerdo con los resultados del Estudio de LBA y la literatura existente, la abundancia y diversidad de zooplancton en el SAR son típicas de aguas oligotróficas del Golfo de México y ninguna de las especies identificadas de zooplancton está en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la normatividad mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010).

De las 1,128 especies de peces que se espera estén presentes en el SAR, probablemente solo las especies definidas como batipelágicas, batidemersales, bentopelágicas y oceanopelágicas (32%) se encuentran en aguas profundas, mismas que comprenden la mayor parte del SAR. De acuerdo con el listado de especies potenciales de peces en el SAR, solo tres especies están en la categoría de riesgo como Amenazada de acuerdo con la norma NOM-059-SEMARNAT-2010, estas especies están asociadas con hábitats comunes a lo largo del SAR: el tiburón peregrino (*Cetorhinus maximus*), el tiburón blanco (*Carcharodon Carcharias*) y el tiburón ballena (*Rhincodon typus*).

Con base en la literatura, en el Golfo de México se distribuyen 29 especies de mamíferos marinos, todos en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. De estos, dos especies están en la categoría denominada En Peligro de Extinción (P), *Eubalaena glacialis* (Ballena Franca Glaciallos) y *Trichechus manatus* (Manatí), el resto en la categoría de Protección Especial (Pr).

En lo referente a tortugas marinas, la información bibliográfica en el Golfo de México reporta el registro de cinco especies de tortugas marinas *Dermochelys coriacea* (Tortuga Laúd), *Caretta caretta* (Tortuga Caguama), *Eretmochelys imbricata* (Tortuga Carey), *Lepidochelys kempii* (Tortuga Lora) y *Chelonia mydas* (Tortuga Verde). Estas cinco especies se distribuyen en hábitats costeros y mar adentro en el Golfo de México. Todas estas especies están en la categoría P.

Existen 47 especies de aves marinas en la sección mexicana del Golfo de México, muchas de las cuales pueden potencialmente forrajear en la Cuenca Salina o cerca del Área Contractual, como se observó durante el Estudio de LBA. Las aves terrestres y acuáticas tienden a presentar afinidad costera y, por lo tanto, no se espera que se encuentren normalmente en el Área Contractual. Muchas especies de aves migran a través del Golfo dos veces al año y pueden cruzar el Área Contractual en esas dos temporadas. Del listado de especies de aves marinas, siete están en algún estatus de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. De estas siete especies, una está clasificada como "En Peligro de Extinción" (Categoría P; *Onychoprion anaethetus*), cuatro como "Sujeta a Protección Especial" (Categoría Pr; *Larus pipixcan*, *L. atricilla*, *Pelecanus occidentalis*, *Sternula antillarum*) y dos como "Amenazada" (Categoría A; *Sula sula*, *Sterna dougallii*). Ninguna de estas especies es endémica.

Varias Áreas Naturales Protegidas y otros tipos de áreas sensibles (Regiones Marinas Prioritarias, Regiones Hidrológicas Prioritarias, Regiones Terrestres Prioritarias, Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, Sitios Ramsar o Sitios Prioritarios Marinos) se ubican parcial o totalmente en el SAR, y únicamente la RMP Giro Tamaulipeco se sobrepone con el Área Contractual Las áreas sensibles adyacentes, pero no dentro del SAR, incluyen playas, dunas y humedales, que pueden ser vulnerables a cambios en la calidad del sedimento o agua. Las áreas sensibles son importantes ya que soportan la funcionalidad integral de las comunidades y ecosistemas dentro del SAR y no han sido impactadas de manera demostrable por el cambio climático a escala del SAR.

c. Características socioeconómicas

Como se definió en la Evaluación de Impacto Social presentada a la Secretaría de Energía (SENER) y aprobada el 16 de noviembre de 2018, dado que el Proyecto se ubica en aguas profundas, no hay ninguna población o localidad dentro del Área Núcleo o Área de Influencia Directa (AID), por lo que la caracterización socioeconómica se realizó con base en el Área de Influencia Indirecta (AII).

Al momento del censo más reciente, se reportaron 108,923 personas en el AII del Proyecto, de éstos, el 64% se ubican en el estado de Tamaulipas y 36 % en el estado de Veracruz. Alrededor del 60% de los habitantes viven en áreas urbanas y el 40% restante en áreas rurales. Como en muchas otras zonas del país, los patrones de migración están ligados al mercado laboral, crecimiento económico y gasto público. Durante el trabajo de campo realizado en junio de 2018, se registró que el principal motor de la migración entre los estados del sur de México es el sector de hidrocarburos, mientras que la pesca es una de las principales actividades económicas en Tampico y Tuxpan.



De acuerdo con la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca, el estado de Tamaulipas clasificó en el lugar 12 a nivel nacional en términos de volúmenes de captura de pesca, y el lugar 9 en términos de valor económico de captura. En Tampico, la pesca es mayormente artesanal con pescadores típicamente vendiendo pescado fresco a restaurantes locales. Hay aproximadamente 174 embarcaciones pesqueras comerciales de pescan costa afuera y 3,378 embarcaciones pesqueras artesanales. También hay 130 unidades de producción de acuacultura en la zona. En Tuxpan, la pesca es una actividad económica destacada en agua dulce y salada. Hay dos muelles y dos embarcaderos de pesca dentro del municipio. Como se reportó en las entrevistas del trabajo de campo, es más probable que los pescadores locales estén involucrados en pesca artesanal y estar dentro de 50 km de la costa. Por otro lado, en Alvarado, la pesca es una fuente clave de ingreso local, representando el 80% del valor económico en el puerto. La pesca se realiza en lagunas y costa afuera, usualmente en grupos o miembros familiares, usando equipo básico como cañas de pescar manuales.

La pesca de peces de escama representa la mayor categoría de pesca objetivo tanto por el tonelaje de la captura como por el valor económico en el Golfo de México. El segundo y el tercero más altos en tonelaje son el pulpo y cangrejo, respectivamente. Si bien la pesquería de camarón es solo la cuarta más grande, en términos de tonelaje, es la tercera más importante en valor económico después de los peces de escama y pulpo. En general, el valor económico de las pesquerías capturadas en el Golfo de México en 2014 fue de 1,281 millones de pesos.

La Carta Nacional Pesquera publicó la base de datos más reciente de las pesquerías a nivel nacional, donde se identifican las especies objetivo y las especies asociadas (por ejemplo, especies de captura incidental). Se reportaron 64 especies de peces capturados en el Golfo de México. De las 64 especies, 50 son peces óseos (*Osteichthyes*) y 14 especies son peces cartilaginosos (*Chondrichthyes*). La pesquería de atún aleta amarilla es la única que cubre casi completamente el SAR. En 2014, se capturaron 1,289 toneladas de atún en el Golfo de México. El estado de Veracruz es responsable del 97% de la captura total, seguido por Yucatán con 1.6% y Tamaulipas con 0.4%. En el 2017, la producción de atún incrementó a 1,530 toneladas. La especie se captura durante todo el año en el área más allá de la plataforma continental y hasta la Zona Económica Exclusiva.

Los buques del Proyecto tienen el potencial de interactuar con otros navegantes, tales como pescadores artesanales, actividades de pesca comercial y tráfico marino mercante. Las embarcaciones de pesca artesanal se consideran más vulnerables a dichas instalaciones que otro tipo de embarcaciones, ya que es menos probable que operen en cumplimiento con SOLAS: IMO 1972 o COLREG, IMO 1972.



9 Medidas de prevención, mitigación y compensación que serán aplicadas para diferentes actividades del Proyecto

Esta MIA-R identifica los impactos potenciales que se generarán por el Proyecto y describe las medidas de mitigación, manejo y monitoreo que serán implementadas para gestionar estos impactos.

Como parte del diseño del Proyecto, se consideraron el cumplimiento normativo, las Buenas Prácticas Internacionales de la Industria (GIIP, por sus siglas en inglés), y los controles operacionales, como se describe en el **Capítulo 2** de la MIA-R. Por lo que la evaluación de impactos se realizó considerando los controles operativos y de diseño existentes. La evaluación identificó impactos clasificados de insignificantes a moderados para los que se propusieron “medidas de mitigación” con lo cual se realizó otra vez la valoración de los impactos para determinar la significancia del impacto residual. Así mismo, se evaluaron los impactos sinérgicos y acumulativos del Proyecto. Shell está comprometida en reducir la significancia de todos los impactos, en la medida de lo posible.

Se prevé que los impactos potenciales adversos del Proyecto sean en su mayoría de corta duración y se extiendan alrededor del área inmediata de las actividades del Proyecto. La mayor parte de los impactos relacionados con el SAR también ocurrirán en una ubicación aislada donde se encuentran pocos receptores sensibles presentes de forma permanente. Debido a la naturaleza de los impactos residuales planeados del Proyecto, el potencial para que se lleven a cabo interacciones sinérgicas o en combinación con el Proyecto, los cuales pudieran tener efectos en el entorno receptor, se considera poco probable.

En lo que respecta a impactos acumulativos, están predominantemente relacionados con la generación de sonido submarino, emisión de luz y emisiones atmosféricas, pero se espera que sean de corto plazo y limitados en su naturaleza y extensión.

El Proyecto contempla la implementación de un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) integrado por una serie de planes y medidas de manejo (prevención, mitigación y compensación), entre las que destacan un Plan de Manejo de Residuos, Plan Operacional de Manejo de Descargas, Plan de Manejo de Fluidos y Recortes de Perforación, Plan de Logística, Protocolo de Respuesta a Emergencias, Plan de Respuesta ante Derrames, Plan de Manejo de Sustancias Químicas, Plan de Manejo de Mamíferos Marinos y Tortugas referente al Perfil Sísmico Vertical, Plan de Vinculación con Actores de Interés y Plan de Taponamiento y Desmovilización; con lo cual se podrán mitigar y manejar los impactos.

10 Conclusión

La evaluación de impactos consideró todas las fuentes de los impactos potenciales y las actividades asociadas, así como la identificación de los receptores sensibles que podrían verse afectados. Se ha evaluado la importancia de los cambios que el Proyecto puede ocasionar tanto para los indicadores ambientales como para los sociales. Las medidas de mitigación para reducir y atender cualquier impacto adverso han sido identificadas y se resumen en el **Capítulo 6** de la MIA-R. El PVA descrito contempla la implementación de las medidas de manejo identificadas durante el proceso de evaluación de impacto y los planes que conformarán este plan para disminuir cualquier impacto potencial a las condiciones ambientales y socioeconómicas a niveles tan bajos como sea razonablemente práctico. Como resultado, no se anticipan impactos adversos significativos con la ejecución del Proyecto propuesto en la MIA-R.

En resumen, se prevé que, con las medidas de prevención, mitigación y compensación desarrolladas en el PVA propuesto, se garantiza la menor afectación posible del entorno y de cada uno de los elementos que lo conforman.