

INDICE

VIII. ESCENARIOS DE LOS RIESGOS AMBIENTALES RELACIONADOS	2
VIII.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
VIII.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.....	12
VIII.3. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO.....	20
VIII.4. ANÁLISIS DE EVALUACIÓN DE RIESGOS	48
VIII.5 ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGO.	60
VIII.6. REPRESENTACIÓN EN PLANOS DE LOS RADIOS POTENCIALES DE AFECTACIÓN.	61
VIII.7 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E INTERACCIONES DE RIESGO.....	67
VIII.8. SISTEMAS DE SEGURIDAD Y MEDIDAS PARA ADMINISTRAR LOS ESCENARIOS DE RIESGOS.....	71
VIII.9 CONCLUSIONES.....	72

VIII. ESCENARIOS DE LOS RIESGOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON LOS PROYECTOS.

VIII.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la **“Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001”** dividida en dos actividades secuenciales: 1) la Construcción de la Localización Huaycura 1001 que estará conformada por un Camino de Acceso, una Plataforma de Perforación o Pera, un Camino Intermedio y una Presa de Quema y, **2) la Perforación del Pozo Exploratorio Huaycura 1001.**

Es importante aclarar que, el presente proyecto iniciará con la construcción de la infraestructura civil de la Localización Huaycura 1001, misma que incluirá un camino de acceso, una plataforma de perforación o pera, una presa de quema y un camino intermedio que comunicará a éstas dos últimas; tendrá las dimensiones y espesores requeridos para soportar el peso de la maquinaria y los equipos de perforación, y que permita la realización de las maniobras necesarias para llevar a cabo la perforación exploratoria.

Posteriormente a la construcción de la Localización Huaycura 1001, se procederá a la instalación de los equipos de perforación y sus componentes para realizar la excavación de un pozo en el subsuelo hasta llegar a las profundidades donde se considera, con base en estudios geofísicos, existe un yacimiento. Esta perforación exploratoria, es de gran importancia debido a que define la viabilidad de un yacimiento para ser explotado o, en su caso, definirlo como improductivo con base a criterios de inversión. Si el pozo exploratorio Huaycura 1001 resulta no ser viable, se procederá al taponado del mismo y al abandono de la instalación; en el caso de ser considerado como productivo, se reclasificará como un pozo de Producción, dejándolo debidamente instrumentado para iniciar con la extracción del hidrocarburo.

VIII.1.1. Ubicación del proyecto

El proyecto de **“Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001”** se ubicará en los ejidos Reforma (primera sección) y El Güiro pertenecientes al municipio de Jalpa de Méndez, en el estado de Tabasco.

Cómo se mencionó anteriormente, el proyecto incluye la construcción de: 1) la Construcción de la Localización Huaycura 1001 que estará conformada por un camino de acceso, una plataforma de perforación o pera, un camino intermedio y una presa de quema y, 2) **la perforación del Pozo Exploratorio Huaycura 1001 (Figura VIII.1)**. A continuación, se muestran las coordenadas de localización para la etapa de perforación del Pozo Exploratorio Huaycura 1001, el cual es de interés para el presente Estudio de Riesgo.

Una vez construida la Plataforma, se instalarán los equipos necesarios para realizar la perforación del Pozo Huaycura 1001 en la coordenada mostrada en la **Tabla VIII.1**.

Tabla VIII. 1. Coordenada de ubicación del punto propuesto para la perforación del pozo Huaycura 1001.

Punto	Coordenadas U.T.M.	
	X	Y
Perforación del Pozo Huaycura 1001	COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.	

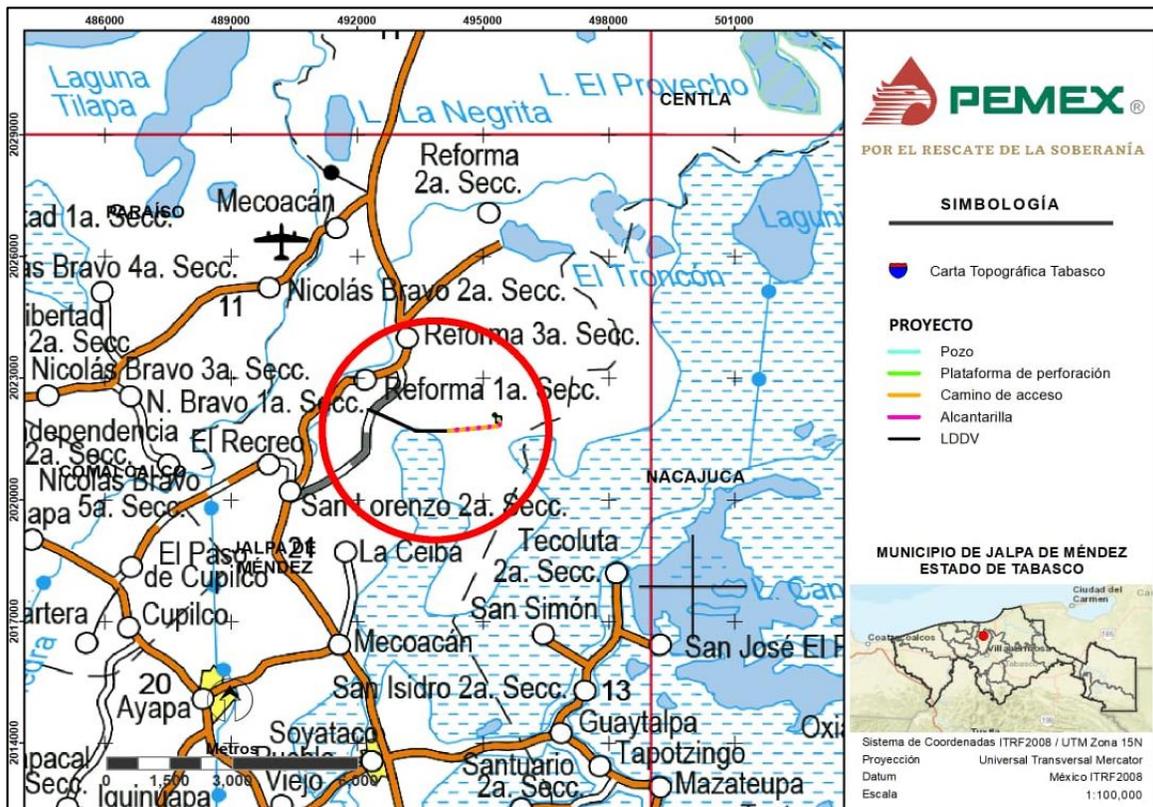


Figura VIII.1. Ubicación física para la “Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001” con respecto a los límites municipales.

VIII.1.2. Principales vías de acceso

Las principales vías de acceso son terrestres, teniendo como punto de partida la ciudad de Villahermosa. Dirigiéndose con destino a la entrada de la cabecera municipal de Jalpa de Méndez, se toma la desviación del libramiento hasta llegar al crucero, continuando con dirección al poblado Soyataco, pasando aproximadamente una distancia de 7 km hasta llegar al entronque con el camino hacia el ejido Reforma 1era. Sección (San Gregorio), recorriendo aproximadamente una distancia de 4 km hasta llegar al punto de partida del camino de acceso a la obra.

VIII.1.3. Bases de diseño

Los códigos y normas aplicadas al proyecto, en el afán de garantizar el diseño, la construcción, la seguridad y protección al medio ambiente, son en orden de secuencia prioritaria (tomando como orden, lo indicado en la “guía de estándares técnicos” 2017): leyes, reglamentos, normas y referencias mexicanas vigentes y, a falta de alguna de ellas normas internacionales. En las **Tablas VIII.2 y VIII.3**, se enlista una serie de normatividades de común aplicación para el diseño y la construcción de la obra en estudio:

Tabla VIII. 2. Normativas Nacionales.

NORMATIVIDAD	DESCRIPCIÓN
LGEEPA	Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.
ASEA	Ley de la Agencia nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.
RESOLUCIÓN CNH.06.002/09	Por lo que la comisión nacional de hidrocarburos da a conocer los lineamientos técnicos para el diseño de los proyectos de exploración y explotación de hidrocarburos y su dictaminación.
NOM-001-SEDE-2012	Instalaciones eléctricas (utilización).
NOM-017-STPS-2008	Equipo de protección personal. Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
NOM-026-STPS-2008	Colores y señales de seguridad e higiene e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
NOM-028-STPS-2012	Sistema para la administración del Trabajo-Seguridad en los procesos y equipos críticos que manejan sustancias químicas peligrosas.
NOM-149-SEMARNAT-2006	Especificaciones de protección ambiental para las actividades de perforación, mantenimiento y abandono de pozos petroleros en las zonas marinas mexicanas.
NOM-115-SEMARNAT-2003	Especificaciones de protección ambiental en actividades de perforación y mantenimiento de pozos petroleros terrestres para exploración y producción.

NORMATIVIDAD	DESCRIPCIÓN
NOM-008-SCFI-2002	Sistema general de unidades de medida.
NOM-093-SCFI-1994	Válvulas de relevo de presión, fabricadas de acero y bronce

Tabla VIII. 3. Normativas Internacionales.

NORMATIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Spec 7-1/ISO 10424-1:2004	Estructuras para perforación y pozos
Equipo de perforación	Spec 7K
Spec 8C	Equipo de elevación
Spec 7F	Cables de acero y Cadena de transmisión
Lodo bentonítico	Spec 13A/ISO 13500:2009
RP 13C	Sistemas de procesamiento de los fluidos
RP 13M/ISO 13503-1:2003	Terminación de perforación y fluidos de fractura
Std 53	Sistemas de Control para Equipos de Control de Perforación
Sistemas de Control para fluidos de distribución uniforme	RP 64
Control de Dispositivos Rotatorios	Spec 16RCD
Spec 19V/ISO 28781:2010	Equipo para válvulas de seguridad de fondo
Std 65-2	Cementos
RP 10F/ISO 10427-3:2003	Equipo para alisar cemento
RP 65	Operaciones asociadas a la cementación

Cimentación para el equipo de perforación.

Esta cimentación está diseñada para alojar un equipo de perforación de 3000 HP y sus componentes. Como dato importante, el nivel superior de la parrilla de cimentación deberá ser el mismo que el nivel de rasante de la pera, por lo que las longitudes de los pilotes de cimentación serán medidas a partir del lecho inferior de la parrilla, en dicha longitud se contempla que el pilote se desplante a 40 m a partir del nivel inferior de la trabe. El pozo exploratorio Huaycura 1001 requerirá de un reforzamiento con 492 pilotes de 10” Ø repartidos en la forma que se presenta en la **Tabla VIII.4.**

Tabla VIII.4. Cantidad de pilotes a utilizar para el reforzamiento de la cimentación del Pozo Huaycura 1001, por tipo de estructura.

No.	Componente	Cantidad	Dimensiones (pulgadas)	Profundidad de desplante (m)
1	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO (SECRETO INDUSTRIAL), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 113 FRACCIÓN II DE LA LFTAIP Y 116 TERCER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.			
2				
3				

No.	Componente	Cantidad	Dimensiones (pulgadas)	Profundidad de desplante (m)
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
TOTAL				

CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO (SECRETO INDUSTRIAL), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 113 FRACCIÓN II DE LA LFTAIP Y 116 TERCER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.

Primeramente, se deben ubicar los puntos con apoyo topográfico donde se hincarán los pilotes. Se procede hacer una perforación previa al hincado de los pilotes, con el objeto de servir de guía o facilitar el hincado para alcanzar los estratos resistentes. El diámetro de perforación debe ser menor que el diámetro del pilote. Para estabilizar la perforación se utilizará lodo bentonítico (bentonita y agua) con una viscosidad de 45 s y densidad de 1,04 Kg/dm³.

La elección del tipo de martillo se hará utilizando los datos recomendados, energía de golpe de 20 KJ y masa de martillo de 1,600 Kg. Estos datos se obtuvieron en función de la energía mínima por golpe que es capaz de desarrollar, así como la de su masa y del pilote.

La cabeza del pilote se deberá acoplar al gorro del martillo piloteador. Se recomienda que el pilote y la resbaladera del martillo se coloque en posición perfectamente vertical. La verticalidad de los elementos permite una tolerancia del 2% de su longitud. Se debe considerar una longitud adicional a la longitud del pilote, para que al realizar el descabezado la longitud original no se vea afectada, de acuerdo con la norma N-CTR-CAR-1-06004/01 "pilotes de acero" de la Secretaría de Comunicaciones y transporte (SCT), después del encabezado se permitirá una tolerancia de +-25 cm.

El pilote se marcará a una separación máxima de 1 m a todo lo largo, con el fin de determinar con facilidad el número de golpes necesarios para cada metro de hincado. En la fase de hincado se llevará un control cuidadoso y un registro por cada pilote.

En caso de presentarse emersión por la hinca de los pilotes adyacentes, los pilotes afectados se volverán a hincar hasta la elevación especificada en el proyecto.

En caso de que no se puedan unir los tramos de tubería directamente, se podrá utilizar in suncho de placa de 20 X 1.3 cm entre tramo y tramo de tubo.

Respecto, a la construcción de la planta de distribución de pilotes, todo el acero estructural para placas serán de acero ASTM tipo A-36 $F_y = 2,530 \text{ Kg/cm}^2$. Todo el acero estructural para perfiles OC sin costura en frío serán de acero ASTM tipo A 500 GR. B. Este tipo de material debe estar libre de óxidos, escamas y restos de soldadura o escoria, tierra y otras materias extrañas.

Requiere de la aplicación de actividades de cimentación para el equipo de perforación la infraestructura siguiente:

- **Plataforma de perforación o pera.**
-

Suministro, tendido y compactado de grava para revestimiento.

Esta actividad se realizará una vez terminado la formación del terraplén, con tractor bulldozer D-6 y motoconformadora, se tenderá y nivelará una capa de 15 cm de espesor de grava para revestimiento de 1 ½" a finos, se regará agua, procurando darle el bombeo del 2%, una vez terminado la conformación se procederá a compactarlo con vibrocompactador rodillo liso hasta lograr la compactación del 95% de proyecto.

Requieren de la aplicación de actividades de arroje de taludes la infraestructura siguiente:

- **Camino de acceso.**
 - **Plataforma de perforación o pera.**
 - **Quemador de Vela.**
-

Trampa de aceite.

Se fabricarán y colocarán recipientes a base de tubería de 36" de diámetro con tapa de placa de acero de 3/16" en la parte inferior, sifón en la parte interior de 1.0 x 0.5 m de 6" a 8" de diámetro y respiradero con tubería de 2" a 3" de diámetro. Estas estructuras son recolectores de líquidos aceitosos provenientes de cunetas.

Requiere de la construcción de una trampa de aceite la infraestructura siguiente:

Plataforma de perforación o pera.

Cárcamo.

Se define como un depósito enterrado que se emplea para recibir aguas libres de aceite provenientes de las cunetas. Las dimensiones del cárcamo serán de 5 m de largo por 3 m de ancho, con una altura de 1.50 m. Para la construcción del cárcamo se realizará el trazo y nivelación del terreno, excavación y se construirán muros de tabique; castillos, cadenas de cerramiento y tapas de concreto hidráulico.

Requiere de la construcción de un cárcamo la infraestructura siguiente:

- **Plataforma de perforación o pera.**
-

Contrapozo.

Éste será de sección rectangular con medidas interiores de 4 x 4 x 2 m, los muros serán de concreto armado de 25 cm de espesor. Se construirá una banqueta alrededor del contrapozo de 50 cm de ancho por 10 cm de espesor, la plantilla y la banqueta serán de concreto con un espesor de 10 cm. Su función dentro de la plataforma es evitar el derrame de fluido de perforación al exterior donde se encuentra la torre de perforación.

Requiere de la construcción de un contrapozo la infraestructura siguiente:

- **Plataforma de perforación o pera.**
-

Cuneta.

Para su construcción se hará el trazo, nivelación, excavación, relleno con material producto de la excavación (compensado), cimbrado, elaboración y vaciado de concreto y descimbrado. Posteriormente, se construirá a base de concreto de sección tipo cajón (60 x 60 cm), con una altura variable, de 10 a 50 cm. Su función es una red de recolección y conducción pluvial de residuos líquidos, dispone de trampas para aceite que descargan a un cárcamo colector.

Requiere de la construcción de cuneta(s) la infraestructura siguiente:

- **Plataforma de perforación o pera.**
-

Cerca perimetral.

Delimita el área de perforación, impide la entrada de vehículos no autorizados y animales domésticos o silvestres al sitio de proyecto. Esta obra se realizará en la periferia de la instalación y tendrá una altura total de 2.00 m, se fabricará con postes de madera rolliza (de sauces o macuílís) o tubería de acero y diez hilos de alambre de púas. Su construcción consiste en el hincado de los postes y la colocación y tensionamiento del alambre de púas.

Requiere de la construcción de una cerca perimetral la infraestructura siguiente:

- **Plataforma de perforación o pera.**
-

Portón de acceso.

Es el punto de ingreso al sitio del proyecto, localizado sobre la cerca perimetral, facilita el control en el ingreso del personal autorizado que porte el equipo de seguridad reglamentario. La dimensión del portón será de 8 m de ancho en dos hojas de 4 m cada una, con una altura de 2.00 m, éste se construirá con tubería de acero, los marcos del portón se ahogarán en muertos (base para los marcos).

Requiere de la construcción de un portón de acceso la infraestructura siguiente:

- **Plataforma de perforación o pera.**

Etapas de Perforación del Pozo Exploratorio Huaycura 1001.

La etapa de perforación iniciará una vez que esté construida toda la infraestructura civil de la Localización Huaycura 1001. Esta etapa se refiere a la instalación de los componentes que integran el equipo de perforación, cabe mencionar que estos equipos no forman parte de la infraestructura permanente de la localización. Posteriormente, se realizará la introducción de la barrena hacia el subsuelo hasta encontrar el yacimiento y se realizará la instrumentación del pozo. Una vez construido, el equipo de perforación será retirado del sitio. Con la finalidad de conocer los equipos y procesos necesarios para la perforación del Pozo Huaycura 1001, se realizará la siguiente descripción.

- **Subestructura.**

La sub estructura es un marco grade de acero que es ensamblado directamente encima del pozo a perforar. Soporta el conjunto de herramientas y equipos utilizados en el proceso de perforación para levantar, bajar o suspender la sarta de perforación y provee el área de trabajo para los equipos y personal sobre y debajo del piso de perforación. La sub estructura es capaz de soportar un peso importante, incluyendo el mástil de perforación, el equipo de izaje, la mesa rotatoria, la sarta de perforación y peso del revestidor.

- **Mástil.**

Estructura piramidal de acero con capacidad para soportar cargas verticales que excedan la capacidad del cable y el empuje máximo de la velocidad del viento, y tensiones que se producen al ingresar una sarta de perforación del pozo. La plataforma de trabajo debe estar a una altura apropiada para sacar la tubería del pozo en secciones de tres juntas de tubo (sarta o lingadas) que miden aproximadamente 27 m, dependiendo este del rango de la tubería.

- **Malacate.**

Es un equipo mecánico-eléctrico que proporciona la potencia. Por lo tanto, es la unidad más importante del equipo de perforación, su selección requiere de un mayor cuidado. Es un sistema de levantamiento en el que se puede aumentar o disminuir la capacidad de carga (distribución de esfuerzos), a través de un cable enrollado sobre un carrete. El malacate está instalado en una estructura de acero rígida, esto permite que pueda transportarse con facilidad de una localización a otra.

- **Block de corona y cable de perforación.**

El block viajero de corona y el cable de perforación constituyen un conjunto cuya función es soportar la carga que está en la torre o mástil, mientras se mete o se saca en el agujero perforado.

- **Equipo rotatorio o sarta de perforación.**

El equipo rotatorio consiste en la unión giratoria, la flecha, la mesa rotatoria, la barra maestra y la barrena.

- **Parte hidráulica del equipo.**

Sistema cíclico de fluidos que lubrican y facilitan la circulación de la perforación del pozo, el cual está integrado por una bomba de lodos y presas de trabajo.

- **Parte mecánica eléctrica.**

Conjunto de motores que suministran energía eléctrica, transformada a mecánica, para que operen los restos de los componentes del equipo, tales como, motores de combustión interna, motores eléctricos y neumáticos.

- **Instalación del resto de equipos considerados como dinámicos.**

Estos equipos para instalar de menor tamaño se encuentran listados en la **Tabla VIII.5.**, donde se muestra sus dimensiones.

Tabla VIII.5. Características de los componentes de un equipo de perforación para un pozo petrolero.

No.	Componente	Dimensiones
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13	<p style="color: red; text-align: center;">CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO (SECRETO INDUSTRIAL), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 113 FRACCIÓN II DE LA LFTAIP Y 116 TERCER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.</p>	
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		

VIII.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

VIII.2.1. Etapa de perforación.

Exploración de yacimiento petrolífero.

La perforación del pozo exploratorio Huaycura-1001 se realizará de manera direccional con un perfil tipo "S Modificado". La trayectoria se llevará a cabo de manera vertical hasta la profundidad de 2,184 metros verticales bajo mesa rotatoria

(mvmbr), punto donde se iniciará la desviación del pozo. Seguidamente, se perforará con una tasa de construcción en un ángulo de 1.2°/30 metros, siguiendo la dirección 32.76° de azimut hasta los 3,234.15 metros desarrollados bajo mesa rotatoria (mdbmr)/3,142.49 mvdbr, con un ángulo máximo de 42.02°. Lo anterior, se mantendrá hasta la profundidad 5,202.83 mdbmr/4,605 mvmbr. Posteriormente, disminuirá el ángulo a 18.73° manteniendo la dirección 32.76° de azimut hasta la profundidad final de 7,286 mdbmr/6,515 mvmbr.

La perforación del pozo exploratorio Huaycura-1001 pretende realizarse en siete etapas. Las cuales se muestran en la **Tabla VIII.6**, en la que se presenta el diámetro de la barrena a utilizar, profundidad a la que se encontrará la perforación en metros verticales bajo el nivel del mar (mvbnm), profundidad vertical bajo mesa rotatoria (mvmbr) y la profundidad en metros desarrollados bajo mesa rotatoria, el diámetro de la tubería a instalar y su tipo; así como indicaciones especiales para su construcción.

Tabla VIII.6. Especificaciones de perforación del Pozo Huaycura -1001.

Etapa	Diámetro Barrena (pulgadas)	Profundidad (mvbnm)	Profundidad (mvmbr)	Profundidad (mdbmr)	Diámetro TR (pulgadas)	Tipo de TR	Indicaciones
1							<p>CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO (SECRETO INDUSTRIAL), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 113 FRACCIÓN II DE LA LFTAIP Y 116 TERCER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.</p>
2							
3							
4							
5							
6							
7							

En la **Figura VIII.2**, se representa de manera gráfica las profundidades de perforación por diámetro de barrena y tubería de revestimiento (TR) a colocar; así como, las desviaciones a realizar en su trayectoria al yacimiento localizado.

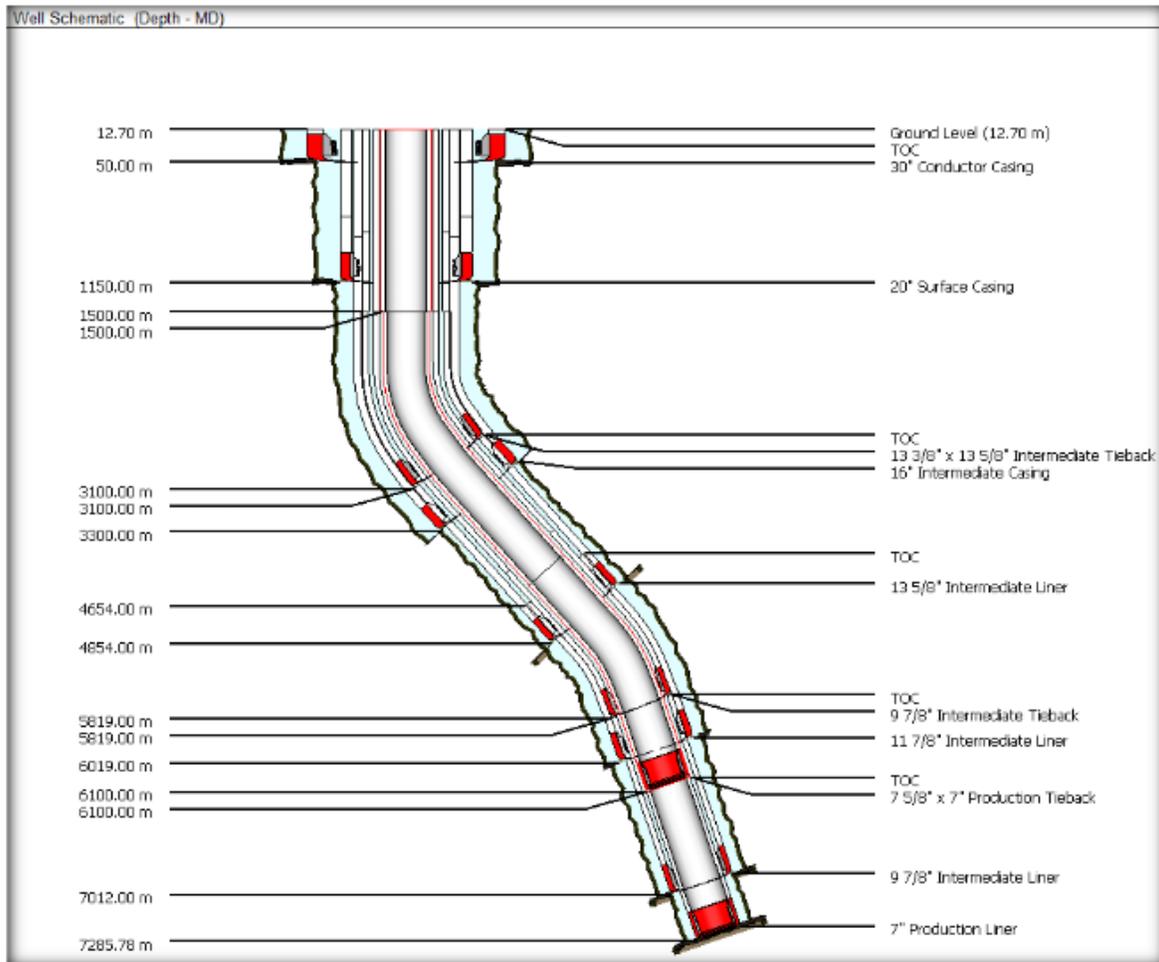


Figura VIII.2. Representación de la perforación de diseño para el pozo Huaycura-1001.

Desinstalación y retiro del equipo de perforación.

Una vez culminado la etapa de perforación del pozo Huaycura 1001, se procederá a realizar el desmantelamiento de la torre de perforación y sus componentes. Los materiales sobrantes serán cargados en trailers para ser llevado a su sitio de almacenamiento. Asimismo, los recortes de perforación y/o los lodos base agua y

base aceite serán llevados en contenedores especiales hacia un sitio de tratamiento para este tipo de residuos.

En la plataforma de perforación, solo deberá quedar el árbol de válvulas del pozo debidamente instrumentado (**Figura VIII.3**).

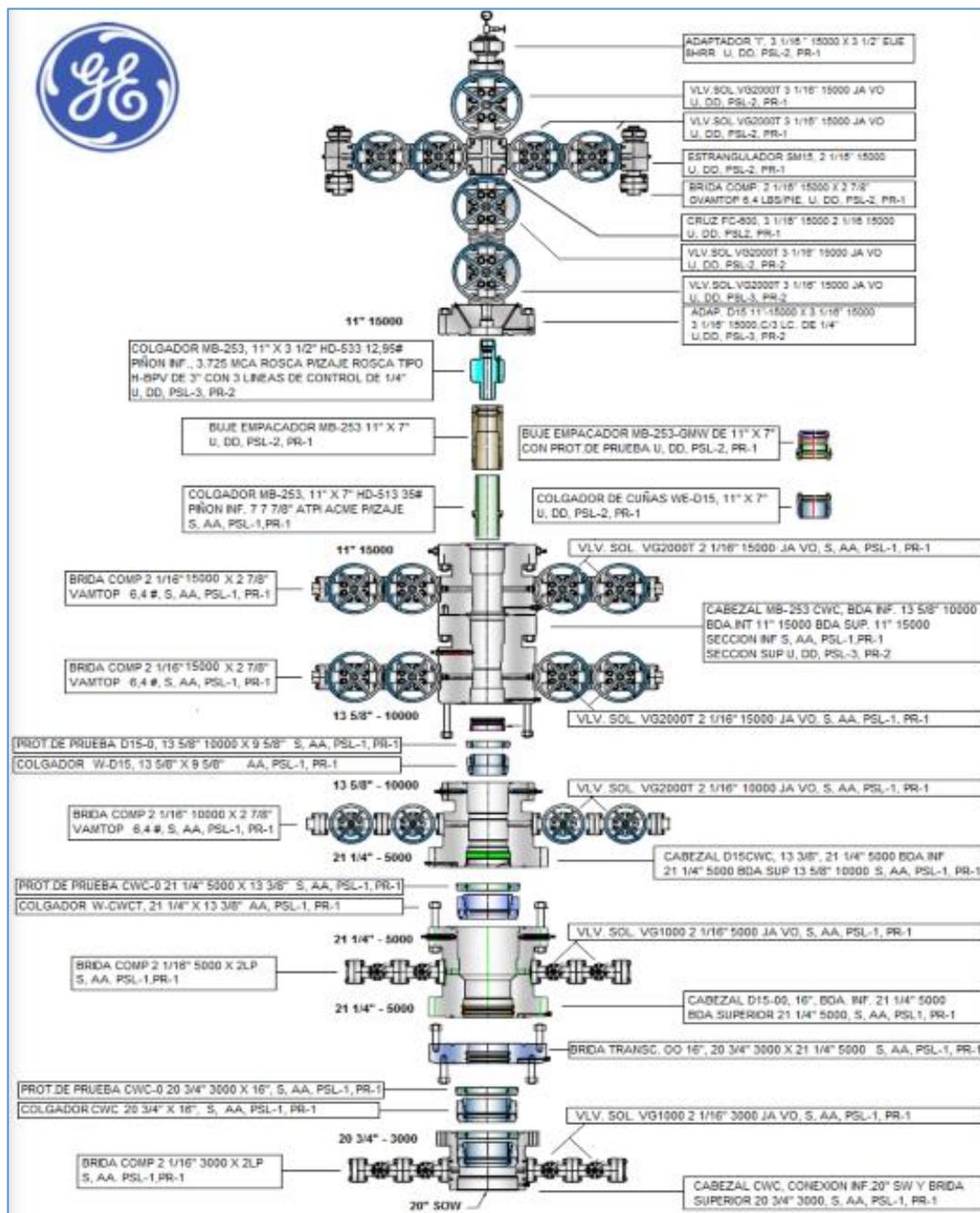


Figura VIII.3. Componentes que formarán parte del árbol de válvulas del proyecto.

VIII.2.2. Descripción de obras asociadas al proyecto.

Por la naturaleza exploratoria de la Localización Huaycura 1001, no hay obras asociadas a la misma. En caso de considerarse como un pozo productivo (resultado de la exploración exploratoria), se necesitaría la construcción de infraestructura de conducción del hidrocarburo hasta un sitio de procesamiento; sin embargo, éstas dependerán de los resultados obtenidos al ejecutar el presente proyecto.

VIII.2.3. Etapa de abandono del sitio

En caso de que el pozo sea rentable y productor, se instalará el árbol de válvulas debidamente instrumentado (**Figura VIII.3**) para el inicio de las actividades de extracción del yacimiento.

En caso contrario, se procederá al abandono del pozo, el cual podrá ser de manera temporal o permanente. Para lo cual se deberá sellar por los intervalos abiertos del pozo, probar la integridad de la tubería de revestimiento y sellarla en la superficie. Para ello, deberá colocar un tapón de superficie elaborado a base de concreto de alta resistencia con una longitud de al menos 60 metros y su cima debe colocarse entre 100 y 2540 metros debajo del contrapozo, se deberá soldar una placa de acero provista de una válvula de alivio en la parte superior del revestimiento de menor diámetro, instalar un árbol de válvulas y sella con una placa de hacer en la brida superior del cabezal del pozo e instalar una válvula de alivio.

Para el caso de taponado, se procede a realizar las actividades siguientes:

- Clausura con tapones de cemento en los intervalos abiertos del pozo.

VIII.2.4. Utilización de explosivos

Durante la etapa de terminación del pozo se utilizará un dispositivo conocido como “pistola” con pequeñas cargas especiales, que permiten poner en contacto el yacimiento con la tubería de producción para obtener los hidrocarburos.

VIII.2.5. Sustancias manejadas

La composición del gas-aceite proveniente de los pozos petroleros, por lo general son mezclas heterogéneas de compuestos orgánicos en el cual se puede presentar

asociado a capas de gas natural, que estos a su vez presentan mezclas saturadas con cadenas abiertas pertenecientes al grupo de los alcanos o parafinas. Los cuatro primeros miembros del grupo son: metano (CH₄), etano (C₂H₆), propano (C₃H₈) y butano (C₄H₁₀). Todos los miembros alcanos son inertes, es decir, no reaccionan fácilmente a temperaturas ordinarias con reactivos como los ácidos, los álcalis o los oxidantes. Las mezclas del gas natural con aire en concentraciones entre 4.5% y 14.5% son explosivas en zonas confinadas. La corriente de gas de pozos está compuesta en un alto porcentaje de metano (74.75%), el cual posee las siguientes características CRETI (**Tabla VIII.7**).

Tabla VIII. 7. Datos generales de la infraestructura

Pozo	Nombre químico de la Sustancia (IUPAC)	No. CAS	Densidad	Características						Capacidad Total		Capacidad de la Mayor Unidad de Almacenamiento (MMPCD)
				C	R	E	T	I	B	Almacenamiento (MMPCD)	Producción	
Pozo Huaycura 1001	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO (SECRETO INDUSTRIAL), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 113 FRACCIÓN II DE LA LFTAIP Y 116 TERCER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.											

* El gas metano es considerado asfijante (ACGIH 1992-1993), Ver hoja de datos de Seguridad.
ρCH₄ = 0.0806 g/cm³

Ver HDS en el Capítulo IX. Otros Anexos.

Otras sustancias manejadas para la perforación de pozos son barita, bentonita, dispersantes, antiespumante, emulsificantes, lubricantes, pinturas, recubrimientos, etc., los cuales no representan riesgos potenciales a la salud, a las instalaciones ni al medio ambiente si estos son manejados en forma adecuada y de acuerdo a la normatividad vigente aplicable.

VIII.2.5. Sustancias transportadas

No existirá sustancia transportada puesto que el pozo, aunque resulte de interés para incorporación de reservas, el yacimiento quedará confinado mediante tapón de control. El hidrocarburo que se incorporará a reservas será en fase gaseosa y en fase líquida, provenientes del yacimiento que en la zona de estudio se considera como ligero, además de acuerdo a las composiciones esperadas, presentan muy bajo o nulo contenido de gases amargos como CO, CO₂ y libre de H₂S,

predominando en su composición el gas metano. La composición porcentual del gas y del aceite que se esperan obtener en el pozo es la siguiente (**Tabla VIII.8 y VIII.9**):

Tabla VIII. 8. Composición del gas del yacimiento.

COMPONETES	%MOL
Metano	74.751
Etano	10.973
Propano	4.808
n-Butano	1.654
i-Butano	0.744
n-Pentano	0.735
i-Pentano	0.563
Hexano y más pesado	0.563
Ácido Sulfhídrico	0.00
Nitrógeno	1.187
Bióxido de Carbono	1.836
TOTAL	100.00

Tabla VIII. 9. Composición del aceite del yacimiento.

COMPONENTES	SIMBOLOGÍA	% MOL
Bióxido de carbono	CO ₂	0.84
Ácido sulfhídrico	H ₂ S	0.00
Nitrógeno	N ₂	0.17
Metano	C ₁	25.91
Etano	C ₂	7.11
Propano	C ₃	5.93
Isobutano	i-C ₄	1.31
Butano	n-C ₄	4.27
Isopentano	i-C ₅	2.05
Pentano	n-C ₅	3.05
Hexano	C ₆	4.41
Metil-Ciclo-pentano	C ₅ H ₉ CH ₃	0.65
Benceno	C ₆ H ₆	0.82
Ciclo Hexano	Ciclo-C ₆	0.46
Heptano	C ₇	3.09
Metil ciclo hexano	Metil-Ciclo-C ₆	0.19
Tolueno	C ₆ H ₅ CH ₃	0.96
Octano	C ₈	4.49
Etil-Benceno	Etil-Benceno	0.22
Metil, Para, Xileno	M&P-Xileno	0.06
Orto Xileno	O-Xileno	0.00
Nonato	C ₉	4.34
Decano	C ₁₀	3.98
Undecano	C ₁₁	2.92
Dodecano	C ₁₂	2.33
Tridecano	C ₁₃	2.38

COMPONENTES	SIMBOLOGÍA	% MOL
Tetradecano	C14	2.07
Pentadecano	C15	1.87
Hexadecano	C16	1.58
Heptadecano	C17	1.41
Octadecano	C18	1.37
Nonadecano	C19	1.30
Eicosano	C20	1.13
Uncosano	C21	0.99
Docosano	C22	0.85
Tricosano	C23	0.72
Tetracosano	C24	0.63
Pentacosano	C25	0.60
Hexacosano	C26	0.45
Heptacosano	C27	0.46
Octacosano	C28	0.42
Nonacosano	C29	0.33
Triacontano	C30+	1.87
Total		100.00

De acuerdo con el artículo 4º del segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas para sustancias inflamables y explosivas, los gases que forman la mezcla al ser liberados a partir de 500 kilogramos, estos podrían ocasionar afectaciones al ambiente, a la población, o a las instalaciones.

Debido a que el gas natural es más ligero que el aire (densidad relativa del gas = 0.61, aire = 1.0) y a pesar de sus altos niveles de inflamabilidad y explosividad, las fugas o emisiones se disipan rápidamente en las capas superiores de la atmósfera, evitando así la formación de mezclas explosivas en el aire. Esta característica permite su preferencia y nos da la razón de su uso cada vez más generalizado en instalaciones domésticas e industriales y como combustible en motores de combustión interna.

Presenta además ventajas ecológicas ya que al quemarse produce bajos índices de contaminación, en comparación con otros combustibles. Las propiedades fisicoquímicas de los componentes más representativos de la mezcla, así como de los niveles de peligrosidad, efectos potenciales a la salud, al medio ambiente, y las medidas de seguridad, se encuentran en las respectivas hojas de datos de seguridad localizadas en el Capítulo IX. Otros Anexos.

VIII.2.6. Condiciones de operación

Las condiciones del yacimiento son las siguientes (**Tabla VIII.10**):

Tabla VIII. 10. Condiciones de Operación.

INFRAESTRUCTURA	Ø de la tubería	Sustancia	Presión diseño (kg/cm ²)	Presión en boca de pozo (kg/cm ²)	Temperatura diseño (°C)	Temperatura en boca de pozo (°C)	FLUJO BPD	FLUJO MMPCD
Pozo Huaycura 1001	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO (SECRETO INDUSTRIAL), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 113 FRACCIÓN II DE LA LFTAIP Y 116 TERCER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.							

VIII.3. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

VIII.3.1. Aspectos abióticos

a) Clima.

- Tipo de clima.

De acuerdo con la información contenida en los mapas digitales de climatología del INEGI y la capa de unidades climáticas del Mapa Digital de México V6.3, el Estado de Tabasco presenta en su totalidad un clima Cálido (A). Aproximadamente el 95.5% del territorio estatal está representado por el clima cálido húmedo y el restante 4.5% por el cálido subhúmedo (Aw), el cual se despliega hacia la zona este en colindancia con el Estado de Campeche. A su vez, por su régimen de precipitación, la zona cálida húmeda se divide en: cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (Am) presente en la mayor parte del territorio tabasqueño, principalmente en la parte centro y norte del estado; y el clima cálido húmedo con abundantes lluvias todo el año (Af) que predomina en la zona colindante con el norte de Chiapas.

El sistema ambiental del proyecto “**Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001**” presenta en su totalidad un clima Am (f), Cálido húmedo con intensas lluvias en verano (**Figura VIII.4.**).

Este tipo de clima se caracteriza por presentar temperaturas del mes más frío mayor a los 18°C. Así mismo, es conveniente distinguir que el régimen de lluvias en verano se debe a que el mes con máxima precipitación cae dentro del periodo de mayo-octubre, y este mes recibe por lo menos diez veces mayor cantidad de precipitación que el mes más seco del año.

La estación meteorológica más cercana a la zona del proyecto es la 27-020 ubicada en la cabecera municipal del Jalpa de Méndez. La cual presenta registros desde 1958. En la **Tabla VIII.11**. Se muestran los valores promedio mensuales para temperatura y precipitación.

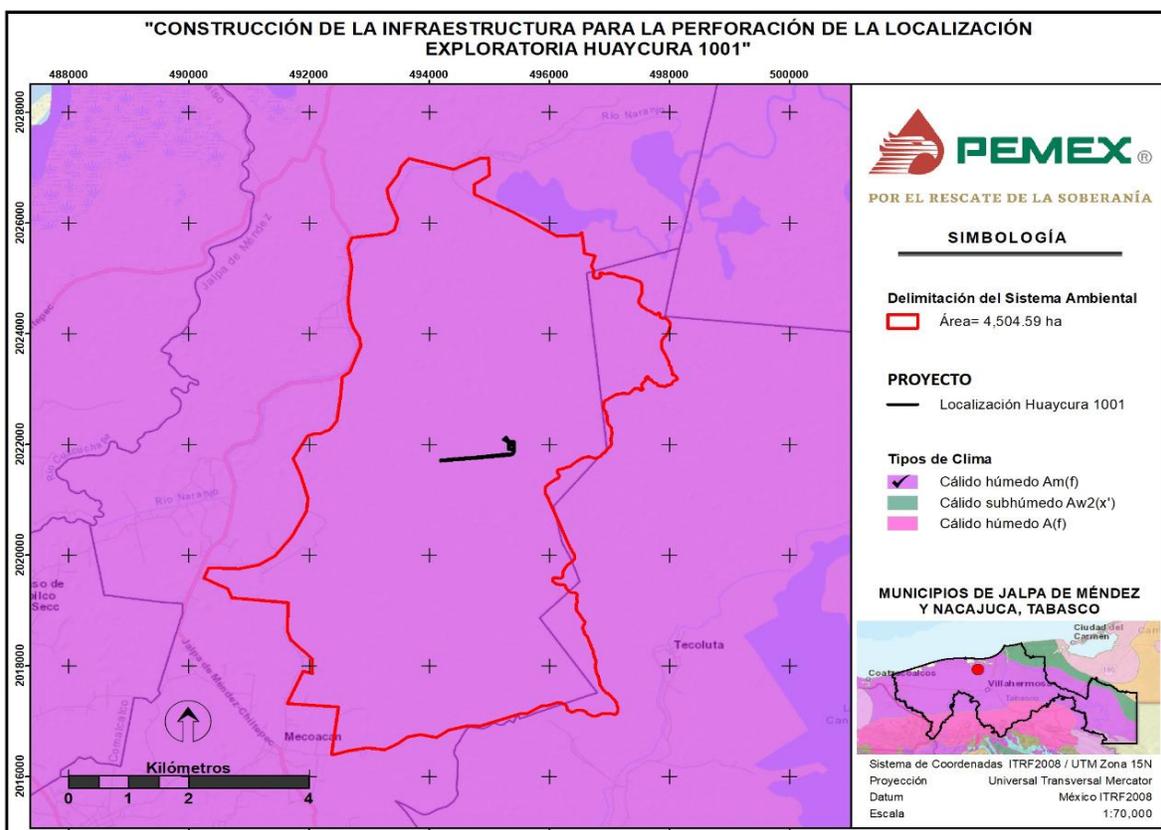


Figura VIII. 4. Unidades climáticas del Sistema Ambiental del proyecto de “Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001”.

Tabla VIII. 11. Datos promedio de temperatura y precipitación (1961-2019) de la estación meteorológica 27-020 Jalpa de Méndez.

Mes	Temperatura promedio (°C)	Precipitación (mm)
ENERO	23.0	125.8
FEBRERO	23.8	96.2
MARZO	26.3	50.3

Mes	Temperatura promedio (°C)	Precipitación (mm)
ABRIL	28.2	54.8
MAYO	29.2	63.4
JUNIO	29.0	165.2
JULIO	28.5	160.7
AGOSTO	28.4	189.5
SEPTIEMBRE	27.8	281.3
OCTUBRE	26.6	330.7
NOVIEMBRE	24.9	207.0
DICIEMBRE	23.3	140.4
ANUAL	26.6	1,865.3

Fuente: Normales climatológicas de la estación meteorológica 27-020 Jalpa de Méndez.

Los datos muestran que la temperatura promedio de la zona es de 26.6 °C. El mes más caluroso es mayo con 29.2°C y el más frío es enero con 23°C. La precipitación promedio anual es de 1,865.3 mm, presentando las máximas precipitaciones en el mes de octubre con 330.7 mm y las mínimas en marzo con 50.3 mm.

b) Geología y Geomorfología:

- Origen geológico

De acuerdo con la carta geológico-minera Frontera E15-1-5 el sistema ambiental del proyecto “**Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001**”, se encuentra asentado sobre terrenos que tuvieron su origen en el Holoceno del periodo Cuaternario; es decir, son suelos relativamente jóvenes que tienen una antigüedad de no más de 0.01 millones de años. Está compuesto, casi en su totalidad, por depósitos de origen lacustres (*Qhola*) formados por arcilla y limo; en la zona, sur del sistema ambiental (en ambos márgenes de la carretera federal 180) se puede observar una pequeña franja de depósitos aluviales (**Figura VIII.5**).

- Características litológicas.

El informe técnico unificado de las cartas geológico mineras Coatzacoalcos E15-1-4 y Frontera E15-1-5 del Servicio Geológico Mexicano, menciona que las características para los suelos de origen lacustres de la zona más cercana al sistema ambiental del proyecto son las siguientes:

“...Esta unidad aflora en áreas muy restringidas principalmente en la carta Frontera, al norte, centro-norte y el vértice suroriental del área...”.

Por último, este informe menciona que el área caracterizada por aluvión tiene las siguientes características:

“...El cuaternario está representado por depósitos continentales, formado por aluvión constituido por grava, arena, los cuales se depositan en los cauces labrados por los ríos y suelos residuales que rellenan los valle, formados por la desintegración de rocas preexistentes...”.

Con base a las descripciones anteriores, se puede concluir que el suelo del sistema ambiental y, por ende, del proyecto, está constituido por depósitos del periodo reciente que se originó por la erosión hídrica de las rocas y su acumulación en los sistemas hídricos del sitio.

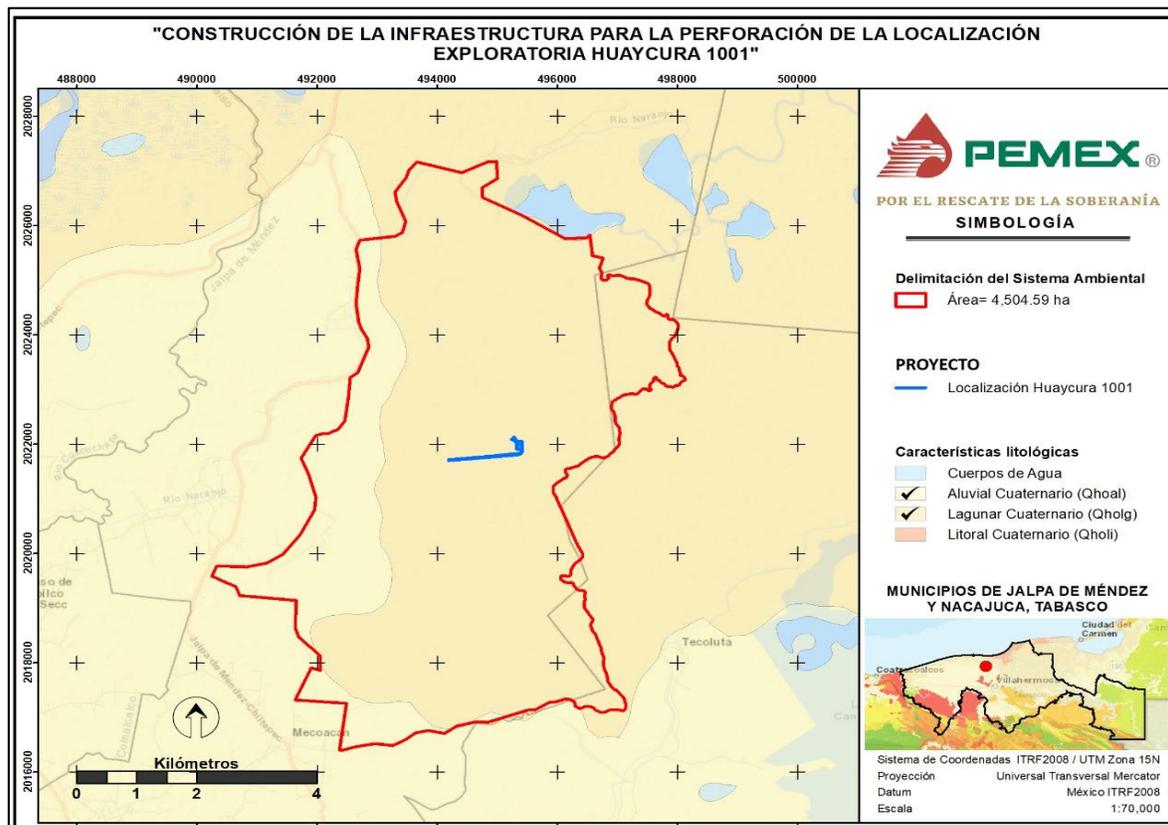


Figura VIII. 5. Geología del Sistema Ambiental del proyecto de “Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001”.

- Características fisiográficas y morfológicas.

De acuerdo con los mapas digitales de Fisiografía del INEGI, el sistema ambiental del proyecto **“Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001”** se encuentra asentado sobre la región fisiográfica XIII. Llanura Costera de la Golfo Sur, específicamente en la subprovincia fisiográfica 76. Llanura y Pantanos Tabasqueños (**Figura VIII.6**).

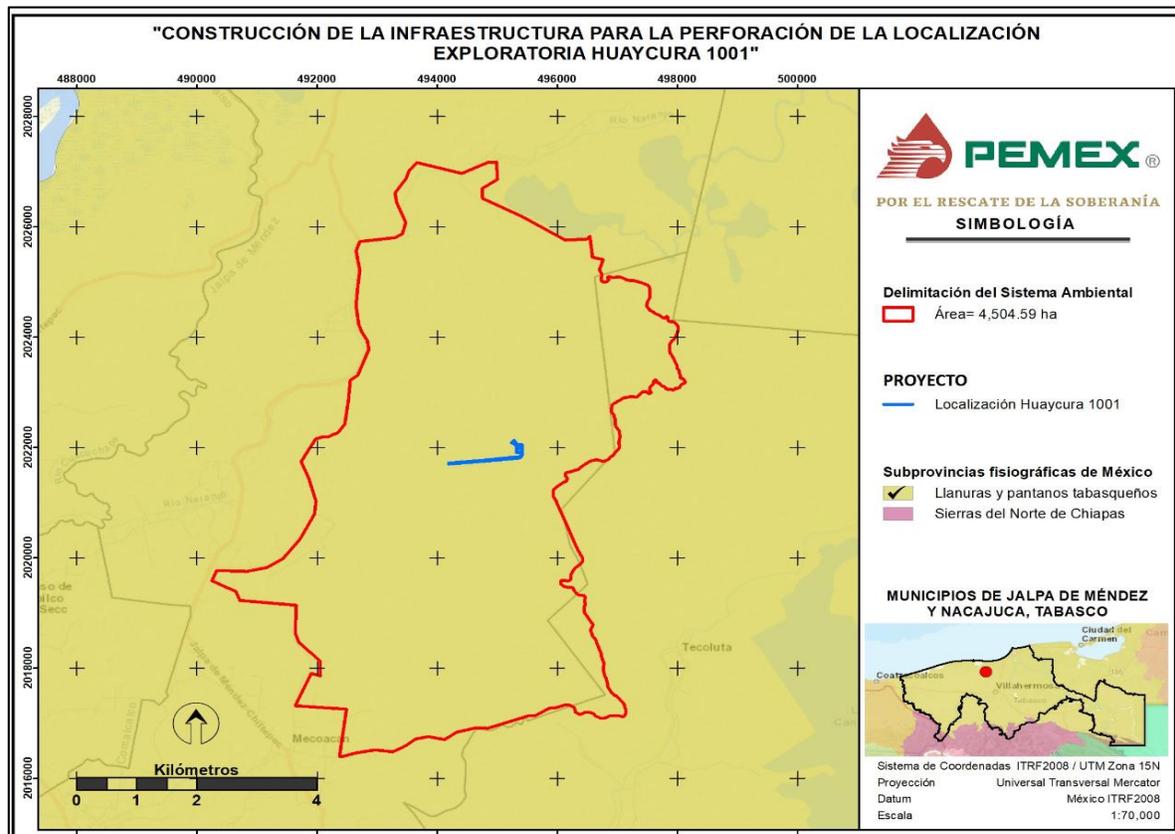


Figura VIII. 6. Subprovincias fisiográficas presentes en el Sistema Ambiental del proyecto de “Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001”.

El sistema de toposformas que presenta el sistema ambiental del proyecto está totalmente representado por Llanuras (**Figura VIII.7**) que, de acuerdo con el Diccionario geomorfológico del Instituto de Geografía de la UNAM, es sinónimo de planicie, la cual es:

“...Una porción de superficie terrestre de cualquier dimensión, equivalente a un plano horizontal o de poca inclinación...aplica también a los grandes territorios con

relieve de poca diferencia altitudinal...Los métodos de cartografía morfológica tradicionales clasifican a las grandes planicies en: a) denudatorias de basamento; b) denudatorias estructurales, de plataforma y c) acumulativas...”.

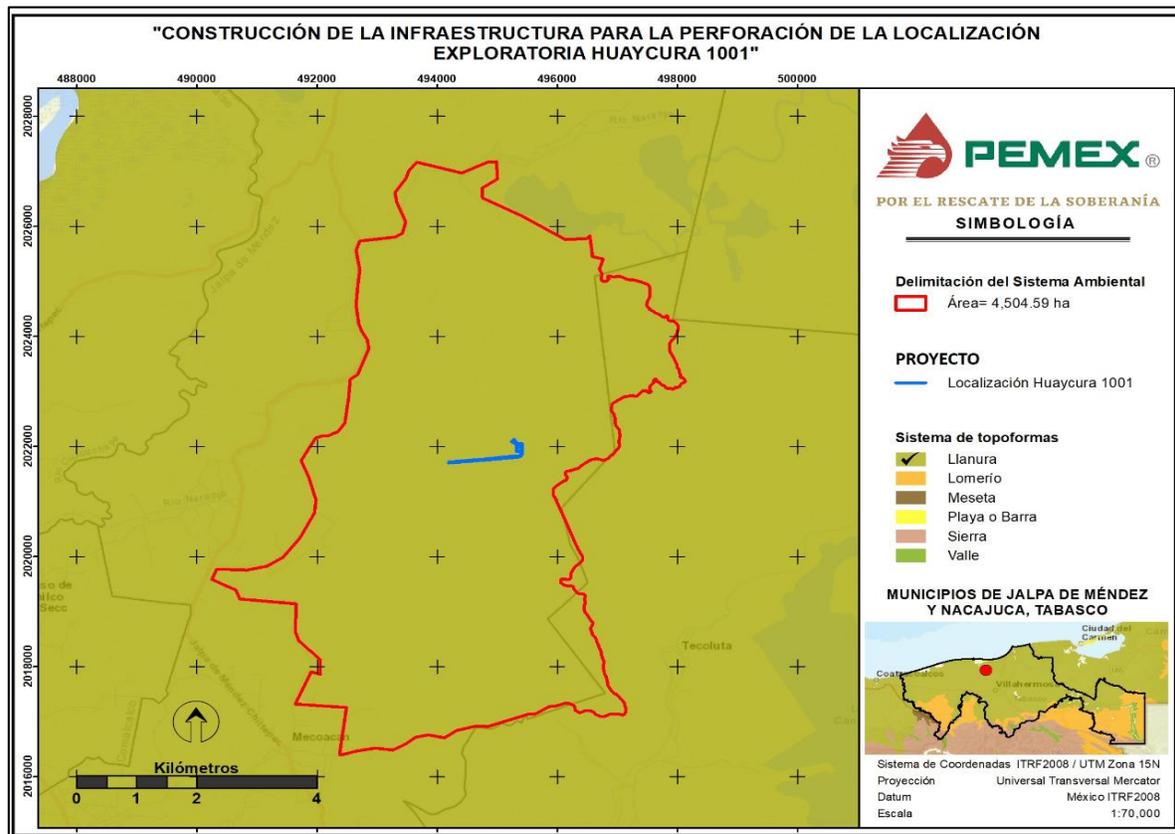


Figura VIII. 7. Sistema de toposformas predominante en el Sistema Ambiental del proyecto de “Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001”.

- Características de relieve.

El relieve presente en el sistema ambiental del proyecto de “**Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001**” es totalmente llano, caracterizado por zonas con elevaciones cercanas a los 28 metros sobre nivel de mar en la porción noroeste. Asimismo, se pueden observar sitios donde la superficie del terreno se encuentra por debajo de los 4 metros por debajo del nivel medio del mar, principalmente en la zona este. Esto le confiere una dinámica característica de zonas inundables (**Figura VIII.8**).

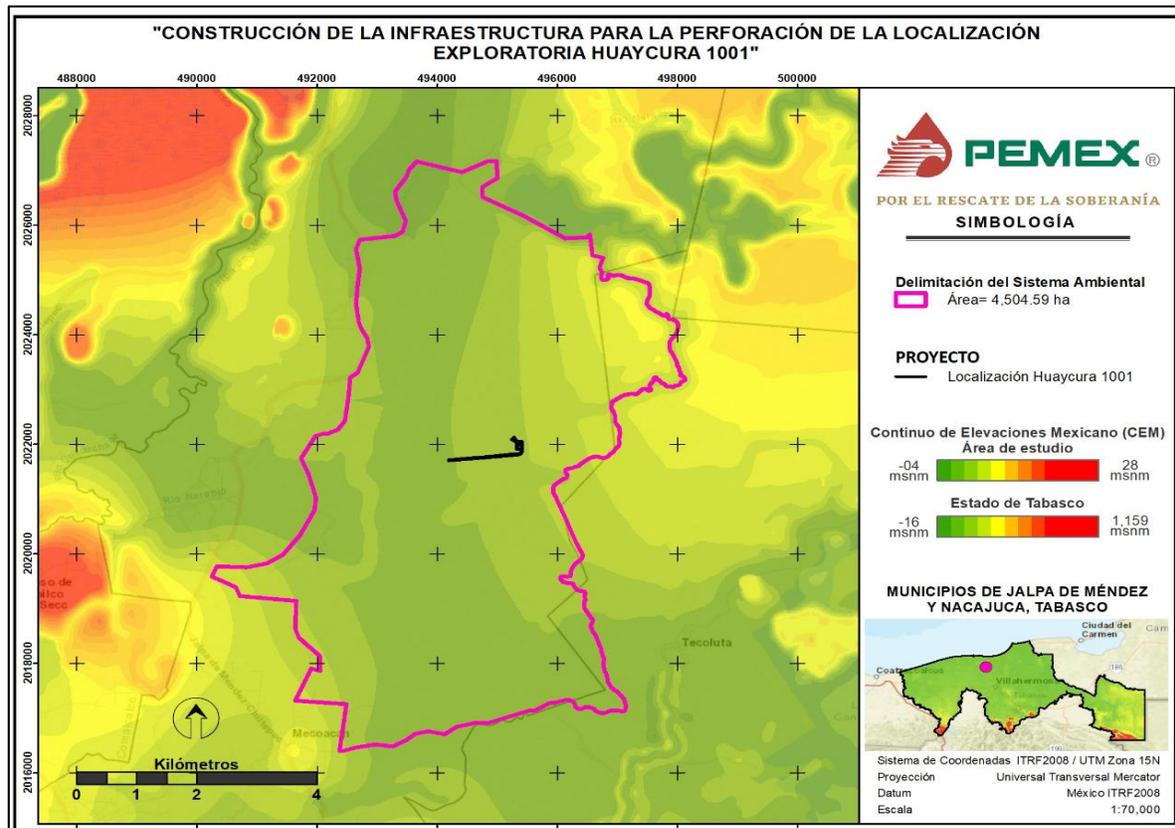


Figura VIII. 8. Características del relieve presente en el Sistema Ambiental del proyecto de “Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001”.

c) Tipos de suelo

De acuerdo con las cartas edafológicas digitales del INEGI, el proyecto se encuentra asentado únicamente en un suelo de tipo Gleysol, este tipo de suelo se extiende por toda el área que comprende el sistema ambiental definido para el proyecto (**Figura VIII.9**).

Los suelos de tipo Gleysol son: “...Literalmente, suelo pantanoso. Suelos que se encuentran en zonas donde se acumula y estanca el agua la mayor parte del año dentro de los 50 cm de profundidad...Se caracterizan por presentar, en la parte donde se saturan con agua, colores grises, azulosos o verdosos, que muchas veces, al secarse y exponerse al aire se manchan de rojo...”.

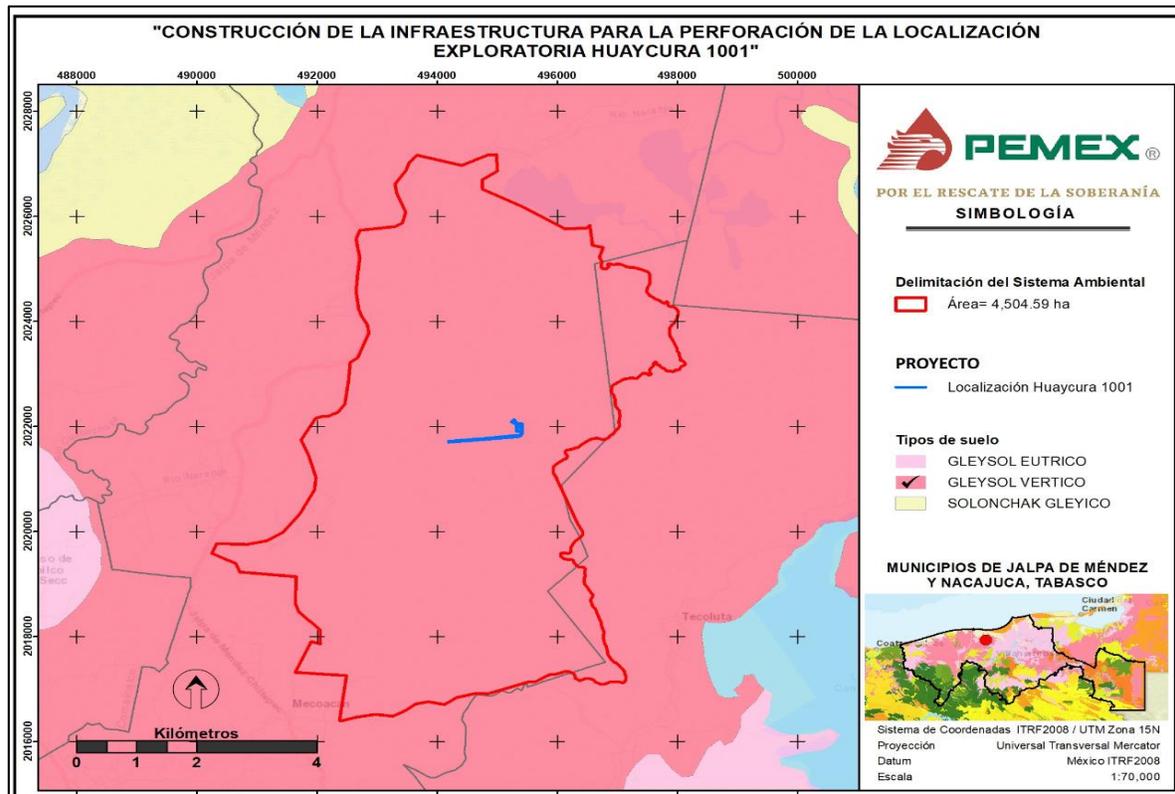


Figura VIII. 9. Tipos de suelo presentes en el Sistema Ambiental del proyecto de “Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001”.de acuerdo con el mapa edafológico de México.

d) Hidrología superficial y subterránea.

- Hidrología Superficial

El sistema ambiental del proyecto “**Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001**” se encuentra ubicado dentro de la región hidrográfica 30. Grijalva-Usumacinta en la cuenca D. Río Grijalva-Villahermosa; específicamente en la subcuenca w. Río Carrizal.

Es importante mencionar que, dentro del sistema ambiental y en su zona colindante se tiene la presencia de una cantidad considerable de escurrimientos y cuerpos de agua. Dentro del polígono delimitado como sistema ambiental se encuentran las lagunas El Pomposú y El Tronco en la zona norte del polígono; así como el dren Escarabajo en el este y los ríos Nacajuca y Belén en la porción sureste. Es importante mencionar que, la dirección de flujo de los escurrimientos anteriormente mencionados es hacia el noroeste (**Figura VIII.10**).

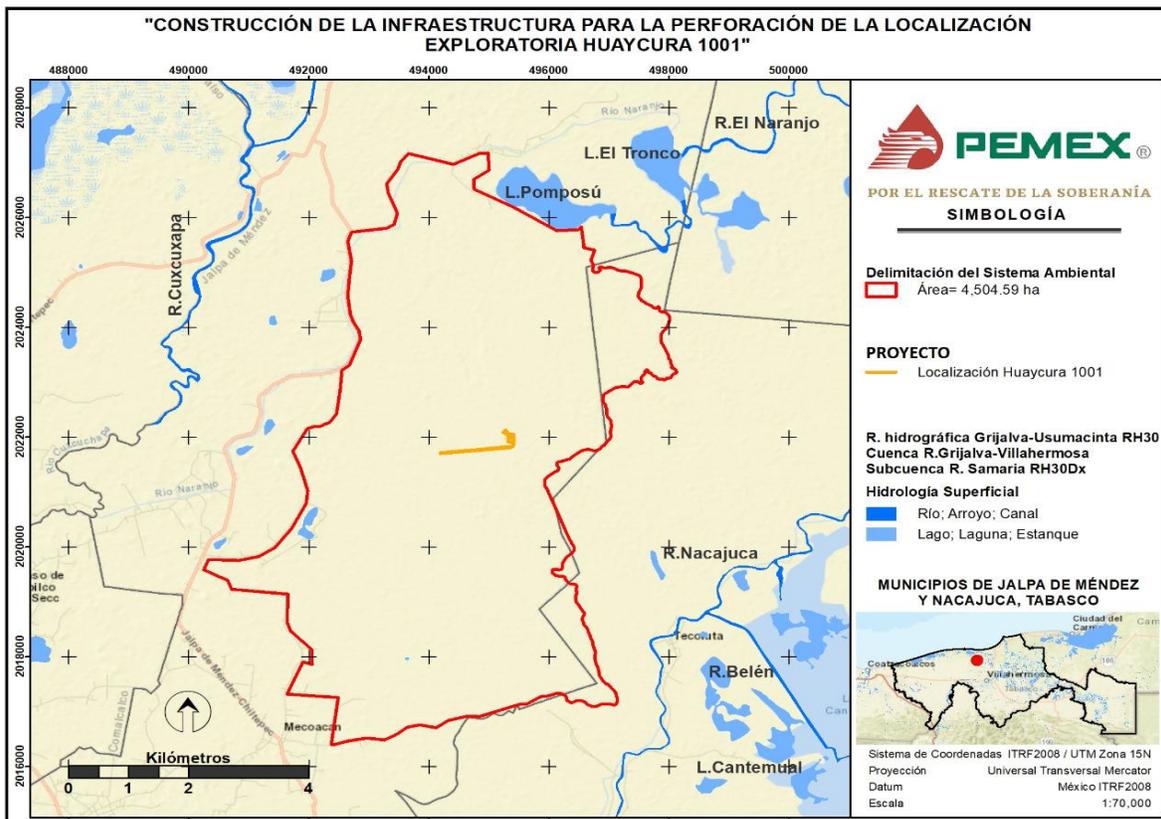


Figura VIII. 10. Cuerpos de agua y escurrimientos cercanos al sistema ambiental del proyecto de “Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001”.

- Hidrología Subterránea

El sistema ambiental del proyecto de “**Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001**” se encuentra ubicado en su totalidad dentro del acuífero 2704. Centla, es cual es de tipo libre y de alta permeabilidad, con dirección de flujo subterráneo de sur a norte fluyendo hacia la línea de costa. Su salida es hacia el Golfo de México.

La profundidad del nivel estático varía entre los 12 y 4 metros, registrándose los más profundos en la zona sur del acuífero, ascendiendo gradualmente hacia la línea de costa donde alcanza los niveles más someros. Por la ubicación del proyecto en el polígono del acuífero, los niveles freáticos de la zona deben estar a poca profundidad de la superficie (**Figura VIII.11**).

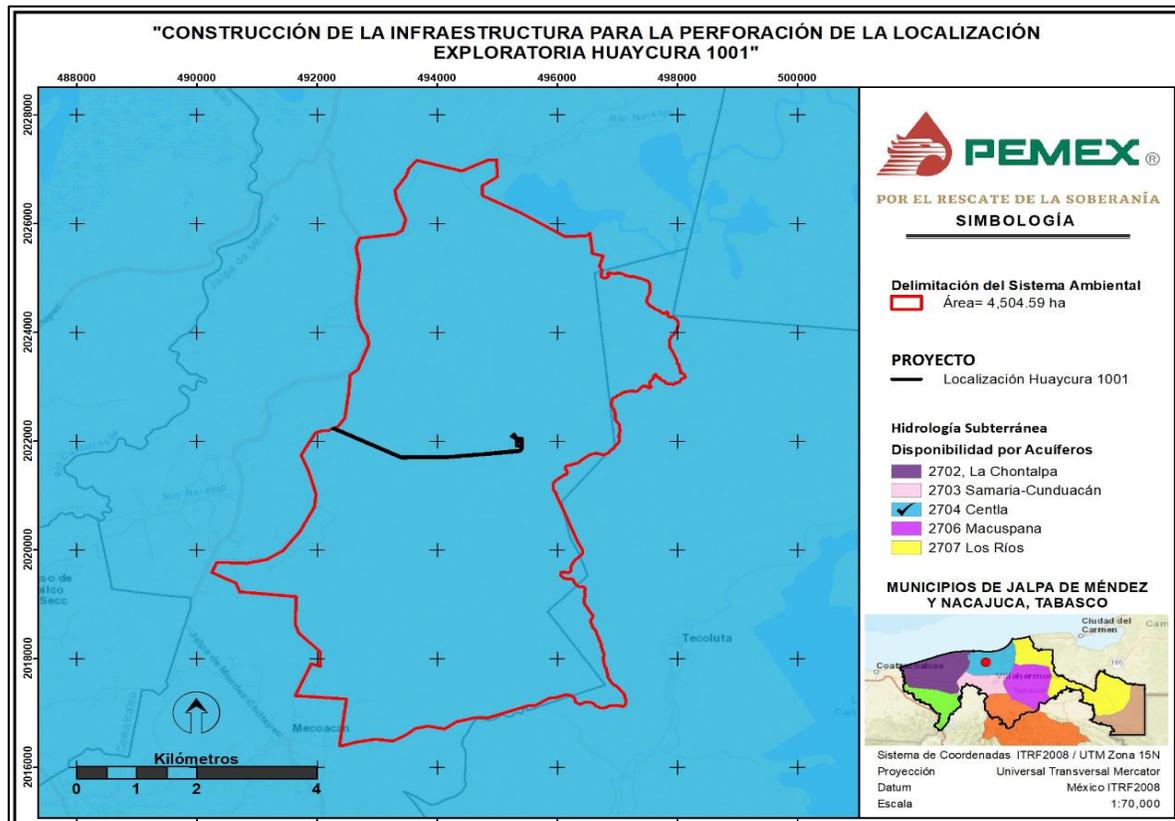


Figura VIII. 11. Ubicación del Sistema Ambiental del proyecto de “Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001” respecto a los límites de acuíferos.

VIII.3.2. Aspectos bióticos

a) Vegetación.

El objetivo de este apartado es la descripción del tipo de vegetación y especies asociadas presentes en el área y el sistema ambiental (SA) del proyecto “**Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001**”.

Durante las visitas efectuadas sobre el trazo del proyecto, se registró un tipo de vegetación conocido como: **Hidrófita Emergente (Figura VIII.12)**. El tipo de asociación vegetal del sitio es conocida como: Tular-Popal: espadaño (*Typha domingensis*) y popal (*Thalia geniculata*), donde se encuentran algunas especies hidrófitas como lechuga de agua (*Pistia stratiotes*), camaronera (*Ludwigia octovalis*) y carrizo (*Phragmites australis*). (**Tabla VIII.12**).

Tabla VIII. 12. Tipo de vegetación y especies asociadas, registrados en el proyecto.

Coordenadas		Tipos de vegetación	Especies asociadas
X	Y		
<p>COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.</p>		<p>Asociación vegetal Popal-Tular</p>	<p>Especies arbóreas Sauce (<i>Salix humboldtiana</i>).</p> <p>Especies herbáceas Cola de Pato (<i>Echinodorus paniculatus</i>), Lechuga de agua (<i>Pistia stratiotes</i>), Flor blanca (<i>Melanthera aspera</i>), Chintul (<i>Cyperus articulatus</i>), Molinillo (<i>Cyperus giganteus</i>), Corcho (<i>Sesbania emerus</i>), Popal (<i>Thalia geniculata</i>), Camaronera (<i>Ludwigia octovalis</i>), Carrizo (<i>Phragmites australis</i>), Pasto Manatinero (<i>Hymenachne amplexicaulis</i>), Pasto Pelillo (<i>Leersia hexandra</i>), Camaroncillo (<i>Polygonum acuminatum</i>), Pontederia (<i>Pontederia sagittata</i>), Guayabillo de agua (<i>Cephalanthus occidentalis</i>), Espadaño (<i>Typha domingensis</i>), Rompe platos (<i>Ipomoea purpurea</i>), Helecho gigante (<i>Acrostichum danaeifolium</i>), Helecho (<i>Blechnum serrulatum</i>) y Camalote de agua (<i>Paspalum fasciculatum</i>).</p>

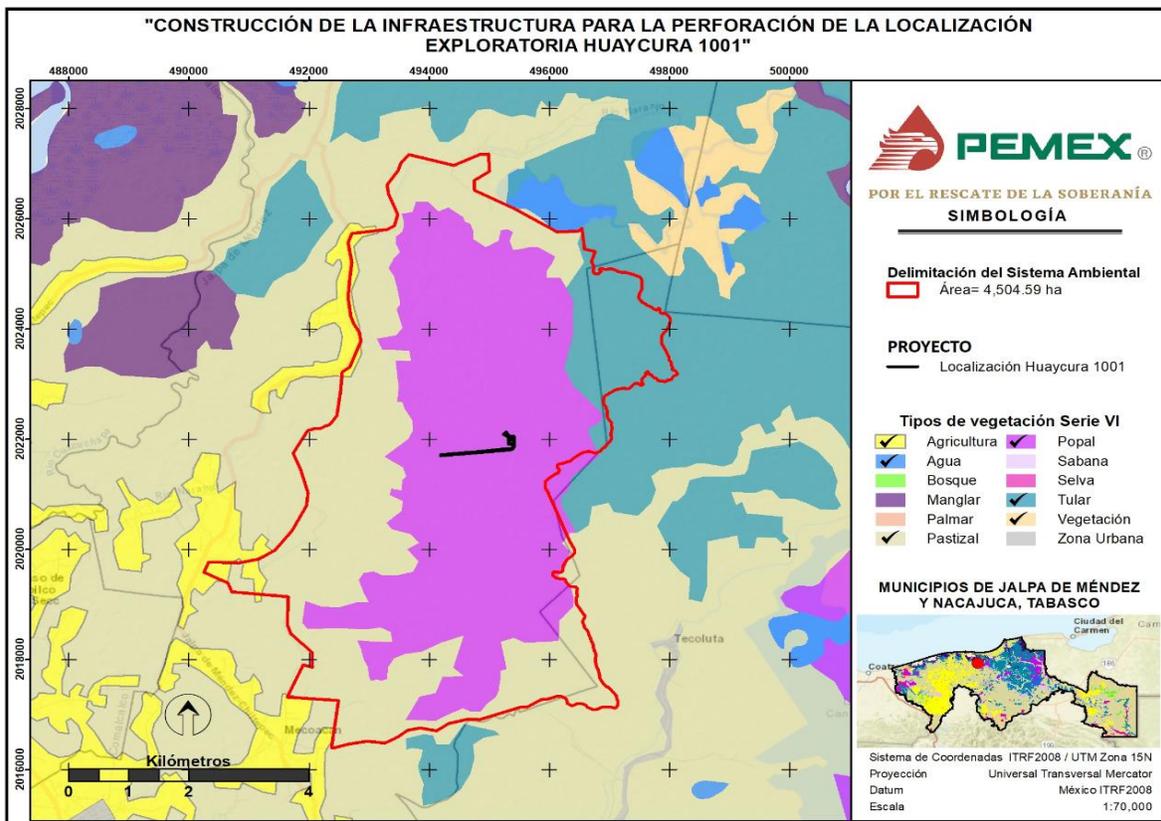


Figura VIII. 12. Distribución de los tipos de vegetación en el Sistema Ambiental delimitado para el proyecto de “Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001” según la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI.

Vegetación en el área del proyecto.

Con la finalidad de conocer la vegetación presente en el trazo del proyecto, se establecieron cinco puntos de muestreo en áreas adyacentes de 1 x 1 m. Para las especies arbóreas, se consideró el censo de especies con más de 10 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP) y 5 m o más de altura, dentro del derecho de vía (**Tabla VIII.13**).

Tabla VIII. 13. Coordenadas de muestreo sobre el trazo propuesto de la obra.

Tramos	Punto	Kilometraje	Coordenadas	
		Km	X	Y
1	Inicio	0+000	COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.	
	Final	0+100		
2	Inicio	0+600		
	Final	0+700		
3	Inicio	1+200		
	Final	1+260		
4	1	Esq-1		
	2	Esq-2		
	3	Esq-3		
	4	Esq-4		
5	1	Esq-1		
	2	Esq-2		
	3	Esq-3		
	4	Esq-4		

Para el caso de las especies arbóreas solo se registró una especie del género *Salix*, perteneciente a la familia botánica Salicaceae, se encuentra establecida en el talud del camino de acceso existente, por lo que forma parte del registro para esta modificación de la obra (**Tabla VIII.14**).

Tabla VIII. 14. Riqueza de especies arbóreas encontradas dentro del trazo del proyecto.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Forma Biol.	Tramo	No. Ind.	NOM-059-SEMARNAT-2010
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce	Árbol	1	2	-
Total de Individuo					2	-

Para el caso de las especies arbóreas solo se registró una especie del género *Salix*, perteneciente a la familia botánica Salicaceae, se encuentra establecida en el talud

del camino de acceso existente, por lo que forma parte del registro para esta modificación de la obra (**Tabla VIII.15**).

Tabla VIII. 15. Riqueza de especies arbóreas encontradas dentro del trazo del proyecto.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Forma Biol.	Tramo	No. Ind.	NOM-059-SEMARNAT-2010
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce	Árbol	1	2	-
Total, de Individuo					2	-

En relación con las especies herbáceas se observaron 22 especies, correspondientes a 21 géneros, pertenecientes a 16 familias botánicas; donde predominan las especies de pasto como popal (*Thalia geniculata*), espadaño (*Typha domingensis*), molinillo (*Cyperus giganteus*), carrizo (*Phragmites australis*), pasto manatinero (*Hymenachne amplexicaulis*), pasto pelillo (*Leersia hexandra*), camaroncillo (*Polygonum acuminatum*), pontederia (*Pontederia sagittata*), rompe platos (*Ipomoea purpurea*), helecho (*Blechnum serrulatum*) y cola de pato (*Echinodorus paniculatus*). Cabe mencionar que dentro del trazo de obra se registraron dos especies de helecho, dos especies de bejuco y una arbustiva, estos componentes vegetales son parte del ecosistema del área de obra (**Tabla VIII.16**).

Tabla VIII. 16. Riqueza de las especies herbáceas registradas dentro del trazo del proyecto.

No	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Forma Biol.	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Alismataceae	<i>Echinodorus paniculatus</i>	Cola de pato	Hierba	-
2	Apiaceae	<i>Hydrocotyle umbellata</i>	Sombrillita	Hierba	-
3	Araceae	<i>Pistia stratiotes</i>	Lechuga de agua	Hierba	-
4	Asteraceae	<i>Melanthera aspera</i>	Flor blanca	Hierba	-
5	Blechnaceae	<i>Blechnum serrulatum</i>	Blechum	Helecho	-
6	Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea</i>	Rompe platos	Bejuco	-
7	Convolvulaceae	<i>Merremia umbellata</i>	Merremia	Bejuco	-
8	Cyperaceae	<i>Cyperus articulatus</i>	Chintul	Hierba	-
9	Cyperaceae	<i>Cyperus giganteus</i>	Molinillo	Hierba	-
10	Fabaceae	<i>Sesbania emerus</i>	Corcho	Hierba	-
11	Marantaceae	<i>Thalia geniculata</i>	Popal	Hierba	-
12	Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i>	Camaronera	Hierba	-
13	Poaceae	<i>Phragmites australis</i>	Carrizo	Hierba	-
14	Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i>	Cola de zorra	Hierba	-
15	Poaceae	<i>Paspalum fasciculatum</i>	Pasto camalote	Hierba	-
16	Poaceae	<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	Pasto manatinero	Hierba	-
17	Poaceae	<i>Leersia hexandra</i>	Pasto pelillo	Hierba	-

No	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Forma Biol.	NOM-059-SEMARNAT-2010
18	Polygonaceae	<i>Polygonum acuminatum</i>	Camaroncillo	Hierba	-
19	Pontederiaceae	<i>Pontederia lanceolata</i>	Pontederia	Hierba	-
20	Pteridaceae	<i>Acrostichum danaeifolium</i>	Helecho gigante	Helecho	-
21	Rubiaceae	<i>Cephalanthus occidentalis</i>	Guayabillo	Arbusto	-
22	Typhaceae	<i>Typha dominguensis</i>	Espadaño	Hierba	-

Dentro de la superficie total destinada para la construcción del proyecto e incluido su D.D.V. (4.33 has), no se observaron especies vegetales enlistada en alguna de las cuatro categorías de riesgo de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

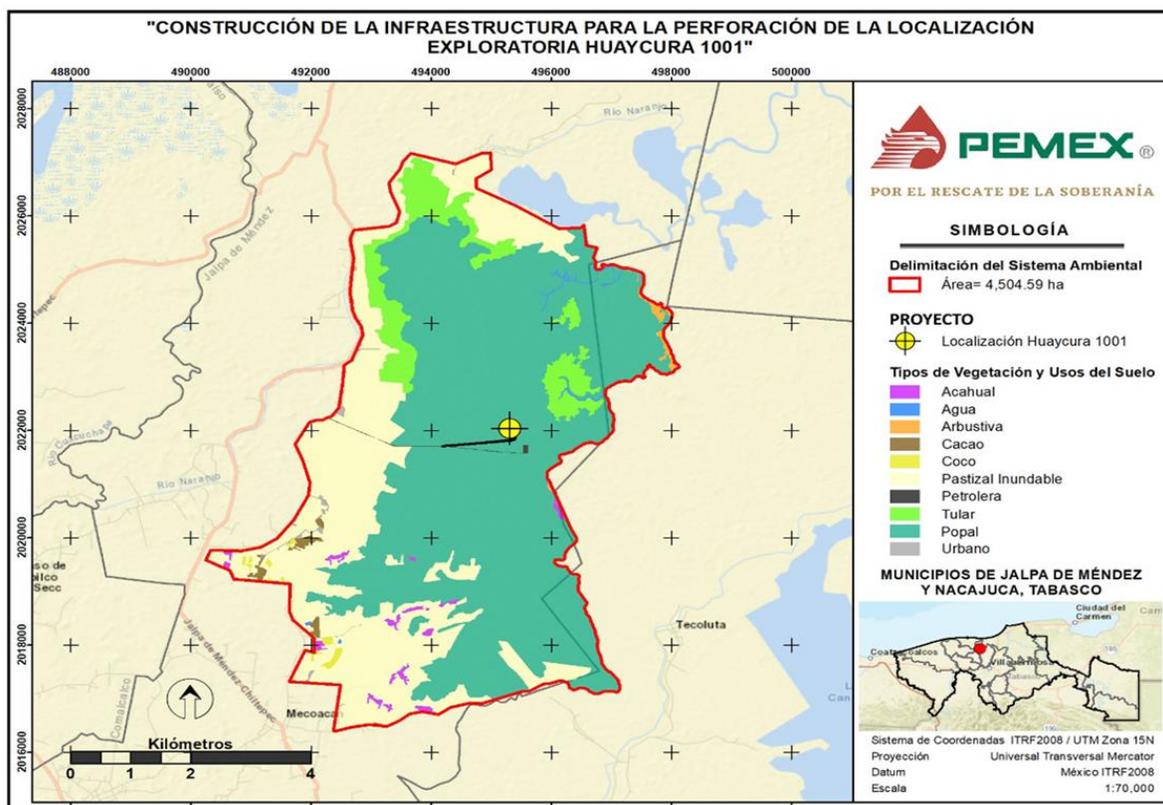


Figura VIII. 13. Distribución de los tipos de vegetación en el Sistema Ambiental delimitado para el proyecto de "Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001", de acuerdo con un análisis espacial para el proyecto.

Por su parte, para determinar los tipos de vegetación presentes en el sistema ambiental, se realizó un ejercicio de fotointerpretación de imágenes digitales, según la percepción remota del punto observado se dibujó el tipo de vegetación de acuerdo

a la forma, textura, sombras y color. Lo anterior dio como resultado la identificación de ocho tipos de vegetación (acahual, vegetación arbustiva, plantación de cacao, plantación de coco, manglar, pastizal inundable, popal y tular) y de tres usos de suelo (cuerpos de agua, infraestructura petrolera y uso urbano; (**Figura VIII.13**))

a) Fauna.

El objetivo de este apartado es la descripción de la fauna presente en el área y en el sistema ambiental (SA) del proyecto “**Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001**”.

Fauna en el área del proyecto

Para determinar la composición faunística dentro del área de influencia del proyecto, se llevó a cabo el registro directo e indirecto de las especies, identificando aquellas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de lento desplazamiento, así como pasos de fauna, sitios de anidación o refugio que podrían ser afectados por las actividades de construcción.

Se establecieron cuatro coordenadas en el trazo propuesto (**Tabla VIII.17**) y sólo cuando se observaron nidos o madrigueras activas, las coordenadas se tomaron de manera puntual.

Tabla VIII. 17. Coordenadas establecidas en el trazo del proyecto “Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001”.

Puntos	Coordenadas	
	X	Y
Camino punto inicial	COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.	
Camino punto final		
Pera		
Presa de quema		

Se registraron 128 individuos correspondientes a 35 especies, agrupados en cuatro clases de vertebrados (**Tabla VIII.18**). Del total de especies reportadas, seis se encuentran enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**: tres en categoría de Amenazada (**A**) y tres en protección especial (**Pr**).

Tabla VIII. 18. Riqueza y abundancia registrada por clase para el proyecto.

Clase	Riqueza	Abundancia	NOM-059-SEMARNAT-2010
Anfibios	3	18	0

Clase	Riqueza	Abundancia	NOM-059-SEMARNAT-2010
Aves	25	100	3
Mamíferos	2	2	1
Reptiles	5	8	2
Total	35	128	6

Las aves fueron el grupo mejor representado durante el muestreo, aportando el 71.4% del total de especies registradas. Debido a que son un grupo muy diverso, se desplazan muy fácilmente y se encuentran prácticamente en todos los ambientes, son detectados con mayor facilidad (Ortega-Álvarez *et al.* 2012). El 14.3 % de las especies corresponde a la clase de los reptiles, seguido por el grupo de los anfibios con 8.6 % y el 5.7 % a los mamíferos.

Las especies dominantes durante el muestreo fueron la ranita espumera de dedos marginados (*Leptodactylus melanonotus*) con 15 registros, seguida de la tórtola rojiza (*Columbina talpacoti*) con 10 individuos; el garrapatero pijuy (*Crotophaga sulcirostris*) con nueve y el semillerito collarejo (*Sporophila torqueola*) con ocho registros. En la **Tabla VIII.19**, se muestran las diferentes especies registradas en el área evaluada, por clase, orden y familia con sus respectivas abundancias.

Tabla VIII. 19. Listado de las especies registradas en el trazo del proyecto.

Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Hábitat	Medidas a tomar	Abundancia
<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Rana arborícola grillo amarilla	-	Tular-Popal	V y T	2
<i>Scinax staufferi</i>	Rana arborícola trompuda	-	Tular-Popal	V y T	1
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Ranita espumera de dedos marginados	-	Tular-Popal	V y T	15
<i>Buteo magnirostris</i>	Aguililla caminera	-	Tular-Popal	V y T	1
<i>Amazilia yucatanensis</i>	Amazilia del golfo	-	Tular-Popal	V y T	3
<i>Jacana spinosa</i>	Jacana norteña	-	Tular-Popal	V y T	6
<i>Butorides virescens</i>	Garcita oscura	-	Tular-Popal	V y T	7
<i>Cathartes burrovianus</i>	Zopilote sabanero	Pr	Tular-Popal	V y T	2
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote o carroñero común	-	Tular-Popal	V y T	6
<i>Columbina talpacoti</i>	Tórtola rojiza	-	Tular-Popal	V	10
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	-	Tular-Popal	V	9
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Gavilán caracolero	Pr	Tular-Popal	V	2
<i>Aramus guarauna</i>	Correa	A	Tular-Popal	V	7
<i>Laterallus ruber</i>	Ralito rojizo	-	Tular-Popal	V	2
<i>Sporophila torqueola</i>	Semillerito collarejo	-	Tular-Popal	V	8
<i>Synallaxis erythrothorax</i>	Güitío pechirrufo	-	Tular-Popal	V	1
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento	-	Tular-Popal	V	6

Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Hábitat	Medidas a tomar	Abundancia
<i>Amblycercus holosericeus</i>	Tordo piquiclaro	-	Tular-Popal	V	2
<i>Dives dives</i>	Tordo cantor	-	Tular-Popal	V	3
<i>Icterus mesomelas</i>	Bolsero mesomelo	-	Tular-Popal	V	5
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	-	Tular-Popal	V	2
<i>Sturnella magna</i>	Pradero tortilla con chile	-	Tular-Popal	V	2
<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle tropical	-	Tular-Popal	V	1
<i>Campylorhynchus zonatus</i>	Matraca barrada tropical	-	Tular-Popal	V	4
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenalito	-	Tular-Popal	V	2
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical común	-	Tular-Popal	V	2
<i>Ardea alba</i>	Garzón blanco	-	Tular-Popal	V	3
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	-	Tular-Popal	V	4
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi	A	Tular-Popal	V	1
<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache comun	-	Tular-Popal	V	1
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr	Tular-Popal	V y T	1
<i>Boa constrictor</i>	Boa	A	Tular-Popal	V y T	1
<i>Basiliscus vittatus</i>	Basilisco café	-	Tular-Popal	V y T	4
<i>Anolis sericeus</i>	Anolis sedoso	-	Tular-Popal	V y T	1
<i>Mabuya brachypoda</i>	Salamanqueza vivípara	-	Tular-Popal	V y T	1

Categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010: Sujeta a Protección Especial (Pr), Amenazada (A), Peligro de Extinción (P), Probablemente Extinta (E). Medida a tomar: Ahuyentamiento (A), Reubicación (R), Vigilancia (V).

Dentro del derecho de vía se observaron especies importantes que se deben proteger y vigilar, ya que se encuentran en algún estatus dentro de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**. Entre ellas se observaron tres especies de aves; *Cathartes burrovianus* y *Rostrhamus sociabilis* en protección especial (Pr) y *Aramus guarauna* en estatus de amenazado (A). Estas especies son de rápido desplazamiento y no serán afectados por el proyecto, solo se aplicará vigilancia.

Para el grupo de los reptiles, se registraron dos especies que se encuentran en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, la *Iguana iguana* catalogada en protección especial (Pr) y la *Boa constrictor* en el estatus de amenazado (A). Ambas especies están consideradas de lento desplazamiento, por lo cual, se sugiere que se vigile y en caso de encontrar algún ejemplar, llamar a los especialistas ambientales para evaluar la situación y realizar la traslocación o resguardo de la especie para que no sea afectado por las actividades del proyecto.

En el grupo de los mamíferos fue registrada una especie de la familia Felidae, el *Herpailurus yagouaroundi*, que se halla en estatus de amenazado (A). Dicha especie se observó desplazándose y adentrándose en la vegetación del tular-popal. Es una especie de amplio rango de distribución y se desplaza rápidamente.

A continuación, se describen las clases de vertebrados registrados en el área evaluada.

- **Anfibios**

Se registraron tres especies para esta clase de vertebrados, *Dendropsophus microcephalus*, *Scinax staufferi* y *Leptodactylus melanonotus*, esta última especie, fue la que tuvo mayor abundancia dentro del trazo de la obra; además las tres son de hábitos generalista y lento desplazamiento. Cabe resaltar, que no se descarta presencia de otros anfibios en la zona, ya que se considera un área inundable y con cobertura vegetal densa, la cual genera protección y alimento a este grupo, además por la densa vegetación se dificulta su registro. Se recomienda proteger, vigilar y en su caso translocar las especies de anfibios, ya que están catalogadas de lento desplazamiento; y así preservar las especies en la zona.

- **Reptiles**

Esta clase estuvo representada por especies generalistas, el *Anolis sericeus*, el *Basiliscus vittatus*, la *Mabuya brachypoda*, la *Boa constrictor* y la *Iguana iguana*; estas dos últimas se encuentran en categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Estas especies son de amplia distribución y se observan en diferentes tipos de vegetación, son terrestres y diurnas; además son de lento desplazamiento. El registro de estos reptiles fue visual, se observaron dentro del área del proyecto, esto a pesar que la cobertura vegetal es densa y la visibilidad es corta. Por otro lado, el trazo propuesto, es una zona baja inundable por lo que no se descarta la presencia de quelonios y otras serpientes en el sitio. Se recomienda proteger, vigilar y en su caso translocar las especies de reptiles, ya que están catalogadas de lento desplazamiento; y así preservar las especies en la zona.

- **Aves**

Las aves estuvieron representadas por 100 individuos distribuidos en 25 especies, siendo la *Columbina talpacoti* y el *Crotophaga sulcirostris* las más abundantes. Son especies de amplia distribución, rápido desplazamiento y generalistas, por lo que no se verán afectadas por el trazo del proyecto

El espadañal presenta algunos árboles en el camino existente y es la vegetación dominante de la zona. Las especies registradas son especialistas de áreas abiertas, adaptadas a los cambios en su entorno. La presencia de pequeños parches de

vegetación, aledaños a la zona de influencia de la obra, permitió el registro de aves que basan su dieta en frutos, néctar, hojas y flores, así como de una amplia variedad de insectos y otros invertebrados (Arriaga-Weiss *et al.* 2008, Llamosa 2011, Wilman *et al.* 2014). No se observaron nidos activos, pero si tres especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010; *Aramus guarauna* (A), *Rostrhamus sociabilis* (Pr) y *Cathartes burrovianus* (Pr).

- **Mamíferos**

En este grupo se registraron dos especies una por medio de huellas (tlacuache común: *Didelphis marsupialis*) y la otra visual (jaguarundi: *Herpailurus yagouaroundi*), son de amplia distribución y con desplazamientos largos.

El tlacuache común (*Didelphis marsupialis*) es una especie de marsupial didelfimorfo de la familia Didelphidae propia del sureste de México, toda América Central y norte de Suramérica. Se trata de un animal generalista, con hábitos alimenticios de tipo omnívoro. Tiene un alto valor ecológico por su papel en la dispersión de semillas.

El jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*) se encuentra en el continente americano; prefiere las zonas boscosas y la selva tropical, aunque también admite zonas de matorral, pastizal, zonas bajas. El color es uniforme, variable según la zona donde habite, puede ser rojizo, grisáceo o negro. Se alimenta de pequeños mamíferos, reptiles y aves; es un animal solitario, con hábitos diurnos, buen nadador y escalador, incluso almacenan comida en árboles y arbustos. En la actualidad su principal amenaza es la destrucción de su hábitat, por lo cual para su conservación se cuenta con regulación específica dictada por sus países de origen. Desde el punto de vista internacional, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) lo cataloga como “preocupación menor” (LC), es decir, con categoría de riesgo más bajo que otras especies. También se regula en el Apéndice I y II (según población) de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). En México se encuentra en la categoría de amenazada (A) de acuerdo con la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

VIII.3.3. Análisis de vulnerabilidad por fenómenos naturales

En materia de vulnerabilidad, con base al Atlas de Riesgo del Estado de Tabasco (septiembre, 2019), se identificaron los siguientes riesgos para las actividades del proyecto **“Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001”**.

La vulnerabilidad ha sido definida como la susceptibilidad o propensión de los sistemas expuestos a ser afectados o dañados por el efecto de un fenómeno perturbador, es decir el grado de pérdida esperada. (Guevara *et al.* 2004).

Tabla VIII. 20. Identificación de vulnerabilidad.

DESLIZAMIENTOS	
Nivel	Evidencias
Muy Bajo	Atlas de Riesgo del Estado de Tabasco (septiembre, 2019)
SISMICIDAD	
Nivel	Evidencias
Medio	Atlas de Riesgo del Estado de Tabasco (septiembre, 2019)
PRECIPITACIONES	
Nivel 1	Evidencias
De 1800 a 2000	Atlas de Riesgo del Estado de Tabasco (septiembre, 2019)
SEQUÍAS	
Nivel 1	Evidencias
Porcentaje 5 - 10	Atlas de Riesgo del Estado de Tabasco (septiembre, 2019)
VIENTOS POR HURACÁN Y TORMENTAS TROPICALES	
Nivel 1	Evidencias
Alto	Atlas de Riesgo del Estado de Tabasco (septiembre, 2019)
INUNDACIONES	
Nivel 1	Evidencias
Medio	Atlas de Riesgo del Estado de Tabasco (septiembre, 2019)
Vientos	
Nivel 1	Evidencias
Alto	Atlas de Riesgo del Estado de Tabasco (septiembre, 2019)

VIII.3.4. Historial epidémico y endémico de enfermedades cíclicas en el área de las instalaciones

No se cuenta con información sobre historial epidémico y endémico de enfermedades cíclicas en el área donde se desarrollará el proyecto.

VIII.3.5. Zonas Vulnerables de Población: Casas, poblaciones, escuelas, hospitales, centros comerciales, templos, unidades habitacionales de alta densidad, parques, etc.

En la zona proyecto no existen casas, poblaciones, escuelas, hospitales, centros comerciales, templos, unidades habitacionales de alta densidad, parques etc.; que pudieran ser vulnerables ante algún escenario de riesgo y ocasionar consecuencias. Las localidades más cercanas al proyecto de Perforación del Pozo Exploratorio Huaycura 1001, son:

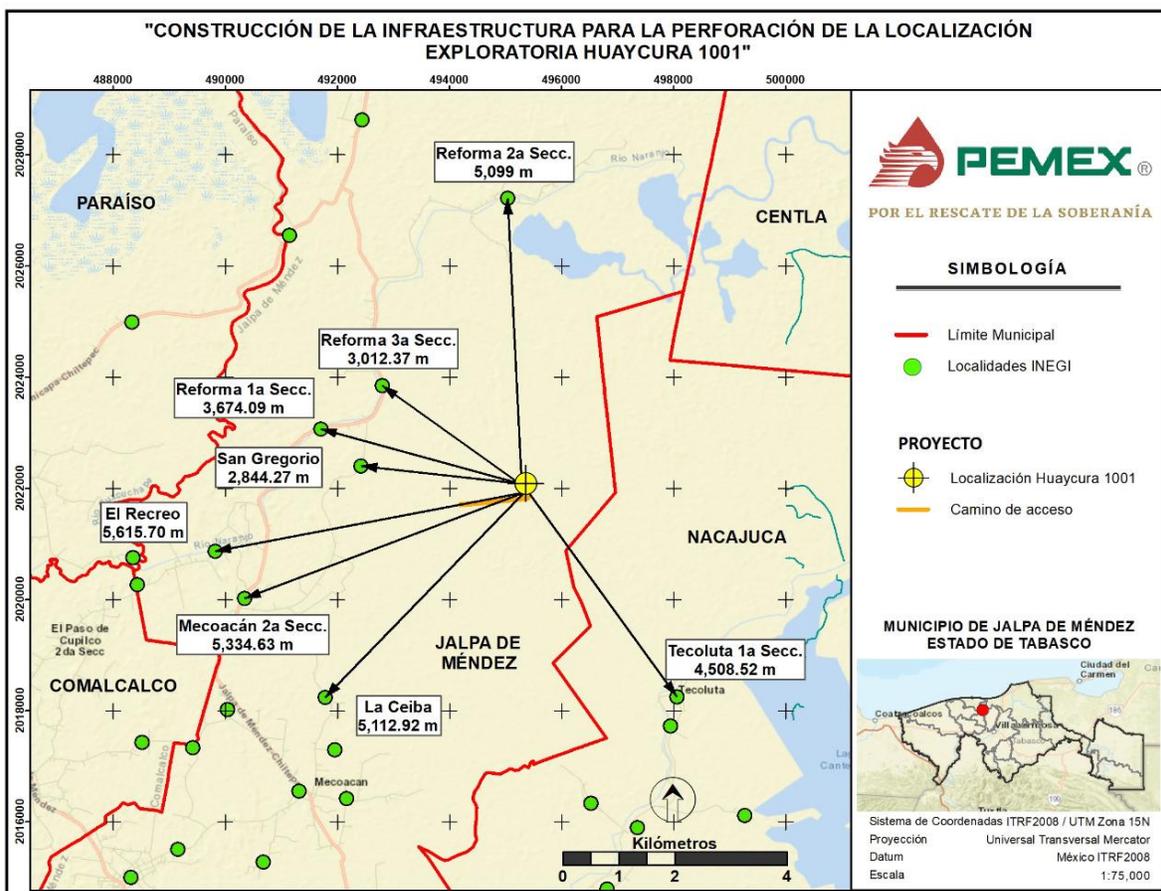


Figura VIII. 14. Localidades cercanas al sitio de proyecto "Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001".

VIII.3.6. Componentes ambientales: Cuerpos de agua, regiones hidrológicas prioritarias, regiones marinas prioritarias, regiones terrestres prioritarias, áreas de importancia para la conservación de aves, sitios Ramsar1

Cuerpos de agua.

Dentro de los 500 metros no se encuentran cuerpos de agua alguno que se vean afectados por las actividades de la Perforación del Pozo Exploratorio Huaycura 1001.

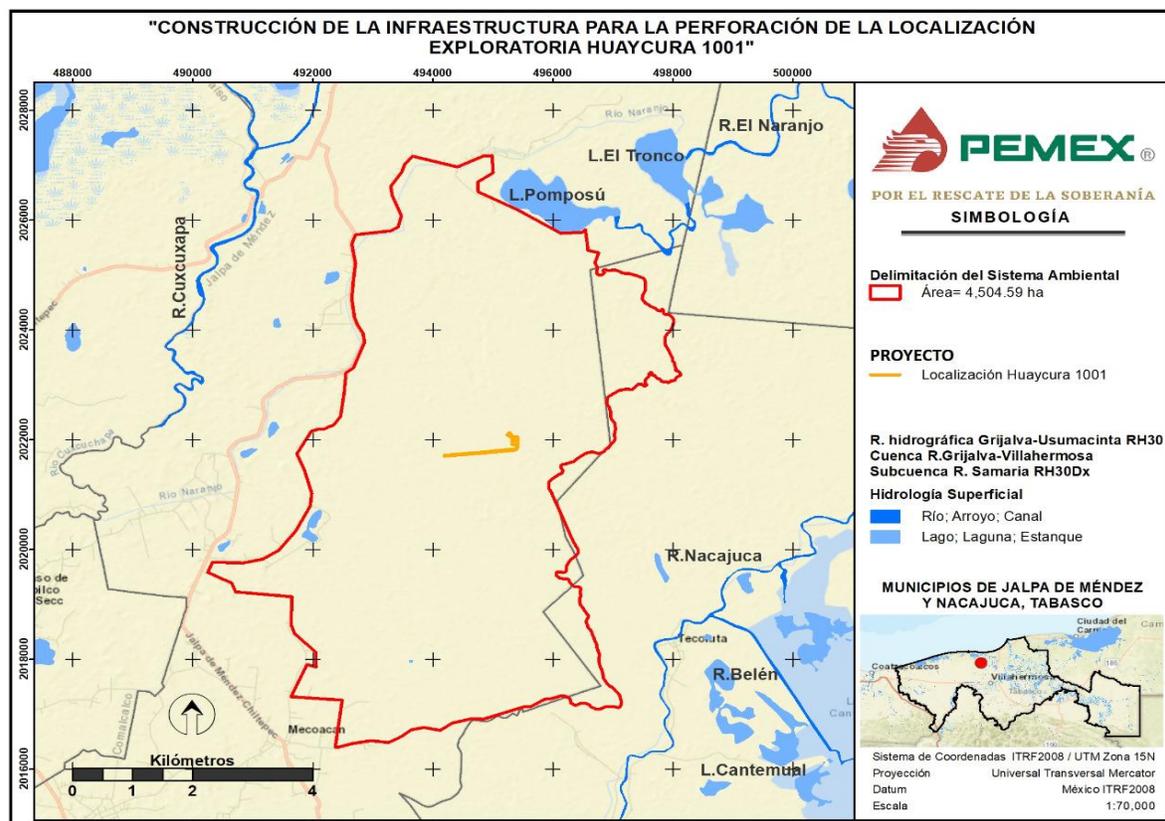


Figura VIII. 15. Cuerpos de agua y escurrimientos cercanos al sitio del proyecto "Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001".

De acuerdo con el dato analizado del INEGI, 2010; el sitio de proyecto se encuentra ubicado en la Región Hidrológica Grijalva Usumacinta RH30, Cuenca R. Grijalva – Villahermosa, Subcuenca R. Samaria RH30Dx.

Regiones hidrológicas prioritarias

El sitio de proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica prioritaria de Región Sureste Laguna de Términos – Pantanos de Centla.

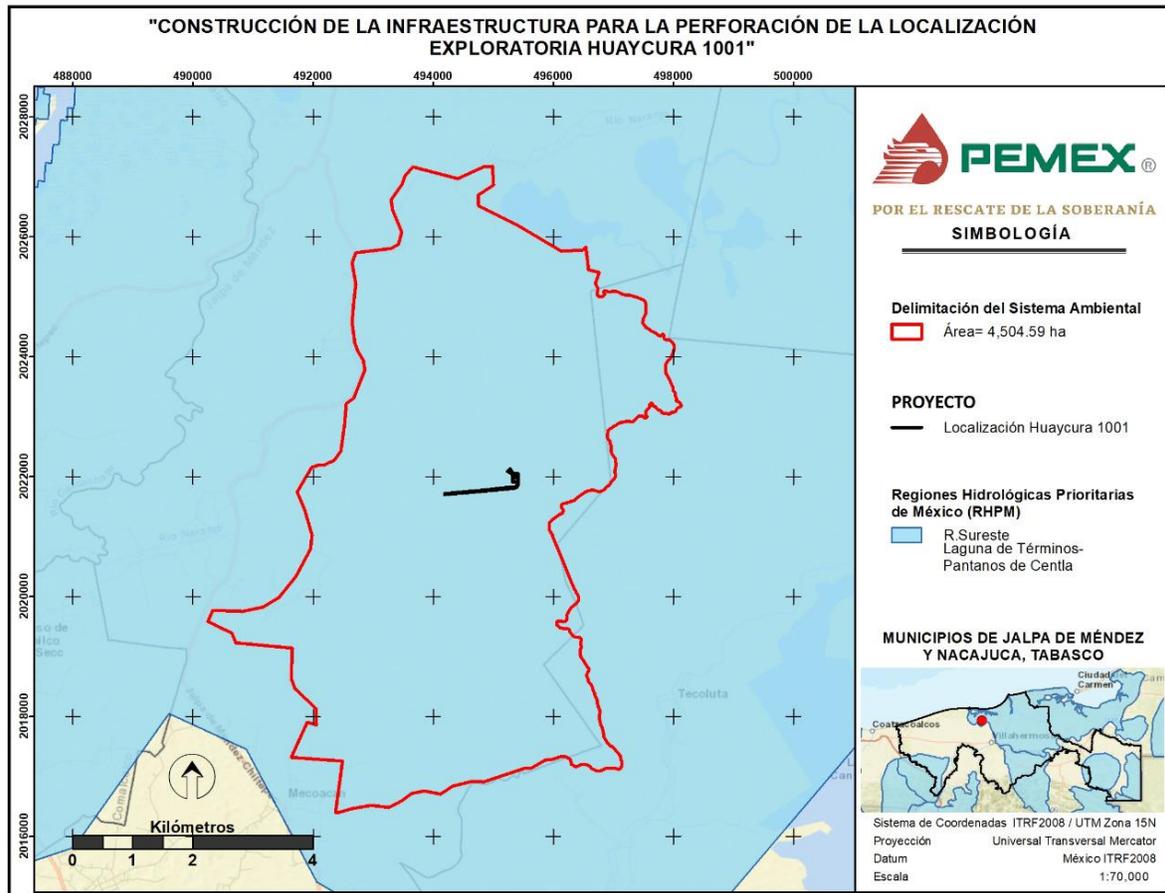


Figura VIII. 16. Región hidrológica prioritaria que incide con el proyecto “Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001”.

Regiones marinas prioritarias.

El sitio de proyecto se encuentra dentro de la Región Marina prioritaria de Pantanos de Centla – Lagunas de Términos.

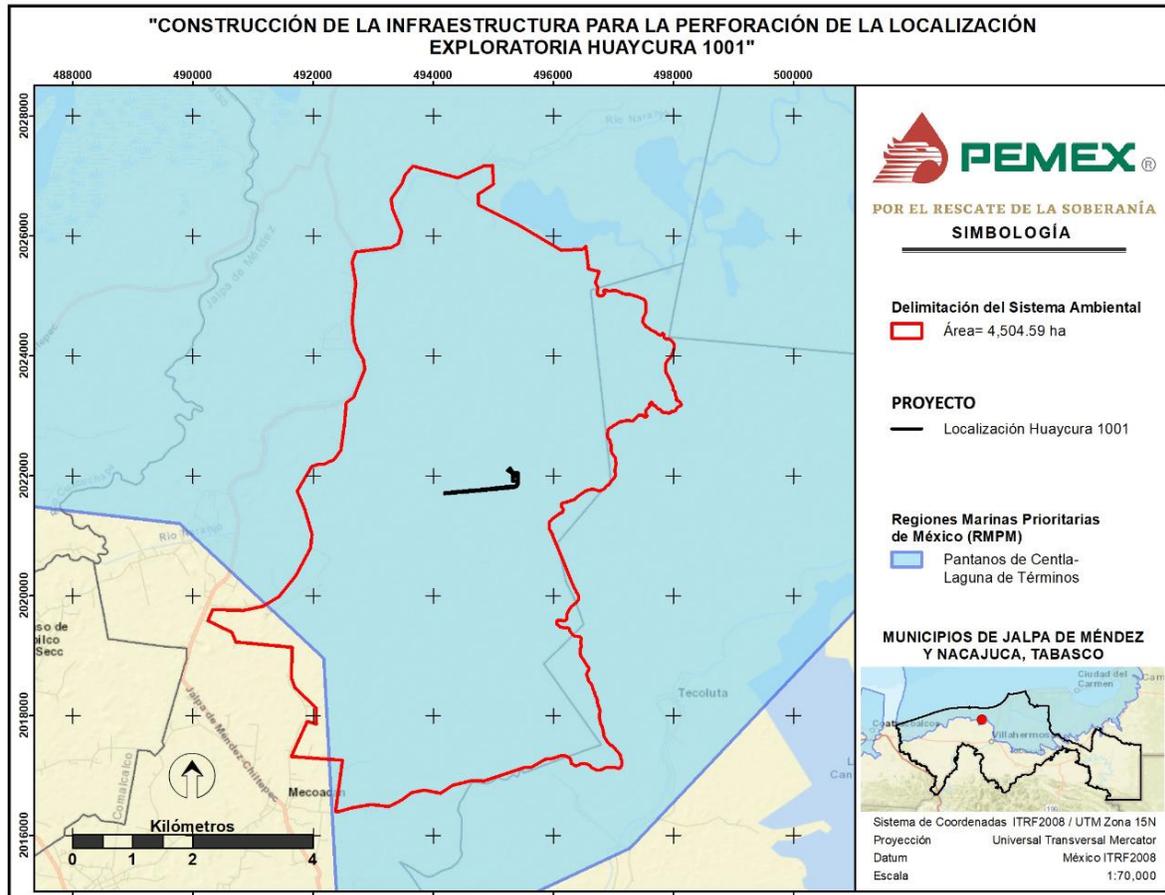


Figura VIII. 17. Región marina prioritaria que incide con el proyecto “Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001”.

Regiones terrestres prioritarias.

El sitio de proyecto se encuentra dentro de la Región Terrestre Prioritaria de Pantanos de Centla.

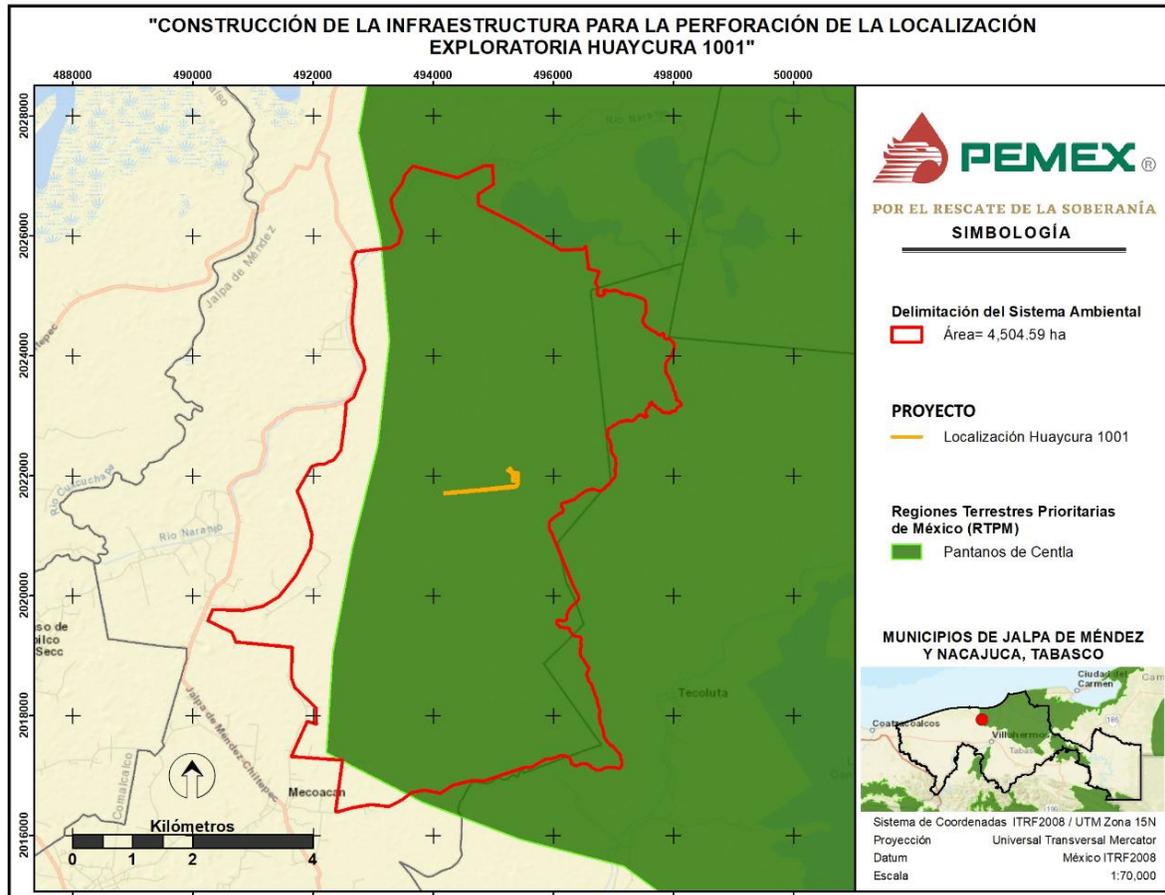


Figura VIII. 18. Región terrestre prioritaria que incide con el proyecto “Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001”.

Áreas de importancia para la conservación de aves.

El sitio de proyecto se encuentra dentro del Área de Importancia para la Conservación de Aves de Pantanos de Centla.

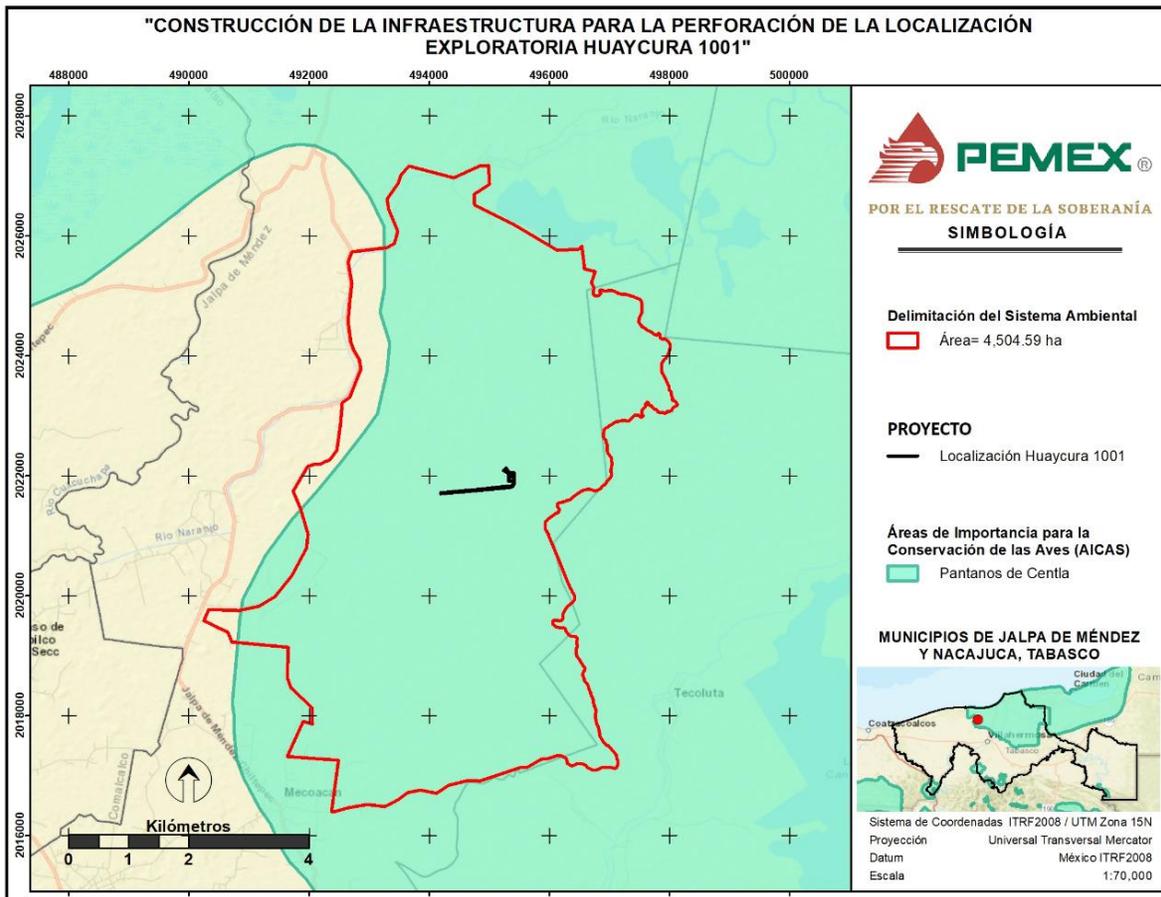


Figura VIII. 19. Área de importancia para la conservación de aves que incide con el proyecto “Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001”.

- **Sitios Ramsar1**

El sitio de proyecto no se encuentra dentro de Sitios Ramsar1, el más cercano que es la Reserva de la Biosfera de Pantanos de Centla, se encuentra a 25.85 km al Este.

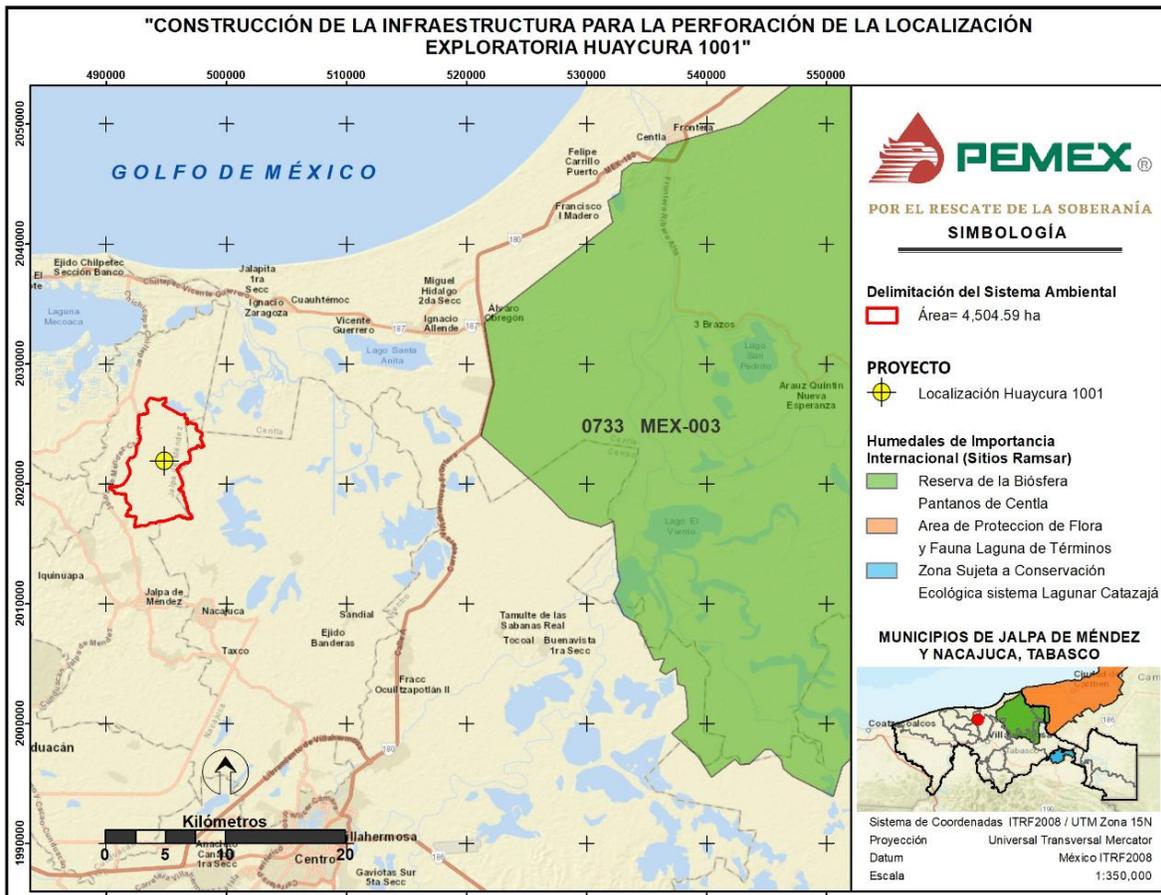


Figura VIII. 20. Sitios Ramsar cercanos al sitio del proyecto ““Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001””.

VIII.3.7. Infraestructura vial (carreteras y ferrocarril) e industrial (ductos, líneas de alta tensión y plantas industriales)

No existe ninguna infraestructura vial e industrial a 500 metros, solo existirá un camino de acceso al sitio de proyecto, el cual será construido como obras complementarias para la Perforación del Pozo Exploratorio Huaycura 1001.

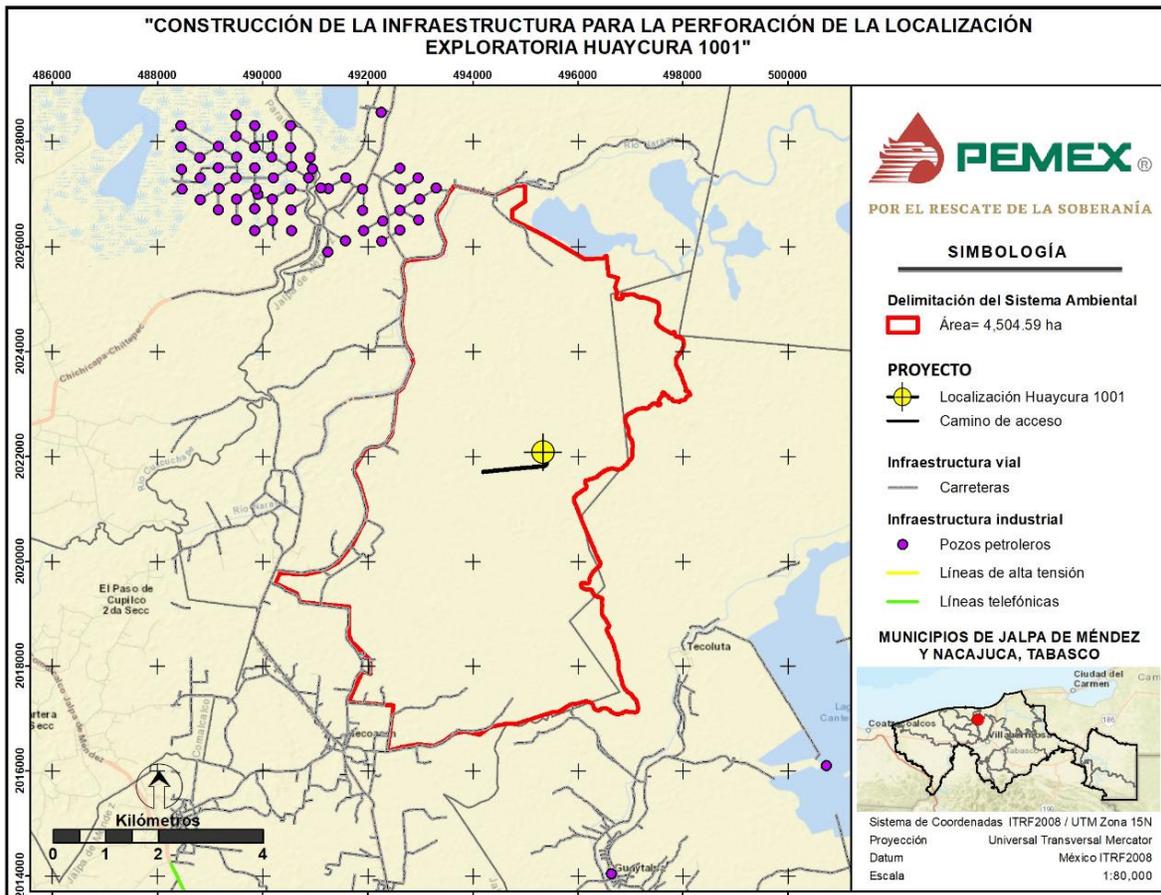


Figura VIII. 21. Infraestructura vial e industrial que incide con el proyecto “Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001”.

VIII.3.8. Uso del suelo

Se realizó la determinación de los porcentajes de ocupación de cada uno de los componentes: composición vegetal y uso del suelo; en la Delimitación del Sistema Ambiental en el que se encuentra inmerso el proyecto, como se muestran en la **Figura VIII.22**, donde se determinó que para el sitio del proyecto no tiene un uso común, dado a la predominancia de la vegetación encontrada, la cual es “Tular-Popal”.

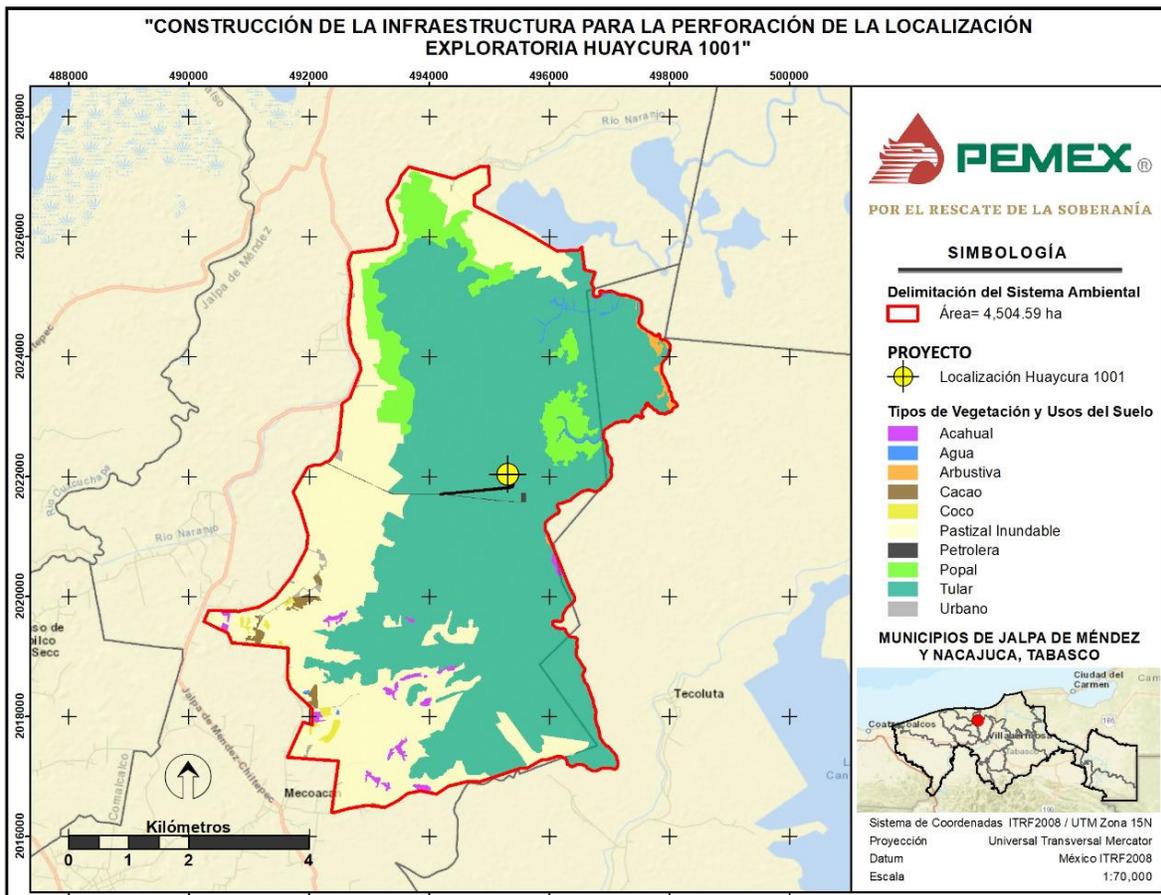


Figura VIII. 20. Vegetación y uso suelo del sitio del proyecto ““Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001””.

VIII.4. ANÁLISIS DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

VIII.4.1. Antecedentes de accidentes e incidentes en proyectos similares

La mayoría de los accidentes mayores y el estudio de sus causas y consecuencias, han permitido la renovación de legislaciones nacionales e internacionales, por lo que, en el ámbito legal y jurídico, su importancia para un adecuado manejo y control de sustancias peligrosas es prioritaria.

Los hidrocarburos y sus derivados representan una industria de alto riesgo debido a sus características de inflamabilidad y/o explosividad. Adicionalmente, existe el

riesgo de derrames o fugas, que también pueden causar importantes daños a personas, bienes o al medio ambiente.

El análisis histórico permite un conocimiento real de los descontroles en el proceso y otras situaciones anormales ocurridas en instalaciones semejantes, hecho que ayuda al planteamiento de situaciones accidentales factibles.

Tabla VIII. 21. Situaciones anormales ocurridas en instalaciones semejantes.

N°	Año	Ciudad y/o País	Instalación	Sustancia(s) Involucradas(s)	Evento	Causa(s) del Accidente o Incidente	Nivel de afectación (personal, población, medio ambiente, entre otras)	Acciones realizadas para su atención.	Fuente consultada
1	1969	Santa Bárbara California	Offshore	Petróleo crudo	Derrame	Incendio	Medio Ambiente/Litoral de California	No se menciona	Internet
2	1979	Campeche México	Offshore Ixtoc I	Petróleo crudo	Derrame	Explosión	Medio Ambiente/Derrame en mar	No se menciona	Internet
3	1984	Brasil	Offshore Enchova	Petróleo crudo	Incendio	Explosión	Medio ambiente/Personal	No se menciona	Internet
4	1988	Escocia	Offshore Piper Alpha	Gas	Incendio/Explosión	Explosión/Negligencia	Medio Ambiente/Personas/Instalación	No se menciona	Internet
5	1995	Nigeria	Offshore Mobil	Gas	Incendio/Explosión	Fuga de gas	Personas/Instalación	No se menciona	Internet
6	2001	Rio de Janeiro	Offshore P-36, Petrobras	Gas	Incendio/Explosión	Sobrepresión/Ignición de vapores	Medio Ambiente/Personas/Instalación	No se menciona	Internet
7	2005	India	Offshore Mumbai High North	Gas	Incendio	Fuga de gas	Medio Ambiente/Personas/Instalación	No se menciona	Internet
8	2007	México	Offshore Usumacinta	Gas sulfhídrico	Incendio	Fuga de gas	Medio Ambiente/Personas/Instalación	No se menciona	Internet

N°	Año	Ciudad y/o País	Instalación	Sustancia(s) Involucradas(s)	Evento	Causa(s) del Accidente o Incidente	Nivel de afectación (personal, población, medio ambiente, entre otras)	Acciones realizadas para su atención.	Fuente consultada
9	2009	Australia	Offshore West Atlas	Petróleo y Gas	Incendio/Hundimiento	Fuga de Petróleo y gas	Medio Ambiente/Personas /Instalación	No se menciona	Internet
10	2010	Golfo de México	Offshore Deepwater Horizon	Petróleo y Gas	Explosión/Incendio	Fuga de Petróleo, gas y fallas operativas	Medio Ambiente/Personas /Instalación	No se menciona	Internet
11	2010	Golfo de México	Plataforma de la Cía. Mariner Energy ME.N	Petróleo y Gas	Explosión/Incendio	Fuga de gas	Personas /Instalación	No se menciona	Internet
12	2013	México	Campo Terra	Petróleo y Gas	Incendio	Fuga de gas	Medio Ambiente/Personas /Instalación	No se menciona	Internet
13	2014	México	Plataforma Blake Rig	Aceite	Incendio	Calentamiento y fuga de aceite	Instalación	No se menciona	Internet
14	2015	México	Petroquímica básica de Ciudad Pemex	Gas	Incendio en torre de enfriamiento	Fuga de gas	Instalación	No se menciona	Internet
15	2015	México	Sonda de Campeche Abkatun	Gas	Incendio	Fuga de gas	Personas /Instalación	No se menciona	Internet
16	2015	México	Sonda de Campeche satélite Akal-H	Gas y Aceite	Incendio	Fuga de gas	Instalación	No se menciona	Internet
17	2015	México	Refinería Lázaro Cárdenas	Hidrógeno	Incendio	Fuga de gas Hidrógeno	Personas /Instalación	No se menciona	Internet
18	2016	México	Sonda de Campeche Abkatun	Gas y Aceite	Explosión/Incendio	Ruptura de separador	Personas /Instalación	No se menciona	Internet

N°	Año	Ciudad y/o País	Instalación	Sustancia(s) Involucradas(s)	Evento	Causa(s) del Accidente o Incidente	Nivel de afectación (personal, población, medio ambiente, entre otras)	Acciones realizadas para su atención.	Fuente consultada
19	2016	México	Campo Samaria, municipio de Cunduacán, Tabasco	Gas y Aceite	Incendio	Fuga de gas y aceite	Instalación	No se mencionan	Internet
20	2016	México	Clorados 3, Planta pajaritos, Coatzacoalcos	Cloruro de vinilo	Explosión/Incendio	Fuga de Cloruro de vinilo	Medio Ambiente/Personas/Instalación	No se mencionan	Internet
21	2017	México	Terrestre Pozo Girasol 1	Aceite	Derrame	Fuga de Aceite	Medio Ambiente	No se mencionan	Internet
22	2017	México	Comunidad La Libertad, en Huimanguillo, Tabasco	Hidrocarburo	Derrame	Fuga y emanación en tuberías	Medio Ambiente	No se mencionan	Internet
23	2020	Rusia	Termoeléctrica de Norilsk	Diésel	Derrame	Derrumbe de Tanque de Diésel	Medio Ambiente	No se mencionan	Internet

VIII.4.2. Identificación de peligros y de escenarios.

Los puntos de riesgo de cualquier instalación se enfocan a todas aquellas áreas de operación que en un momento dado pueden causar daño al personal, a las instalaciones o al ambiente, ya sea por explosión incendio o toxicidad.

Para la identificación, evaluación y jerarquización del riesgo de las obras tipo que conforman el Proyecto, se considera en primer término la selección de la técnica de identificación de riesgos, posteriormente se realiza un análisis y evaluación de los riesgos identificados para jerarquizarlos de acuerdo con su nivel de peligrosidad y finalmente se analizan las consecuencias de la ocurrencia de los riesgos identificados.

✓ **Conformación del grupo multidisciplinario de análisis y evaluación de riesgo (GMAER).**

Con la finalidad de contar con el personal técnico, operativo y administrativo con funciones de opiniones decisivas durante todo el proceso de desarrollo del Análisis de Riesgo, así como en la aplicación de metodologías de identificación de riesgos y que den veracidad a los resultados esperados.

La formalidad del mismo se documenta a través de una Acta Constitutiva en una Minuta de Trabajo, en la cual se enlistan a cada uno de los integrantes. En la sección de **Otros Anexos, Capítulo IX**, se puede consultar el Acta Constitutiva del GMAER conformado.

Del GMAER se contempla al personal participante en las sesiones de la (s) metodología (s) aplicables en la identificación de peligros, como es el caso de la Metodología la **¿QUÉ PASA SÍ? (¿WHAT IF?)** con la finalidad de cubrir mayores desviaciones dentro del ciclo de vida del proyecto.

Como parte del procedimiento de la metodología, para las sesiones **¿QUÉ PASA SÍ?** se requiere de un grupo de especialistas, con las siguientes funciones y responsabilidades:

- **Líder del estudio:**
 - Preparación del estudio y su desarrollo.
 - Selección y disposición de información importante en la planeación y durante las sesiones de trabajo.
 - Proponer palabras guía y desviaciones operativas (palabra guía + variable).
 - Dirigir las sesiones.
- **Secretario:**
 - Llevar registro del análisis durante las sesiones de trabajo.
 - Documentar los resultados.
- **Especialistas:**
 - Describir unidades de estudios considerando condiciones de operación y diseño.
 - Describir cómo puede ocurrir una desviación definida y el comportamiento del sistema ante su presencia.

- Descripción de las posibles consecuencias de una desviación, el nivel de peligrosidad y medidas preventivas y mitigadoras existentes.
- Proponer recomendaciones de medidas preventivas y mitigadoras, que se considere faltante e importante para el proceso o que complemente a lo existente.
- Participar activamente con opiniones de interés y fundadas desde sus áreas de especialidad.

✓ **Selección de la metodología.**

Existen diversas metodologías empleadas para identificar riesgos, aplicables a cada situación, de las cuales las más utilizadas son las siguientes:

- Listas de verificación (Check list).
- **¿Qué pasa sí? (What if).**
- Análisis de modos de falla y sus efectos (FMEA).
- Análisis de peligros y operabilidad (HAZOP).
- Análisis de árboles de eventos (AAE-ETA).
- Análisis de árboles de falla (AAF-FTA).

Cada metodología tiene sus fortalezas y debilidades, y se puede emplear en diferentes etapas del proceso, incluso el utilizar más de una metodología es factible dependiendo de la etapa y las necesidades del proyecto.

Entre los factores a considerar al seleccionar la metodología más adecuada para la identificación de riesgos, se encuentran:

- Motivo del estudio.
- Tipo de resultado requerido.
- Tipo de información disponible
- Características del problema (tipo de proceso).
- Riesgo asociado con el proceso o actividad.
- Disponibilidad de recurso/preferencia de analista.

De lo anterior, se optó por emplear la metodología ¿Qué pasa sí? (What if) para analizar las actividades de perforación, esta técnica involucra personal de diferentes disciplinas aunado a la disponibilidad de información técnica del proceso analizados, resultando útil y enriquecedor el contrastar distintos puntos de vista del

personal en diversas áreas de un proceso que pueden ayudar a identificar situaciones de riesgo dentro de una instalación.

✓ Metodología ¿Qué pasa sí?

Esta técnica ayuda a detectar y analizar cualitativamente desviaciones, relacionadas a comportamientos o situaciones no previstas durante el proceso y sus variables. El propósito del análisis es identificar peligros, situaciones peligrosas o eventos de accidentes específicos que pueden producir una consecuencia no deseada.

La metodología consiste en una lluvia de ideas, donde un grupo multidisciplinario con amplio conocimiento del proceso, formula preguntas o plantea situaciones acerca de posibles eventos indeseados, que pudieran presentarse a lo largo del desarrollo del proyecto, para posteriormente sugerir alternativas de reducción de riesgos.

La información necesaria para el desarrollo del análisis incluye la descripción del proceso, diagramas de tubería e instrumentación, dibujos y procedimientos de operación, así como la experiencia y conocimiento del grupo multidisciplinario.

Como parte del desarrollo del análisis, el grupo multidisciplinario formula preguntas que empiecen con ¿Qué pasa sí...?, para analizar situaciones del proceso, por ejemplo:

- ¿Qué pasa sí la bomba A detienen su funcionamiento durante el arranque?
- ¿Qué pasa sí el operador abre la válvula B en lugar de la válvula A?

Todas las preguntas formuladas se registran y se responden una por una y se detallan las medidas existentes y las que se proponen para reducir los riesgos, identificado así las áreas o partes del proceso que deben tomar especial atención durante el desarrollo de las actividades del proyecto.

Cuando se aplica en la forma apropiada, el método ¿Qué pasa sí? resulta muy poderoso ya que permite lograr la cobertura completa de una amplia gama de riesgos, así como el consenso de diferentes áreas como: producción, mecánica, técnica, seguridad y personal.

El utilizar la metodología ¿Qué pasa sí? ofrece ventajas y desventajas; entre las que se encuentran:

En general esta técnica es ampliamente utilizada durante las etapas de diseño del proceso, durante el tiempo de vida o de operación de una instalación, así como cuando se introducen cambio al proceso o a los procedimientos de operación.

✓ **Valoración de frecuencias, consecuencias y factor de riesgo.**

La metodología ¿QUÉ PASA SÍ? en el presente estudio, incluirá una evaluación de Frecuencia por Consecuencias y Factor de Riesgo, basada en las matrices de riesgo de 6 x 6 (seis categorías de frecuencia y seis de consecuencias) sugeridas por la Dirección corporativa de planeación de Petróleos Mexicanos (PEMEX). Los niveles de tolerabilidad de las frecuencias y las consecuencias para la evaluación de cada una de las desviaciones identificadas se presentan en la **Tabla VIII.22** y **Tabla VIII.23**.

Tabla VIII. 22. Niveles de frecuencia.

CLASIFICACIÓN	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN DE LA FRECUENCIA DE OCURRENCIA	FRECUENCIA/AÑO
F6	Muy Frecuente	Puede ocurrir más de una vez en el año.	≥ 1.0 ($\geq 1 \times 10^0$)
F5	Frecuente	Puede ocurrir una o más veces en un periodo mayor a 1 año y hasta 5 años.	≥ 0.2 a < 1.0 ($\geq 2 \times 10^{-1}$ a $< 1 \times 10^0$)
F4	Poco Frecuente	Puede ocurrir una o más veces en un periodo mayor a 5 años y hasta 10 años.	≥ 0.1 a < 0.2 ($\geq 1 \times 10^{-1}$ a $< 2 \times 10^{-1}$)
F3	Raro	Puede ocurrir una o más veces en un periodo mayor a 10 años.	≥ 0.01 a < 0.1 ($\geq 1 \times 10^{-2}$ a $< 1 \times 10^{-1}$)
F2	Muy Raro	Puede ocurrir solamente una vez en la Vida Útil de la instalación	≥ 0.001 a < 0.01 ($\geq 1 \times 10^{-3}$ a $< 1 \times 10^{-2}$)
F1	Extremadamente Raro	Es posible que ocurra, pero que a la fecha no existe ningún registro.	≥ 0.0001 a < 0.001 ($\geq 1 \times 10^{-4}$ a $< 1 \times 10^{-3}$)

Fuente: Guía GO-SS-TC-0002-2015, sección 9.9.1

Tabla VIII. 23. Niveles de consecuencias.

CATEGORÍA DE CONSECUENCIA (IMPACTO)	DAÑOS AL PERSONAL	EFFECTOS EN LA POBLACIÓN	IMPACTO AMBIENTAL	PÉRDIDA O DIFERIMIENTO DE PRODUCCIÓN (USD)	DAÑOS A LA INSTALACIÓN (USD)
6 (Catastrófico)	Lesiones o daños físicos que puedan generar más de 10 fatalidades	Lesiones o daños físicos que puedan generar más de 30 fatalidades	Se presentan fugas y/o derrames con efectos fuera de los límites de la instalación. El control implica acciones mayores a 1 semana.	$> 500'000,000$	$> 500'000,000$
5 (Mayor)	Lesiones o daños físicos que puedan generar de 2 a 10 fatalidades.	Lesiones o daños físicos que puedan generar de 6 a 30 fatalidades.	Se presentan fugas y/o derrames con efectos fuera de los límites de la instalación. El control	$> 50'000,000$ a $500'000,000$	$> 50'000,000$ a $500'000,000$

CATEGORÍA DE CONSECUENCIA (IMPACTO)	DAÑOS AL PERSONAL	EFFECTOS EN LA POBLACIÓN	IMPACTO AMBIENTAL	PÉRDIDA O DIFERIMIENTO DE PRODUCCIÓN (USD)	DAÑOS A LA INSTALACIÓN (USD)
			implica acciones de 1 día a 1 semana.		
4 (Grave)	Lesiones o daños físicos con atención médica que pueden generar incapacidad permanente o una fatalidad.	Lesiones o daños físicos que puedan generar de una a 5 fatalidades. Evento que requiere de hospitalización	Se presentan fugas y/o derrames con efectos fuera de los límites de la instalación. El control implica acciones en 24 horas.	>5'000,000 a 50'000,000	>5'000,000 a 50'000,000
3 (Moderado)	Lesiones o daños físicos que requieren atención médica que pueda generar una incapacidad.	Ruido, olores e impacto visual que se detectan fuera de los límites de la instalación y/o derechos de vía. Se requieren acciones de evacuación y existe la posibilidad de lesiones o daño físico.	Se presentan fugas y/o derrames con efectos fuera de los límites de la instalación. El control implica acciones que lleguen hasta 1 hora.	>500,000 a 5'000,000	>500,000 a 5'000,000
2 (Menor)	Lesiones o daños físicos que requieren primeros auxilios y/o atención médica.	Ruido, olores e impacto visual que se detectan fuera de los límites de la instalación y/o derechos de vía con posibilidades de evacuación.	Se presentan fugas y/o derrames solamente perceptibles al interior de la instalación, el control es inmediato.	>50,000 a 500,000	>50,000 a 500,000
1 (Despreciable)	No se esperan lesiones o daños físicos	No se esperan impactos, lesiones o daños físicos.	No se esperan fugas, derrames y/o emisiones por arriba de los límites establecidos.	<50,000	<50,000

Fuente: Guía GO-SS-TC-0002-2015, sección 9.8.1.

• Matrices de Riesgo

Para desarrollar y clasificar la magnitud del peligro, se acordó aplicar la Matriz de Riesgos, establecida en el Anexo F, Matriz de riesgo, de la Guía 800-16400-DCO-GT-75-2015 (Guía técnica para realizar Análisis de Riesgo de Proceso de PEMEX).

La aplicación de la metodología ¿QUÉ PASA SÍ?, así como otras metodologías de tendencia cualitativa para la identificación de riesgos, requiere de la combinación de estas con una matriz que permita valorar de manera preliminar los niveles de riesgo importantes, principalmente cuando el conjunto de riesgos identificados es amplio y los recursos para su administración son limitados. Esto permite asignar prioridades a la atención de las recomendaciones que prevengan o mitiguen estos riesgos, así como una administración adecuada de los recursos.

El uso de matrices para lograr este objetivo está ampliamente difundido a nivel mundial. En la aplicación de una matriz para la evaluación de riesgos se sigue el principio ALARP (Tan Bajo Como Sea Razonablemente Práctico, del Inglés As Low

As Reasonably Practicable), que guía las acciones derivadas de la ejecución del estudio de riesgos a llevar los niveles de estos a los valores más bajos razonablemente alcanzables. (Ver **Figura VIII.23**).

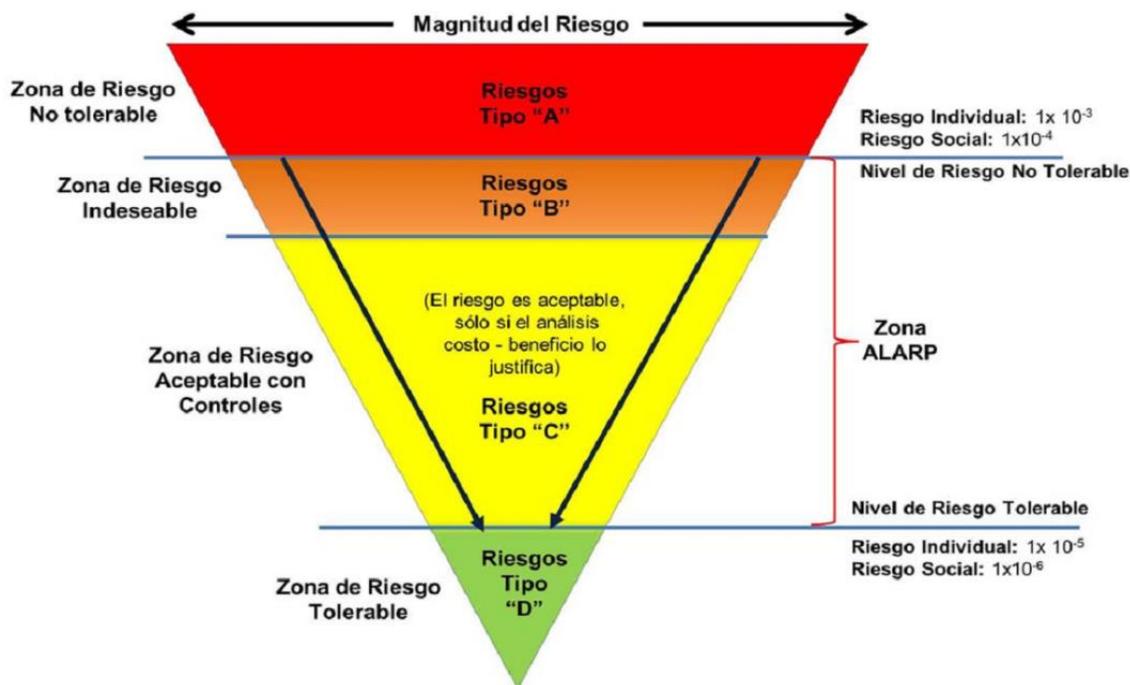


Figura VIII. 23. Principio ALARP.

Para establecer una categoría de Frecuencia y de Consecuencia para cada una de las desviaciones operativas analizadas durante las sesiones de trabajo del Pozo Exploratorio Huaycura 1001, se emplean la **Tabla VIII.22** y **Tabla VIII.23**, tomando en cuenta la experiencia operativa de los especialistas, así como el conocimiento de incidentes y accidentes en instalaciones similares a las evaluadas. El marco de los receptores impactados es cinco, sin embargo, durante las sesiones se evaluará el impacto en el orden de criticidad, que implica seleccionar el receptor más crítico de interés y se filtra en el siguiente orden: Personal, Instalación, Producción, **Población** y **Ambiente**.

Para la asignación del Factor de riesgo o Magnitud de riesgo, se emplea una matriz de ponderación en el orden de 6×6 (seis categorías de frecuencia y seis de consecuencias), como se muestra en la **Figura VIII.24.**, la ubicación de la categoría de F y C de cada desviación dentro de esta matriz determina el Tipo de aceptabilidad

del Riesgo de la desviación operativa en función de su Magnitud o Factor de riesgo (MR o FR).

Tal y como se describe, es la forma para lograr evaluar preliminarmente qué desviación es más crítica que otra, y así concentrar los recursos y los esfuerzos para implementar las medidas para evitar o minimizar su ocurrencia.

Después de un mayor análisis técnico, este valor de criticidad en términos de magnitud o factor será la pauta para establecer los escenarios de riesgos que se pueden presentar, y permitirá indicar los puntos más vulnerables y de mayor enfoque e interés para el Análisis de Riesgo Ambiental para el presente proyecto que tiene como objeto **la Perforación del Pozo Exploratorio Huaycura 1001**.

En la **Figura VIII.24.**, se muestra la configuración de las zonas de la Matriz de Riesgos que se emplea para el presente análisis, y en la **Figura VIII.25**, la matriz de riesgos para cada receptor que se evalúa.

MAGNITUD DE RIESGO

		C1	C2	C3	C4	C5	C6
Zona de Riesgo Aceptable con Controles (Tipo C)	F6	24/C	48/B	72/A	96/A	120/A	144/A
	F5	20/C	40/C	60/B	80/B	100/A	120/A
Zona de Riesgo No Tolerable (Tipo A)	F4	16/D	32/C	48/C	64/B	80/B	96/A
	F3	12/D	24/C	36/C	48/C	60/B	72/A
	F2	8/D	16/D	24/C	32/C	40/C	48/B
	F1	4/D	8/D	12/D	16/D	20/C	24/C
Zona de Riesgo Tolerable (Tipo D)							Zona de Riesgo Indeseable (Tipo B)

Figura VIII. 24. Matriz de evaluación de riesgos.

VIII.4.3. Jerarquización de escenario de riesgo.

Para la evaluación de los riesgos analizados con la metodología ¿Qué pasa sí? a cada causa planteada por el grupo multidisciplinario se le asignó un valor a la frecuencia y a la consecuencia, con lo cual se obtuvo como resultado la magnitud del riesgo analizado (No tolerable, indeseable, aceptable con controles y tolerables), correspondiente a los receptores evaluados: Población y Medio Ambiente que permitirá indicar los puntos más vulnerables y de mayor enfoque e interés para el Análisis de Riesgo Ambiental. Esto tomando como referencia la matriz de riesgo de 6X6 de Pemex. En la figura VIII.23. se muestran los resultados de las magnitudes de riesgos de los peligros identificados mediante la metodología ¿Qué pasa sí? Ver Capítulo IX. Otros Anexos, Minutas y hojas de trabajo.

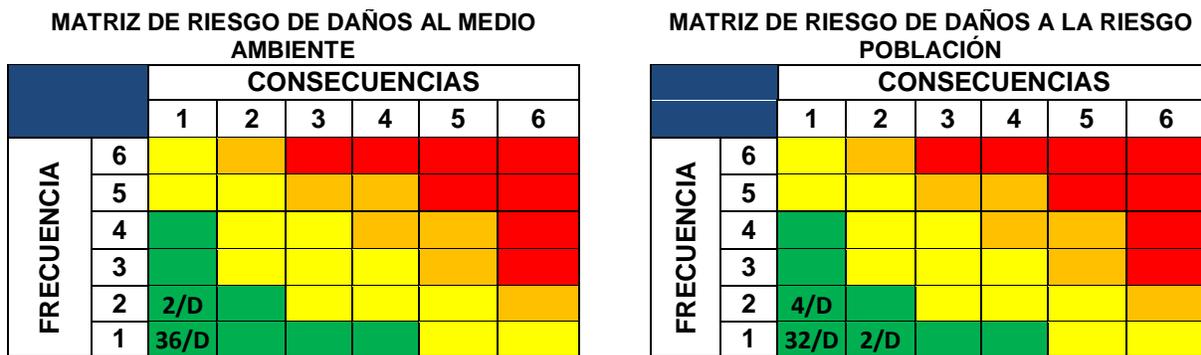
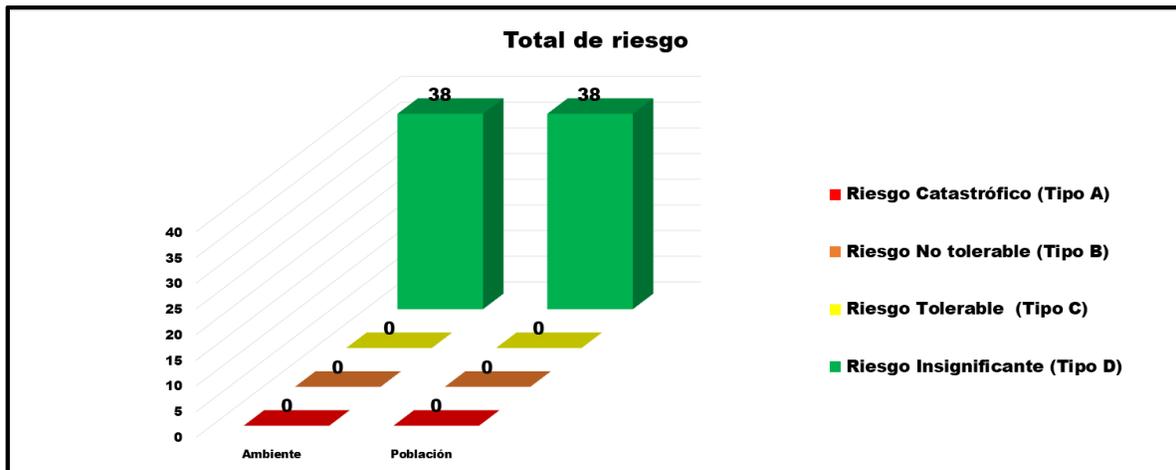


Figura VIII. 25. Matriz de evaluación de riesgos. Medio Ambiente y Población.

Definiciones de las diferentes regiones de riesgo

Region de riesgo	Descripción
No Tolerables (A)	El riesgo no requiere de acciones correctivas y preventivas adicionales, es de bajo impacto.
Indeseables (B)	El riesgo es significativo, pero se pueden gestionar con controles administrativos.
Aceptables con Controles (C)	El riesgo requiere se implementen acciones inmediatas permanentes.
Tolerables (D)	El riesgo requiere se implementen acciones inmediatas temporales y permanentes.

En la siguiente gráfica se observa los riesgos jerarquizados de forma individual y así mismo visualizar la distribución de cada uno de ellos por categoría.



Grafica VIII.1 Total de riesgos para los receptores de ambiente y población.

En la gráfica se observa que la zona de riesgo se encuentra en Zona Tolerable (Tipo D), esto significa que las actividades a realizar durante la perforación del pozo Huaycura 1001, son seguras, y no existen riesgos latentes de daños a: población y medio ambiente.

VIII.5 ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGO.

VIII.5. 1. Análisis de consecuencias.

Se consideran estos escenarios para simulación a petición de Grupo Multidisciplinario (GMAER), para peor caso (Descontrol de pozo) y caso alterno (Disparos). Debido a que todos los escenarios se encuentran en un nivel de riesgo tipo D (Zona verde).

VIII.5.1.1. Peor caso (Descontrol de pozo Huaycura 1001).

Este escenario, con nivel de riesgo tipo D, se ubica en la zona tolerable (zona verde) de la matriz de riesgos de Pemex.

Para el peor caso se considera el escenario S3.SS3.1.2.1, de la metodología de identificación y evaluación de riesgos ¿Qué pasa sí? "No cierra el preventor", se

considera la liberación de hidrocarburo derivado del descontrol del pozo y la consecuente falla de los preventores, la cual imposibilita el control del pozo.

Sistema 3: Conexiones superficiales de control
Subsistema 3.1: Escenario: No cierra el preventor.

VIII.5.1.2 Caso Alternativo (Disparos de pistola en superficie Pozo Huaycura 1001).

Este escenario, con nivel de riesgo tipo D, se ubica en la zona tolerable (zona verde) de la matriz de riesgos de Pemex. Para más detalle ver Capítulo IX. Otros Anexos, Análisis de consecuencias.

Para el caso alternativo se considera el escenario S6.SS6.6.1.2.1, de la metodología de identificación y evaluación de riesgos ¿Qué pasa sí? “Las cargas detonan en la superficie durante su armado”, ocasionada por el manejo inadecuado de explosivos. Para más detalle revisar las hojas de trabajo que se encuentra en el Capítulo IX, Otros Anexos, Minutas y hojas de trabajo.

Sistema 6: Disparos

Subsistema 6.1: Escenario: Las cargas detonan en la superficie durante su armado

VIII.6. REPRESENTACIÓN EN PLANOS DE LOS RADIOS POTENCIALES DE AFECTACIÓN.

Tal como se menciona en el apartado de análisis de consecuencia, se tienen radios de afectación, de los cuales se describirá a continuación por los aspectos de radiación térmica y sobrepresión:

Para más detalle ver Capítulo IX. Otros Anexos, planos de los radios potenciales de afectación.

VIII.6.1 Radios potenciales de afectación por radiación térmica (Inflamabilidad).

IMAGEN CON LA UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA).
INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ARTÍCULOS 110 FRACCIÓN I DE LA
LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.

Afectación a Equipo y Personal

Radiación térmica de 1.4 kW/m²

Las ondas de radiación térmica de 1.4 kW/m² afectara a los equipos y personal que se encuentre a una distancia 402.28 metros.

Equipo: Se afectará a todo el equipo de perforación, el cual no sufrirá daños por esta carga térmica, de igual forma el camino de acceso a la pera y los terrenos aledaños no se verán afectados.

Personal: El personal o población que tenga contacto con esta radiación térmica presentaran molestias, aun durante largo periodos de exposición, ya que es el flujo térmico equivalente al del sol en verano y al medio día.

Radiación térmica de 5 kW/m²

Las ondas de radiación térmica de 5 kW/m² afectaran a los equipos y personal que se encuentre a una distancia 222.30 metros.

Equipo: Se afectará a todo el equipo de perforación, el cual no sufrirá daños por esta carga térmica, de igual forma el camino de acceso a la pera y los terrenos aledaños no sufrirán daños.

Radiación térmica de 12.5 kW/m²

Las ondas de radiación térmica de 12.5 kW/m² afectaran a los equipos y personal que se encuentre a una distancia 140.44 metros.

Equipo: Se afectará a todo el equipo de perforación, el cual sufrirá daños debido a que es la energía mínima para ignición de madera, fusión de tubería plástica, presentara daños en mangueras y componentes plásticos, el camino hacia la pera no se verá afectado pero los pastizales circundantes pudieran entrar en ignición.

Personal: Sin trajes especiales, 1% de mortalidad en 1 minuto, quemaduras de 1er grado en 10 segundos. Es el máximo soportable protegido con trajes especiales, por tiempo limitado (traje de bomberos). Es conveniente, refrigerar a la persona expuesta a esta dosis de carga térmica.

Radiación térmica de 32.5 kW/m²

Las ondas de radiación térmica de 32.5 kW/m² afectaran a los equipos y personal que se encuentre a una distancia 76.52 metros.

Equipo: Se afectará a todo el equipo de perforación, el cual sufrirá daños debido que es la suficiente carga térmica para causar daños en materiales, esto es suficiente radiación térmica para causar daños a equipos de proceso y colapso de estructuras.

Personal: Ocasionará el 100% de mortalidad en 1 minuto al personal que no se proteja de esta carga térmica.

VIII.6.2 Radios potenciales de afectación por Sobrepresión.

IMAGEN CON LA UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA).
INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ARTÍCULOS 110 FRACCIÓN I DE LA
LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.

Sobrepresión de 0.5 psi

Las ondas de sobrepresión de 0.5 psi afectaran a los equipos y personal que se encuentre a la distancia 13.75 metros.

Equipo: piso rotaria, subestructura, tanque de viajes, caseta y consola de perforador y malacate. Pudiendo ocasionar daños de la manera siguiente: Ventanas grandes y pequeñas normalmente se hacen añicos; daño ocasional a los marcos de las ventanas. Limitado a daños menores a estructuras.

Personal: El personal expuesto a estas ondas de sobrepresión tendrá 1% de ruptura de tímpanos y el 1% de las heridas serias ocasionadas por proyectiles. Algunas lesiones ocasionadas por la proyección de proyectiles.

Sobrepresión de 1 psi

Las ondas de sobrepresión de 1 psi afectaran a los equipos y personal que se encuentre a la distancia 8.37 metros.

Equipo: piso rotaria, subestructura, caseta y consola de perforador y malacate. Pudiendo ocasionar daños de la manera siguiente: Láminas de asbesto corrugado, se hacen añicos, daño en paneles de aluminio o acero corrugado y accesorios de sujeción con pandeo, daños en paneles de madera y accesorios de sujeción. Demolición parcial de las casas habitación, quedan inhabitables.

Personal: El personal expuesto a estas ondas de sobrepresión tendrá daños en los tímpanos de los oídos, golpes de proyectiles y posibles lesiones internas graves, incluso pueden ser fatales.

Sobrepresión de 3 psi

Las ondas de sobrepresión de 3 psi afectaran a los equipos y personal que se encuentre a la distancia 4.08 metros.

Equipo: piso rotaria, subestructura, caseta y consola de perforador. Pudiendo ocasionar daños de la manera siguiente: La maquinaria industrial pesada (1.5 toneladas) sufrirá daños menores; las estructuras de acero de edificios y del equipo se distorsionan y son arrancados de su base.

Personal: El personal expuesto a estas ondas de sobrepresión tendrá lesiones internas graves, por estallamiento de vísceras, incluso pueden ser fatales.

Sobrepresión de 10 psi

Las ondas de sobrepresión de 10 psi afectaran a los equipos y personal que se encuentre a la distancia 1.99 metros.

Equipo: piso rotaria y subestructura. Pudiendo ocasionar daños de la manera siguiente: Probable destrucción total de edificios; la maquinaria pesada de 3.2 toneladas son desplazadas y severamente dañadas; la maquinaria pesada de 5.5 toneladas sobreviven con serios daños.

Personal: El personal expuesto a estas ondas de sobrepresión tendrá lesiones por estallamiento de vísceras, que serán fatales.

VIII.6.3 Radios potenciales de afectación por dispersión toxica.

IMAGEN CON LA UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA).
INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ARTÍCULOS 110 FRACCIÓN I DE LA
LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.

TLV₁₅

La nube toxica con concentración de 15 ppm de H₂S, Alcanza una distancia de 185 metros para la Estabilidad Atmosférica clase A/B.

Las condiciones meteorológicas y el viento disminuirán la concentración del contaminante, y el TVL15 como está definido por NIOSH, ACGHI, AMHI, no se alcanzará.

Sin embargo, si tal situación se diera, se tendrían las siguientes afectaciones al personal y población que pudiera encontrarse en el área de impacto: La detección seria a través del nervio olfatorio y se tendría una Irritación en ojos y garganta, siempre y cuando se esté bajo el efecto de la nube toxica durante 15 minutos.

VIII.7 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E INTERACCIONES DE RIESGO.

Análisis de Vulnerabilidad e interacción de riesgo para la perforación del pozo Huaycura 1001. **CASO CATASTROFICO** y CASO ALTERNO ver Capítulo IX. Otros Anexos, Análisis de consecuencias.

➤ Caso Catastrófico

TIPO DE EVENTO: JET FIRE

Velocidad del viento 1.5 m/s. Estabilidad atmosférica Clases F y A/B, Vientos dominantes Proviene del NorEste al Oeste						
METODOLOGIA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	¿QUÉ PASA SÍ?	SISTEMA	1	SUBSISTEMA	3	Escenario: 3.1. Falla el preventor, con consecuencia para cierre de pozo en caso de alguna arremetida
Causa	Problemas para cierre de pozo en caso de alguna arremetida					
Consecuencia	Explosión					
Tipo de evento		INCENDIO POR JETFIRE				
Tipo de Escenario	Radiación térmica (kW/m ²)	Distancia de afectación en metros	Receptores de Riesgo		Protecciones	
			Medio Ambiente	Población		
Caso Catastrófico	1.4	390.07	Se presentan fugas y/o derrames evidentes al interior de las instalaciones. El control implica acciones que lleven hasta 1 hora.	No se esperan impactos, lesiones o daños físicos. Ya que no existen núcleos de población cercanos a la instalación	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba de cierre del preventor en instalación y en cada etapa posterior a la instalación. • Prueba de apertura y hermeticidad • Programa de mantenimiento • Personal Capacitado • Conjunto de preventores. 	
	5	213.55				
	12.5	131.75				
	37.5	69.52	Se presenta fugas y / o derrame con efectos fuera de los límites de la instalación. El control implica acciones en hasta 24 horas.			

Para el receptor de riesgo Medio Ambiente: NO afectan cuerpos de agua ni zonas naturales protegidas.

➤ **Interacciones de Riesgo**

Descontrol de pozo	
Inflamabilidad kW/m ²	Equipos afectados
1.4	Trasgredir los límites de la instalación, afectando a todo el equipo e infraestructura presente en la pera. Afectando además el camino de acceso a la instalación, los pastizales circundantes de los terrenos vecinos.
5	
12.5	
37.5	

TIPO DE EVENTO: SOBREPRESIÓN

Velocidad del viento 1.5 m/s. Estabilidad atmosférica Clases F, Vientos dominantes Proviene del NorEste al Oeste						
METODOLOGIA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	¿QUÉ PASA SÍ?	SISTEMA	1	SUBSISTEMA	3	Escenario:
						3.1. Falla el preventor, con consecuencia para cierre de pozo en caso de alguna arremetida
Causa	Problemas para cierre de pozo en caso de alguna arremetida					
Consecuencia	Explosión					
Tipo de evento		EXPLOSIÓN				
Tipo de Escenario	Sobrepresión (psi)	Distancia de afectación en metros	Receptores de Riesgo		Protecciones	
			Medio Ambiente	Población		
Caso Catastrófico	0.5	1444.21	Se presenta fugas y / o derrame con efectos fuera de los límites de la instalación. El control implica acciones en hasta 24 horas.	No se esperan impactos, lesiones o daños físicos. Ya que no existen núcleos de población cercanos a la instalación	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba de cierre del preventor en instalación y en cada etapa posterior a la instalación. • Prueba de apertura y hermeticidad • Programa de mantenimiento • Personal Capacitado • Conjunto de preventores. 	
	1	1106.84				
	3	880.89				
	10	807.24	Se presentan fugas y/o derrames con efectos fuera de los límites de la instalación. El control implica acciones de 1 día hasta una semana.			

Para el receptor de riesgo Medio Ambiente: NO afectan cuerpos de agua ni zonas naturales protegidas.

Velocidad del viento 1.5 m/s. Estabilidad atmosférica Clases A/B, Vientos dominantes Proviene del NorEste al Oeste						
METODOLOGIA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	¿QUÉ PASA SÍ?	SISTEMA	1	SUBSISTEMA	3	Escenario: 3.1. Falla el preventor, con consecuencia para cierre de pozo en caso de alguna arremetida
Causa	Problemas para cierre de pozo en caso de alguna arremetida					
Consecuencia	Explosión					
Tipo de evento		EXPLOSIÓN				
Tipo de Escenario	Sobrepresión (psi)	Distancia de afectación en metros	Receptores de Riesgo		Protecciones	
			Medio Ambiente	Población		
Caso Catastrófico	0.5	1432.95	Se presenta fugas y / o derrame con efectos fuera de los límites de la instalación. El control implica acciones en hasta 24 horas.	No se esperan impactos, lesiones o daños físicos. Ya que no existen núcleos de población cercanos a la instalación	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba de cierre del preventor en instalación y en cada etapa posterior a la instalación. • Prueba de apertura y hermeticidad • Programa de mantenimiento • Personal Capacitado • Conjunto de preventores. 	
	1	1119.13				
	3	948.02				
	10	937.9	Se resentan fugas y/o derrames con efectos fuera de los límites de la instalación. El control implica acciones de 1 día hasta una semana.			

Para el receptor de riesgo Medio Ambiente: NO afectan cuerpos de agua ni zonas naturales protegidas.

➤ **Interacciones de Riesgo**

Descontrol de pozo	
Sobrepresión psi	Equipos afectados
0.5	Trasgrede los límites de la instalación, afectando a todo el equipo e infraestructura presente en la pera. Afectando además el camino de acceso a la instalación, los pastizales circundantes de los terrenos vecinos.
1	
3	
10	

TIPO DE EVENTO: TOXICIDAD

Velocidad del viento 1.5 m/s. Estabilidad atmosférica Clases A/B, Vientos dominantes Proviene del NorEste al Oeste						
METODOLOGIA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	¿QUÉ PASA SÍ?	SISTEMA	1	SUBSISTEMA	3	Escenario: 3.1. Falla el preventor, con consecuencia para cierre de pozo en caso de alguna arremetida
Causa	Problemas para cierre de pozo en caso de alguna arremetida					
Consecuencia	Explosión					
Tipo de evento		TOXICIDAD				
Tipo de Escenario	TLV₁₅ ppm AFECTACIÓN EN METROS	IDLH ppm AFECTACIÓN EN METROS	Receptores de Riesgo		Protecciones	
			Medio Ambiente	Población		
Caso Catastrófico	185	NO ALCANZADA	Se presenta fugas y / o derrame con efectos fuera de los límites de la instalación. El control implica acciones en hasta 24 horas.	No se esperan impactos, lesiones o daños físicos. Ya que no existen núcleos de población cercanos a la instalación	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba de cierre del preventor en instalación y en cada etapa posterior a la instalación. • Prueba de apertura y hermeticidad • Programa de mantenimiento • Personal Capacitado • Conjunto de preventores. 	

VIII.8. SISTEMAS DE SEGURIDAD Y MEDIDAS PARA ADMINISTRAR LOS ESCENARIOS DE RIESGOS.

VIII.8.1 Sistemas de seguridad.

Para la perforación del pozo Huaycura 1001, se contará con los siguientes equipos para el control de cualquier emergencia.

- a) Equipo Respiración Autónoma
- b) Sistema de Señalización y Rutas de Escape
- c) Dispositivos indicadores de dirección del viento
- d) Equipos de Contra Incendio
- e) Sistema digital de monitoreo y control de gas y fuego
- f) Preventores
- g) Árbol de estrangulación
- h) Bomba acumuladora de presión
- i) Separador gas-lodo
- j) Presa de quema
- k) Quemador ecológico
- l) Apartarrayos
- m) Aterrizaje en equipos
- n) Camillas
- o) Botiquín de primeros auxilios
- p) Sistema de alarmas
- q) Punto de reunión

VIII.8.2 Medidas preventivas.

- 1. Platicas de seguridad
- 2. Procedimientos de maniobras e izajes
- 3. Programas de mantenimiento
- 4. Supervision efectiva de la línea de mando
- 5. Capacitación del personal
- 6. Procedimientos operativos
- 7. Prueba de cierre al preventor en instalación y en cada etapa posterior a la instalación.

Para más detalles ver Capítulo IX. Otros Anexos, fichas técnicas del equipo.

VIII.9 CONCLUSIONES.

El presente Estudio de Riesgo, permitió evaluar de forma sistemática las condiciones de seguridad para la perforación del pozo Huaycura 1001, durante el análisis de riesgos en conjunto con el grupo multidisciplinario de análisis y evaluación de riesgos (GMAER).

A partir de los resultados de la aplicación de la metodología de identificación y evaluación de riesgo, el cumplimiento de los procedimientos operativos y de seguridad, el apego a cumplimiento de normas y estándares nacionales e internacionales, se genera la correcta administración de los riesgos detectados.

Se determina que todos los escenarios analizados se posicionan dentro de la zona tolerable descrito en el principio ALARP establecido por PEMEX.

Es importante destacar que, durante la sesión de identificación y evaluación de riesgos, no se determinaron escenarios ubicados en las zonas: No tolerable (roja), indeseable (naranja) y aceptable con controles (amarilla), el GMAER determina que se realice el análisis de consecuencias a los escenarios de riesgo tolerable (verde) a la pérdida de contención originada por los riesgos siguientes:

- 1. Disparo de pistola en superficie**
- 2. Descontrol e pozo ocasionado por una arremetida del pozo, ocasionada por el fallo del preventor.**

Los riesgos detectados se ubican en la zona de riesgo tolerable (tipo D) con un porcentaje de 100%.

Tabla VIII. 24. Porcentajes de riesgos detectados durante la aplicación de las metodologías de identificación y evaluación de riesgos.

TIPO DE RIESGO	ESCENARIOS
Riesgo Tolerable	100%
Total	100%

Esto significa que las actividades a realizar durante la perforación del pozo Huaycura 1001, son seguras, y no existen riesgos latentes de daños a: medio ambiente y población.

En la instalación se cuenta con procedimientos de seguridad y operativos, personal capacitado y certificado, los equipos críticos cumplen en tiempo y forma con los programas de mantenimiento e integridad mecánica establecidos, así como también los equipos para control de emergencias, además se cuenta con un protocolo de respuesta a emergencias que garantiza salvaguardar al personal, medio ambiente e instalaciones.

La sumatoria de todos estos elementos garantiza la seguridad del medio ambiente y población.

Es importante que se continúe con el programa de capacitación al personal de la instalación en materia operativa y de seguridad, así como también dar el seguimiento correspondiente a los programas de mantenimiento a los equipos críticos y generales, así como también a los dispositivos de seguridad de la instalación y a los equipos de protección personal.

IX. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	1
IX.1. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN	1
IX1.1. Cartografía.....	1
IX.1.2. Fotografías	23
IX.1.2.1 Evidencias fotográficas de los muestreos de vegetación.....	23
IX.1.2.2 Evidencias fotográficas de los muestreos de fauna.	25
IX.2. OTROS ANEXOS	27
VII.2.1. Listados de flora y fauna.	27
VII.2.2. Anexos de Estudio de Riesgo.	30
IX.2.3. Glosario de términos.....	124

IX. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

IX.1. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

IX.1.1. Cartografía

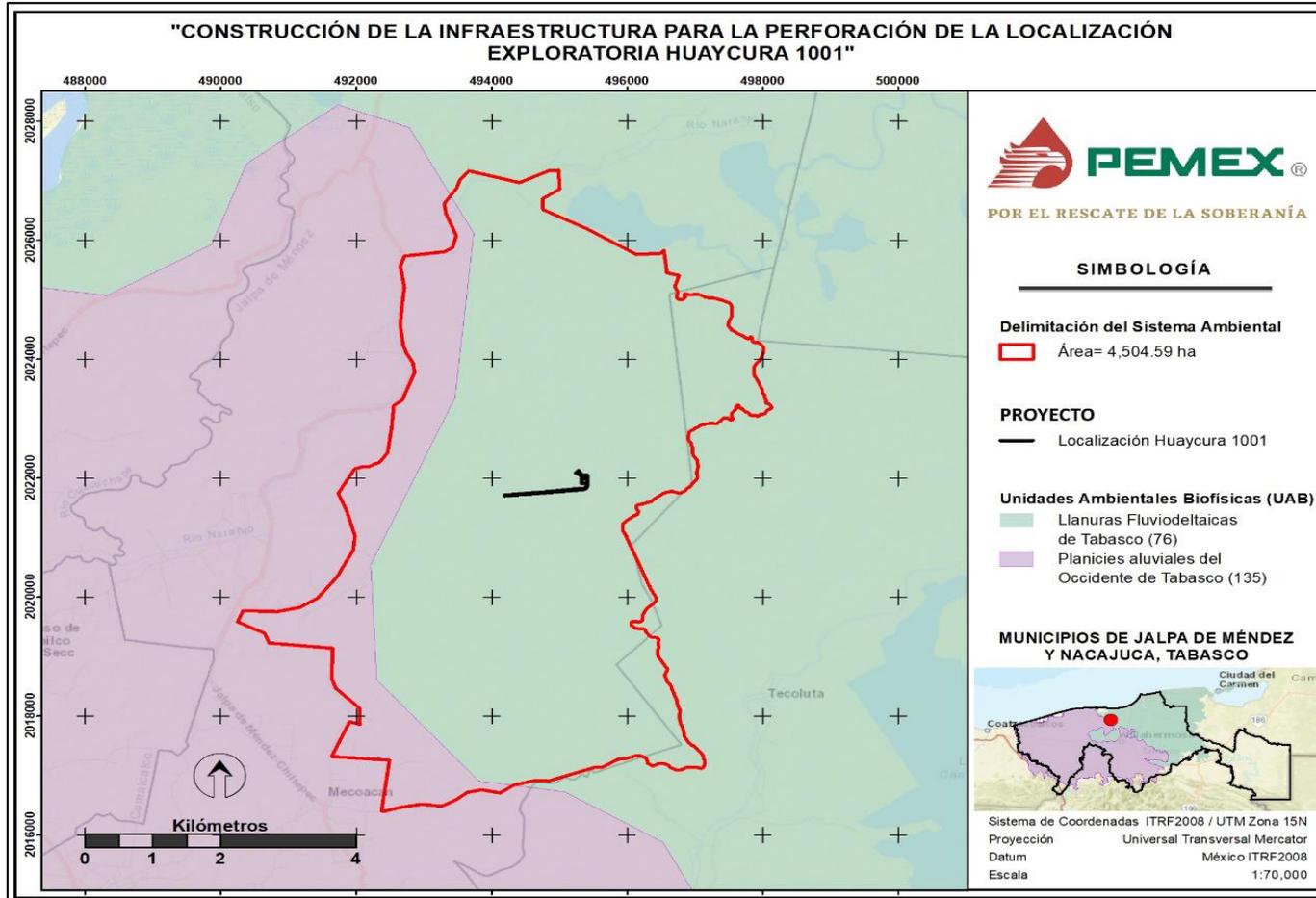


Figura IX.1. Ubicación del polígono del proyecto "Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001" con respecto a la regionalización ecológica del POEGT.

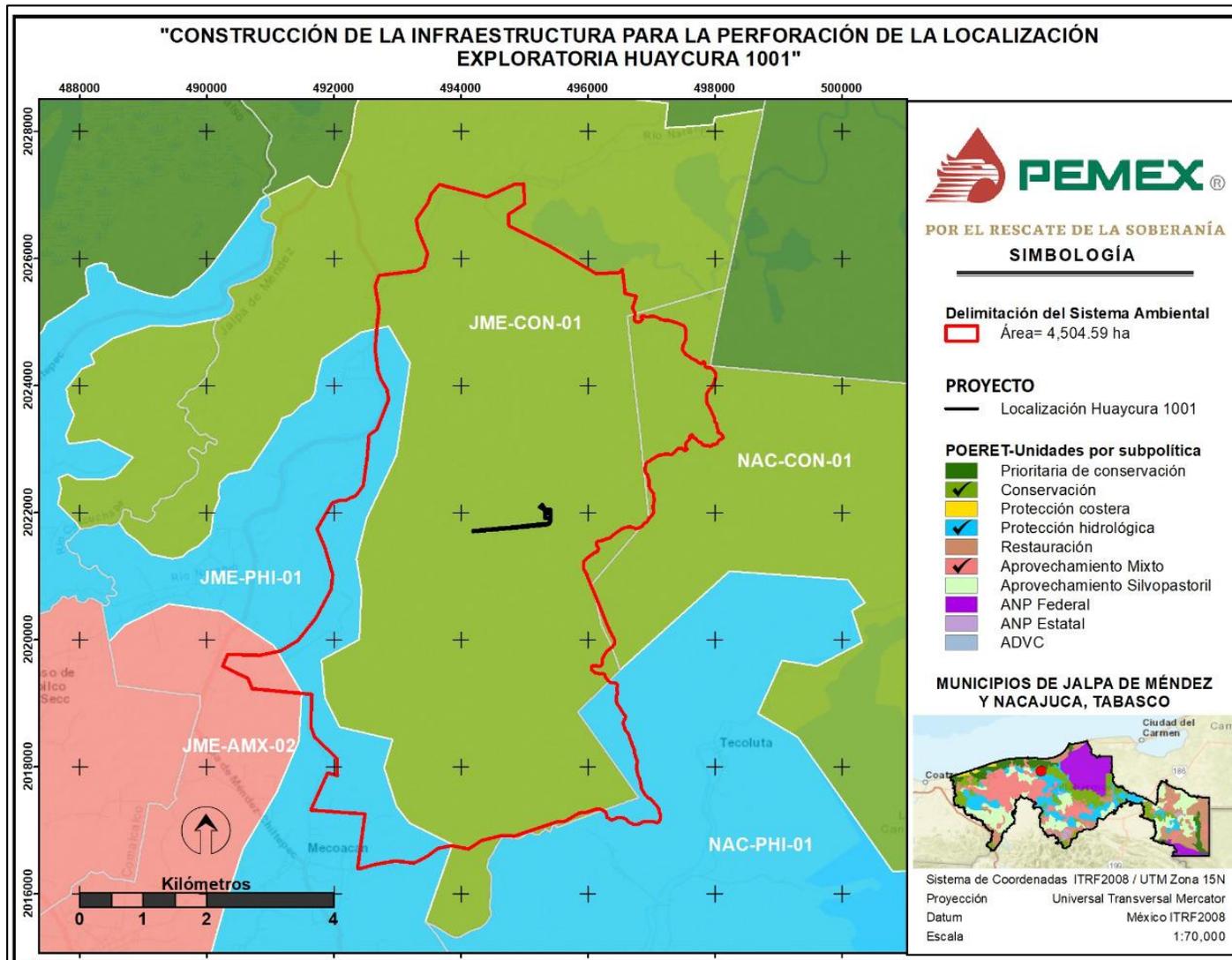


Figura IX.3. Ubicación del polígono del proyecto "Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001" con respecto a la delimitación de UGAS del POERET.

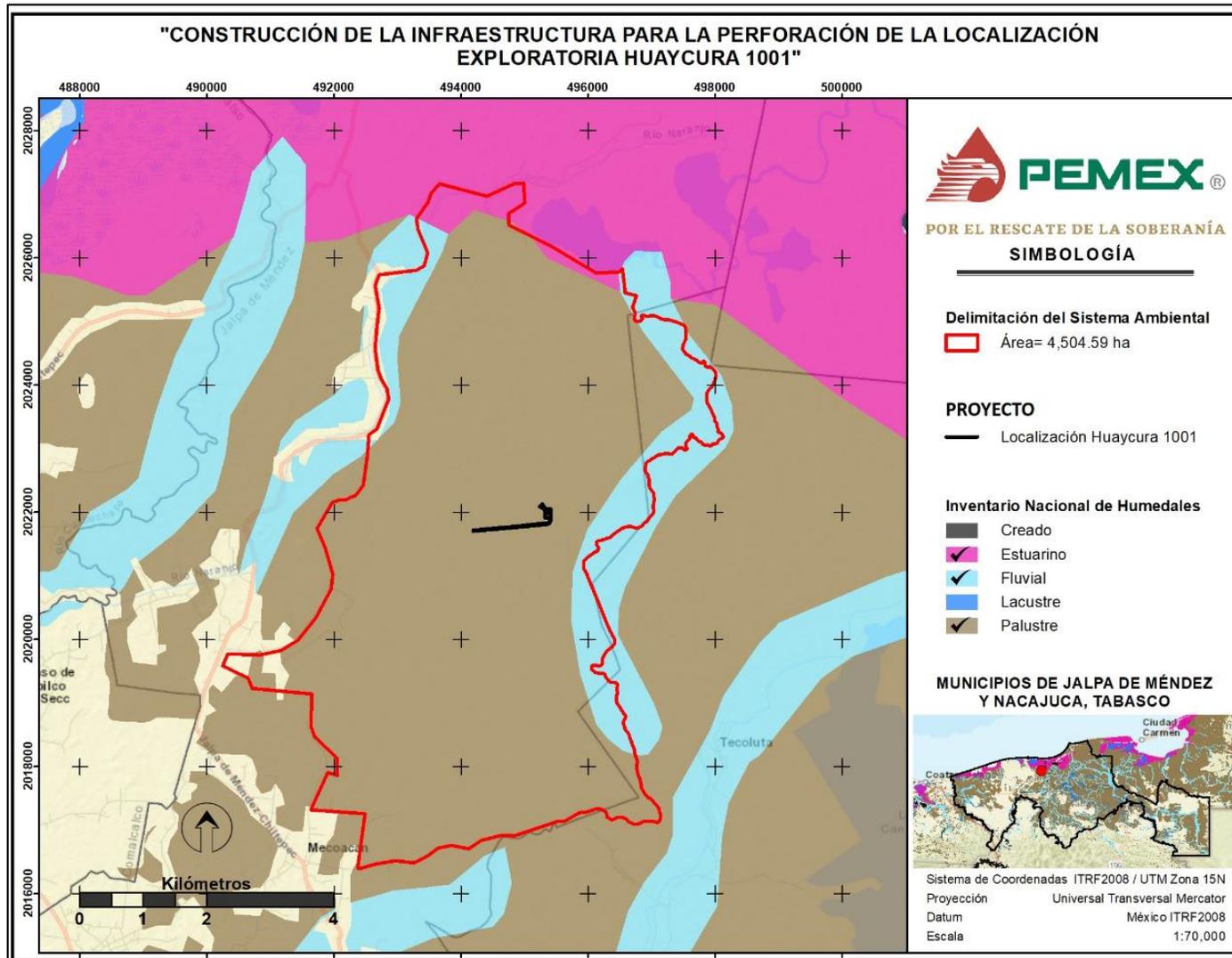


Figura IX.4. Humedales presentes dentro del polígono del proyecto “Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001”.

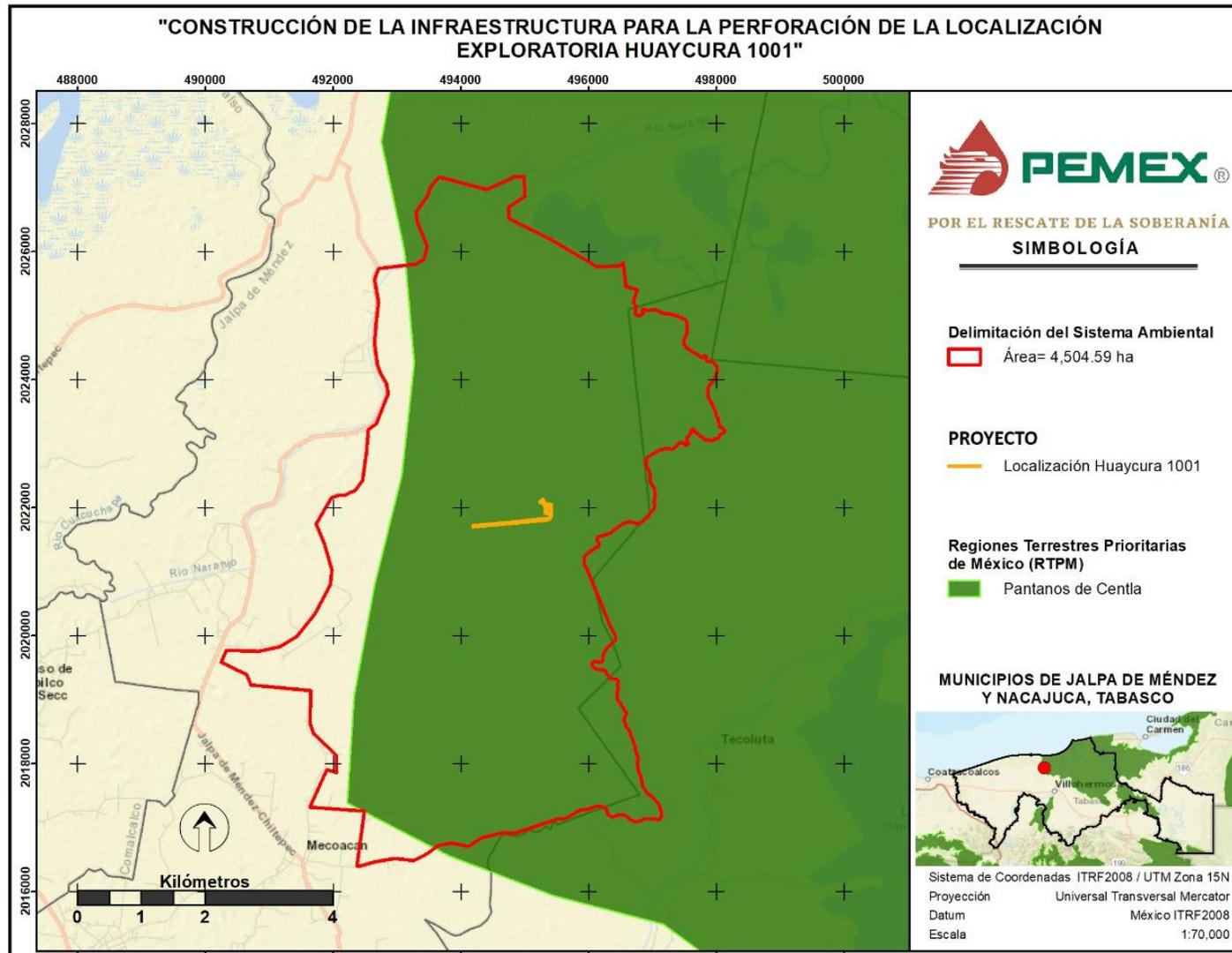


Figura IX.5. Ubicación de la región terrestre prioritaria Pantanos de Centla con respecto a la poligonal para el "Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001".

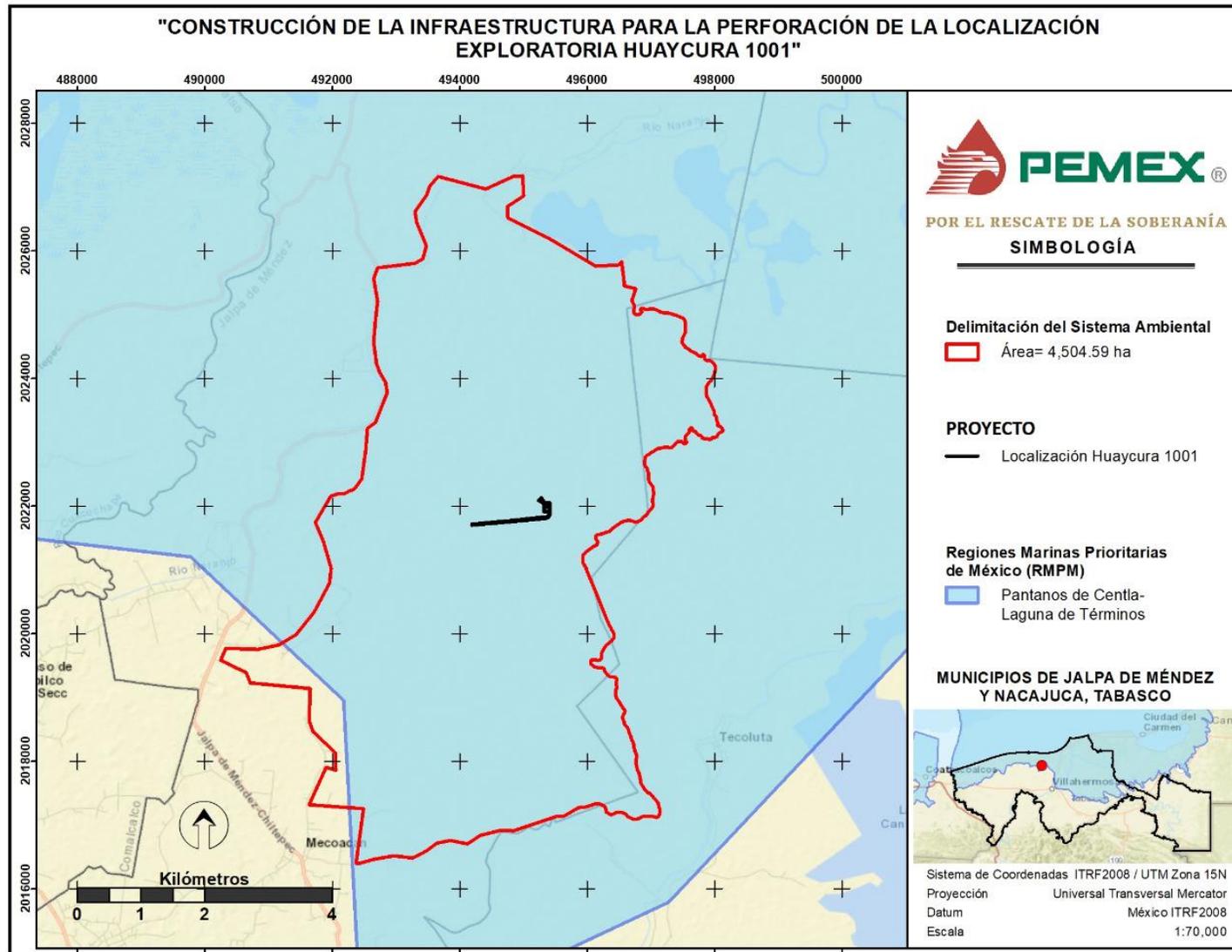


Figura IX.6. Ubicación de la región marina prioritaria Pantanos de Centla-Laguna de Términos con respecto a la poligonal para el "Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001".

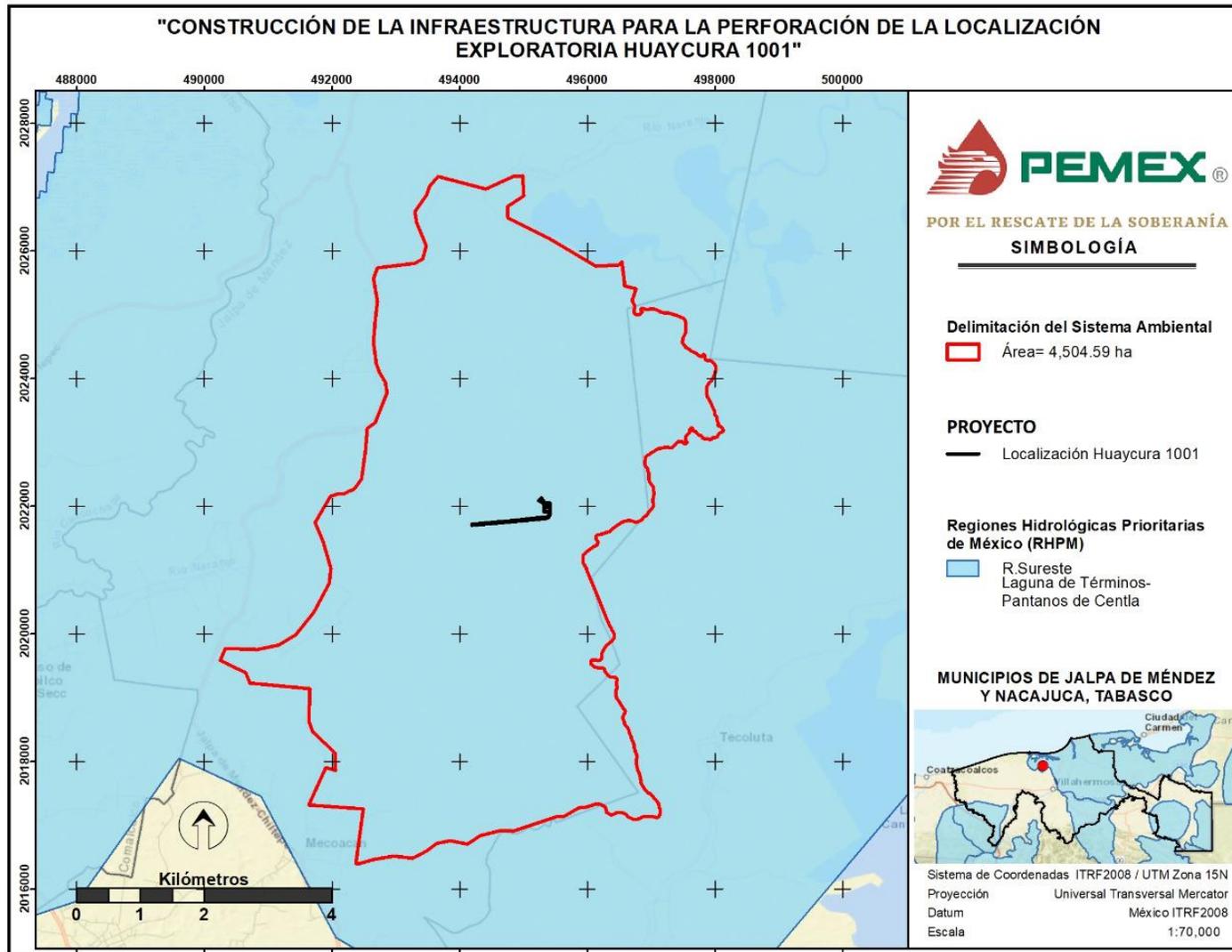


Figura IX.7. Ubicación de la región hidrológica prioritaria Laguna de Términos-Pantanos de Centla con respecto a la poligonal para el "Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001".

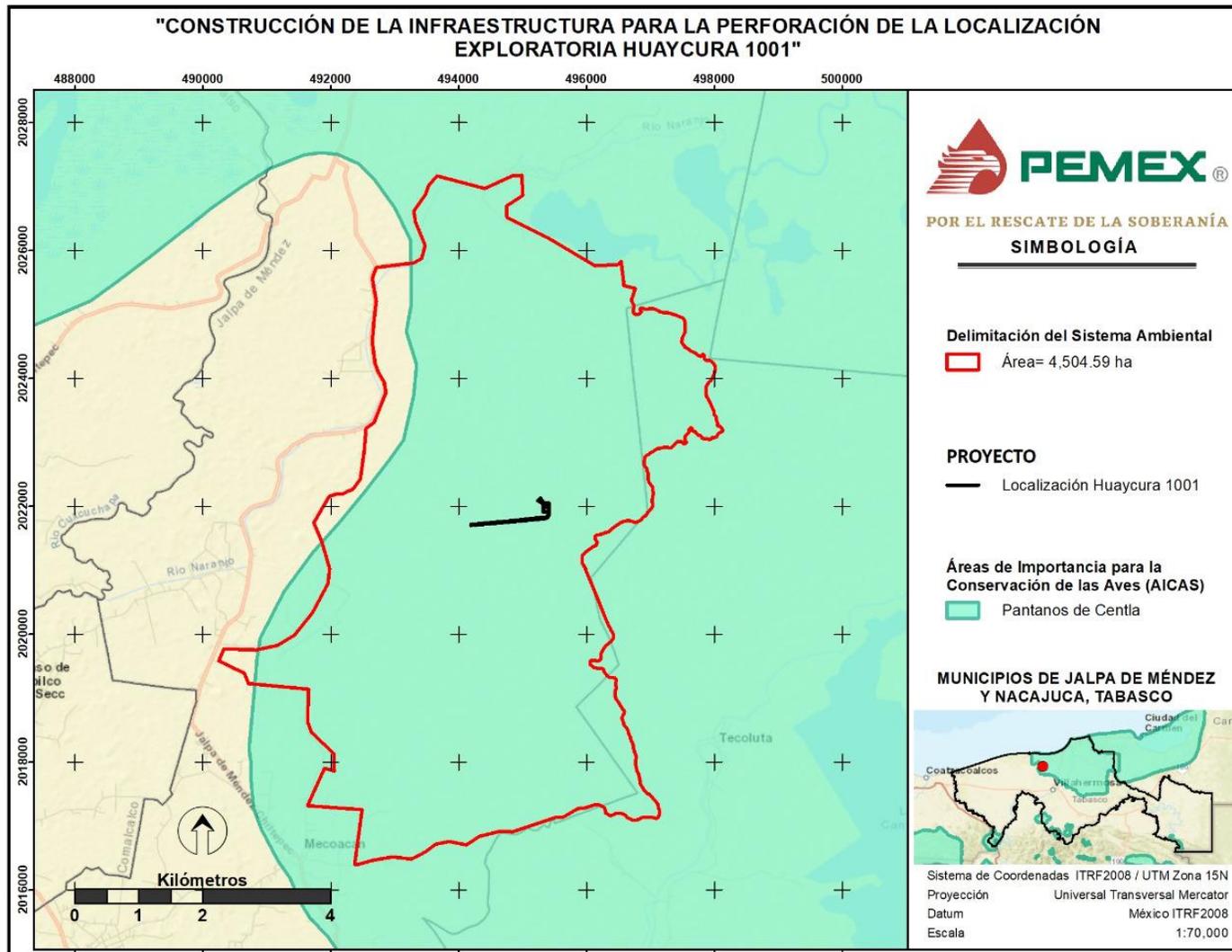


Figura IX.8. Ubicación del área de Importancia para la Conservación de las Aves AICA Pantanos de Centla con respecto a la poligonal para el “Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001”.

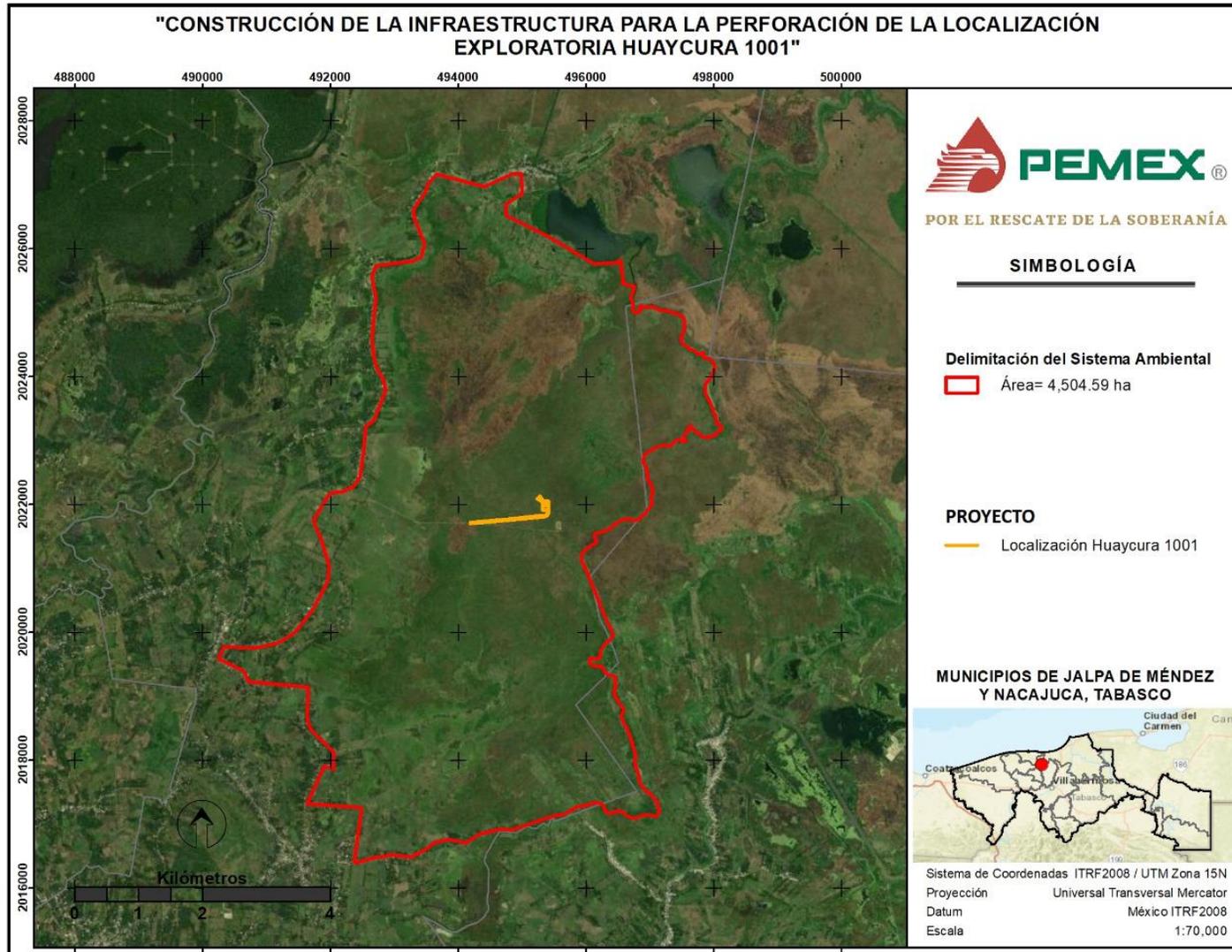


Figura IX.9. Sistema ambiental y polígono del proyecto "Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001".

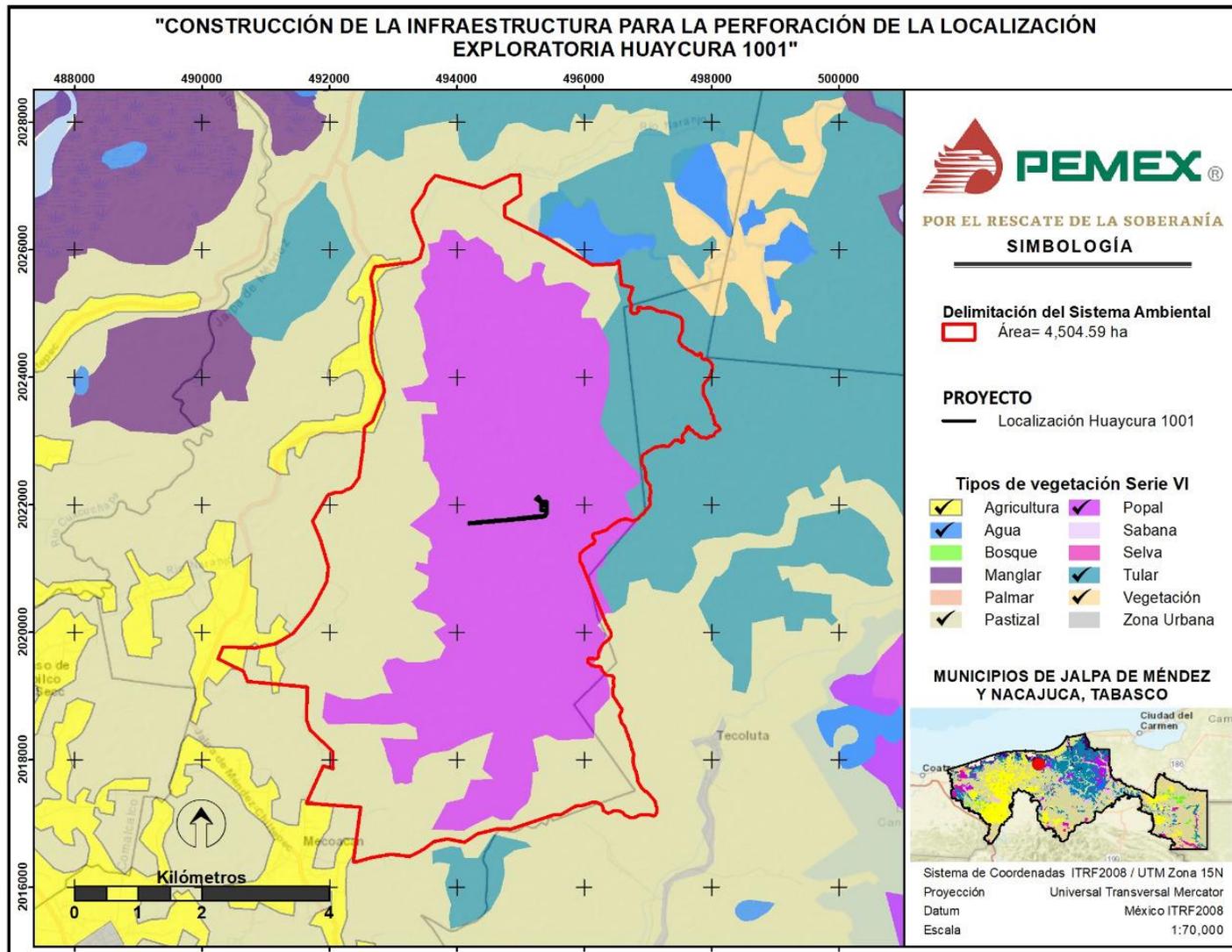


Figura IX.10. Mapa de uso de suelo y vegetación Serie VI (2017). Obsérvese la disminución de la vegetación de Selva alta perennifolia y el aumento de pastizal cultivado.

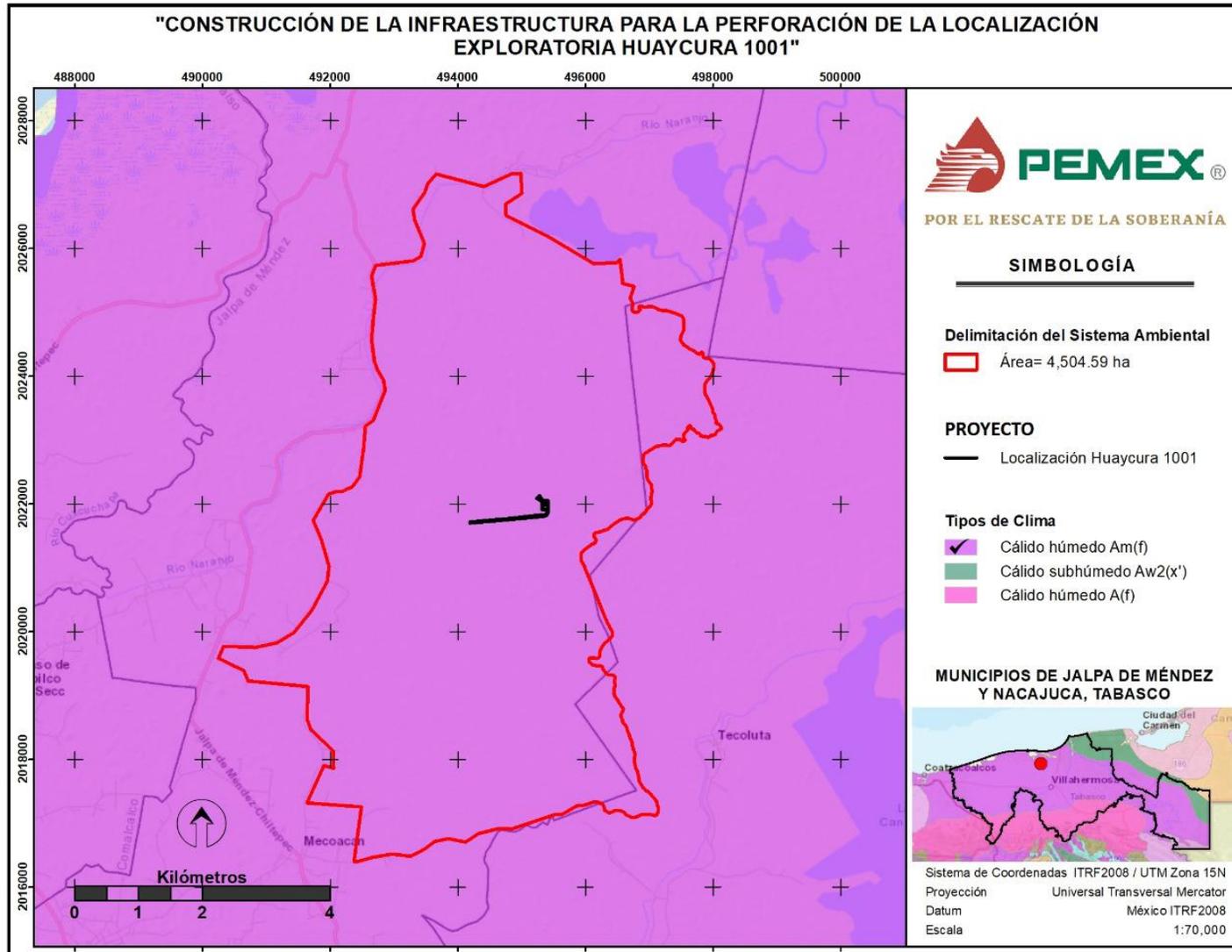


Figura IX.12. Mapa de Unidades climáticas presentes en el Sistema Ambiental del proyecto "Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001".

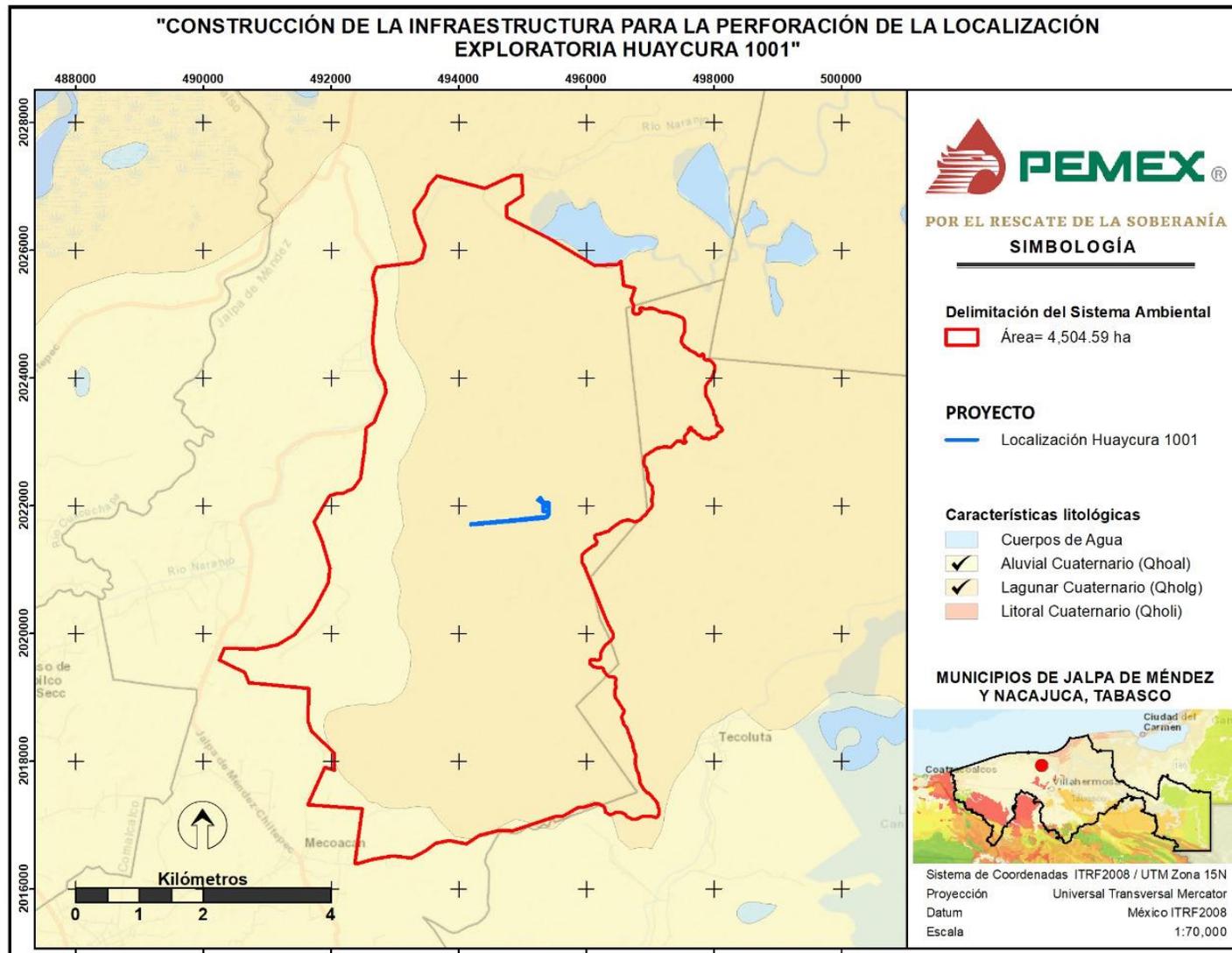


Figura IX.13. Mapa de origen geológico de las rocas presentes el Sistema Ambiental del proyecto "Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001".

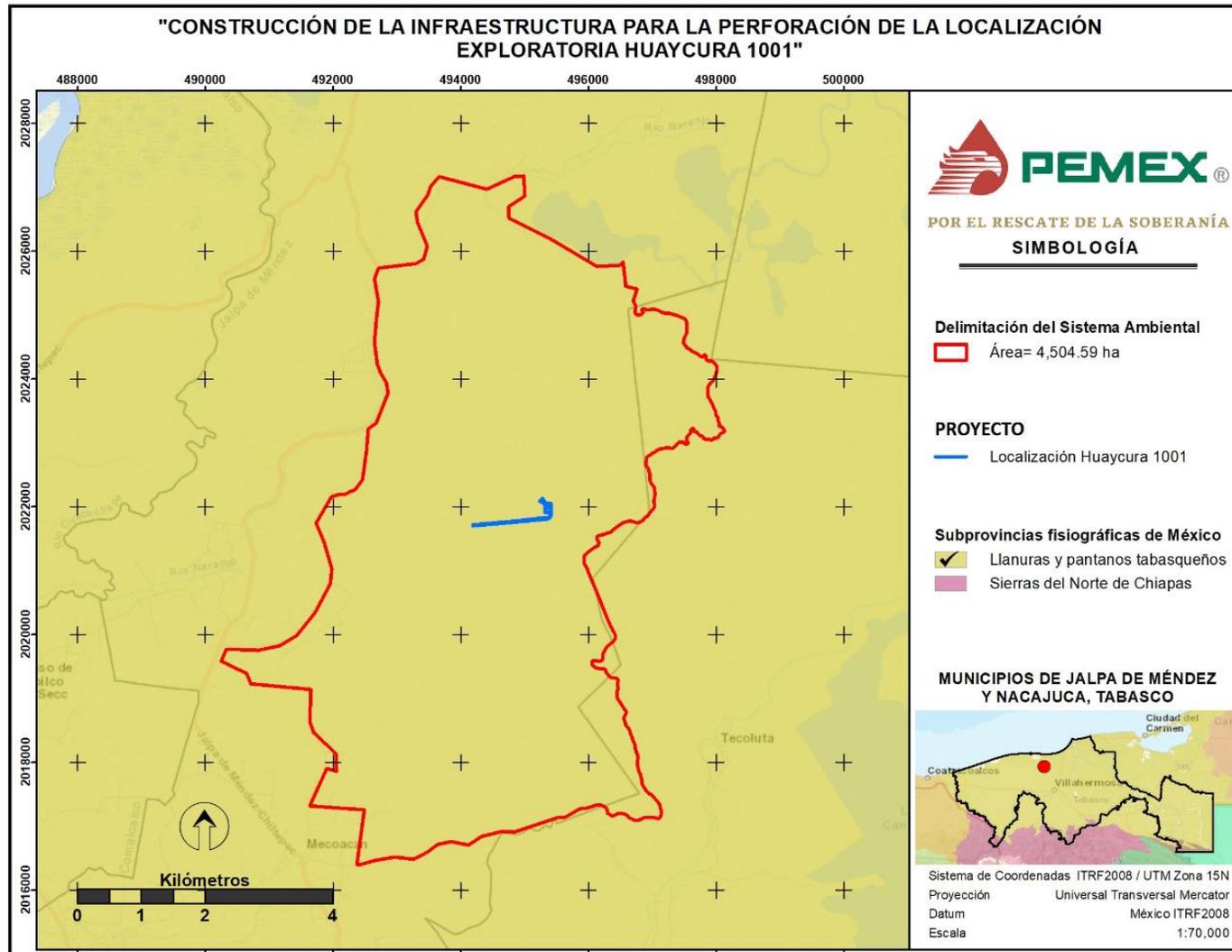


Figura IX.14. Mapa de provincias subfisiográficas presentes el Sistema Ambiental del proyecto "Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001". La totalidad del SAR se ubica dentro de la subprovincia Llanuras y Pantanos Tabasqueños.

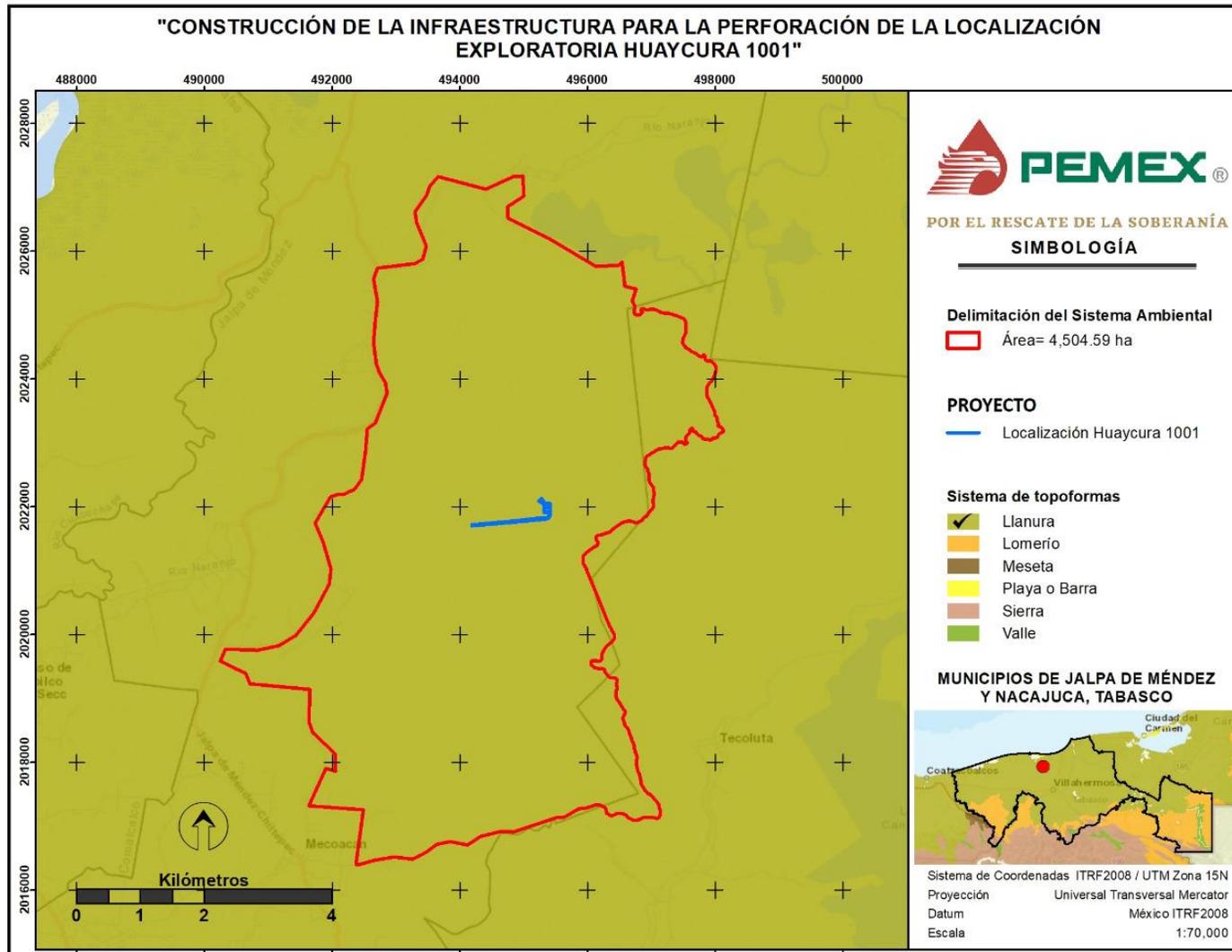


Figura IX.15. Mapa de los sistemas de topoformas presentes el Sistema Ambiental del proyecto “Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001”. La mayor parte del SAR se ubica dentro de la topoforma de Llanura.

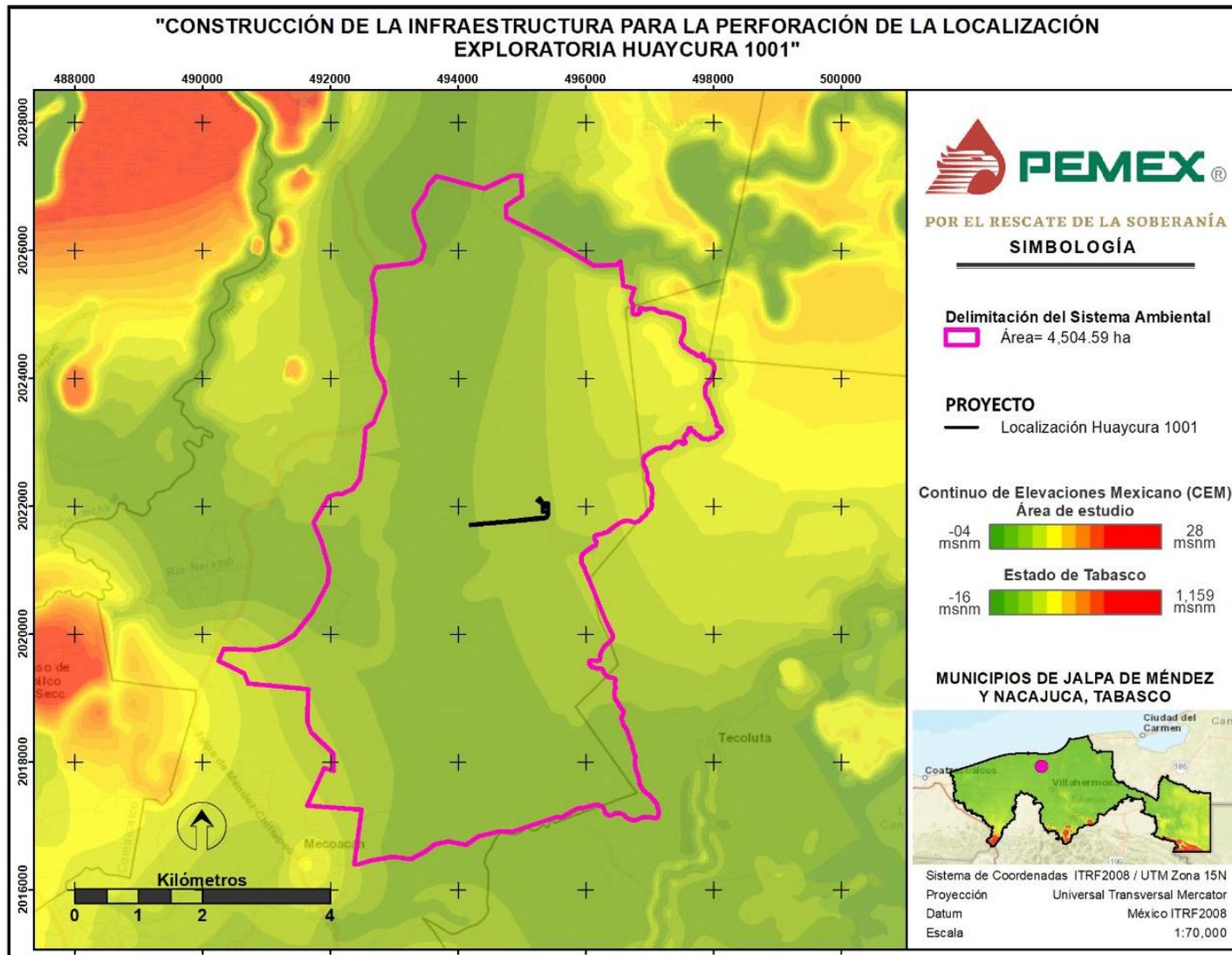


Figura IX.16. Modelado de relieve en la zona que ocupa el Sistema Ambiental del proyecto "Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001".

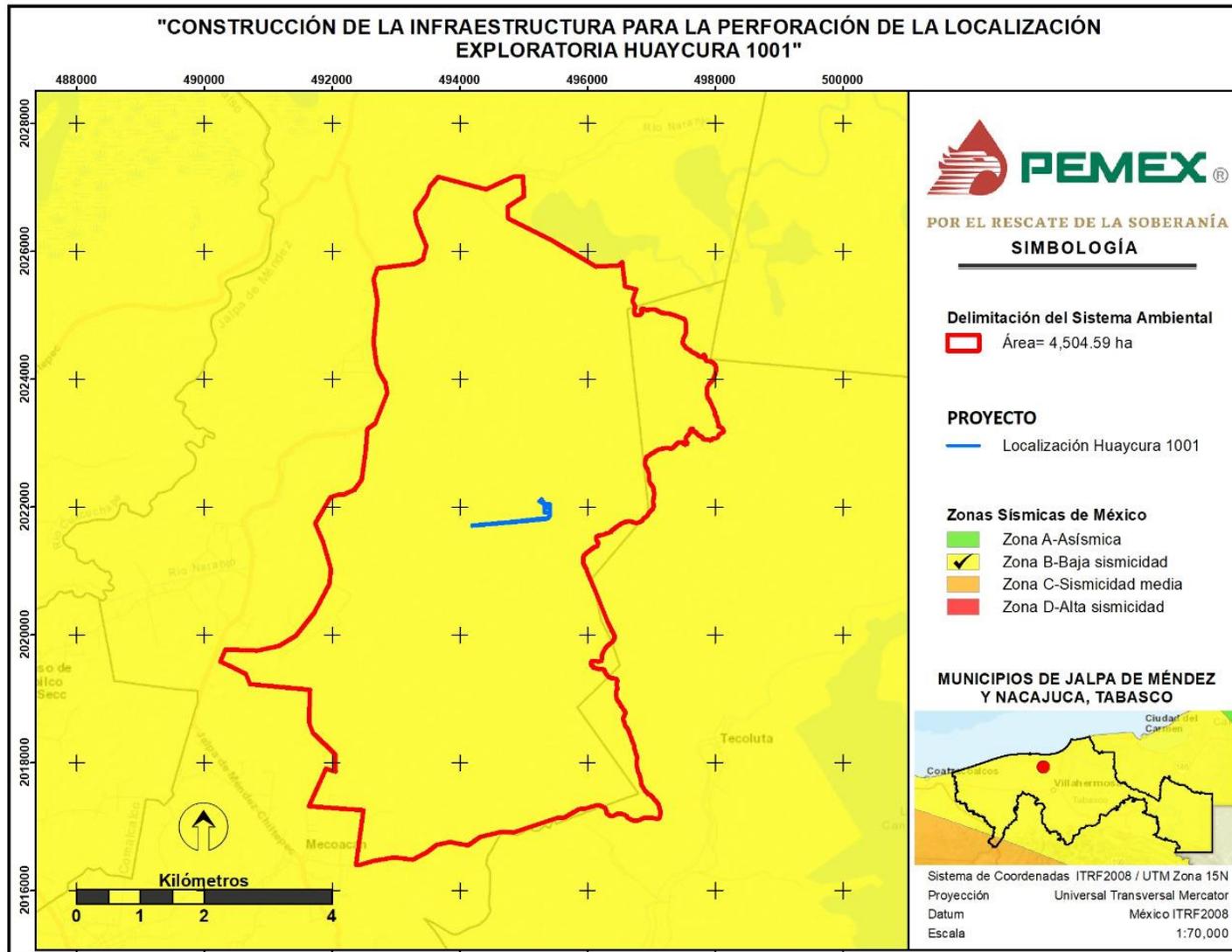


Figura IX.17. Mapa de la regionalización sísmica de CFE con respecto al Sistema Ambiental del proyecto "Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001".

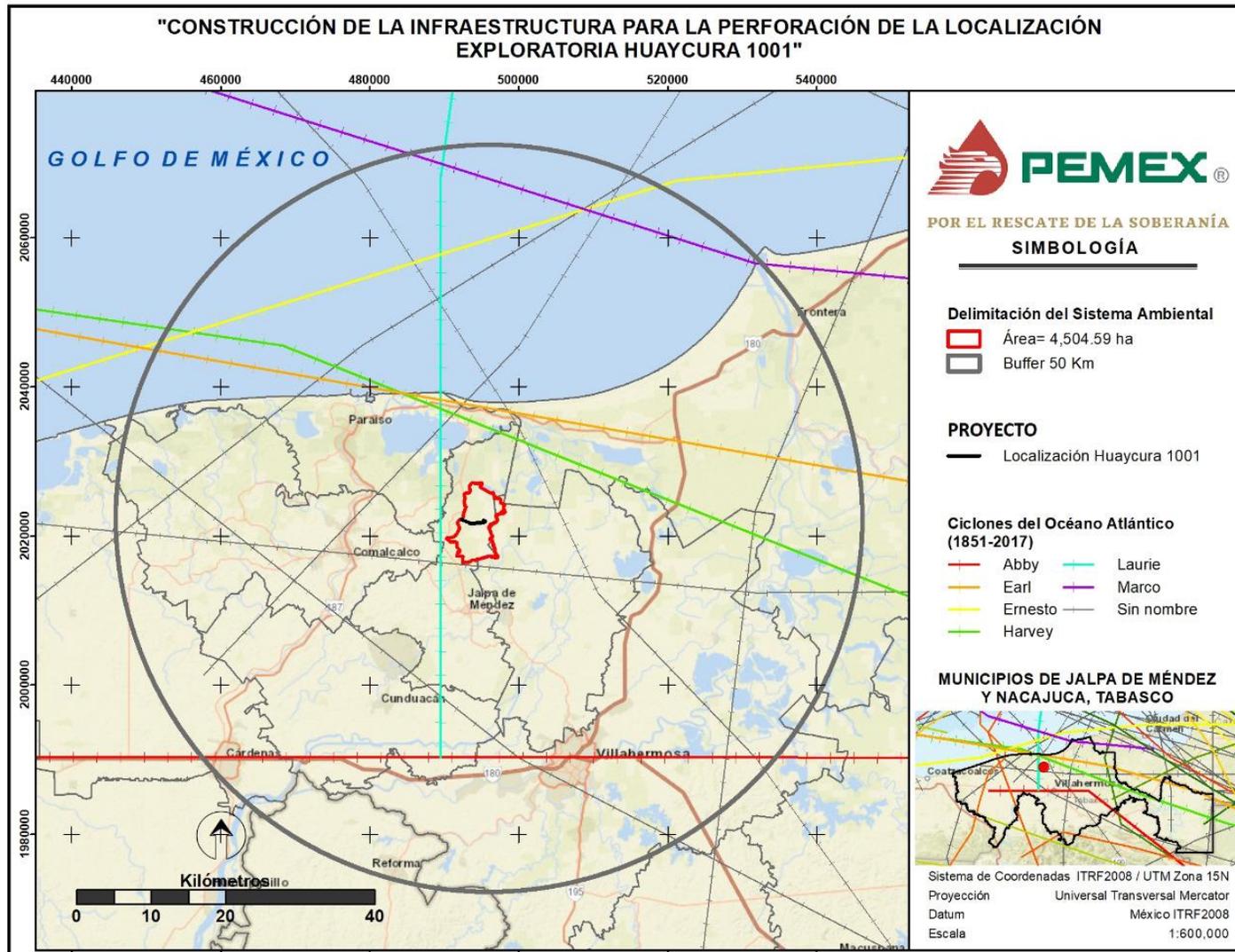


Figura IX.18. Mapa de fallas y fracturas geológicas presentes el Sistema Ambiental del proyecto "Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001".

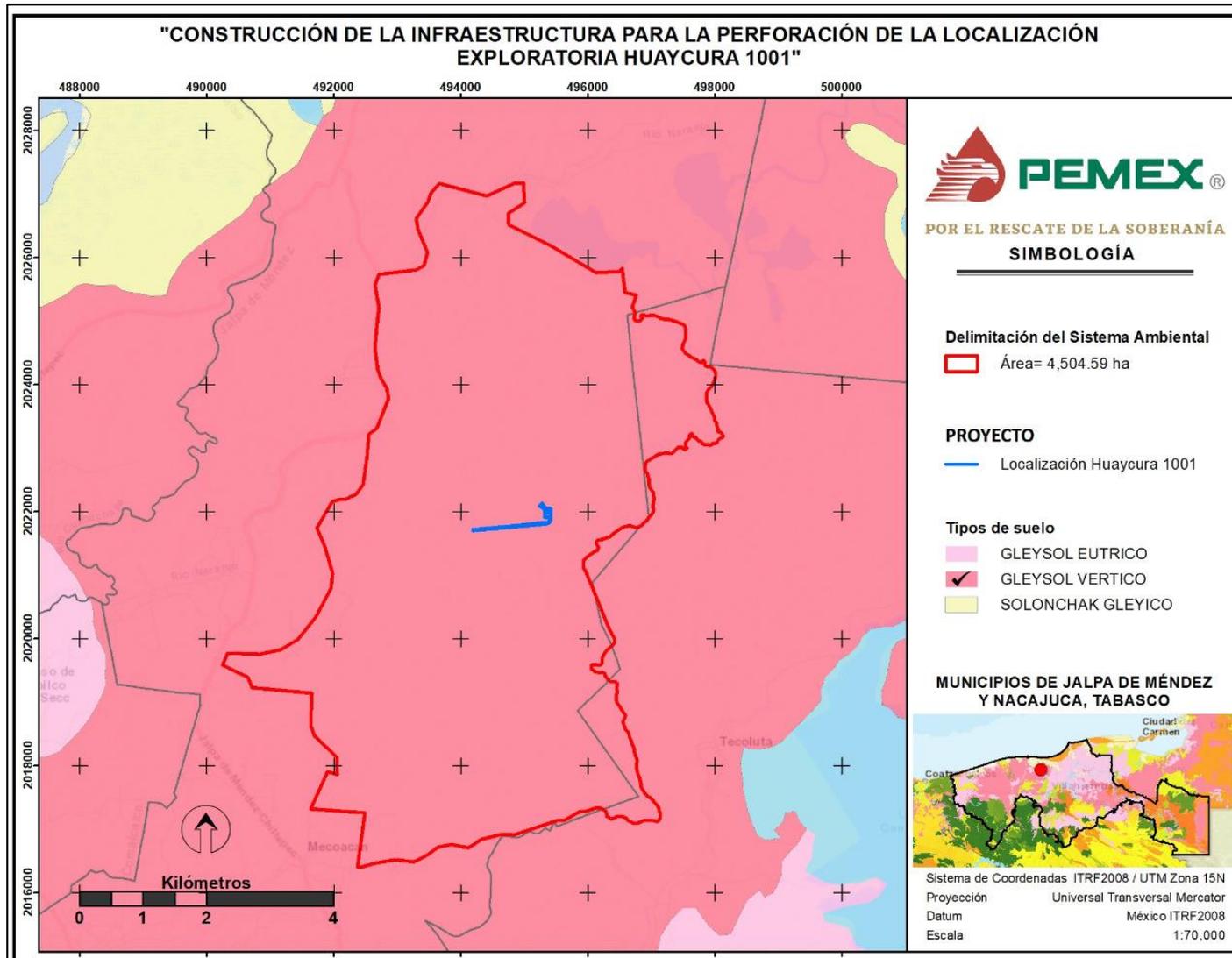


Figura IX.19. Mapa de suelos presentes el Sistema Ambiental del proyecto "Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001". Nótese la presencia de suelos de tipo Gleysol.

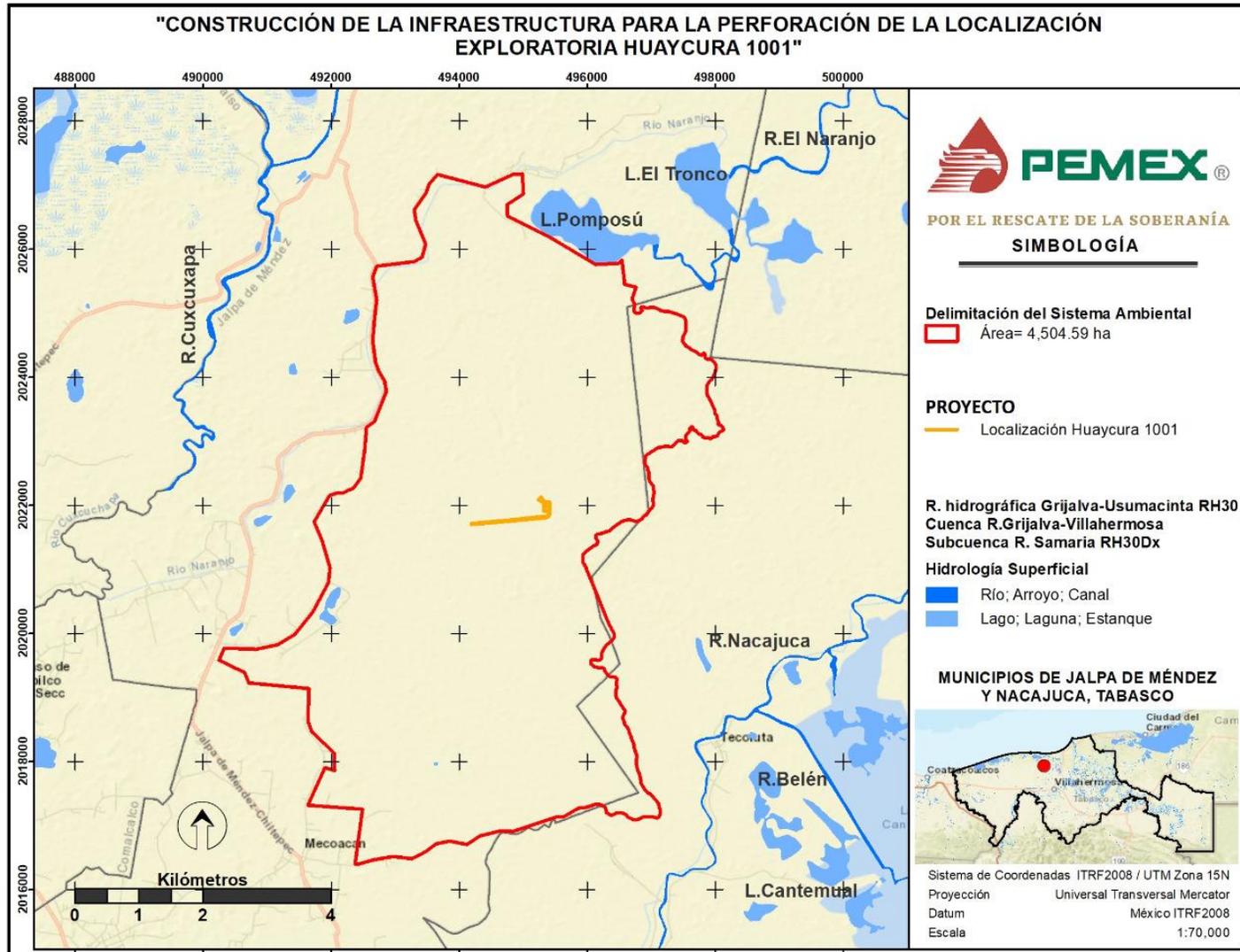


Figura IX.20. Red hidrográfica y ríos principales presentes en el Sistema Ambiental del proyecto "Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001".

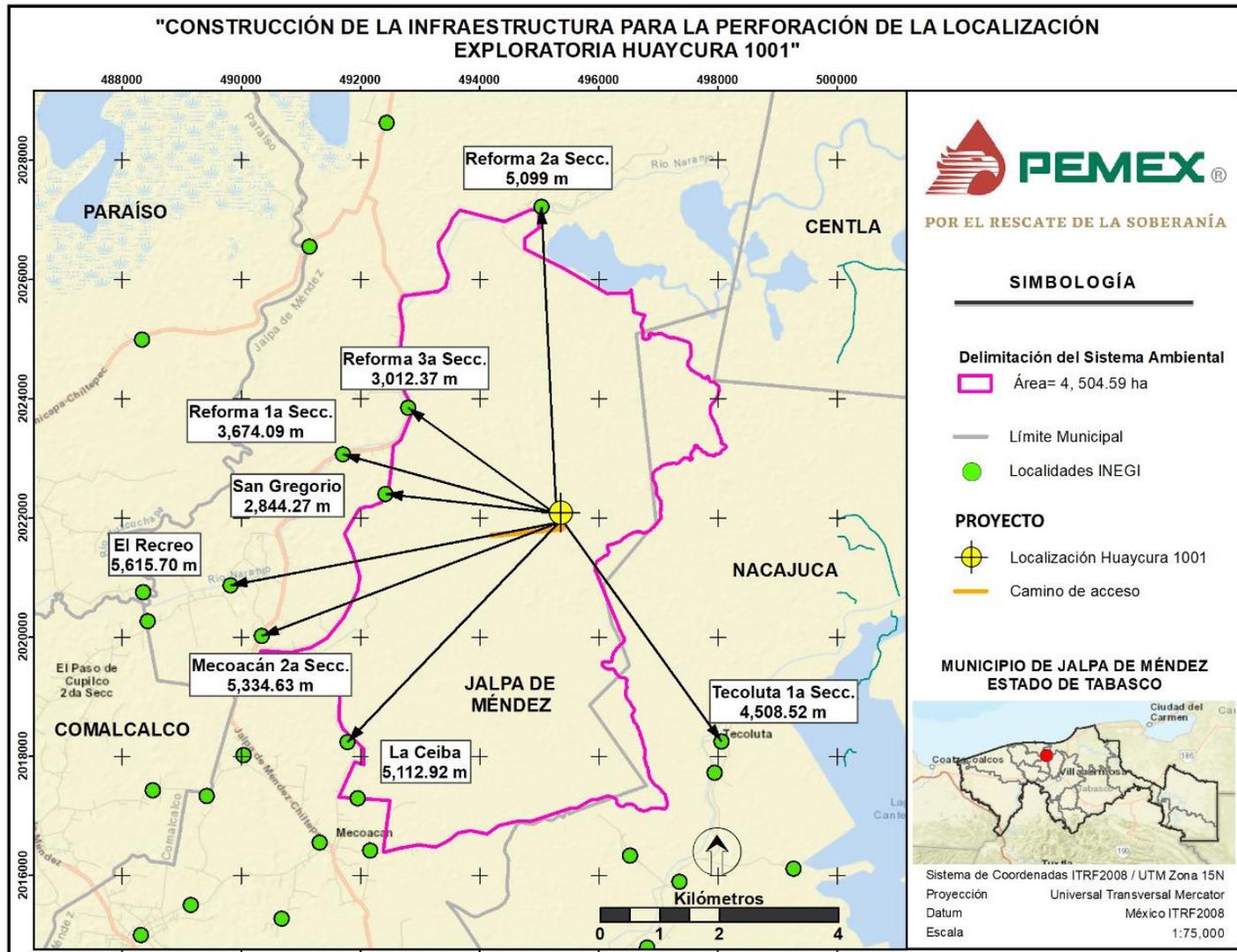


Figura IX.21. Ubicación del proyecto "Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001" con respecto a las comunidades más cercanas.

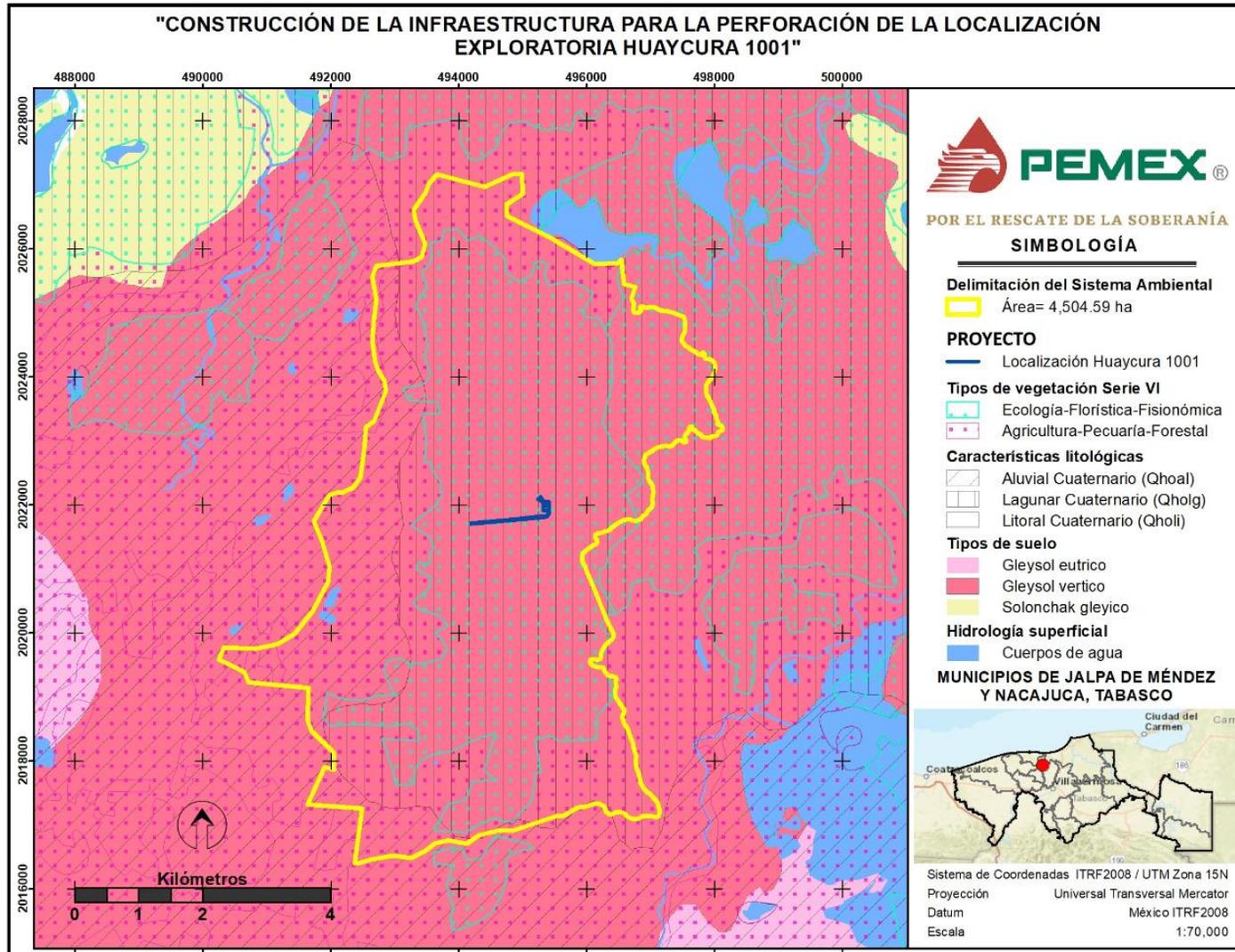


Figura IX.22. Zonificación resultante de la integración del diagnóstico ambiental del Sistema Ambiental del proyecto “Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001”.

VII.1.2. Fotografías

IX.1.2.1 Evidencias fotográficas de los muestreos de vegetación.



Foto 1.- Inicio del nuevo tramo del camino de acceso para la Pera de Perforación.



Foto 2.- Especies hidrófitas que están conformando la asociación de Tular-Popal.

COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.



Foto 3.- Acreditado ambiental recorriendo el trazo nuevo del camino de acceso.



Foto 4.- Vegetación Hidrófita Enraizada, sobre la cual se realizó el trazo del camino de

COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.



Foto 5.- Acreditado ambiental georreferenciando el trazo del camino de



Foto 6.- Acreditado ambiental identificando las especies vegetales que se ubican dentro del

COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.

IX.1.2.2 Evidencias fotográficas de los muestreos de fauna.



Foto 7. Mosquero cardenalito (*Pyrocephalus rubinus*) observado durante el recorrido.



Foto 8. Zopilote común (*Coragyps atratus*) observado durante el recorrido del trazo.

COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAI Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.



Foto 9. Cenzontle tropical (*Mimus gilvus*) perchado cerca de la zona del trazo.



Foto 10. Matraca barrada tropical (*Campylorhynchus zonatus*) observado durante el recorrido. Coordenadas: X=

COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAI Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.



Foto 11. Pradero tortilla con chile (*Sturnella magna*) perchando en el sitio. Coordenadas: **COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.**



Foto 12. Vista del punto de inicio del trazo



Foto 13. Jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*) observado al margen del DDV. Especie en categoría de Amenazada (A), por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Coordenadas: **COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.**



Foto 14. Vista del trazo modificado y el tipo de vegetación presente. Coordenadas: X=

COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.

VII.2. OTROS ANEXOS

VII.2.1. Listados de flora y fauna.

Tabla IX.1. Listado florístico obtenido de los muestreos realizados en el sitio del proyecto.

No	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Forma Biol.	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Alismataceae	<i>Echinodorus paniculatus</i>	Cola de pato	Hierba	-
2	Apiaceae	<i>Hydrocotyle umbellata</i>	Sombrillita	Hierba	-
3	Araceae	<i>Pistia stratiotes</i>	Lechuga de agua	Hierba	-
4	Asteraceae	<i>Melanthera aspera</i>	Flor blanca	Hierba	-
5	Blechnaceae	<i>Blechnum serrulatum</i>	Blechnum	Helecho	-
6	Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea</i>	Rompe platos	Bejuco	-
7	Convolvulaceae	<i>Merremia umbellata</i>	Merremia	Bejuco	-
8	Cyperaceae	<i>Cyperus articulatus</i>	Chintul	Hierba	-
9	Cyperaceae	<i>Cyperus giganteus</i>	Molinillo	Hierba	-
10	Fabaceae	<i>Sesbania emerus</i>	Corcho	Hierba	-
11	Marantaceae	<i>Thalia geniculata</i>	Popal	Hierba	-
12	Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i>	Camaronera	Hierba	-
13	Poaceae	<i>Phragmites australis</i>	Carrizo	Hierba	-
14	Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i>	Cola de zorra	Hierba	-
15	Poaceae	<i>Paspalum fasciculatum</i>	Pasto camalote	Hierba	-
16	Poaceae	<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	Pasto manatinero	Hierba	-
17	Poaceae	<i>Leersia hexandra</i>	Pasto pelillo	Hierba	-
18	Polygonaceae	<i>Polygonum acuminatum</i>	Camaroncillo	Hierba	-
19	Pontederiaceae	<i>Pontederia lanceolata</i>	Pontederia	Hierba	-
20	Pteridaceae	<i>Acrostichum danaeifolium</i>	Helecho gigante	Helecho	-

No	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Forma Biol.	NOM-059-SEMARNAT-2010
21	Rubiaceae	<i>Cephalanthus occidentalis</i>	Guayabillo	Arbusto	-
22	Typhaceae	<i>Typha dominguensis</i>	Espadaño	Hierba	-

Tabla IX.2. Listado faunístico obtenido de los muestreos realizados en el sitio del proyecto.

Clase	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Hábitat	Medidas a tomar	Abundancia
Anfibios	Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Rana arborícola grillo amarilla	-	Tular-Popal	V y T	2
			<i>Scinax staufferi</i>	Rana arborícola trompuda	-	Tular-Popal	V y T	1
		Leptodactylidae	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Ranita espumera de dedos marginados	-	Tular-Popal	V y T	15
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>	Aguililla caminera	-	Tular-Popal	V y T	1
	Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia yucatanensis</i>	Amazilia del golfo	-	Tular-Popal	V y T	3
	Charadriiformes	Jacanidae	<i>Jacana spinosa</i>	Jacana norteña	-	Tular-Popal	V y T	6
	Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	Garcita oscura	-	Tular-Popal	V y T	7
			<i>Cathartes burrovianus</i>	Zopilote sabanero	Pr	Tular-Popal	V y T	2
		Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote o carroñero común	-	Tular-Popal	V y T	6
	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tórtola rojiza	-	Tular-Popal	V	10
	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	-	Tular-Popal	V	9
	Falconiformes	Accipitridae	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Gavilán caracolero	Pr	Tular-Popal	V	2
	Gruiformes	Aramidae	<i>Aramus guarana</i>	Correa	A	Tular-Popal	V	7
		Rallidae	<i>Laterallus ruber</i>	Ralito rojizo	-	Tular-Popal	V	2
	Passeriformes	Emberizidae	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillerito collarejo	-	Tular-Popal	V	8
Furnariidae		<i>Synallaxis erythrothorax</i>	Güitío pechirrufo	-	Tular-Popal	V	1	
Icteridae		<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento	-	Tular-Popal	V	6	

Clase	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Hábitat	Medidas a tomar	Abundancia
			<i>Amblycercus holosericeus</i>	Tordo piquiclaro	-	Tular-Popal	V	2
			<i>Dives dives</i>	Tordo cantor	-	Tular-Popal	V	3
			<i>Icterus mesomelas</i>	Bolsero mesomelo	-	Tular-Popal	V	5
			<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	-	Tular-Popal	V	2
			<i>Sturnella magna</i>	Pradero tortilla con chile	-	Tular-Popal	V	2
		Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle tropical	-	Tular-Popal	V	1
		Troglodytidae	<i>Campylorhynchus zonatus</i>	Matraca barrada tropical	-	Tular-Popal	V	4
		Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenalito	-	Tular-Popal	V	2
	<i>Tyrannus melancholicus</i>		Tirano tropical común	-	Tular-Popal	V	2	
	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garzón blanco	-	Tular-Popal	V	3
<i>Bubulcus ibis</i>			Garza ganadera	-	Tular-Popal	V	4	
Mamíferos	Carnivora	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi	A	Tular-Popal	V	1
	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache comun	-	Tular-Popal	V	1
Reptiles	Iguanidae	Iguana	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr	Tular-Popal	V y T	1
	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Boa	A	Tular-Popal	V y T	1
		Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Basilisco café	-	Tular-Popal	V y T	4
		Polychridae	<i>Anolis sericeus</i>	Anolis sedoso	-	Tular-Popal	V y T	1
		Scincidae	<i>Mabuya brachypoda</i>	Salamanqueza vivípara	-	Tular-Popal	V y T	1

VII.2.2. Anexos de Estudio de Riesgo.

Minuta de Integración del Grupo Multidisciplinario de Análisis y Evaluación de Riesgos.

	MINUTA	
	Asunto	Integración del Grupo Multidisciplinario de Análisis y Evaluación de Riesgos para el Estudio de Riesgo para el Sector Hidrocarburos para la Perforación del Pozo Exploratorio Huaycura 1001.

Siendo las 09:00 horas del día 26 de enero de 2021, se lleva a cabo la reunión de trabajo en la Sala de Juntas del Activo de Exploración Terrestres Sur, Pemex Exploración y Producción, ubicadas en Villahermosa, Tabasco, con el objetivo de desarrollar el Estudio de Riesgo para el Sector Hidrocarburos para la Perforación del Pozo Exploratorio Huaycura 1001, bajo la siguiente:

ORDEN DEL DIA		
Tema		
1	Lista de asistencia.	
2	Lectura de la política de PEMEX	
3	Presentación del personal involucrado en el Análisis de Riesgo.	
4	Presentación del Proyecto.	
5	Integración del Grupo Multidisciplinario de Análisis y Evaluación de Riesgos (GMAER).	
	Nombre	Puesto en el GMAER
		Firma
	NOMBRES Y FIRMAS DE PERSONAS FÍSICAS, INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ARTÍCULOS 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAI P Y 116 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.	
6	Se determina en conjunto con el GMAER que las metodologías de Identificación y Evaluación de Riesgos que se utilizarán para el Estudio de Riesgo para la para la Perforación del Pozo Exploratorio Huaycura 1001 , serán: ¿Qué pasa sí? como técnica primaria, y Análisis de Consecuencias para las simulaciones por pérdida de contención de los materiales peligrosos utilizados o manejados en la instalación.	
	Se establecen los sistemas y/o subsistemas por parte del GMAER, quedando de la siguiente manera:	
7	Metodología de Identificación y Evaluación de Riesgos ¿Qué pasa sí?	
	Subsistema 1: Armado del equipo	
	Subsistema 2: Desarmado del equipo	
	Subsistema 3: Conexiones superficiales de control	

 <p>PEMEX[®] POR EL RESCATE DE LA SOBERANÍA</p>	MINUTA	
	Asunto	Integración del Grupo Multidisciplinario de Análisis y Evaluación de Riesgos para el Estudio de Riesgo para el Sector Hidrocarburos para la Perforación del Pozo Exploratorio Huaycura 1001.

	Subsistema 4: Quemador ecológico Subsistema 5: Cementación Subsistema 6: Disparos Subsistema 7: Perforación
8	Se revisan todos los subsistemas.
9	Se concluye con la sesión de Identificación y evaluación de riesgos.
10	Se firma la minuta del día.
11	A las 18:00 horas se da por terminada la sesión de Identificación y evaluación de riesgos para las actividades de: Perforación del Pozo Exploratorio Huaycura 1001

Participantes en la sesión de Identificación y Evaluación de Riesgos para la realización del Análisis de Riesgo.

Nombre	Compañía	Puesto	Firma
NOMBRES Y FIRMAS DE PERSONAS FÍSICAS, INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ARTÍCULOS 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 116 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.			

• **Análisis de Riesgo Cualitativo, Metodología ¿Qué pasa sí?**

Análisis de Riesgos de Proceso
Perforación del Pozo Exploratorio Huaycura 1001

ANÁLISIS DE RIESGOS CUALITATIVO, METODOLOGÍA ¿QUÉ PASA SÍ?

Nombre del Estudio:		Perforación del Pozo Exploratorio Huaycura 1001										Rev.	0	Hoja de Trabajo			
Organismo/Centro de Trabajo/Planta o Área de Trabajo:																	
Sistema/Subsistema/Etapa:		1. Armado del equipo			Equipo Multidisciplinario:			GMG, CAHS			Fecha:	26-ene-21					
Intención/Condiciones de Diseño (del Nudo a Analizar):		NA										Referencia Documental:		NA			
No	¿Qué pasa sí ?	Causa(s)	Consecuencias	Salvaguardas/ Barreras	F	Consecuencias					Recomendaciones/ Acciones	Responsable	Aceptación del Riesgo				
						Pe	Po	Am	PrIn	MR			Pe	Po	Am	PrIn	MR
1.1	Se golpean equipos cercanos durante las maniobra de izaje y movimiento de componentes	1. Mala operación en la maniobra 2. Error humano	1. Equipos golpeados y/o dañados 2. Golpes al personal	1. Pláticas de seguridad 2. Operador de grúa y personal de apoyo certificados 3. Grúa y accesorios certificados 4. Uso de vientos (mecate) para orientar la carga 5. Procedimiento de maniobra e izajes 6. Lista de verificación de grúa 7. Procedimiento para manejo de cargas	1 1	2 3	1 1	1 1	2 1			2/D	1/D	1/D	2/D	6/D	
1.2	Se suspende operación de izaje del mástil	1. Error humano 2. Cables dañados 3. Problemas mecánicos 4. Problema eléctrico	1. Retraso de operaciones	1. Personal capacitado 2. Programa de mantenimiento 3. Lista de verificación para izaje de mástil	1	1	1	1	1			1/D	1/D	1/D	1/D	4/D	
1.3	Se rompe cable de grúa durante maniobra de levantamiento de cargas	1. Exceso de peso del equipo 2. Cable dañado 3. Error Humano	1. Equipos dañados 2. Golpes y lesiones al personal	1. Programa de mantenimiento 2. Operador de grúa y personal de apoyo certificado 3. Grúa y accesorios certificados 4. Indicador de peso de la grúa 5. Certificado de estrobos	1 1	1 2	1 1	1 1	2 1			1/D	1/D	1/D	2/D	5/D	

FIRMAS DE PERSONAS FÍSICAS, INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ARTÍCULOS 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIPI Y 116 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.

Análisis de Riesgos de Proceso
Perforación del Pozo Exploratorio Huaycura 1001

ANÁLISIS DE RIESGOS CUALITATIVO, METODOLOGÍA ¿QUÉ PASA SÍ?

Nombre del Estudio:		Perforación del Pozo Exploratorio Huaycura 1001					Rev.	0	Hoja de Trabajo							
Organismo/Centro de Trabajo/Planta o Área de Trabajo:																
Sistema/Subsistema/Etapa:		1. Armado del equipo		Equipo Multidisciplinario:		GMG, CAHS			Fecha:		26-ene-21					
Intención/Condiciones de Diseño (del Nudo a Analizar):		NA					Referencia Documental:		NA							
No	¿Qué pasa sí ?	Causa(s)	Consecuencias	Salvaguardas/ Barreras	F	Consecuencias				Recomendaciones/ Acciones	Responsable	Aceptación del Riesgo				
						Pe	Po	Am	Pr/In			Pe	Po	Am	Pr/In	MR
1.4	La grúa pierde el equilibrio durante maniobras de levantamiento de cargas	1. Exceso de peso del equipo 2. Cable dañado 3. Mala conformación (compactación) del terreno	1. Equipos dañados	1. Programa de mantenimiento 2. Mecánica de suelos 3. Operador de grúa y personal de apoyo certificado 4. Grúa y accesorios certificados	1	1	1	1	1			1/D	1/D	1/D	1/D	4/D
			2. Golpes al personal	5. Lista de verificación de condiciones de seguridad en grúas	1	1	1	1	1			1/D	1/D	1/D	1/D	4/D
1.5	Las grúas en tándem (maniobras con 2 grúas), pierden el equilibrio durante maniobras de levantamiento de cargas	1. Error humano 2. Mala planeación de la logística	1. Equipos dañados	1. Programa de mantenimiento 2. Mecánica de suelos 3. Operador de grúa y personal de apoyo certificado 4. Grúa y accesorios certificados	1	1	1	1	1			1/D	1/D	1/D	1/D	4/D
			2. Golpes al personal	5. Procedimiento operativo del operador de grúa	1	1	1	1	1			1/D	1/D	1/D	1/D	4/D
1.6	El personal realiza trabajos en alturas sin asegurarse	1. Error humano	1. Golpes y lesiones al personal	1. Pláticas de seguridad 2. Capacitación del personal 3. Supervisión efectiva de la línea de mando 4. Procedimientos operativos 5. Cumplimiento de la políticas	1	1	2	1	1			1/D	2/D	1/D	1/D	5/D

FIRMAS DE PERSONAS FÍSICAS, INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ARTÍCULOS 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 116 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.

Análisis de Riesgos de Proceso
Perforación del Pozo Exploratorio Huaycura 1001

ANÁLISIS DE RIESGOS CUALITATIVO, METODOLOGÍA ¿QUÉ PASA SÍ?

Nombre del Estudio:		Perforación del Pozo Exploratorio Huaycura 1001							Rev.	0	Hoja de Trabajo					
Organismo/Centro de Trabajo/Planta o Área de Trabajo:																
Sistema/Subsistema/Etapa:		2. Desarmado del equipo		Equipo Multidisciplinario:		GMG, CAHS			Fecha:	26-ene-21						
Intención/Condiciones de Diseño (del Nudo a Analizar):		NA					Referencia Documental:		NA							
No	¿Qué pasa sí ?	Causa(s)	Consecuencias	Salvaguardas/ Barreras	F	Consecuencias				Recomendaciones/ Acciones	Responsable	Aceptación del Riesgo				MR
						Pe	Po	Am	Pr/In			Pe	Po	Am	Pr/In	
2.1	Se rompe cable de grúa durante la maniobra de izaje de componentes	1. Exceso de peso del equipo 2. Cable dañado 3. Error Humano	1. Equipos dañados 2. Golpes y lesiones al personal	1. Programa de mantenimiento 2. Operador de grúa y personal de apoyo certificado 3. Grúa y accesorios certificados 4. Indicador de peso de la grúa 5. Certificado de estrobos	1	2	1	1	2			2/D	1/D	1/D	2/D	6/D
					1	3	1	1	1			3/D	1/D	1/D	1/D	6/D
2.2	Se suspende operación de descender el mástil	1. Error humano 2. Cables dañados 3. Problemas mecánicos 4. Problema eléctrico	1. Retraso de operaciones	1. Personal capacitado 2. Programa de mantenimiento 3. Lista de verificación para izaje de mástil	1	1	1	1	1			1/D	1/D	1/D	1/D	4/D
2.3	La grúa pierde el equilibrio durante maniobras de desmantelamiento de componentes	1. Exceso de peso del equipo 2. Error Humano 3. Se dobla la pluma de la grúa	1. Equipos dañados 2. Golpes y lesiones al personal	1. Programa de mantenimiento 2. Mecánica de suelos 3. Operador de grúa y personal de apoyo certificado 4. Grúa y accesorios certificados	1	1	1	1	1			1/D	1/D	1/D	1/D	4/D
					1	1	1	1	1			1/D	1/D	1/D	1/D	4/D
2.4	Las grúas en tándem (maniobras con 2 grúas), pierden el equilibrio durante maniobras de desmantelamiento	1. Error humano 2. Se dobla la pluma de la grúa 3. Mala planeación de la logística	1. Equipos dañados 2. Golpes al personal	1. Programa de mantenimiento 2. Mecánica de suelos 3. Operador de grúa y personal de apoyo certificado 4. Grúa y accesorios certificados 5. Procedimiento operativo del operador de grúa	1	1	1	1	1			1/D	1/D	1/D	1/D	4/D
					1	1	1	1	1			1/D	1/D	1/D	1/D	4/D
2.5	El personal realiza trabajos en alturas sin asegurarse	1. Error humano	1. Golpes y lesiones al personal	1. Pláticas de seguridad 2. Capacitación del personal 3. Supervisión efectiva de la línea de mando 4. Procedimientos operativos 5. Cumplimiento de la políticas	1	1	2	1	1			1/D	2/D	1/D	1/D	5/D

FIRMAS DE PERSONAS FÍSICAS, INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ARTÍCULOS 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 116 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.

Análisis de Riesgos de Proceso
Perforación del Pozo Exploratorio Huaycura 1001

ANÁLISIS DE RIESGOS CUALITATIVO, METODOLOGÍA ¿QUÉ PASA SI?

Nombre del Estudio:		Perforación del Pozo Exploratorio Huaycura 1001						Rev.	0	Hoja de Trabajo							
Organismo/Centro de Trabajo/Planta o Área de Trabajo:																	
Sistema/Subsistema/Etapa:		3. Conexiones superficiales de control		Equipo Multidisciplinario:		GMG, CAHS		Fecha:		26-ene-21							
Intención/Condiciones de Diseño (del Nodo a Analizar):		NA				Referencia Documental:		NA									
No	¿Qué pasa si ?	Causa(s)	Consecuencias	Salvaguardas/ Barreras	F	Consecuencias				Recomendaciones/ Acciones	Responsable	Aceptación del Riesgo				MR	
						Pe	Po	Am	Pr/in			Pe	Po	Am	Pr/in		
3.1	No cierra el preventor	1. Falla general de la bomba acumuladora de presión 2. Falla del preventor	1. Problemas para cerrar el pozo en situaciones de arremetida	1. Prueba de cierre al preventor en instalación y en cada etapa posterior a la instalación 2. Prueba de apertura y hermeticidad 3. Programa de mantenimiento 4. Personal capacitado 5. Conjunto de preventores	1	1	1	1	3			1/D	1/D	1/D	3/D	6/D	
3.2	No sella el preventor al cerrarse	1. Empaques dañados o en mal estado	1. Fuga de fluidos de control y de la formación del subsuelo	1. Prueba de apertura y hermeticidad 2. Programa de mantenimiento 3. Personal capacitado 4. Conjunto de preventores	1	1	1	1	3			1/D	1/D	1/D	3/D	6/D	
3.3	No opera correctamente el estrangulador hidráulico	1. Sellos dañados 2. Mangueras dañadas o mal conectadas	1. Descontrol del flujo de pozo	1. Programas de mantenimiento 2. Estrangulador manual 3. Personal capacitado 4. Pruebas de funcionamiento previas al inicio de las actividades de perforación	1	1	1	1	2			1/D	1/D	1/D	2/D	5/D	
3.4	No funciona el control remoto de la bomba acumuladora de presión	1. Falla en el sistema hidráulico del control remoto	1. No se puede cerrar el pozo en situaciones de arremetida	1. Prueba de cierre al preventor en instalación y en cada etapa posterior a la instalación	1	1	1	1	2			1/D	1/D	1/D	2/D	5/D	

FIRMAS DE PERSONAS FÍSICAS, INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ARTÍCULOS 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 116 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.

Análisis de Riesgos de Proceso
Perforación del Pozo Exploratorio Huaycura 1001

ANÁLISIS DE RIESGOS CUALITATIVO, METODOLOGÍA ¿QUÉ PASA SÍ?

Nombre del Estudio:		Perforación del Pozo Exploratorio Huaycura 1001						Rev.	0	Hoja de Trabajo						
Organismo/Centro de Trabajo/Planta o Área de Trabajo:																
Sistema/Subsistema/Etapa:		4. Quemador ecológico		Equipo Multidisciplinario:		GMG, CAHS		Fecha:	26-ene-21							
Intención/Condiciones de Diseño (del Nudo a Analizar):		NA						Referencia Documental:		NA						
No	¿Qué pasa sí?	Causa(s)	Consecuencias	Salvaguardas/ Barreras	F	Consecuencias				Recomendaciones/ Acciones	Responsable	Aceptación del Riesgo				MR
						Pe	Po	Am	Pr/In			Pe	Po	Am	Pr/In	
4.1	No enciende el quemador ecológico	1. Arrancador dañado/condiciones climatológicas 2. Buja dañada	1. Posible presencia de gas	1. Prueba de cierre al preventor en instalación y en cada etapa posterior a la instalación 2. Prueba de apertura y hermeticidad 3. Programa de mantenimiento 4. Personal capacitado 5. Conjunto de preventores	1	1	1	1	1			1/D	1/D	1/D	1/D	4/D

FIRMAS DE PERSONAS FÍSICAS, INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ARTÍCULOS 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIIP Y 116 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.

Análisis de Riesgos de Proceso
Perforación del Pozo Exploratorio Huaycura 1001

ANÁLISIS DE RIESGOS CUALITATIVO, METODOLOGÍA ¿QUÉ PASA SI?

Nombre del Estudio:		Perforación del Pozo Exploratorio Huaycura 1001						Rev.	0	Hoja de Trabajo								
Organismo/Centro de Trabajo/Planta o Área de Trabajo:																		
Sistema/Subsistema/Etapa:		5. Cementación	Equipo Multidisciplinario:		GMG, CAHS		Fecha:		26-ene-21									
Intención/Condiciones de Diseño (del Nudo a Analizar):		NA						Referencia Documental:		NA								
No	¿Qué pasa si ?	Causa(s)	Consecuencias	Salvaguardas/ Barreras	F	Consecuencias					Recomendaciones/ Acciones	Responsable	Aceptación del Riesgo					M/R
						Pe	Po	Am	Pr/In	Pe			Po	Am	Pr/In	M/R		
5.1	Falla de líneas de conexiones superficiales	1. Error humano 2. Falta de empaque	1. Contaminación ambiental	1. Prueba hidrostática 2. Paro automático 3. Paro manual 4. Personal capacitado/certificado	1	1	1	1	2			1/D	1/D	1/D	2/D	5/D		
			2. Retraso en la operaciones	5. Equipos certificados 6. Programa de mantenimiento para unidad de alta	1	1	1	1	2			1/D	1/D	1/D	2/D	5/D		
5.2	La mezcla no cumple con el programa de cementación	1. Error humano durante el mezclado 2. Problemas mecánicos en unidad de mezclado	1. Retraso de operaciones	1. Equipos certificados	1	1	1	1	2			1/D	1/D	1/D	2/D	5/D		
			2. Posible pérdida de pozo	2. Pruebas piloto de consistencia del cemento 3. Pruebas de tanques	1	1	1	1	3			1/D	1/D	1/D	3/D	6/D		
			3. Baja integridad del pozo	4. Personal capacitado/certificado 5. Programa de mantenimiento	2	1	1	1	2			2/D	2/D	2/D	4/D	10/D		
5.3	Falla la unidad de alta presión	1. Problemas mecánicos	1. Retraso de operaciones	1. Equipos certificados 2. Personal capacitado/certificado 3. Programa de mantenimiento	2	1	1	1	2			2/D	2/D	2/D	4/D	10/D		

FIRMAS DE PERSONAS FÍSICAS, INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ARTÍCULOS 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 116 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.

Análisis de Riesgos de Proceso
Perforación del Pozo Exploratorio Huaycura 1001



POR EL RESCATE DE LA SOBERANÍA

ANÁLISIS DE RIESGOS CUALITATIVO, METODOLOGÍA ¿QUÉ PASA SÍ?

Nombre del Estudio:		Perforación del Pozo Exploratorio Huaycura 1001							Rev.	0	Hoja de Trabajo					
Organismo/Centro de Trabajo/Planta o Área de Trabajo:																
Sistema/Subsistema/Etapa:		6. Disparos		Equipo Multidisciplinario:		GMG, CAHS			Fecha:	26-ene-21						
Intención/Condiciones de Diseño (del Nudo a Analizar):		NA							Referencia Documental:		NA					
No	¿Qué pasa sí ?	Causa(s)	Consecuencias	Salvaguardas/ Barreras	F	Consecuencias				Recomendaciones/ Acciones	Responsable	Aceptación del Riesgo				MR
						Pe	Po	Am	Pr/In			Pe	Po	Am	Pr/In	
6.1	Las cargas detonan en la superficie durante su armado	1. Error humano 2. Falta del sistema electrónico	1. Lesiones al personal	1. Personal capacitado/certificado 2. Equipos certificados	1	4	1	1	2			4/D	1/D	1/D	2/D	8/D
			2. Retraso en la operaciones		1	1	1	1	2			1/D	1/D	1/D	2/D	5/D
6.2	Las cargas detonan fuera de la profundidad diseñada	1. Error humano	1. Daño al pozo	1. Equipos certificados 2. Pláticas de seguridad 3. Procedimientos operativos	1	1	1	1	2			1/D	1/D	1/D	2/D	5/D
6.3	Hay que recuperar cargas vivas en superficie (no detonan al accionar sistema en la profundidad deseada)	1. Falta en sistema electrónico	1. Lesiones al personal	1. Procedimiento para recuperar cargas vivas 2. Personal capacitado 3. Equipos certificados 4. Pláticas de seguridad	1	4	1	1	2			4/D	1/D	1/D	2/D	8/D
			2. Retraso en la operaciones		1	1	1	1	2			1/D	1/D	1/D	2/D	5/D

FIRMAS DE PERSONAS FÍSICAS, INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ARTÍCULOS 113
FRACCIÓN I DE LA LFTAI Y 116 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.

Análisis de Riesgos de Proceso
Perforación del Pozo Exploratorio Huaycura 1001

ANÁLISIS DE RIESGOS CUALITATIVO, METODOLOGÍA ¿QUÉ PASA SÍ?

Nombre del Estudio:		Perforación del Pozo Exploratorio Huaycura 1001					Rev.	0	Hoja de Trabajo							
Organismo/Centro de Trabajo/Planta o Área de Trabajo:																
Sistema/Subsistema/Etapa:		7. Perforación	Equipo Multidisciplinario:		GMG, CAHS			Fecha:	26-ene-21							
Intención/Condiciones de Diseño (del Nodo a Analizar):		NA			Referencia Documental:		NA									
No	¿Qué pasa sí ?	Causa(s)	Consecuencias	Salvaguardas/ Barreras	F	Consecuencias				Recomendaciones/ Acciones	Responsable	Aceptación del Riesgo				MR
						Pe	Po	Am	Pr/In			Pe	Po	Am	Pr/In	
7.1	Falla de herramienta	1. Daño mecánico	1. Retraso en las operaciones	1. Certificación de herramienta 2. Programas de mantenimiento 3. Personal capacitado/certificado	2	1	1	1	2			2/D	2/D	2/D	4/D	10/D
7.2	Falla la herramienta de medición en tiempo real	1. Daño electrónico	1. Retraso en las operaciones	1. certificación de herramienta	2	1	1	1	2			2/D	2/D	2/D	4/D	10/D
7.3	El diseño del pozo es erroneo	1. Error humano	1. Retraso en las operaciones	1. Personal capacitado y supervisado	1	1	1	1	1			1/D	1/D	1/D	1/D	4/D
			2. Colisión del pozo	2. Optimización del diseño de perforación	1	1	1	1	3			1/D	1/D	1/D	3/D	6/D

FIRMAS DE PERSONAS FÍSICAS, INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ARTÍCULOS 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 116 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.

Ficha Técnica del Equipo de Perforación Sugerido.

	<p>FICHA TÉCNICA RIG-30 MEXOIL / ICMA-884 PEMEX</p>	<p>CÓDIGO: GMP-L-008 REVISIÓN: 0 FECHA: 22/05/2019 Página 1 de 3</p>
---	---	--

FICHA TÉCNICA
RIG-30 MEXOIL
ICMA-884 PEMEX



 <p>MEXOIL CORPORACIÓN DE ENERGÍA PETROLERA MEXICANA</p>	<p>FICHA TECNICA RIG-30 MEXOIL / ICMA-884 PEMEX</p>	<p>CÓDIGO: GMP-L-008 REVISIÓN: 0 FECHA: 22/05/2019 Página 2 de 3</p>
--	---	--

Descripción del Equipo.

- Equipo diésel eléctrico (CA/CD) de 3,000 HP.
- Malacate para perforación, con capacidad de 3,000 HP.
- Mástil de 146 pies de altura, (44.5 mts.), con capacidad para 680 ton.
- Subestructura de 680 ton. y 32 pies de altura.
- Rotaria de 37 ½", 650 ton.
- Sistema de generación compuesto por:
 - ✓ 4 motores de combustión interna CAT D-399 de 1,250 HP.
 - ✓ 4 generadores KATO de 1,030 KW, 600 VCA, 3 fases, 60 Hz.
- Cuarto de Control y Potencia (PCR) con: 4 gabinetes para los convertidores de potencia (SCR), con interruptores de 1,600 A, que alimentan a 9 motores de CD de 1,000 HP, 3 para el malacate principal y 6 para las bombas de lodos.
- 1 transformador de 1,000 KVA, 600/480 VCA; 1 transformador de 500 KVA, 600/208-127 VCA; 1 transformador de 150 KVA, 480/208-127 VCA, 1 transformador de 30 KVA de 480/208 VCA.
- Centro de control de motores de 480 V CA, para todos los motores que alimentan las cargas auxiliares del equipo y para alimentar el panel de alumbrado.

 MEXOIL <small>MEMBRADO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO</small>	FICHA TECNICA RIG-30 MEXOIL / ICMA-884 PEMEX	CÓDIGO: GMP-L-008 REVISIÓN: 0 FECHA: 22/05/2019 Página 3 de 3
---	---	--

Ficha técnica del equipo.

EQUIPO	TIPO	DIESEL ELECTRICO CA/CD	POTENCIA
RIG-30	DISEÑO	PERFORACION	3,000 HP
<hr/>			
UNIDAD/COMPONENTE	MARCA	MODELO	CAPACIDAD/POTENCIA
Malacate	OIME	HERCULES E-3000	3,000 HP, 612 ton, acoplado a 3 motores de 1,000 HP
Mástil	PARCO	SL-146	1,500,000 lb (680 ton.) 146' (44.5 mts.)
Subestructura	PARCO	-----	1,500,000 lb (680 ton.) 32' (9.75 mts.)
Corona	NATIONAL	760-FA	750 ton.
Polea viajera	CONT. EMSCO	RA-60-7	750 ton.
Mesa rotaria	IDECO	375	37-1/2", 650 Ton.
Ancla de cable	NATIONAL OILWELL	Tipo EB	45.4 Ton.
Sistema de generación	CAT KATO	D-399 1030-670361111	4 motores C.I. de 1250 HP 4 generadores de 1030 KW
Sistema de control y potencia	ROSS HILL	1202	4 SCR 's (con Interruptores de 1,600 A.)
Bombas para lodos	(2) NATIONAL (1) IDECO	12-160 T-1600	3 bombas Triplex de 1,600 HP
Unidad para operar preventores	KOOMEY	T20120-3S	3,000 psi
Presas de lodo	-----	Rectangular	Presas de 270 m ³ (asentamiento, mezclado y succión)

Hojas de seguridad.



Hoja de Datos de Seguridad

CRUDO ISTMO

HDS-PEMEX-PEP-SAC-1

Versión No. 1.0

NOM-018-STPS-2015 DOF 09.10.2015

1. Identificador del producto

Identificador SAC	: Crudo Istmo
Otros medios de identificación	: Crudo Istmo
Uso recomendado del producto químico y restricciones de uso	: Es un crudo medio (32° a 33° API) y amargo (1.8% de azufre en peso) con buenos rendimientos de gasolina y destilados intermedios (diésel y jet fuel/keroseno). El mayor valor económico de este crudo se obtiene en refinерías con unidades FCC (Fluid Catalitic Cracker).
Datos sobre el proveedor	
Nombre	: Pemex Exploración y Producción. Subdirector de Coordinación Operativa Comercial, PEP. Gerencia de Comercialización de Hidrocarburos y Contratos.
Domicilio	: Avenida Marina Nacional Número 329 C3, colonia Verónica Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, Código Postal 11300, Ciudad de México, México.
Teléfono	: INTERNOS: Micro desde la red de Pemex 49166, Teléfono fijo nacional: 01 55-9689-6520, Teléfono fijo desde el extranjero: 00 52 55-9689-6520, Radio Trunking: 50002, correo electrónico: ccae@pemex.com , EXTERNOS: Vía telefónica llamando a cualquier conmutador de PEMEX y marcando la extensión 49166#. (conmutador en la CD México 01 55-1944-2500), teléfono fijo nacional: 01 55-9689-6520
Información adicional	: URL: www.pemex.com
Teléfono en caso de emergencia	: Llamar al 911 de los centros de control comando comunicación y computo (CCCC) del SNSP donde se

1/31



Hoja de Datos de Seguridad

CRUDO ISTMO

HDS-PEMEX-PEP-SAC-1

Versión No. 1.0

NOM-018-STPS-2015 DOF 09.10.2015

recibe el reporte del incidente, accidente o emergencia y se comunica al CCAE.

2. Identificación del peligro o peligros

Peligros	Clasificación SAC	Indicación de peligro
Físicos	0	Sustancias que por sí mismas son estables normalmente, aun bajo condiciones de fuego, éstas incluyen: Sustancias que tienen una densidad de poder instantáneo a 250°C (482°F) por debajo de 0.01 W/ml. <ul style="list-style-type: none"> Sustancias que no reaccionan con el agua. Sustancias que no exhiben una reacción exotérmica a temperaturas menores o iguales a 500°C (932°F) cuando son probadas por calorimetría diferencial (differential scanning calorimetry).
Para la salud	1	Ligeramente peligroso. Irritación o posible lesión reversible. Ligeramente irritante, reversible dentro de 7 días. Concentraciones: Oral; DL50 rata: mayor que 500 hasta 5,000 mg/kg Piel; DL50 conejo o rata: mayor que 1,000 hasta 5,000 mg/kg Inhalación; CL50 rata: mayor que 20 hasta 200 mg/l o mayor que 2,000 hasta 10,000 en ppm

2/31


Hoja de Datos de Seguridad

CRUDO ISTMO

HDS-PEMEX-PEP-SAC-1

Versión No. 1.0

NOM-018-STPS-2015 DOF 09.10.2015

Peligros	Clasificación SAC	Indicación de peligro
Para el medio ambiente	3	Líquidos y sólidos que pueden arder bajo casi todas las condiciones de temperatura ambiente, éstos incluyen: <ul style="list-style-type: none"> • Líquidos que tienen un punto de ignición por debajo de 22.8°C (73°F) y un punto de ebullición igual o mayor que 37.8°C (100°F), y aquellos líquidos que tienen un punto de ignición igual o mayor que 22.8°C (73°F) y un punto de ebullición por debajo de 37.8°C (100°F). • Sustancias que de acuerdo a su forma física o a las condiciones ambientales pueden formar mezclas explosivas con el aire y que se dispersan con facilidad en el aire. • Sustancias que se queman con extrema rapidez, porque usualmente contienen oxígeno.

**Hoja de Datos de Seguridad**

CRUDO ISTMO

HDS-PEMEX-PEP-SAC-1

Versión No. 1.0

NOM-018-STPS-2015 DOF 09.10.2015

Elementos de las etiquetas del SAC
Pictograma**Palabra de advertencia** : Peligro**Consejos de prudencia****General** : No aplica**Prevención** : (H224) P210 Mantener alejado del calor, superficies calientes, chispas, llamas al descubierto y otras fuentes de ignición. No fumar. (H224/H319/H340/H350/H361) P280 Usar guantes, ropa de protección y equipo de protección para los ojos y la cara. (H304) P270 No comer, beber o fumar mientras se manipula este producto. (H304/H315) P264 Lavarse cuidadosamente después de la manipulación. (H315) P280 Usar guantes de protección. (H332/H336) P261 Evitar respirar vapores. P271 Utilizar sólo al aire libre o en un lugar bien ventilado. (H340/H350/H361) P201 Procurarse las instrucciones antes del uso. P202 No manipular antes de haber leído y comprendido todas las precauciones de seguridad. (H373) P260 No respirar los vapores. (H411) P273 No dispersar en el medio ambiente.**Intervención** : (H224) P370 + P378 En caso de incendio: Utilizar agua en forma de rocío o niebla, polvo químico seco, bióxido de carbono o espuma química. (H302/H304) P301 en caso de ingestión + 312 En caso de ingestión llamar al Centro de Información y Asistencia Toxicológica del Instituto Mexicano del Seguro Social. (H302) P330 Enjuagarse la boca. (H304) P331 No provocar el

4/31

**Hoja de Datos de Seguridad**

CRUDO ISTMO

HDS-PEMEX-PEP-SAC-1

Versión No. 1.0

NOM-018-STPS-2015 DOF 09.10.2015

vómito. (H315) P302 + P352 En caso de contacto con la piel, lavar con abundante agua. P332 + P313 En caso de irritación cutánea, consultar a un médico. P362 + P364 Quitar la ropa contaminada y lavarla antes de volverla a usar. (H332 nocivo si se inhala) P304 + P340 En caso de inhalación, transportar a la persona al aire libre y mantenerla en una posición que le facilite la respiración. (H340 defectos genéticos /H350 puede provocar cáncer /H361 puede perjudicar fertilidad o dañar al feto) P308 +P313 En caso de exposición demostrada o supuesta, consultar a un médico. (H373 puede provocar daño en los órganos) P314 Consultar a un médico si la persona se encuentra mal.

Almacenamiento : (H224) P403 Almacenar en un lugar bien ventilado. (H304/H340/H350/H361) P405 Guardar bajo llave.

Eliminación : (H224/H302/H304/H340/H350/H361/H401/H373) P501 Eliminar el contenido o recipiente como residuo peligroso.

Otros peligros que no figuren en la clasificación : Sus vapores pueden formar mezclas explosivas con el aire, pueden viajar a una fuente de ignición y regresar en forma de flama.
El sulfuro de hidrógeno es altamente tóxico y puede ser fatal si es inhalado, el H₂S es extremadamente flamable y gas tóxico, y otros vapores peligrosos, vapores peligrosos pueden evolucionar y acumularse en el espacio de cabeza de los tanques de almacenamiento, los recipientes de transporte y otros contenedores cerrados. puede opacar el sentido del olfato, por lo que no confíe en los olores como una indicación de peligro. El ácido sulfhídrico tiene una variedad de efectos dependiendo de la concentración en el aire y la exposición longitudinal. 0.02 ppm Umbral de olor huele huevos podridos. 10 ppm de irritación ocular y respiratoria, 100 ppm de

5/31



Hoja de Datos de Seguridad

CRUDO ISTMO

HDS-PEMEX-PEP-SAC-1

Versión No. 1.0

NOM-018-STPS-2015 DOF 09.10.2015

tos, dolor de cabeza, mareos, irritación ocular, pérdida del sentido del olfato en minutos. 200 ppm de potencial de edema pulmonar después de más 20 o 30 minutos. 500 ppm pérdida de consistencia después de la exposición, posibilidad de paro respiratorio. Mayor de 1000 ppm. Inmediatamente pérdida de la conciencia puede conducir rápidamente a la muerte, puede ser necesaria una reanimación cardiopulmonar inmediata

Información adicional : No aplica

3. Composición / información sobre los componentes

Nombre común : Crudo Istmo

Sinónimos : Petróleo Crudo, Aceite de roca

Identidad química

Nombre químico	Número CAS	Concentración	Otros indicadores únicos
Petroleo crudo	8002-05-9	100%	No aplica

Impurezas y aditivos estabilizadores : El crudo Istmo presenta un contenido medio de contaminantes como azufre (1.867 % peso), insolubles en nC7 (4.57 % peso) y metales (Vanadio 102.16 ppm, Níquel 18.77 ppm), no contiene compuestos de cloro orgánico (<1.0 ppm)

Información adicional : No aplica



Hoja de Datos de Seguridad

CRUDO ISTMO

HDS-PEMEX-PEP-SAC-1

Versión No. 1.0

NOM-018-STPS-2015 DOF 09.10.2015

tos, dolor de cabeza, mareos, irritación ocular, pérdida del sentido del olfato en minutos. 200 ppm de potencial de edema pulmonar después de más 20 o 30 minutos. 500 ppm pérdida de consistencia después de la exposición, posibilidad de paro respiratorio. Mayor de 1000 ppm. Inmediatamente pérdida de la conciencia puede conducir rápidamente a la muerte, puede ser necesaria una reanimación cardiopulmonar inmediata

Información adicional : No aplica

3. Composición / información sobre los componentes

Nombre común : Crudo Istmo

Sinónimos : Petróleo Crudo, Aceite de roca

Identidad química

Nombre químico	Número CAS	Concentración	Otros indicadores únicos
Petroleo crudo	8002-05-9	100%	No aplica

Impurezas y aditivos estabilizadores : El crudo Istmo presenta un contenido medio de contaminantes como azufre (1.867 % peso), insolubles en nC7 (4.57 % peso) y metales (Vanadio 102.16 ppm, Níquel 18.77 ppm), no contiene compuestos de cloro orgánico (<1.0 ppm)

Información adicional : No aplica

**Hoja de Datos de Seguridad**

CRUDO ISTMO

HDS-PEMEX-PEP-SAC-1

Versión No. 1.0

NOM-018-STPS-2015 DOF 09.10.2015

4. Descontaminación y primeros auxilios

Descontaminación : Alejándolo de la fuente de riesgo, traslado a un área bien ventilada, efectuar RCP en caso de requerirlo, retiro de la ropa contaminada bajo un chorro de agua.

Medidas de atención necesarias en caso de

Inhalación : Mantener vías aéreas permeables y mejorar la oxigenación mediante suministro de oxígeno a 15 litros por minuto.

Vía cutánea : Lavar la piel con abundante agua, por 15 minutos; en caso de congelamiento NO retirar la ropa; si hay lesión dérmica deberá realizar lavado con abundante agua.

Vía ocular : Lavado ocular por 15 minutos.

Ingestión : Efectuar lavado gástrico; en caso de presentar vómito espontáneo inclinar al afectado hacia delante para evitar broncoaspiración; administrar carbón activado.

Síntomas y efectos más importantes, agudos o crónicos : Respiratoria: Contracciones musculares de piernas, dolor opresivo de los senos frontales, vértigo; borrachera bencénica manifestada con confusión mental, síntomas histéricos (risa, gritos y cantos); fatiga parestesia (adormecimiento) de manos y pies; disartria (dificultad para hablar); pérdida de la conciencia y paro respiratorio. Cutánea: Piel seca y enrojecimiento; dolor. Ocular: Conjuntivitis leve y lagrimeo; conjuntivitis severa. Ingestión: Dolor abdominal, dolor de garganta y vomito.

7/31

**Hoja de Datos de Seguridad**

CRUDO ISTMO

HDS-PEMEX-PEP-SAC-1

Versión No. 1.0

NOM-018-STPS-2015 DOF 09.10.2015

Indicaciones sobre la atención médica inmediata y el tratamiento específico : Atención medica inmediata mediante la aplicación de primeros auxilios en el sitio y/o área; el tratamiento específico se lleva de manera intrahospitalaria.

5. Medidas de lucha contraincendios

Medios de extinción apropiados : Usar niebla de agua, espuma, polvo químico seco como dióxido de carbón (CO₂) para extinguir las flamas, arena o tierra para pequeños incendios.

Medios de extinción no apropiados : No utilizar chorros de agua sobre el producto quemándose, podría causar explosión del vapor de agua y propagar el fuego, simultáneamente el usar espuma y agua es para evitar que el agua destruya la espuma.

Peligros específicos del producto químico : La combustión de los productos peligrosos puede incluir: Una compleja de partículas sólidas y líquidas en el aire y los gases (humo). Monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, óxidos de sulfuro, componentes orgánicos e inorgánicos no identificados. Los vapores inflamables pueden estar presentes aún por debajo del punto de inflamación. Los vapores son más pesados que el aire, se propagan sobre el suelo y la ignición a distancia es posible. El ácido sulfhídrico (H₂S), óxidos de azufre tóxicos pueden desprenderse cuando el material se calienta. No depender del sentido del olfato por precaución.

Medidas especiales que deben de considerar los equipos de lucha contra incendios : Evacuar el área. Si una fuga o derrame no se ha iniciado, use rocío de agua para dispersar los vapores de agua y proteger al personal o intentar parar la fuga, Prevenir que el escurrimiento de la extinción del incendio o dilución se dirijan hacia arroyos, alcantarillado o agua potable. Los bomberos deben usar equipo de protección estándar y dentro de espacios cerrados, aparatos de respiración auto contenida

8/31

**Hoja de Datos de Seguridad**

CRUDO ISTMO

HDS-PEMEX-PEP-SAC-1

Versión No. 1.0

NOM-018-STPS-2015 DOF 09.10.2015

(SCBA). Utilizar agua pulverizada para enfriar superficies expuestas al fuego y para proteger al personal. Mantenga fríos los contenedores adyacentes rociando con agua. si es posible, remueva los contenedores de la zona de peligro si el fuego no se puede extinguir, la acción del curso es evacuar de inmediatamente.

Aviso adicional : No aplica

6. Medidas que deben tomarse en caso de derrame accidental o fuga accidental**Precauciones individuales, equipos de protección y procedimientos de emergencia**

Para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia : Para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia.
Llamar al Centro de Coordinación y Apoyo a Emergencias relacionados con la seguridad industrial, protección ambiental y seguridad física en centros de trabajo de Pemex, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, disponible las 24 horas al número telefónico 01 55 9686 6520. En todos los casos sustituir + 52 en vez de 01 en caso de llamada internacional. Evacuar la zona. No fumar. Quedarse en el viento convectivo / mantener distancia de la fuente. Asegurar una ventilación adecuada. No respirar los vapores/aerosoles. Evitar el contacto con la piel, los ojos y la ropa.

Para el personal de los servicios de emergencia : Para el personal de los servicios de emergencia.
Distancias de aislamiento: Derrame: 50 metros (150 pies). Incendio: 800 metros (0.5 millas). Hay que interconectar y poner a tierra los recipientes para realizar la transferencia de los destilados de petróleo. Utilice solamente herramientas y equipos anti chispa.

9/31

**Hoja de Datos de Seguridad**

CRUDO ISTMO

HDS-PEMEX-PEP-SAC-1

Versión No. 1.0

NOM-018-STPS-2015 DOF 09.10.2015

Mantenga los destilados de petróleo fuera de los espacios confinados como el alcantarillado, debido a la posibilidad de explosión. No vierta al alcantarillado los derrames por lavado.

Precauciones relativas al medio ambiente

: Derrame en suelo. Esparcir de manera homogénea polvo absorbente sobre la maleza y suelo afectado (para que los residuos de hidrocarburos adquieran una consistencia semi-sólida), de modo que el hidrocarburo no tenga migración más allá del área afectada (estabilización), esto para iniciar los trabajos de extracción de suelo afectado con herramienta manual. Utilizar únicamente herramientas que no produzcan chispas. Asegurarse que los procedimientos y el entrenamiento para la descontaminación y eliminación de emergencia estén disponibles en el sitio.

Métodos y materiales de contención y limpieza de derrames o fugas

: Derrame en el mar. Contener y recuperar como primera acción, junto con la dispersión mecánica (chorros de agua o propeleo). La dispersión química y/o la quema in situ se aplican como respuesta alternativa, siempre y cuando hayan sido aprobados por el Comando Unificado a través de su Comité Técnico Asesor.

Los métodos de contención y limpieza en el mar deberán ser apegados al Plan Nacional de Contingencia para combatir y controlar derrames de hidrocarburos y otras Sustancias Nocivas

Potencialmente Peligrosas en las Zonas Marinas Mexicanas. El uso de dispersantes deberá estar plenamente aprobado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), la ASEA y demás Dependencias de la Administración Pública Federal competentes.

Aviso adicional

: Las medidas recomendadas anteriormente se basan en los escenarios más probables para este material, sin

10/31

**Hoja de Datos de Seguridad**

CRUDO ISTMO

HDS-PEMEX-PEP-SAC-1

Versión No. 1.0

NOM-018-STPS-2015 DOF 09.10.2015

embargo, las acciones correctas deben evaluarse caso por caso.

7. Manejo y almacenamiento**Precauciones para un
manejo seguro**

: Hacer el Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST) y/o gestionar el Permiso para Trabajos con Riesgo (PPTR), cuando aplique, no manejar el crudo sin antes haber leído y comprendido las instrucciones de seguridad o medidas de control establecidas.

Asegurar una buena ventilación.

Utilizar el equipo de protección personal obligatorio (ver sección 8).

Evitar la inhalación de vapores y el contacto con la piel, ojos y la ropa. (Ver sección 8)

Tomar las precauciones necesarias para no mezclar con materiales incompatibles (Ver sección 10).

Asegurar el control del proceso, manteniendo las variables de operación dentro de los límites seguros (presión, temperatura, nivel, etc.) para evitar derrames.

Mantener alejado del calor, de superficies calientes, de chispas, de flamas abiertas y de cualquier otra fuente de ignición.

Asegurar que los equipos se encuentren conectados a tierra física.

Se requiere que se utilicen alarmas de monitoreo de aire.

Utilizar aparatos, herramientas y equipos que no generan chispas o intrínsecamente seguros.

Prevenir pequeños derrames y fugas para evitar el peligro de resbalones.

En el establecimiento de los cuidados, considerar que los materiales pueden acumular cargas estáticas, que pueden causar una chispa eléctrica (fuente de ignición).

El personal no debe emplear lentes de contacto cuando se manipula este producto.

11/31

**Hoja de Datos de Seguridad**

CRUDO ISTMO

HDS-PEMEX-PEP-SAC-1

Versión No. 1.0

NOM-018-STPS-2015 DOF 09.10.2015

El personal no debe ingerir alimentos, beber o fumar durante el manejo de esta sustancia.

Los artículos de piel contaminados, incluido el calzado, no pueden descontaminarse y deben ser tratados como residuos peligrosos y evitar su reúso.

Lavarse bien después del manejo.

Condiciones de almacenamiento seguro, incluida cualesquier incompatibilidad

: Deben evitarse temperaturas extremas en el almacenamiento de esta sustancia; almacenar en contenedores resistentes, cerrados, fríos, secos, aislados, en áreas bien ventiladas y alejados del calor, fuentes de ignición y aislados de productos incompatibles (enumerados en la sección 10). Almacenar en contenedores con etiquetas que incluyan los peligros de la sección 2; los recipientes que contengan esta sustancia deben almacenarse separados de los vacíos y de los parcialmente vacíos. Almacenamiento en depósito: Los tanques deben estar especialmente diseñados para este producto. Los depósitos de almacenamiento a granel deben circundarse con un cubeto (muro de contención). Aleje los depósitos del calor y de otras fuentes de ignición. Los tanques deben ser equipados con serpentines de calefacción. Asegurar que los serpentines de calefacción siempre estén cubiertos con el producto (mínimo 15 cm). Durante el bombeo se genera carga electrostática. La descarga electrostática puede provocar incendio. Para reducir el peligro, cerciórese de que haya continuidad eléctrica mediante la conexión a tierra (puesta a tierra) de todos los equipos. Los vapores presentes en el espacio de cabeza del contenedor de almacenamiento pueden encontrarse en el límite de explosividad/inflamabilidad y, por lo tanto, ser inflamables. No utilizar presión para vaciar los contenedores. Los recipientes que hayan almacenado este producto pueden contener residuos, por lo que no deben presurizarse, calentarse, cortarse, soldarse o exponerse a flamas u otras fuentes de ignición; previo

12/31



Hoja de Datos de Seguridad

CRUDO ISTMO

HDS-PEMEX-PEP-SAC-1

Versión No. 1.0

NOM-018-STPS-2015 DOF 09.10.2015

debe realizarse entrega segura de equipo, lavado y vaporizado antes de realizar trabajos al interior.

Aviso adicional

: La ropa y trapos contaminados deben estar libres de este producto antes de almacenarlos o utilizarlos nuevamente.

8. Controles de exposición / Protección personal

Parámetros de control

Límites de exposición laboral

Nombre químico	Tipo	ppm	mg/m ³	Observaciones	Referencia
Asfalto de petróleo	Humos		0.5	Promedio ponderado en tiempo, de la fracción inhalante	Apéndice I, Tabla I.1. Valores Límite de Exposición a Sustancias Químicas Contaminantes del Ambiente Laboral de la NORMA Oficial Mexicana NOM-010-STPS-2014, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral- Reconocimiento, evaluación y control.


Hoja de Datos de Seguridad

CRUDO ISTMO

HDS-PEMEX-PEP-SAC-1

Versión No. 1.0

NOM-018-STPS-2015 DOF 09.10.2015

Índice Biológico de Exposición (IBE)

Nombre químico	Determinante o Parámetro biológico	Momento del muestreo	IBE	Referencia
No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible

Controles de ingeniería adecuados

: El nivel de protección y los tipos de controles necesarios variarán dependiendo de las potenciales condiciones de exposición. Seleccionar controles basados en una valoración de riesgos de las circunstancias locales. Las medidas a tomar apropiadas incluyen las relacionadas con: Usar sistemas sellados siempre que sea posible. Ventilación adecuada para controlar las concentraciones suspendidas en el aire, por debajo de las directrices/límites de exposición. Se recomienda ventilación local del lugar. Lavaojos y duchas para uso en caso de emergencia. Se recomiendan cañones de agua a presión para incendios y sistemas surtidores de agua a granel. Siga prácticas de buena limpieza de las instalaciones. Defina los procedimientos de manipulación segura y mantenimiento de los controles. Asegúrese de seleccionar, probar y mantener adecuadamente los equipos que se usan para controlar la exposición, por ejemplo, equipos de protección personal, ventilación de escape local. Los sistemas de aspiración de vapores deberán diseñarse observando los reglamentos locales sobre límites de emisión de sustancias volátiles en vigor.

Medidas de protección individual, como equipo de protección personal (EPP)
Protección de los ojos/la cara

: Gafas a prueba de salpicaduras químicas (gafas resistentes a productos químicos). Si una evaluación del riesgo local lo considera apropiado, quizás no sea necesario el uso de gafas para proteger de salpicaduras de químicos y es posible que las gafas



Hoja de Datos de Seguridad

CRUDO ISTMO

HDS-PEMEX-PEP-SAC-1

Versión No. 1.0

NOM-018-STPS-2015 DOF 09.10.2015

protectoras proporcionen la protección adecuada de los ojos. Utilizar gafas de seguridad con protección lateral o careta facial cuando se efectúen labores de atención a fugas o derrames.

Protección de la piel : Utilizar ropa de algodón con camisa de manga larga. Se recomienda el uso de un traje resistente a químicos si se espera tener contacto prolongado con el producto derramado. Se debe usar un equipo de respiración autónomo en caso de acercarse al fuego en un espacio confinado. El personal que combate incendios de esta sustancia en espacios confinados, debe emplear equipo de respiración autónomo y traje para bombero profesional completo; el uso de este último proporciona solamente protección limitada. Utilizar guantes de puño largo, mandil y botas resistentes a productos químicos (cuando existe riesgo de salpicaduras) y altas temperaturas. Guantes de hule cuando el contacto sea prolongado.

Protección de las vías respiratorias : Si los controles de ingeniería no mantienen las concentraciones en aire a un nivel adecuado para proteger la salud de los trabajadores, seleccionar un equipo de protección respiratoria para las condiciones de uso específicas y que cumpla la normatividad local y vigente. Cuando los respiradores con filtro de aire no sean adecuados (por ejemplo, concentraciones en aire muy altas, riesgo de deficiencia de oxígeno, espacios confinados) usar aparatos de respiración autónoma. Cuando los respiradores con filtro de aire sean adecuados, elegir una combinación adecuada de máscara y filtro.

Peligros térmicos : Al manipular productos calientes, use guantes resistentes al calor, casco de seguridad con visor y mamelucos resistentes al calor (con puños en los guantes y botamangas) y botas resistentes, por ejemplo, cuero resistente al calor.

15/31

**Hoja de Datos de Seguridad**

CRUDO ISTMO

HDS-PEMEX-PEP-SAC-1

Versión No. 1.0

NOM-018-STPS-2015 DOF 09.10.2015

Información adicional : No debe usarse lentes de contacto cuando se maneja esta sustancia.

9. Propiedades físicas y químicas

Estado físico	: Líquido viscoso
Color	: Café/Negro
Olor	: Característico con ácido sulfhídrico tiene olor a huevos podridos
Punto de fusión/punto de congelación	: Punto de Fusión: -95 °C / No disponible
Punto de ebullición o punto de ebullición inicial e intervalo de ebullición	: 71°C a 538 °C
Inflamabilidad	: Inflamable
Límite inferior y superior de explosión/límite de inflamabilidad	: Límite inferior 0.6%, Límite superior 15% / Menos de 16°C (60°F) o mayor que 93°C (200°C PMCC)
Punto de inflamación	: No disponible
Temperatura de ignición espontánea	: No disponible, Los vapores pueden alcanzar fuentes de fuego a distancia
Temperatura de descomposición	: No disponible
pH	: Esencialmente neutro.
Viscosidad cinemática	: 14.21 cSt @ 25°C

16/31

**Hoja de Datos de Seguridad**

CRUDO ISTMO

HDS-PEMEX-PEP-SAC-1

Versión No. 1.0

NOM-018-STPS-2015 DOF 09.10.2015

Solubilidad	: Insoluble en agua
Coefficiente de partición n-octanol/agua	: No disponible
Presión de vapor	: 6.89 lb/plg ²
Densidad o densidad relativa	: 0.866 60/60 °F
Densidad relativa de vapor	: No disponible (Aire: 1)
Características de las partículas	: No disponible

10. Estabilidad y reactividad

Reactividad	: Pueden reaccionar de forma violenta con agentes oxidantes como percloratos, peróxidos, permanganatos, cloratos, nitratos, cloro, bromo, flúor y ácido nítrico.
Estabilidad química	: Estable, evitar el contacto o almacenamiento con sustancias incompatibles o fuentes de ignición.
Posibilidad de reacciones peligrosas	: No presenta polimerización.
Condiciones que deben evitarse	: Evitar el calor, flamas, fuentes de ignición e incompatibilidades. Evitar el contacto con oxidantes fuertes.
Materiales incompatibles	: Evitar contacto con tetraóxido de nitrógeno, oxidantes como el cloro, oxígeno concentrado, hipoclorito de sodio e hipoclorito de calcio.
Productos de	: Esta sustancia no se descompone a temperatura

17/31

**Hoja de Datos de Seguridad**

CRUDO ISTMO

HDS-PEMEX-PEP-SAC-1

Versión No. 1.0

NOM-018-STPS-2015 DOF 09.10.2015

Solubilidad	: Insoluble en agua
Coefficiente de partición n-octanol/agua	: No disponible
Presión de vapor	: 6.89 lb/plg ²
Densidad o densidad relativa	: 0.866 60/60 °F
Densidad relativa de vapor	: No disponible (Aire: 1)
Características de las partículas	: No disponible

10. Estabilidad y reactividad

Reactividad	: Pueden reaccionar de forma violenta con agentes oxidantes como percloratos, peróxidos, permanganatos, cloratos, nitratos, cloro, bromo, flúor y ácido nítrico.
Estabilidad química	: Estable, evitar el contacto o almacenamiento con sustancias incompatibles o fuentes de ignición.
Posibilidad de reacciones peligrosas	: No presenta polimerización.
Condiciones que deben evitarse	: Evitar el calor, flamas, fuentes de ignición e incompatibilidades. Evitar el contacto con oxidantes fuertes.
Materiales incompatibles	: Evitar contacto con tetraóxido de nitrógeno, oxidantes como el cloro, oxígeno concentrado, hipoclorito de sodio e hipoclorito de calcio.
Productos de	: Esta sustancia no se descompone a temperatura

17/31

**Hoja de Datos de Seguridad**

CRUDO ISTMO

HDS-PEMEX-PEP-SAC-1

Versión No. 1.0

NOM-018-STPS-2015 DOF 09.10.2015

descomposición peligrosos ambiente. Su combustión genera vapores, humo, monóxido de carbono, óxido de azufre, aldehídos.

11. Información toxicológica

Posibles vías de ingreso al organismo : Respiratoria, cutánea, ocular e ingestión.
Vía respiratoria:
Tos, irritación ocular, cefalea, mareos, náuseas, vértigo, vómito, hiperexcitabilidad, anosmia, convulsiones tónico-clónicas, arritmia cardíaca, pérdida de la conciencia, edema agudo pulmonar, coma y muerte.
Vía cutánea:
Piel seca, irritación localizada en el sitio de exposición, enrojecimiento, sensación de quemadura, formación de ampulas y ulceraciones.
Vía ocular:
Conjuntivitis leve y severa.
Vía ingestión:
Irritación de las membranas mucosas, dolor de **garganta, dolor** abdominal, náuseas, vómito, riesgo de broncorespiración y bronquitis química secundaria a vómito.

Toxicidad aguda : CAS 68410-00-4, Puede ser causada por su contenido de Sulfuro de Hidrógeno.

Corrosión e irritación cutáneas : Piel seca, irritación localizada en el sitio de exposición, enrojecimiento, sensación de quemadura, formación de ampulas y ulceraciones. CAS 68410-00-4, LD₅₀ (mg/kg) >5000.

Lesiones oculares graves e irritación ocular : Exposición leve: Conjuntivitis leve, inflamación de párpados, lagrimeo. Moderada: Conjuntivitis severa y disminución de la agudeza visual. Severa: Disminución permanente de la agudeza visual por lesión de conjuntiva y cornea.

18/31

**Hoja de Datos de Seguridad**

CRUDO ISTMO

HDS-PEMEX-PEP-SAC-1

Versión No. 1.0

NOM-018-STPS-2015 DOF 09.10.2015

Sensibilización respiratoria o cutánea	: Tos, irritación ocular, cefalea, mareos, náuseas, vértigo, vómito, hiperexcitabilidad, anosmia, convulsiones tónico-clónicas, arritmia cardíaca, pérdida de la conciencia, edema agudo pulmonar, coma y muerte.
Mutagenicidad en células germinales	: CAS 68410-00-4, No existe evidencia que relacione este material con mutaciones o aberraciones genéticas in vitro.
Carcinogenicidad	: CAS 68410-00-4, No existe evidencia que relacione este material con carcinogenicidad.
Toxicidad para la reproducción	: CAS 68410-00-4, Toxicidad Materna: NOAEL (No se observaron niveles de efectos adversos) = 50 ² mg/kg-día LOAEL (menor nivel de efectos adversos observados) = 250 mg/kg-día Toxicidad de Desarrollo: NOAEL = 500 mg/kg-día (Dosis más alta probada).
Toxicidad sistémica específica de órganos blanco – exposición única	: CAS 68410-00-4, No existe evidencia que relacione este material con toxicidad sistémica específica de órganos blanco con exposición única.
Toxicidad sistémica específica de órganos blanco – exposiciones repetidas	: Tejido hematopoyético (sangres). - Leucemia mieloblástica aguda; Piel. - Lesiones y dermatitis escamosa; Vía respiratoria. - Disfunción crónica del pulmón; Sistema nervioso central y periférica. - Pérdida de capacidad intelectual, coordinación motora, parestesia de manos y pies con pérdida del control muscular. Así mismo puede ocasionar daño hepático o renal. Toxicidad dérmica en dosis repetidas de NOAEL = 30 mg/kg-día y LOAEL = 125 mg/kg-día.
Peligro de toxicidad por aspiración	: Irritación de las membranas mucosas, dolor de garganta, dolor abdominal, náuseas, vómito, riesgo de broncoaspiración y bronquitis química secundaria a

19/31

**Hoja de Datos de Seguridad**

CRUDO ISTMO

HDS-PEMEX-PEP-SAC-1

Versión No. 1.0

NOM-018-STPS-2015 DOF 09.10.2015

vómito. CAS 68410-00-4 Puede ser causada por su contenido de Sulfuro de Hidrógeno.

Sintomas relacionados con las características físicas, químicas y toxicológicas	: CAS 68410-00-4, Puede causar euforia, excitación, náuseas, cefalea, mareo, confusión, somnolencia, fatiga, irritación de mucosas y disnea. Se pueden presentar alteraciones gastrointestinales, dermatológicas, hematológicas y respiratorias, de acuerdo al tiempo de exposición.
Efectos inmediatos o retardados así como efectos crónicos producidos por una exposición a corto o largo plazo	: CAS 68410-00-4, Las altas concentraciones pueden causar en forma aguda irritación de la piel, ojos, tracto digestivo, irritación del tracto respiratorio, náuseas, vómitos, diarrea y signos de depresión del sistema nervioso central (por ejemplo, cefalea, somnolencia, mareos, desorientación y fatiga). Puede provocar daños en los órganos o sistemas de los órganos por exposición crónica a nivel del sistema nervioso central, hepático, hemático y esplénico.
Datos numéricos de toxicidad, tales como estimaciones de toxicidad aguda	: CAS 68410-00-4 Puede ser causada por su contenido de Sulfuro de Hidrógeno, el cual tiene amplia gama de efectos dependiendo de la concentración en el aire y la duración de la exposición: 10 ppm: irritación ocular y respiratoria, 100 ppm: tos, dolor de cabeza, mareos, náuseas, irritación ocular, pérdida del sentido del olfato en minutos. 200 ppm: potencial de edema pulmonar. 500 ppm: pérdida del estado de alerta con posibilidad de paro respiratorio. 1000 ppm: la pérdida inmediata del estado de alerta puede llevar rápidamente a la muerte.
Efectos aditivos (interactivos)	: CAS 68410-00-4, Contiene concentraciones variables de HAP que producen una reacción fototóxica cuando la piel contaminada se expone a la luz solar, provocando problemas cutáneos más graves, como despigmentación, erupciones cutáneas.

20/31



Hoja de Datos de Seguridad

CRUDO ISTMO

HDS-PEMEX-PEP-SAC-1

Versión No. 1.0

NOM-018-STPS-2015 DOF 09.10.2015

Otra información

: Advertencia puede contener Benceno, Hidrocarburos Aromáticos Específicos y Sulfuro de Hidrógeno. Los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) pueden estar presentes en el petróleo crudo y estar fraccionados en ciertas corrientes de petróleo durante el proceso de refinación. Los HAP de anillo fusionado están clasificados por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer. El benceno está clasificado por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) como "carcinógeno para los humanos (Grupo 1)". El benceno se asocia con alteraciones hematológicas.

12. Información ecotoxicológica

Ecotoxicidad

: Si se libera en el suelo, se absorbe y puede biodegradarse bajo condiciones aeróbicas. En el agua, se puede volatilizar el escurrimiento del control preciso o la dilución del agua puede causar contaminación. Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

	Aguda	Crónica
Organismos acuáticos	: CL50 peces 1. 29000 - 80000 mg/l (Cyprinodon variegatus); 6000 - 14800 mg/l (Fundulus similis). CE50 Dafnia 1. < 0,26 mg/l (Tiempo de exposición: 48 h Daphnia magna). CL50 para B. plicatilis rotundiformis a 24 y 48 h de exposición de Fracción Soluble en Agua del Petróleo Crudo (0.13 y 0.04 mg/L). Valores de CL50 para B. plicatilis hepatotomus a 24 y 48 h de exposición de Fracción soluble en Agua del Petróleo Crudo (0.23 y 0.05 mg/L).	: No disponible


Hoja de Datos de Seguridad
CRUDO ISTMO
HDS-PEMEX-PEP-SAC-1

Versión No. 1.0

NOM-018-STPS-2015 DOF 09.10.2015

Organismos terrestres	: Concentraciones: Oral; DL50 rata: mayor que 500 hasta 5,000 mg/kg. Piel; DL50 conejo o rata: mayor que 1,000 hasta 5,000 mg/kg. Inhalación; CL50 rata: mayor que 20 hasta 200 mg/l o mayor que 2,000 hasta 10,000 en ppm.	: No disponible
------------------------------	---	-----------------

Persistencia y degradabilidad : Biodegradabilidad. Lenta biodegradación. 8 - 22%.
 Tiempo de exposición: 28 d. Método: OECD TG 301D.

Potencial de bioacumulación : Como hidrocarburos aromáticos totales entre 0.05 y 2.75 Ug/g en molusco bivalvo (*Anadara tuberculosa*).

Movilidad en el suelo : Depende de las características del suelo (Contenido y retención de agua, Porosidad, Densidad y Permeabilidad, Contenido de arcilla, Contenido de materia orgánica y Profundidad de agua subterránea) y de las condiciones ambientales (Temperatura, Precipitación, Evapotranspiración).

Otros efectos adversos : Algunos Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (PAH) son fototóxicos por lo que ciertos compuestos derivados del petróleo pueden convertirse en compuestos mucho más tóxicos tras la fotooxidación.

13. Consideraciones de eliminación

El producto derramado debe recolectarse en tanques de “contaminado” para su reutilización como combustible alternativo o manejarse como residuo peligroso. Los sólidos contaminados con el producto se deben manejar como residuos peligrosos y enviarse a co-procesamiento o algún tratamiento de recuperación de energía. El envase del producto debe clasificarse como residuo peligroso.

22/31



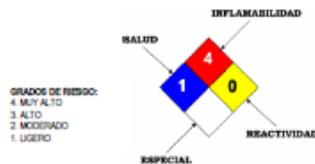
Gas Natural
Núm. Versión 3
NOM-018-STPS-2000

Hoja de Datos de Seguridad

TELÉFONOS DE EMERGENCIA (LAS 24 HORAS):

PEMEX:	SETIQ ¹ :	CENACOM ² :
Centro de Control del Sistema Nacional de Ductos: 01-800-012 2900	D.F. y Área Metropolitana: 55-59-1588 En la República Mexicana: 01-800-00-21400	D.F. y Área Metropolitana: 55-50-1496, 55-50-1485 55-50-1552 y 55-50-4885 En la República Mexicana: 01-800-00-41300

Rombo de Clasificación de Riesgos



1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

Hoja de Datos de Seguridad para Sustancias Químicas No:	HDSSQ-001
Nombre del Producto	Gas Natural
Nombre Químico	Metano
Familia Química	Hidrocarburos del Petróleo
Fórmula Molecular	Mezcla (CH ₄ +C ₂ H ₆ +C ₃ H ₈)
Sinónimos	Gas natural licuado, gas natural comprimido, gas de los pantanos, grisú, hidruro de metilo, liquefied natural gas (LNG)

¹ Sistema de Emergencia de Transporte para la Industria Química.

² Centro Nacional de Comunicaciones, dependiente de la Coordinación General de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación.



Gas Natural
Núm. Versión 3
NOM-018-STPS-2000

Hoja de Datos de Seguridad

2. COMPOSICIÓN E INFORMACIÓN DE LOS COMPONENTES

MATERIAL	%	Número CAS (Chemical Abstracts Service)	LEP (Límite de Exposición Permisible)
Gas Natural (Metano)	88	74-82-8	Asfixiante Simple
Etano	9		
Propano	3		
Etil Mercaptano	17-28 ppm		Odorífico

El CAS del etil mercaptano es 75-08-01 y el ACGIH TLV: 0.5 ppm

3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

HR: 3 = (HR = Clasificación de Riesgo, 1 = Bajo, 2 = Mediano, 3 = Alto).

El gas natural es más ligero que el aire (su densidad relativa es 0.61; aire = 1.0) y a pesar de sus altos niveles de inflamabilidad y explosividad las fugas o emisiones se disipan rápidamente en las capas superiores de la atmósfera, dificultando la formación de mezclas explosivas con el aire. Esta característica permite su preferencia y explica su uso cada vez más generalizado en instalaciones domésticas e industriales y como carburante en motores de combustión interna. Presenta además ventajas ecológicas ya que al quemarse produce bajos índices de contaminación, en comparación con otros combustibles.

SITUACIÓN DE EMERGENCIA

Gas altamente inflamable. Deberá mantenerse alejado de fuentes de ignición, chispas, flama y calor. Las conexiones eléctricas domésticas o carentes de clasificación son las fuentes de ignición más comunes.

Debe manejarse a la intemperie o en sitios abiertos a la atmósfera para conseguir la inmediata disipación de posibles fugas. Se deberá evitar el manejo del gas natural en espacios confinados ya que desplaza al oxígeno disponible para respirar. Su olor característico, por el odorífico utilizado, puede advertirnos de la presencia de gas en el ambiente; sin embargo, el sentido del olfato se perturba, a tal grado, que es incapaz de alertarnos cuando existan concentraciones potencialmente peligrosas.

EFFECTOS POTENCIALES PARA LA SALUD

El gas natural no tiene color, sabor, ni olor, por lo que es necesario administrar un odorífico para advertir su presencia en caso de fuga.



Gas Natural
Núm. Versión 3
NOM-018-STPS-2000

Hoja de Datos de Seguridad

4. PRIMEROS AUXILIOS

Ojos: El gas natural licuado puede salpicar a los ojos provocando un severo congelamiento del tejido, irritación, dolor y lagrimeo. Aplique, con mucho cuidado, agua tibia en el ojo afectado. Solicite atención médica. Deberá manejarse con precaución el gas natural cuando está comprimido, ya que una fuga provocaría lesiones por la presión contenida en los cilindros.

Piel: Al salpicar el gas natural licuado sobre la piel provoca quemaduras por frío, similares al congelamiento. Mojar el área afectada con agua tibia o irrigar con agua corriente. No use agua caliente. Quítese los zapatos o la ropa impregnada. Solicite atención médica.

Inhalación: No deberá exponerse a altas concentraciones de gas, en caso de lesionados, aléjelos del área contaminada para que respiren aire fresco. Si la víctima no respira, inicie de inmediato resucitación cardiopulmonar (CPR). Si presenta dificultad para respirar, adminístrese oxígeno medicinal (solo personal calificado). Solicite atención médica inmediata. El gas natural es un asfixiante simple, que al mezclarse con el aire ambiente, desplaza al oxígeno y entonces se respira un aire deficiente en oxígeno. Los efectos de exposición prolongada pueden incluir dificultad para respirar, mareos, posibles náuseas y eventual inconsciencia.

Ingestión: La ingestión de este producto no es un riesgo normal.

5. PELIGROS DE EXPLOSIÓN E INCENDIO

Punto de flash	- 222.0 °C	Punto de Flash: Una sustancia con punto de flash de 38 °C o menor se considera peligrosa; entre 38 °C y 93 °C, moderadamente inflamable; mayor a 93 °C la inflamabilidad es baja (combustible). El punto de flash del gas natural (-222.0 °C) lo hace un compuesto sumamente peligroso.
Temperatura de ebullición	- 160.0 °C	
Temperatura de autoignición	650.0 °C	
Límites de explosividad	Inferior 4.5 % Superior 14.5 %	

Mezcla de

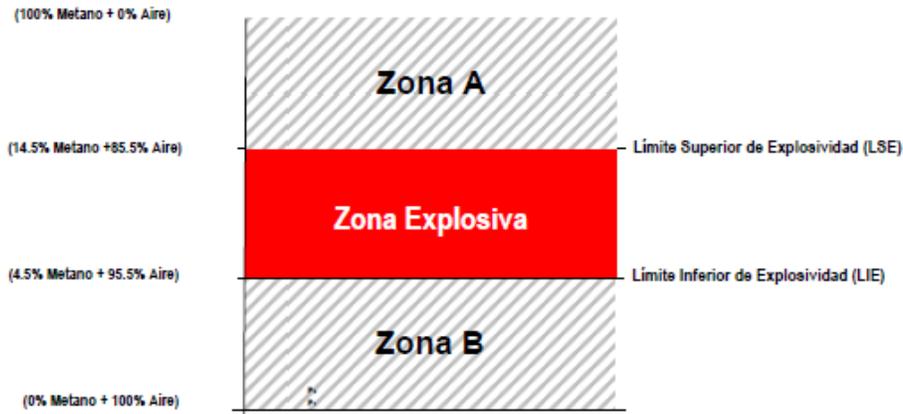
- Aire
- Gas Natural

Zonas A y B. En condiciones ideales de homogeneidad, las mezclas de aire con menos de 4.5% y más de 14.5% de gas natural no explotarán, aún en presencia de una fuente de ignición. Sin embargo, en condiciones prácticas, deberá desconfiarse de las mezclas cuyos contenidos se acerque a la zona explosiva, donde sólo se necesita una fuente de ignición para desencadenar un incendio o explosión.



Gas Natural
 Núm. Versión 3
 NOM-018-STPS-2000

Hoja de Datos de Seguridad



Calibración de las alarmas en los detectores de mezclas explosivas:

Punto 1 = 20% del LIE.- Alarma visual y audible de presencia de gas en el ambiente.

Punto 2 = 60% del LIE.- Se deberán ejecutar acciones de bloqueo de válvulas, disparo de motores, etc., antes de llegar a la Zona Explosiva.

Zona Explosiva. Las mezclas del gas natural con aire en concentraciones entre 4.5 % y 14.5 % son explosivas, solo hará falta una fuente de ignición para que se desencadene una violenta explosión.

Extinción de Incendios: Polvo químico seco (púrpura K = bicarbonato de potasio, bicarbonato de sodio, fosfato monoamónico) bióxido de carbono y aspersión de agua para las áreas afectadas por el calor o circundantes. Apague el fuego bloqueando la fuente de fuga.

Instrucciones Especiales para el Combate de Incendios:

a) Fuga de gas natural a la atmósfera, sin incendio:

Si esto sucede a la intemperie el gas natural se disipa fácilmente en las capas superiores de la atmósfera; contrariamente, cuando queda atrapado en la parte inferior de techumbres se forman mezclas explosivas con gran potencial para explotar, y explotarán violentamente al encontrar una fuente de ignición.

Algunas recomendaciones para evitar este supuesto escenario son:

- ◆ El gas natural o metano es más ligero que el aire y por lo tanto, las fugas ascenderán rápidamente a las capas superiores de la atmósfera, disipándose en el aire. Las techumbres deberán tener



Gas Natural
Núm. Versión 3
NOM-018-STPS-2000

Hoja de Datos de Seguridad

precautoriamente venteos para desalojar las nubes de gas, de lo contrario, lo atraparán riesgosamente en las partes altas.

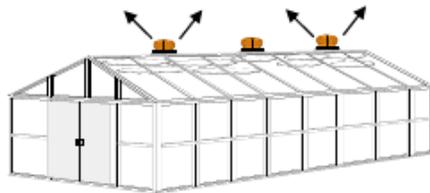
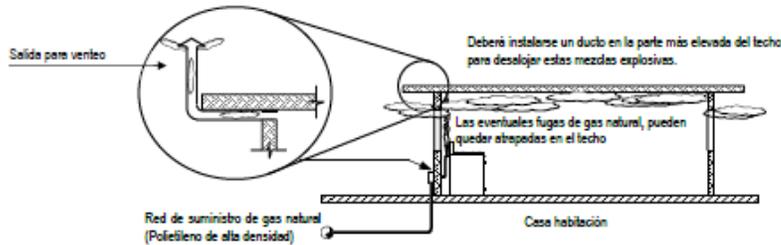
- ◆ Verificar anticipadamente por medio de pruebas y auditorías que la integridad mecánica - eléctrica de las instalaciones está en óptimas condiciones (diseño, construcción y mantenimiento):
 - Especificaciones de tubería (válvulas, conexiones, accesorios, etc.) y prácticas internacionales de ingeniería.
 - Detectores de mezclas explosivas, calor y humo con alarmas audibles y visuales.
 - Válvulas de operación remota para aislar grandes inventarios, entradas, salidas, etc., en prevención a posibles fugas, con actuador local o desde un refugio confiable.
 - Redes de agua contra incendio permanentemente presionadas, con sistemas disponibles de aspersión, hidrantes y monitores, con revisiones y pruebas frecuentes.
 - Extintores portátiles.
- ◆ El personal de operación, mantenimiento, seguridad y contra incendio deberá estar capacitado, adiestrado y equipado para cuidar, manejar, reparar y atacar incendios o emergencias, que deberá demostrarse a través de simulacros operacionales (falla eléctrica, falla de aire de instrumentos, falla de agua de enfriamiento, rotura de ducto de transporte, etc.) y contra incendio.
- b) Incendio de una fuga de gas natural:
 - ◆ Active el Plan de Emergencia según la magnitud del evento.
 - ◆ Aún sin incendio, asegúrese de que el personal utilice el equipo de protección para combate de incendios.
 - ◆ Bloquee las válvulas que alimentan la fuga y proceda con los movimientos operacionales de ataque a la emergencia mientras enfría con agua las superficies expuestas al calor, ya que el fuego, incidiendo sobre tuberías y equipos provoca daños catastróficos.

Peligro de Incendio y Explosión: El gas natural y las mezclas de éste con el aire ascenderán rápidamente a las capas superiores de la atmósfera; en ciertas concentraciones son explosivas. En una casa, habitación o techumbre industrial, una fuga de gas natural asciende hacia el techo, y si ésta no tiene salida por la parte más alta, se quedará atrapada como se muestra en los dibujos (abajo), parte del gas sale por las ventanas y puertas hacia la atmósfera exterior, y otra parte se queda "atrapada" en la parte inferior del techo y en el momento en que se produzca alguna chispa (al energizar algún extractor, ventilador o el alumbrado) se producirá una violenta explosión.



Gas Natural
Núm. Versión 3
NOM-018-STPS-2000

Hoja de Datos de Seguridad



Considerar para las naves industriales, los almacenes y las bodegas los extractores de tiro natural.

En caso de fuga, el gas natural saldrá por las partes más altas de las techumbres.

6. RESPUESTA EN CASO DE FUGA

Fuga en Espacios Abiertos: Proceda a bloquear las válvulas que alimentan la fuga. El gas natural se disipará fácilmente. Tenga presente la dirección del viento.

Fuga en Espacios Cerrados: Elimine precavidamente fuentes de ignición y prevenga venteos para expulsar las probables fugas que pudieran quedar atrapadas.

7. PRECAUCIONES PARA EL MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Todo sistema donde se maneje gas natural debe construirse y mantenerse de acuerdo a especificaciones que aseguren la integridad mecánica y protección de daños físicos. En caso de fugas en un lugar confinado, el riesgo de incendio o explosión es muy alto.

Precauciones en el Manejo: Evite respirar altas concentraciones de gas natural. Procure la máxima ventilación para mantener las concentraciones de exposición por debajo de los límites recomendados. Nunca busque fugas con flama o cerillos. Utilice agua jabonosa o un detector electrónico de fugas.



Gas Natural
Núm. Versión 3
NOM-018-STPS-2000

Hoja de Datos de Seguridad

8. CONTROLES CONTRA EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

Controles de Ingeniería: Utilice sistemas de ventilación natural en áreas confinadas, donde existan posibilidades de que se acumulen mezclas inflamables. Observe las normas eléctricas aplicables para este tipo de instalaciones (NFPA-70, “Código Eléctrico Nacional”).

Equipo de Protección Personal: Es obligatorio el uso del uniforme de trabajo durante toda la jornada:

- Casco; para la protección de la cabeza contra impactos, penetración, shock eléctrico y quemaduras.
- Lentes de seguridad; para protección frontal, lateral y superior de los ojos.
- Ropa de trabajo: Camisola manga larga y pantalón o coverall de algodón 100% y guantes de cuero.
- Botas industriales de cuero con casquillo de protección y suela antiderrapante a prueba de aceite y químicos.

Evite el contacto de la piel con metano en fase líquida ya que se provocarán quemaduras por congelamiento.

Protección Respiratoria: Utilizar líneas de aire comprimido con mascarilla o aparatos autocontenidos para respiración (SCBA) ya que una mezcla aire + metano es deficiente en oxígeno y asfixiante para respirarlo. La mezcla puede ser explosiva, requiriéndose aquí, precauciones extremas, ya que si se encuentra una fuente de ignición, explotará.

9. PROPIEDADES FÍSICAS / QUÍMICAS

Fórmula Molecular	Mezcla (CH ₄ +C ₂ H ₆ +C ₃ H ₈)
Peso Molecular	18.2
Temperatura de Ebullición @ 1 atmosfera	-160.0 °C
Temperatura de Fusión	-182.0 °C
Densidad de los Vapores (Aire=1) @ 15.5 °C	0.61 (Más ligero que el aire)
Densidad del Líquido (Agua=1) @ 0°/4 °C	0.554
Relación de Expansión	1 litro de líquido se convierte en 600 litros de gas
Solubilidad en Agua @ 20 °C	Ligeramente soluble (de 0.1 @ 1.0%)
Apariencia y Color	Gas incoloro, insípido y con ligero olor a huevos podridos (por la adición de mercaptanos para detectar su presencia en caso de fugas de acuerdo a Norma Pemex No 07.3.13 ¹).

¹ *Requisitos Mínimos de Seguridad para el Diseño, Construcción, Operación, Mantenimiento e Inspección de Tuberías de Transporte*.



Gas Natural
Núm. Versión 3
NOM-018-STPS-2000

Hoja de Datos de Seguridad

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad Química: Estable en condiciones normales de almacenamiento y manejo.

Condiciones a Evitar: Manténgalo alejado de fuentes de ignición y calor intenso ya que tiene un gran potencial de inflamabilidad, así como de oxidantes fuertes con los cuales reacciona violentamente (pentafluoruro de bromo, trifluoruro de cloro, cloro, flúor, heptafluoruro de yodo, tetrafluoroborato de dioxigenil, oxígeno líquido, ClO₂, NF₃, OF₂).

Productos Peligrosos de Descomposición: Los gases o humos, productos de su combustión son: bióxido de carbono y monóxido de carbono (gas tóxico).

Peligros de Polimerización: No polimeriza.

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

El gas natural es un asfixiante simple que no tiene propiedades peligrosas inherentes, ni presenta efectos tóxicos específicos, pero actúa como excluyente del oxígeno para los pulmones. El efecto de los gases asfixiantes simples es proporcional al grado en que disminuye el oxígeno en el aire que se respira. En altas concentraciones pueden producir asfixia.

12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

El gas natural es un combustible limpio, los gases producto de la combustión, tienen escasos efectos adversos en la atmósfera. Sin embargo, las fugas de metano están consideradas dentro del grupo de Gases de Efecto Invernadero causantes del fenómeno de calentamiento global de la atmósfera (con un potencial 21 veces mayor que el CO₂). El gas natural no contiene ingredientes que destruyen la capa de ozono. Su combustión es más eficiente y limpia por lo que se considera un combustible ecológico que responde satisfactoriamente a los requerimientos del INE, SEMARNAT y la Secretaría de Energía, así como a la normatividad que entró en vigor a partir de 1998.

13. DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS

El gas natural no deja residuos.



Gas Natural
Núm. Versión 3
NOM-018-STPS-2000

Hoja de Datos de Seguridad

- g) En la industria petroquímica se utiliza principalmente como materia prima para producir amoníaco, metanol, etileno, polietileno.

Se requiere que el personal que trabaja con gas natural sea entrenado apropiadamente en los procedimientos de manejo y operación, de acuerdo a las normas aplicables. La instalación y mantenimiento de los sistemas y recipientes debe realizarse por personas calificadas y entrenadas.

La información presentada en este documento se considera correcta a la fecha de emisión. Sin embargo, no existe garantía expresa o implícita respecto a la exactitud y totalidad de conceptos que deben incluirse, o de los resultados obtenidos en el uso de este material. Asimismo, el productor no asume ninguna responsabilidad por daños o lesiones al comprador o terceras personas por el uso indebido de este material, aun cuando hayan sido cumplidas las indicaciones de seguridad expresadas en este documento, el cual se preparó sobre la base de que el comprador asume los riesgos derivados del mismo.

FECHA DE ELABORACIÓN: Julio del 2000.

Planos de Radios Potenciales de Afectación.

**IMAGEN CON LA UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA).
INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ARTÍCULOS 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP
Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.**

IMAGEN CON LA UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA).
INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ARTÍCULOS 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP
Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.

IMAGEN CON LA UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA).
INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ARTÍCULOS 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP
Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.

IMAGEN CON LA UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA).
INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ARTÍCULOS 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP
Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.

Análisis de Consecuencias



ESTUDIO DE RIESGO REALIZADO AL POZO HUAYCURA 1001



Análisis de Vulnerabilidad. Perforación del pozo Huaycura 1001 CASO ALTERNO

Velocidad del viento 1.5 m/s. Estabilidad atmosférica Clases F y A/B, Vientos dominantes Proviene del NorEste al Oeste							
METODOLOGIA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS		¿QUE PASA SI?	SISTEMA	1	SUBSISTEMA	6	Escenario: 6.1 Se presenta detonación prematura de explosivos
Causa	Manejo inadecuado de explosivos						
Consecuencia	Explosión						
Tipo de evento		EXPLOSION					
Tipo de Escenario	Sobrepresión	Distancia de afectación en metros	Receptores de Riesgo		Protecciones		
			Medio Ambiente	Población			
Caso Alterno	0.5	13.75	Se presentan fugas y/o derrames evidentes al interior de las instalaciones. El control implica acciones que lleven hasta 1 hora.	No se esperan impactos, lesiones o daños físicos. Ya que no existen núcleos de población cercanos a la instalación	1. Personal capacitado/certificado 2. Equipos certificados		
	1	8.37					
	3	4.08					
	10	1.99	Se presenta fugas y / o derrame con efectos fuera de los límites de la instalación. El control implica acciones en hasta 24 horas.				

Para el receptor de riesgo Medio Ambiente: NO afectan cuerpos de agua ni zonas naturales protegidas.

➤ Interacciones de Riesgo

Sobrepresión psi	Disparo de Pistola en superficie	
	Equipos afectados	
0.5	Piso rotaria, caseta del perforador, consola del perforador y subestructura	
1	Piso rotaria, caseta del perforador, consola del perforador y subestructura	
3	Piso rotaria, caseta del perforador, consola del perforador y subestructura	
10	Piso rotaria y subestructura	



**ESTUDIO DE RIESGO
REALIZADO AL POZO HUAYCURA 1001**



**Análisis de Vulnerabilidad. Perforación del pozo Huaycura 1001
CASO CATASTRÓFICO**

Velocidad del viento 1.5 m/s. Estabilidad atmosférica Clases F y A/B, Vientos dominantes Proviene del NorEste al Oeste							
METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS		¿QUE PASA SI?	SISTEMA	1	SUBSISTEMA	3	Escenario: 3.1. Falla el preventor, con consecuencia para cierre de pozo en caso de alguna arremetida
Causa	Problemas para cierre de pozo en caso de alguna arremetida						
Consecuencia	Explosión						
Tipo de evento		INCENDIO POR JETFIRE					
Tipo de Escenario	Radiación térmica (kW/m ²)	Distancia de afectación en metros	Receptores de Riesgo		Protecciones		
			Medio Ambiente	Población			
Caso Catastrófico	1.4	390.07	Se presentan fugas y/o derrames evidentes al interior de las instalaciones. El control implica acciones que lleven hasta 1 hora.	No se esperan impactos, lesiones o daños físicos. Ya que no existen núcleos de población cercanos a la instalación	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba de cierre del preventor en instalación y en cada etapa posterior a la instalación. • Prueba de apertura y hermeticidad • Programa de mantenimiento • Personal Capacitado • Conjunto de preventores. 		
	5	213.55					
	12.5	131.75					
	37.5	69.52	Se presenta fugas y / o derrame con efectos fuera de los límites de la instalación. El control implica acciones en hasta 24 horas.				

Para el receptor de riesgo Medio Ambiente: NO afectan cuerpos de agua ni zonas naturales protegidas.

➤ **Interacciones de Riesgo**

Inflamabilidad kW/m ²	Descontrol de pozo
	Equipos afectados
1.4	Trasgrede los límites de la instalación, afectando a todo el equipo e infraestructura presente en la pera. Afectando además el camino de acceso a la instalación, los pastizales circundantes de los terrenos vecinos.
5	
12.5	
37.5	



**ESTUDIO DE RIESGO
REALIZADO AL POZO HUAYCURA 1001**



Velocidad del viento 1.5 m/s. Estabilidad atmosférica Clases F, Vientos dominantes Proviene del NorEste al Oeste								
METODOLOGIA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS		¿QUÉ PASA SÍ?	SISTEMA	1	SUBSISTEMA	3	Escenario:	3.1. Falla el preventor, con consecuencia para cierre de pozo en caso de alguna arremetida
Causa	Problemas para cierre de pozo en caso de alguna arremetida							
Consecuencia	Explosión							
Tipo de evento		EXPLOSIÓN						
Tipo de Escenario	Sobrepresión (psi)	Distancia de afectación en metros	Receptores de Riesgo		Protecciones			
			Medio Ambiente	Población				
Caso Catastrófico	0.5	1444.21	Se presenta fugas y / o derrame con efectos fuera de los límites de la instalación. El control implica acciones en hasta 24 horas.	No se esperan impactos, lesiones o daños físicos. Ya que no existen núcleos de población cercanos a la instalación	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba de cierre del preventor en instalación y en cada etapa posterior a la instalación. • Prueba de apertura y hermeticidad • Programa de mantenimiento • Personal Capacitado • Conjunto de preventores. 			
	1	1106.84						
	3	880.89						
	10	807.24	Se presentan fugas y/o derrames con efectos fuera de los límites de la instalación. El control implica acciones de 1 día hasta una semana.					

Para el receptor de riesgo Medio Ambiente: NO afectan cuerpos de agua ni zonas naturales protegidas.



**ESTUDIO DE RIESGO
REALIZADO AL POZO HUAYCURA 1001**



Velocidad del viento 1.5 m/s. Estabilidad atmosférica Clases A/B, Vientos dominantes Proviene del NorEste al Oeste						
METODOLOGIA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS		¿QUÉ PASA SI?	SISTEMA	1	SUBSISTEMA	3
		Escenario: 3.1. Falla el preventor, con consecuencia para cierre de pozo en caso de alguna arremetida				
Causa	Problemas para cierre de pozo en caso de alguna arremetida					
Consecuencia	Explosión					
Tipo de evento		EXPLOSIÓN				
Tipo de Escenario	Sobrepresión (psi)	Distancia de afectación en metros	Receptores de Riesgo		Protecciones	
			Medio Ambiente	Población		
Caso Catastrófico	0.5	1432.95	Se presenta fugas y / o derrame con efectos fuera de los límites de la instalación. El control implica acciones en hasta 24 horas.	No se esperan impactos, lesiones o daños físicos. Ya que no existen núcleos de población cercanos a la instalación	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba de cierre del preventor en instalación y en cada etapa posterior a la instalación. • Prueba de apertura y hermeticidad • Programa de mantenimiento • Personal Capacitado • Conjunto de preventores. 	
	1	1119.13				
	3	948.02				
	10	937.9	Se presentan fugas y/o derrames con efectos fuera de los límites de la instalación. El control implica acciones de 1 día hasta una semana.			

Para el receptor de riesgo Medio Ambiente: NO afectan cuerpos de agua ni zonas naturales protegidas.

Interacciones de Riesgo

Descontrol de pozo	
Sobrepresión psi	Equipos afectados
0.5	Trasgrede los límites de la instalación, afectando a todo el equipo e infraestructura presente en la pera. Afectando además el camino de acceso a la instalación, los pastizales circundantes de los terrenos vecinos.
1	
3	
10	



ESTUDIO DE RIESGO REALIZADO AL POZO HUAYCURA 1001



Velocidad del viento 1.5 m/s. Estabilidad atmosférica Clases A/B, Vientos dominantes Proviene del NorEste al Oeste						
METODOLOGIA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	¿QUÉ PASA SI?	SISTEMA	1	SUBSISTEMA	3	Escenario: 3.1. Falla el preventor, con consecuencia para cierre de pozo en caso de alguna arremetida
Causa	Problemas para cierre de pozo en caso de alguna arremetida					
Consecuencia	Explosión					
Tipo de evento	TOXICIDAD					
Tipo de Escenario	TLV ₁₅ ppm AFECTACIÓN EN METROS	IDLH ppm AFECTACIÓN EN METROS	Receptores de Riesgo		Protecciones	
			Medio Ambiente	Población		
Caso Catastrófico	185	NO ALCANZADA	Se presenta fugas y / o derrame con efectos fuera de los límites de la instalación. El control implica acciones en hasta 24 horas.	No se esperan impactos, lesiones o daños físicos. Ya que no existen núcleos de población cercanos a la instalación	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba de cierre del preventor en instalación y en cada etapa posterior a la instalación. • Prueba de apertura y hermeticidad • Programa de mantenimiento • Personal Capacitado • Conjunto de preventores. 	
			Se presentan fugas y/o derrames con efectos fuera de los límites de la instalación. El control implica acciones de 1 día hasta una semana.			

Diagramas de Pétalos.



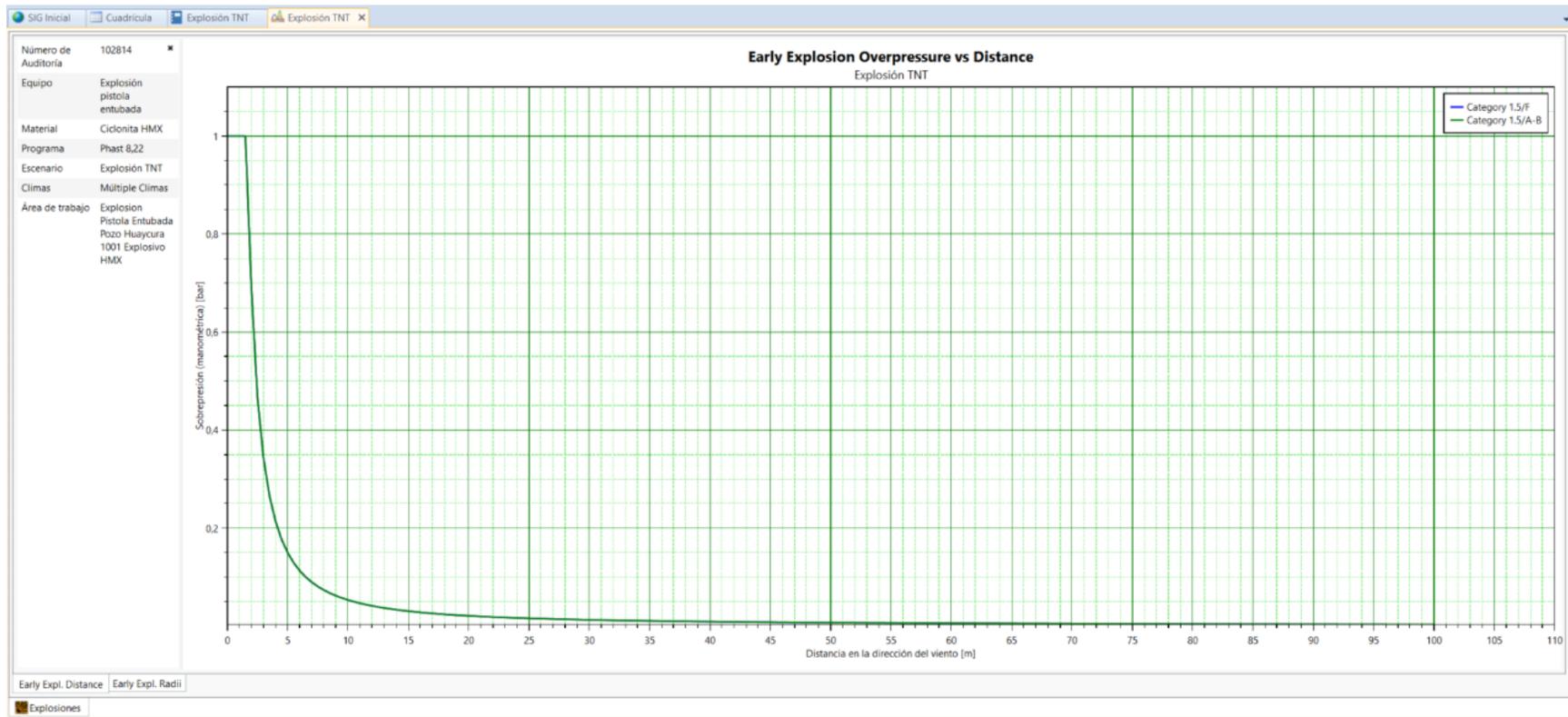
Caso Alterno: Disparo de Pistola en Superficie



Estabilidades atmosféricas clases F y A/B. velocidad del viento: 1.5 m/s

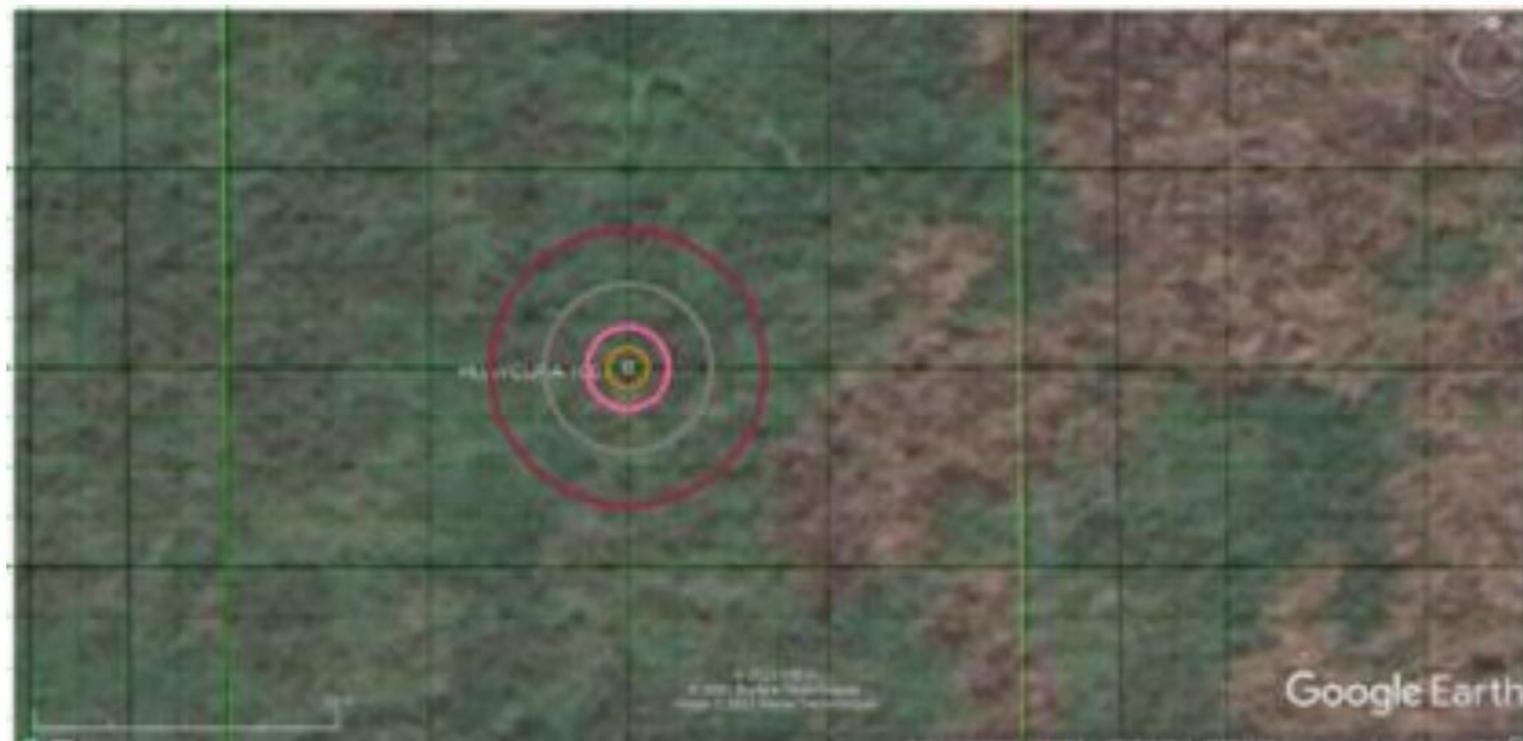
II. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)														
Radios por Toxicidad				Radios por radiación Térmica				Radios por Sobrepresión						
Alto riesgo		Amortiguamiento		Modelo	Alto riesgo Daños a Equipos		Alto Riesgo	Amortiguamiento		Modelo	Alto riesgo Daños a Equipos		Alto Riesgo	Amortiguamiento
IDLH	TLV _(15 min)		TLV _(8h)		kW/m ²				psi					
ppm	ppm	ppm	37.5		12.5	5	1.4	10	3		1	0.5		
m					m				m					
NO APLICA				Dardo de fuego (jetfire)	NO APLICA				Explosión temprana (early explosion) de UVCE	1.99	4.08	8.37	13.75	

Disparo de Pistola en Superficie

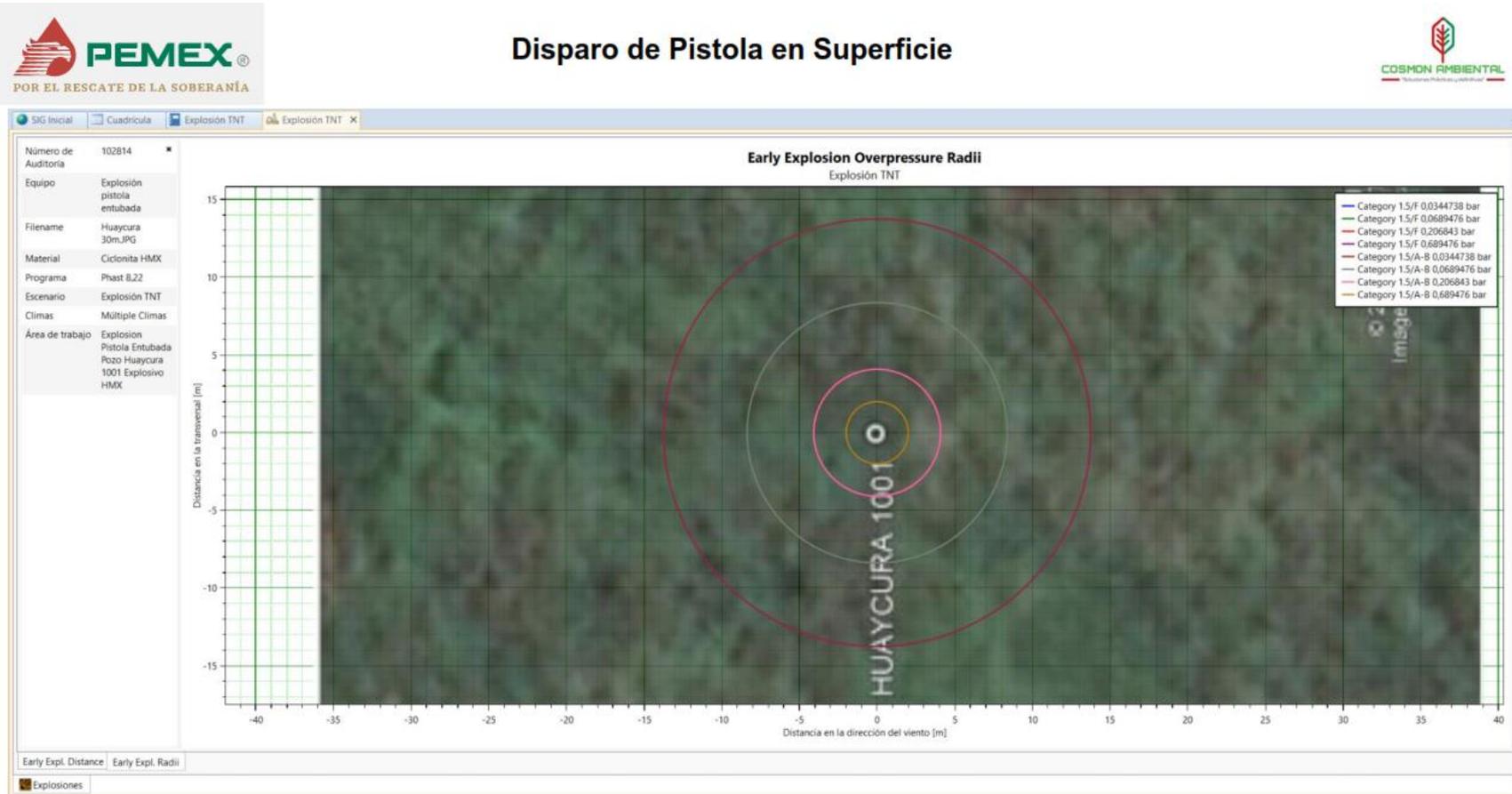




Disparo de Pistola en Superficie



Disparo de Pistola en Superficie



Caso Catastrófico: Descontrol de Pozo

Estabilidad Atmosférica Clase F. Velocidad del Viento: 1.5 m/s

I. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)																
Radios por Toxicidad				Radios por radiación Térmica				Radios por Sobrepresión								
Alto riesgo		Amortiguamiento		Modelo	Alto riesgo Daños a Equipos		Alto Riesgo	Amortiguamiento		Modelo	Alto riesgo Daños a Equipos		Alto Riesgo	Amortiguamiento		
IDLH	TLV (15 min)		TLV (8h)		kW/m ²				psi							
ppm	ppm	ppm	37.5		12.5	5		1.4	10		3	1			0.5	
m					m				m							
NO ALCANZADA				Dardo de fuego (jetfire)	76.52	140.44	222.3	402.28	Explosión temprana (early explotion) de UVCE	807.24	880.89	1106.84	1444.21			
				Charco de fuego tardío (late pool fire)						Ignición tardía (early explotion) de UVCE						
				Flamazo (flashfire) de nube de vapor						Ignición tardía (early explotion) de CVCE						
				BLEVE/bola de fuego (fireball)						Explosión física del recipiente a alta presión						
Flashfire (Afectación en metros)				ZAR		ZA										
				LSI		LII		½ LII								
				116.23		510		755.76								

Caso Catastrófico: Descontrol de Pozo

Estabilidad Atmosférica Clase A/B. Velocidad del Viento: 1.5 m/s

I. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)															
Radios por Toxicidad				Radios por radiación Térmica				Radios por Sobrepresión							
Alto riesgo		Amortiguamiento		Modelo	Alto riesgo Daños a Equipos		Alto Riesgo	Amortiguamiento		Modelo	Alto riesgo Daños a Equipos		Alto Riesgo	Amortiguamiento	
IDLH	TLV _(15 min)		TLV _(8h)		kW/m ²				psi						
ppm	ppm	ppm	37.5		12.5	5	1.4		10		3	1	0.5		
m					m				m						
NO ALCANZADA		185		Dardo de fuego (jetfire)	76.52	140.44	222.3	402.28		Explosión temprana (early explosion) de UVCE	937.9	948.02	1119.13	1432.95	
				Charco de fuego tardío (late pool fire)						Ignición tardía (early explosion) de UVCE					
				Flamazo (flashfire) de nube de vapor						Ignición tardía (early explosion) de CVCE					
				BLEVE/bola de fuego (fireball)						Explosión física del recipiente a alta presión					
				Flashfire (Afectación en metros)		ZAR	ZA								
						LSI	LII	½ LII							
						112.14	580	977.25							

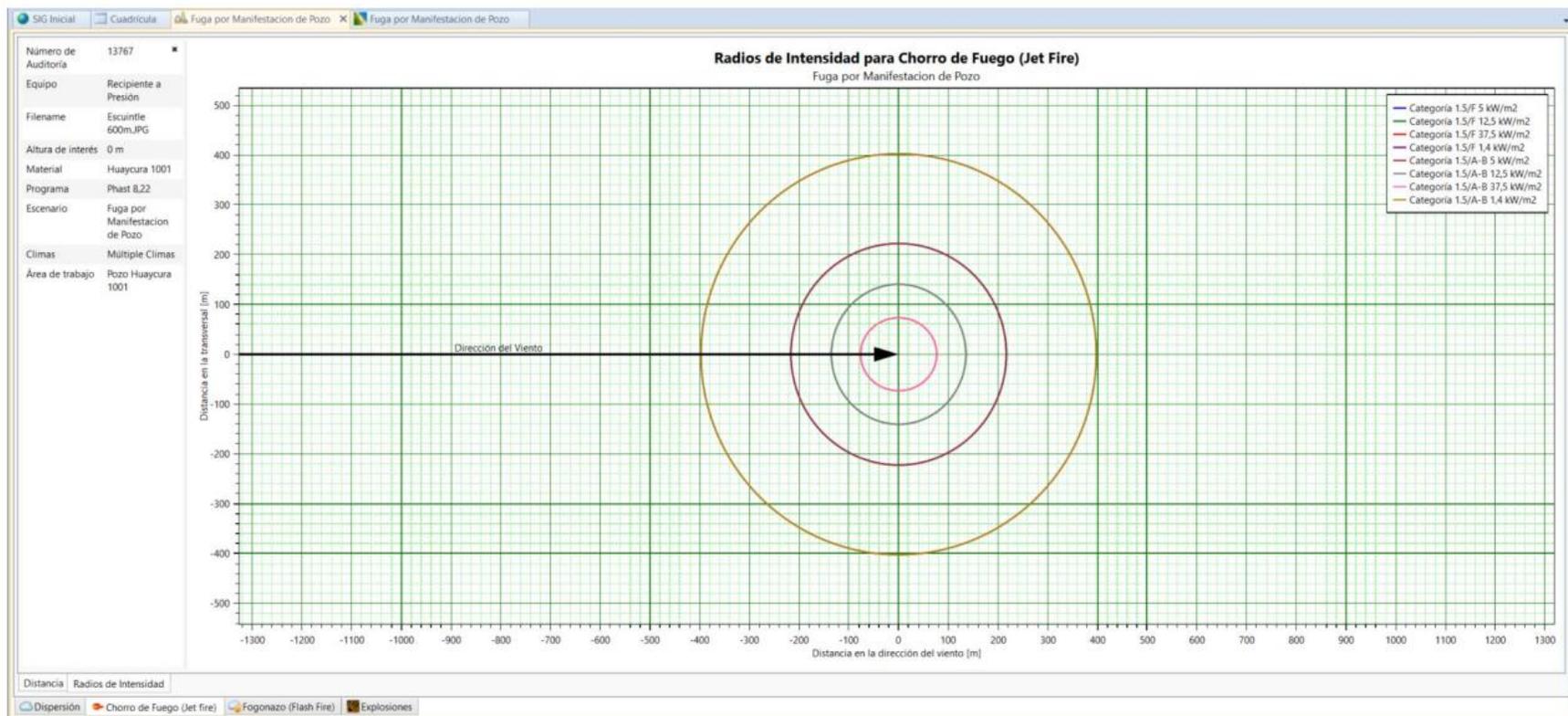


Jetfire Inflamabilidad



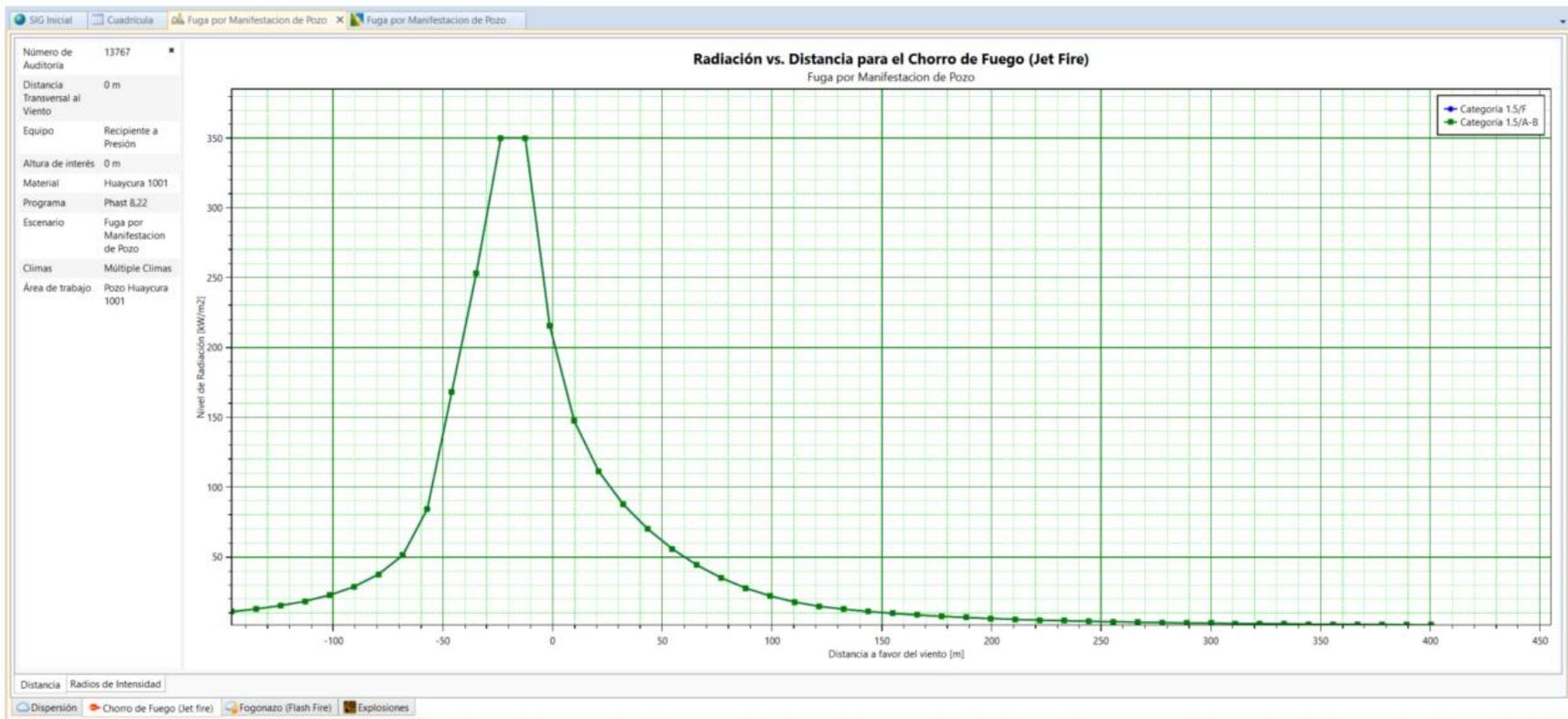
IMAGEN CON LA UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA).
INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ARTÍCULOS 110 FRACCIÓN I DE LA
LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.

Jetfire Inflamabilidad





Jetfire Inflamabilidad

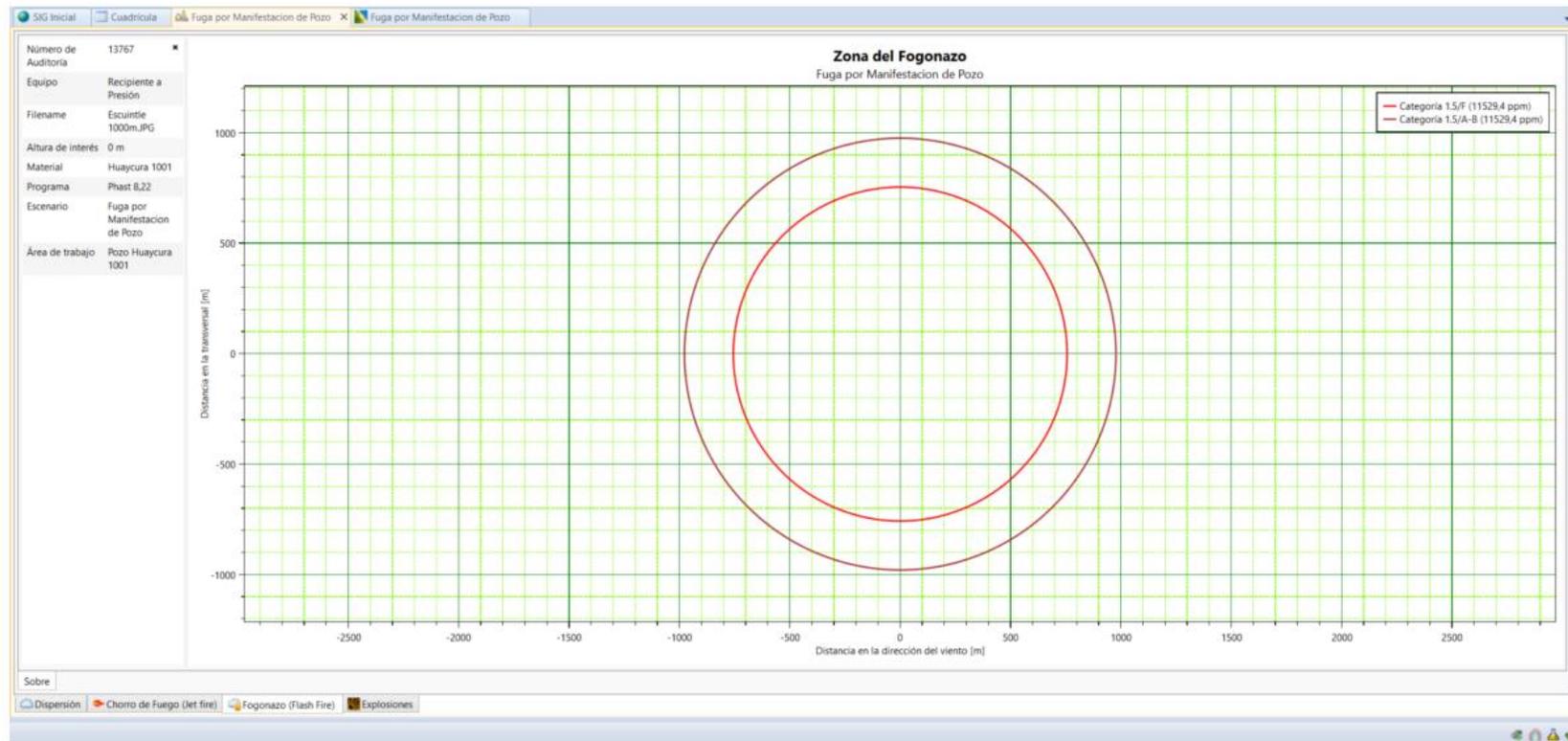


Flashfire Inflamabilidad

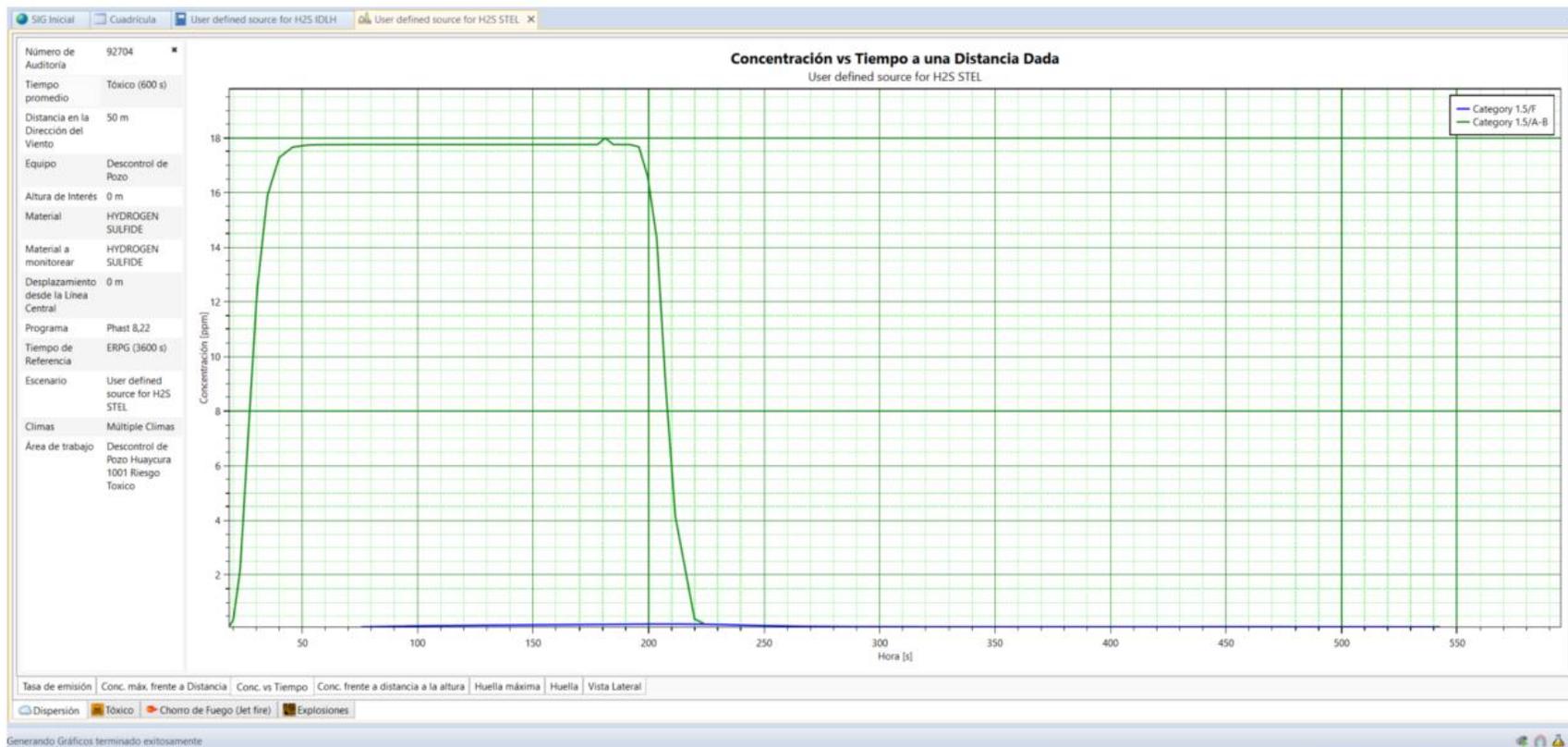
**IMAGEN CON LA UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA).
INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ARTÍCULOS 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP
Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.**



Flashfire Inflamabilidad



Toxicidad



Toxicidad



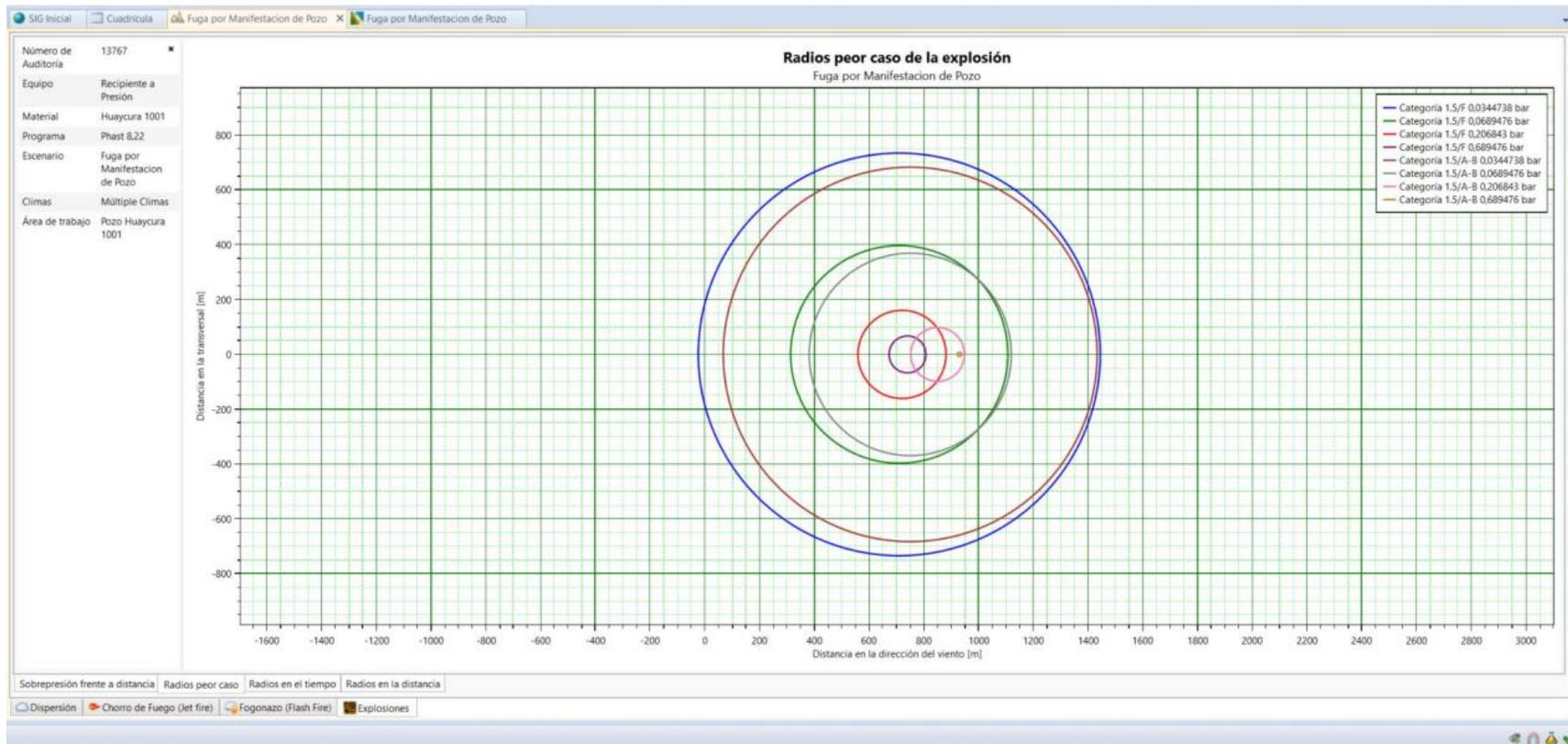


Sobrepresión Explosión Inmediata

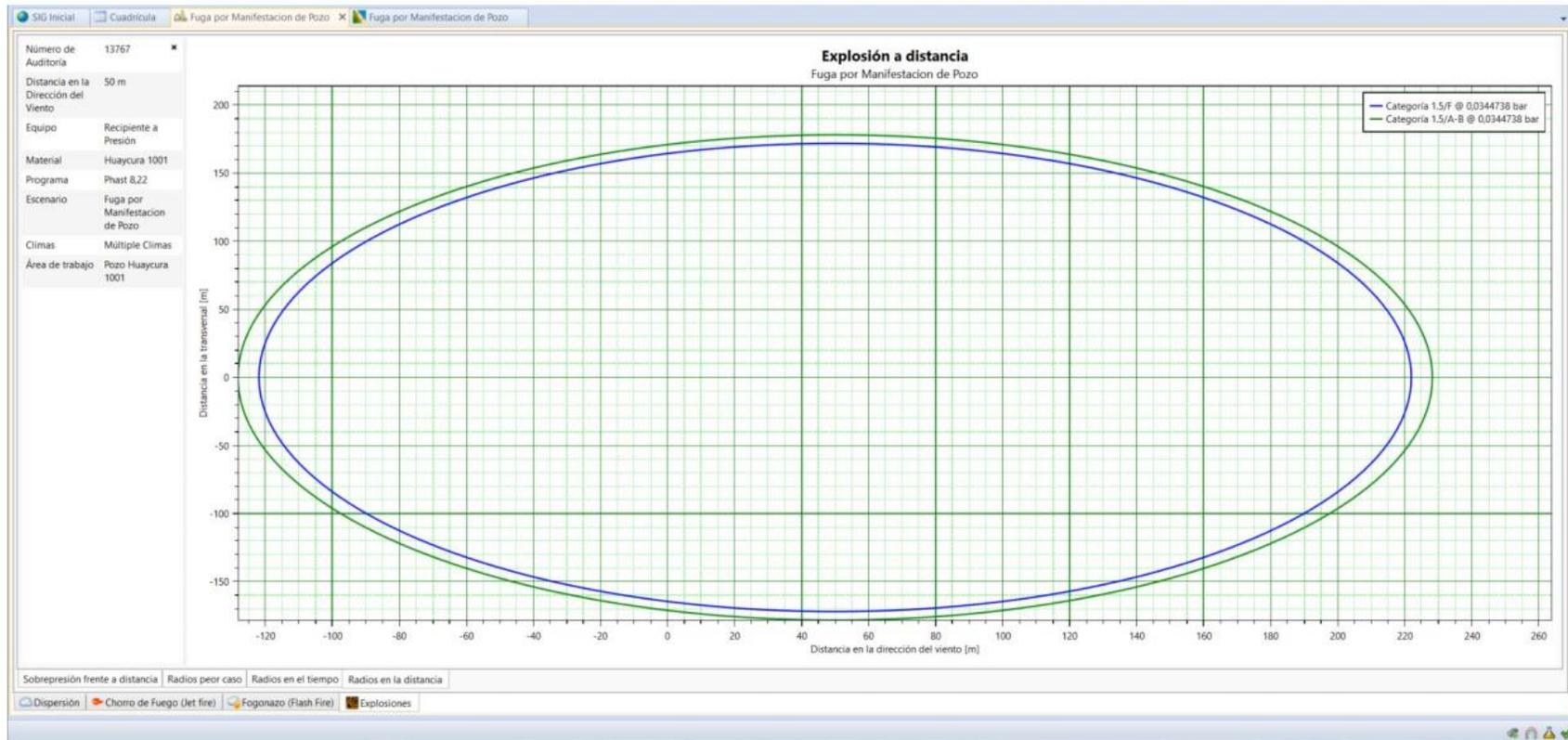


IMAGEN CON LA UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA).
INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ARTÍCULOS 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP
Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.

Sobrepresión Explosión Inmediata

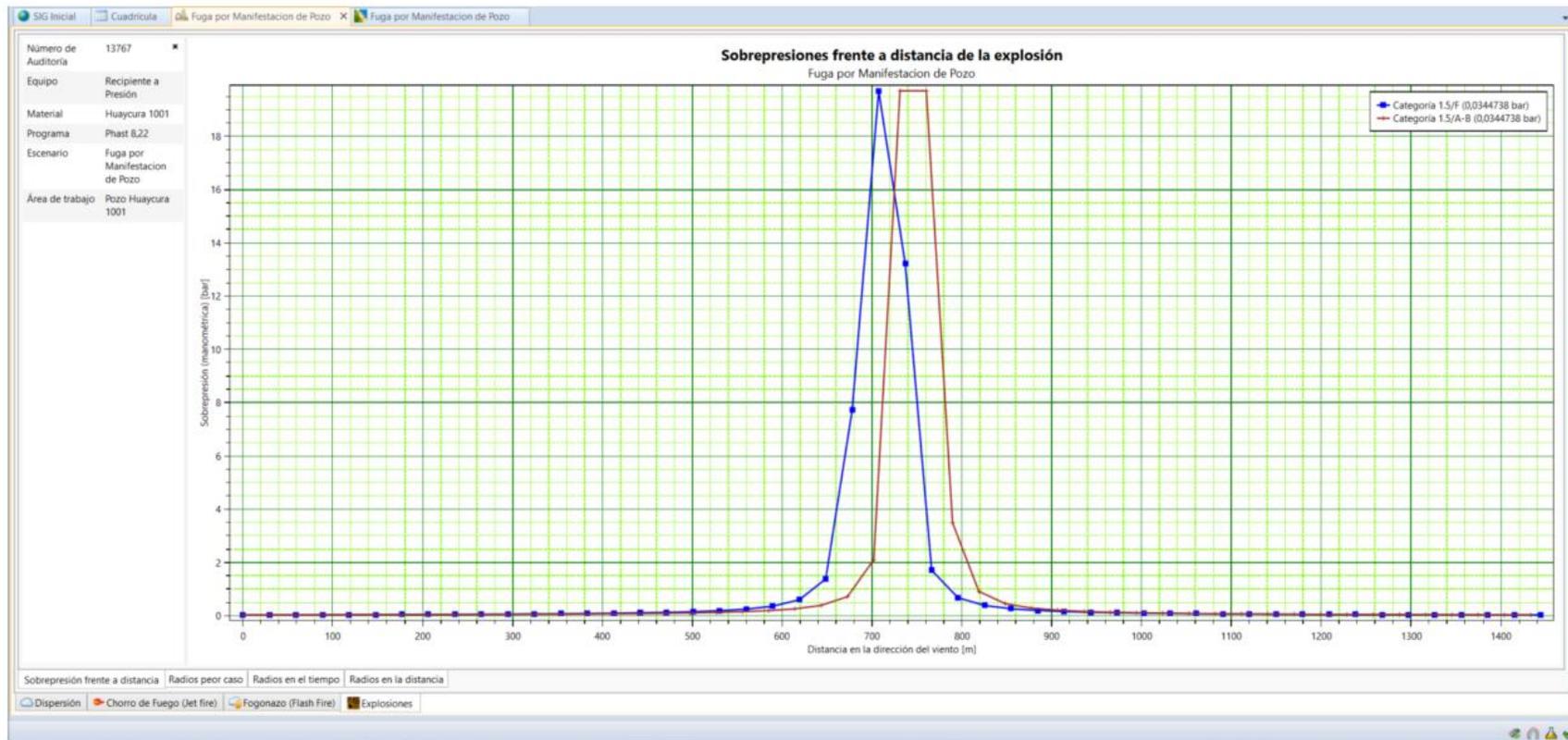


Sobrepresión Explosión Inmediata





Sobrepresión Explosión Inmediata



Formato 2 Especificaciones de Escenarios (Descontrol de Pozos).

	Formato 2	Datos de Especificación de Escenarios	
---	------------------	--	---

I. DATOS GENERALES						
Elaboro	JLMG	Fecha	Febrero 2021	Software de simulación	Phast 8.22	
Proyecto	Perforación del Pozo Huaycura 1001					
II. DATOS DEL ESCENARIO						
Clave	S1.SS3.3,1.2.1	Tipo de caso			Región de riesgo del caso alterno	
Descripción	Falla el preventor, con consecuencia para cierre de pozo en caso de alguna arremetida	Peor Caso	Caso más Probable	Caso Alterno	No Tolerable	Tolerable
						ALARP
Modelos empleados en la simulación						
Dardo de fuego (Jet Fire)	Bleve/Bola de fuego (fire ball)	Charco de fuego (Pool fire)	Flamazo de nube de vapor (Flash fire)	Explosión de nube de vapor		Explosión física del recipiente a alta presión
				Confinada (CVCE)	No confinada (UVCE)	Nube toxica

	Formato 2	Datos de Especificación de Escenarios	
---	------------------	--	---

III. SUSTANCIAS INVOLUCRADAS

Nombre de la sustancia	Fluido del Pozo Escuintle 401
Composición	Propiedades

Nombre del componente	% Mol	% Peso	% Volumen	%LFL	% UFL	IDLH (ppm)	TLV (8 h TWA) ppm	TLV (15 min, STEL) ppm	Densidad (kg/l, Kg/m ³)	Presión de vapor (Kg/cm ² , Pascales, psi, Bares)
CO ₂	1.568									
H ₂ S	0.1									
N ₂	0.801					100		15		
C1	62.303									
C2	9.368									
C3	4.833									
IC4	0.885									
C4	2.158									
IC5	0.87									
nC5	1.177									
C6	1.663									
MC Pentano	0.192									
Benceno	0.034									
Ciclo Hexano	0.198									
C7	1.385									
MC Hexano	0.279									
Tolueno	0.16									
Octano	1.583									
E Benceno	0.023									
M&P Xileno	0.333									
O Xileno	0.085									
Nonano	1.392									
PseudoC10H22	1.422									

		Formato 2	Datos de Especificación de Escenarios								
Pseudo C11H24	1.07										
Pseudo C12H26	0.875										
Pseudo C13H28	0.755										
Pseudo C14H30	0.618										
Pseudo C15H32	0.564										
Pseudo C16H34	0.449										
Pseudo C17H36	0.412										
Pseudo C18H38	0.355										
Pseudo C19H40	0.282										
Pseudo C20H42	0.284										
Pseudo C21H44	0.25										
Pseudo C22H46	0.206										
Pseudo C23H48	0.165										
Pseudo C24H50	0.138										
Pseudo C25H52	0.118										
Pseudo C26H54	0.105										
Pseudo C27H56	0.096										
Pseudo C28H58	0.084										
Pseudo C29H60	0.075										
C30 (+)	0.286										

	Formato 2	Datos de Especificación de Escenarios	
---	-----------	---------------------------------------	---

IV. CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERISTICAS DE LIBERACIÓN									
Tipo de Recipiente									
Cilindro		Esfera		Tubería		Otra (especifique)			
Altura	Diámetro (cm/plg)	Diámetro (cm/plg)	Longitud (m)	Diámetro (m o plg)	Dimensiones				
				3½"	Longitud de la tubería.				
Condiciones de Operación					Estado físico				
Presión (Kg/cm ² , Pascales, psia, Bares)	Temperatura (°C o °F)	Flujo en caso de Tubería (m ³ /hr, L/h) Condiciones normales o estándar			Líquido		Vapor	Líquido/Vapor	
					En el recipiente				
825 kg/cm ²	165°C								
Tipo de Fuga					Tipo de Superficie sobre la que se encuentra el recipiente				
Orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (rotura total)	Liberación de válvula de alivio	Cizalla de tubería	Otros (Especifique)	Tierra Seca	Tierra Húmeda	Concreto	Otra (Especifique)	
3½"									
Características orificio de fuga					Punto de Fuga			Dique	
Orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (rotura total)	Liberación de válvula de alivio	Cizalla de tubería	Elevación del punto de fuga (m)	Altura hidráulica (m)	Área del dique (m ²)			
				6.7					
Dirección de la Fuga						Tipo de Liberación			
Vertical	Horizontal	Hacia Abajo	Golpea contra	Inclinada	Grados	Continua		Masiva	
Tiempo estimado (desde que se presenta hasta que deja de emitir debido a una acción de control o bien al agotamiento del inventario (s))			Inventario fugado (Kg)			Tasa de Liberación (Kg/s)			
180			845.66			152218.8			

	Formato 2	Datos de Especificación de Escenarios	
---	-----------	---------------------------------------	---

V. CONDICIONES ATMOSFÉRICAS Y TIPO DE SUELO	
Estabilidad Atmosférica	F y A/B
Temperatura Atmosférica (°C)	30.3
Presión Atmosférica (mm Hg)	760
Porcentaje de Humedad Relativa	82
Direcciones dominantes y Velocidad del Viento	Proviene del NorEste al SurEste
Tipo de Suelo (Rugosidad Empleada)	10 cm

 PEMEX POR EL RESCATE DE LA SOBERANÍA	Formato 2	Datos de Especificación de Escenarios	 COSMON AMBIENTAL Soluciones Prácticas y definitivas
---	------------------	--	--

Estabilidad Atmosférica Clase F. Velocidad del Viento: 1.5 m/s

I. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)																
Radios por Toxicidad				Radios por radiación Térmica				Radios por Sobrepresión								
Alto riesgo		Amortiguamiento		Modelo	Alto riesgo		Alto Riesgo	Amortiguamiento	Modelo	Alto riesgo		Alto Riesgo	Amortiguamiento			
IDLH	TLV _(35 min)	TLV _(8h)	Daños a Equipos		kW/m ²					Daños a Equipos				psi		
ppm	ppm	ppm	37.5		12.5	5				1.4	10			3	1	0.5
m				m				m								
NO ALCANZADA				Dardo de fuego (jetfire)	76.52	140.44	222.3	402.28	Explosión temprana (early explosion) de UVCE	807.24	880.89	1106.84	1444.21			
				Charco de fuego tardío (late pool fire)												
				Flamazo (flashfire) de nube de vapor												
				BLEVE/bola de fuego (fireball)												
Flashfire (Afectación en metros)				ZAR		ZA										
				LSI		LII		1/2 LII								
				116.23		510		755.76								

 POR EL RESCATE DE LA SOBERANÍA	Formato 2	Datos de Especificación de Escenarios	 COSMON AMBIENTAL "Soluciones Prácticas y definitivas"
---	------------------	--	---

Estabilidad Atmosférica Clase A/B. Velocidad del Viento: 1.5 m/s

I. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)													
Radios por Toxicidad				Radios por radiación Térmica				Radios por Sobrepresión					
Alto riesgo	Amortiguamiento			Modelo	Alto riesgo	Alto Riesgo	Amortiguamiento	Modelo	Alto riesgo	Alto Riesgo	Amortiguamiento		
	IDLH	TLV _(15 min)	TLV _(8h)		Daños a Equipos	Riesgo			Daños a Equipos	Riesgo			
	ppm	ppm	ppm		kW/m ²			psi					
					37.5	12.5	5	1.4	10	3	1	0.5	
m				m				m					
NO ALCANZADA	185			Dardo de fuego (jetfire)	76.52	140.44	222.3	402.28	Explosión temprana (early explosion) de UVCE	937.9	948.02	1119.13	1432.95
				Charco de fuego tardío (late pool fire)					Ignición tardía (early explosion) de UVCE				
				Flamazo (flashfire) de nube de vapor					Ignición tardía (early explosion) de CVCE				
				BLEVE/bola de fuego (fireball)					Explosión física del recipiente a alta presión				
Flashfire (Afectación en metros)					ZAR		ZA						
					LSI		LII		½ LII				
					112.14		580		977.25				

Formato 2 Especificaciones de Escenarios (Disparos Huaycura).

 POR EL RESCATE DE LA SOBERANÍA	Formato 2	Datos de Especificación de Escenarios	 COSMON AMBIENTAL <small>Soluciones Prácticas y definitivas</small>
---	------------------	--	--

I. DATOS GENERALES						
Elaboro	JLMG	Fecha	Febrero 2021	Software de simulación	Phast 8.22	
Proyecto	Perforación del Pozo Huaycura 1001					
II. DATOS DEL ESCENARIO						
Clave	S1SS6.6,1.2.1	Tipo de caso			Región de riesgo del caso alterno	
Descripción	Se presenta detonación prematura de explosivos	Peor Caso	Caso más Probable	Caso Alterno	No Tolerable	Tolerable
						ALARP
Modelos empleados en la simulación						
Dardo de fuego (Jet Fire)	Bleve/Bola de fuego (fire ball)	Charco de fuego (Pool fire)	Flamazo de nube de vapor (Flash fire)	Explosión de nube de material		Explosión física del recipiente a alta presión
				Confinada (CVCE)	No confinada (UVCE)	
						Nube toxica

 POR EL RESCATE DE LA SOBERANÍA	Formato 2	Datos de Especificación de Escenarios	 COSMON AMBIENTAL "Soluciones Prácticas y definitivas"
---	-----------	---------------------------------------	---

III. SUSTANCIAS INVOLUCRADAS										
Nombre de la sustancia		Ciclonita HMX								
Composición				Propiedades						
Nombre del componente	% Mol	% Peso	% Volumen	%LFL	% UFL	IDLH (ppm)	TLV (8 h TWA) ppm	TLV (15 min, STEL) ppm	Densidad (kg/l, Kg/m ³)	Presión de vapor (Kg/cm ² , Pascales, psi, Bares)
HDX										

IV. CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERISTICAS DE LIBERACIÓN										
Tipo de Recipiente										
Cilindro		Esfera		Tubería		Otra (especifique): Pistola que contiene material explosivo				
Altura	Diámetro (cm/plg)	Diámetro (cm/plg)		Longitud (m)	Diámetro (m o plg)	Dimensiones				
Condiciones de Operación					Estado físico					
Presión (Kg/cm ² , Pascales, psia, Bares)	Temperatura (°C o °F)	Flujo en caso de Tubería (m ³ /hr, L/h) Condiciones normales o estándar			Líquido		Vapor		Líquido/Vapor	
					En el recipiente		En el punto de fuga			
Tipo de Fuga					Tipo de Superficie sobre la que se encuentra el recipiente					
Orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (rotura total)	Liberación de válvula de alivio	Cizalla de tubería	Otros (Especifique)	Tierra Seca	Tierra Húmeda	Concreto	Otra (Especifique)		
0.3"										
Características orificio de fuga					Punto de Fuga			Dique		
Orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (rotura total)	Liberación de válvula de alivio	Cizalla de tubería	Elevación del punto de fuga (m)	Altura hidráulica (m)	Área del dique (m ²)				
				6						

	Formato 2	Datos de Especificación de Escenarios	
---	-----------	---------------------------------------	---

Dirección de la Fuga						Tipo de Liberación	
Vertical	Horizontal	Hacia Abajo	Golpea contra	Inclinada	Grados	Continua	Masiva
Tiempo estimado (desde que se presenta hasta que deja de emitir debido a una acción de control o bien al agotamiento del inventario (s))			Inventario fugado (Kg)			Tasa de Liberación (Kg/s)	
Inmediata			0.0386				

V. CONDICIONES ATMOSFÉRICAS Y TIPO DE SUELO	
Estabilidad Atmosférica	F y A/B
Temperatura Atmosférica (°C)	27
Presión Atmosférica (mm Hg)	760
Porcentaje de Humedad Relativa	87
Direcciones dominantes y Velocidad del Viento	Proviene del NorEste al Oeste
Tipo de Suelo (Rugosidad Empleada)	10 cm

	Formato 2	Datos de Especificación de Escenarios	
---	-----------	---------------------------------------	---

Estabilidades Atmosférica Clases F y A/B. Velocidad del Viento: 1.5 m/s

II. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)													
Radios por Toxicidad				Radios por radiación Térmica				Radios por Sobrepresión					
Alto riesgo	Amortiguamiento			Modelo	Alto riesgo Daños a Equipos	Alto Riesgo	Amortiguamiento	Modelo	Alto riesgo Daños a Equipos	Alto Riesgo	Amortiguamiento		
	IDLH	TLV _(15 min)	TLV _(8h)									kW/m ²	
	ppm	ppm	ppm		37.5	12.5	5	1.4	10	3	1	0.5	
m					m				m				
NO APLICA				Dardo de fuego (jetfire)	NO APLICA				Explosión temprana (early explosion) de UVCE	1.99	4.08	8.37	13.75

Formato 4 Huaycura 1001.

Datos Generales del Regulado		
	Formato Informe Técnico	

Fecha de Ingreso		08-03-2021 (Hipotético)	
DATOS DE LA EMPRESA CONTRATADA POR EL REGULADO PARA ELABORAR EL ANÁLISIS DE RIESGO*			
Nombre de la Empresa		PEMEX Exploración y Producción	
Nombre de la persona responsable		Activo de Exploración Terrestre Sur	Cargo
		-	
DATOS GENERALES DEL REGULADO			
CURR	-		R.F.C.
		PEP9207167XA	
Nombre, razón o denominación social			
PEMEX Exploración y Producción			
Nombre del proyecto			
Desarrollo de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401			
Objeto del Proyecto			
Exploración y Perforación de pozo petrolero para la extracción de hidrocarburos			
UBICACIÓN DEL PROYECTO			
UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.			
DOMICILIO PARA OIR O RECIBIR NOTIFICACIONES			
DOMICILIO, CORREO ELECTRÓNICO Y TELÉFONO DE REPRESENTANTE LEGAL, DATOS PROTEGIDOS CONFORME AL ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 116 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.			
e. ACTIVIDAD DEL SECTOR HIDROCARBUROS (artículo 3o., fracción XI de la Ley de la ASEA)			
a	b	c	d
Reconocimiento y exploración superficial, y exploración y extracción de Hidrocarburos	Tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, transporte y almacenamiento del petróleo	Procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como transporte, almacenamiento y distribución de gas natural	Transporte, almacenamiento y distribución de gas licuado de petróleo
e	f		
Transporte, almacenamiento y distribución de petrolíferos	Transporte por ducto y almacenamiento que se encuentre vinculado a ductos de petroquímicos, producto del procesamiento de gas natural y de la refinación del petróleo.		

Huaycura 1001

Página 1 de 6

Datos Generales del Regulado		
	Formato Informe Técnico	

* En caso de que los Regulados sean auxiliados por una persona moral para la elaboración del ARSH, proporcionarán dicha información.

2. Generalidades del Terreno

a. USO DE SUELO DONDE SE ENCUENTRA EL PROYECTO							
	Agrícola/Pecuario		Rural		Habitacional		Industrial Forestal
	Comercial		Mixto (Especifique)				
b. EL PROYECTO Y/O INSTALACIÓN SE ENCUENTRA UBICADA EN UNA ZONA CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS							
	Zona industrial		Zona Habitacional		Zona suburbana		
	Parque industrial		Zona urbana		Zona rural		Zona Marina
c. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA				SUPERFICIE			
Coordenadas latitud N:	XXXXXXXXXXXXXX			Requerida	XXXXXXXXXXXXXX		m ²
Coordenadas longitud W:	XXXXXXXXXXXXXX			Total	XXXXXXXXXXXXXX		m ²

Sustancias manejadas

N°	Clave de escenario	Nombre químico de la sustancia (IUPAC)	No. CAS	Riesgo químico					Capacidad Total		Capacidad de la mayor unidad de almacenamiento (Ton)
				C	R	E	T	I	Producción (Ton/Día)	Almacenamiento (Ton)	
1		Petróleo Ligero	8002-05-9								
2		HMX	2691-41-01								

Sustancias transportadas por ductos.

No.	Clave del Escenario	Nombre químico de la sustancia (IUPAC)	No. CAS	Riesgo Químico					Tipo de Transporte	Tipo de Recipiente o Contenedor	Capacidad m ³ o barriles	Origen	Destino	Presión de Operación (psi)	Temperatura de Operación (°C)
				C	R	E	T	I							
NO APLICA															

Datos Generales del Regulado

 POR EL RESCATE DE LA SOBERANÍA	Formato Informe Técnico	 COSMON AMBIENTAL <small>Soluciones Prácticas y definitivas</small>
---	--------------------------------	--

Sustancias transportadas por medio distinto a ducto.

No.	Clave del Escenario	Nombre químico de la sustancia (IUPAC)	No. CAS	Riesgo Químico					Tipo de transporte	Tipo de Recipiente o Contenedor	Capacidad m ³ o barriles)	Origen	Destino	Presión de Operación (psi)	Temperatura de Operación (°C)
				C	R	E	T	I							

Escenarios de Riesgo Modelados

No	Clave del Escenario	Tipo de Escenario	Accidente Hipotético					Ubicación				Metodología empleada para la Identificación de Peligros	Componente Ambiental Afectado		
			Descripción del Escenario	Fuga/Ruptura	Derrame	Incendio	Explosión	Etapa de Operación						Unidad o Equipo de Proceso	
								Almacenamiento	Proceso	Transporte	Servicios				
1	S1SS6.6.1.2.1	Alterno	Se presenta detonación prematura de explosivos										Pistola	¿Qué pasa si?	Medio Ambiente
2	S1SS3.3.1.2.1	Catastrófico	Falla de preventores (BOPs)										Preventor		

Datos Generales del Regulado		
	Formato Informe Técnico	

Criterios para la Estimación de consecuencias

No.	Clave del escenario	Programa de Simulación Empleado		Tipo de liberación	Tamaño de la fuga (plg)	Tasa de fuga (m ³ /s o kg/s)	Inventario total liberado (m ³ o kg)	Tiempo de fuga (S)	Velocidad del Viento (m/s)	Estabilidad Atmosférica	Humedad Relativa	Presión en el punto de fuga (psi)*	Temperatura en el punto de fuga (°C)*	Estado físico en el punto de fuga
		Tipo de caso Simulado	Masiva											
1	S1556.6,1.2.1	Se presenta detonación prematura de explosivos				NA	0.0386 kg	ND	1.5	F y A/B	87°C			Sólido
2	S1553.3,1.2.1	Falla de preventor (BOP)			3½"	845.66 kg/s	152218.8 kg	180						3952.2

* antes de la expansión atmosférica

Datos Generales del Regulado		
	Formato Informe Técnico	

Resultados de la Estimación de Consecuencias

Estabilidad Atmosférica clase F.

No	Clave del Escenario	Tipo de Caso Simulado	Clase de Evento	Dispersión Tóxica (m)			Radiación térmica (m)				Sobrepresión (m)				
				ppm			Kw/m ²				psi				
				ZAR IDLH (AR)	ZA TLV _{8h}	ZA TLV _{15 min}	ZA 1.4	ZAR 5	ZARE 12.5	ZARE 37.5	ZA 0.5	ZAR 1	ZARE 3	ZARE 10	
1	S1SS6.6,1.2.1	Se presenta detonación prematura de explosivos	CASO ALTERNO EXPLOSIÓN								13.75	8.37	4.08	1.99	
2	S1SS3.3,1.2.1	Falla de preventor (BOP)	CASO CATASTRÓFICO												
			JET FIRE				402.28	222.3	140.44	76.52					
			EXPLOSIÓN									1444.21	1106.84	880.89	807.24
			NUBE TOXICA	NO ALCANZADA											

ZAR. Zona de Alto Riesgo

ZA. Zona de Amortiguamiento

ZARE. Zona de Alto Riesgo a Equipos

Datos Generales del Regulado		
	Formato Informe Técnico	

Estabilidad Atmosférica clase A/B.

No	Clave del Escenario	Tipo de Caso Simulado	Clase de Evento	Dispersión Tóxica (m)			Radiación térmica (m)				Sobrepresión (m)			
				ppm			Kw/m ²				psi			
				ZAR IDLH (AR)	TLV _{8h}	ZA TLV _{15 min}	ZA 1.4	ZAR 5	ZARE 12.5	ZARE 37.5	ZA 0.5	ZAR 1	ZARE 3	ZARE 10
1	S1SS6.6.1.2.1	Se presenta detonación prematura de explosivos	CASO ALTERNO EXPLOSIÓN								13.75	8.37	4.08	1.99
2	S1SS3.3.1.2.1	Falla de preventor (BOP)	CASO CATASTRÓFICO											
			JET FIRE				402.28	222.3	140.44	76.52				
			EXPLOSIÓN								1432.95	1119.13	948.02	937.9
			NUBE TOXICA	NO ALCANZADA		185								

ZAR. Zona de Alto Riesgo

ZA. Zona de Amortiguamiento

ZARE. Zona de Alto Riesgo a Equipos

Informe de Resumen de Consecuencias Pozo Escuintle 401.

DNV·GL

Informe del resumen de consecuencias

Área de trabajo: Pozo Escuintle 401

Estudio: Pozo Escuintle 401

Base del resumen

Estas tablas solamente notificarán los valores globales establecidos en los parámetros. Los valores que se modifiquen en el árbol de estudio no se notificarán. El informe es contextual, y filtra hasta el nivel de estudio. Deberá generar múltiples informes de resumen si tiene múltiples estudios en su área de trabajo.

Resultados de vertido (después de expansión atmosférica)

Ruta	Escenario	Climas	Tasa de caudal punta [kg/s]	Temperatura [degC]	Fracción de masa de líquido en el material [fracción]	Diámetro de la gota [um]	Diámetro expandido [m]	Velocidad [m/s]	Hora fin de emisión [s]
Pozo Escuintle 401\Recipiente a Presión	Fuga por Manifestación de Pozo	Categoría 1.5/F	462,432	26,0479	0	0	0,793157	251,323	180
		Categoría 1.5/A-B	462,432	26,0479	0	0	0,793157	251,323	180

Número de Auditoría: 11887
Fecha: 17/02/2021 Tiempo: 14:24
Página 1 de 5

DNV·GL

Resultados de Dispersión

Parámetros de dispersión de entrada

Tiempo Medio Base	18,75	s
Tiempo medio inflamable	18,75	s
Tiempo medio tóxico	600	s
Altura de interés	0	m

Distancia a favor del viento hasta concentraciones definidas

La concentración de interés notificada se define en el escenario

Ruta	Escenario	Climas	Distancia hasta UFL [m]	Distancia hasta LFL [m]	Distancia hasta fracción LFL [m]
Pozo Escuintle 401\Recipiente a Presión	Fuga por Manifestacion de Pozo	Categoría 1.5/F	106,027	454,473	660,57
		Categoría 1.5/A-B	104,643	563,772	1039,47

Número de Auditoría: 11887
Fecha: 17/02/2021 Tiempo: 14:24
Página 2 de 5

Resultados de Chorro de Fuego (Jet Fire)

Distancia a favor del viento hasta niveles de radiación definidos

Las radiaciones notificadas se definen en los parámetros

Ruta	Escenario	Climas	Longitud de llama [m]	Distancia a favor del viento hasta el nivel de intensidad 1 (5 kW/m ²) [m]	Distancia a favor del viento hasta el nivel de intensidad 2 (12,5 kW/m ²) [m]	Distancia a favor del viento hasta el nivel de intensidad 3 (37,5 kW/m ²) [m]	Distancia a favor del viento hasta el nivel de intensidad 4 (1,4 kW/m ²) [m]
Pozo Escuintle 401\Recipiente a Presión	Fuga por Manifestacion de Pozo	Categoría 1.5/F	158,312	213,55	131,758	69,525	390,07
		Categoría 1.5/A-B	158,312	213,55	131,758	69,525	390,07

DNV·GL

Resultados del Fogonazo (Flash Fire)

Distancia a favor del viento hasta concentraciones definidas

La LFL y fracción LFL notificadas se definen en las propiedades del material respectivo

Ruta	Escenario	Climas	Distancia a favor del viento hasta LFL [m]	Distancia a favor del viento hasta fracción LFL [m]
Pozo Escuintle 401\Recipiente a Presión	Fuga por Manifestacion de Pozo	Categoría 1.5/F	454,473	660,57
		Categoría 1.5/A-B	563,772	1039,47

Distancia hasta fracción LFL máxima a cualquier altura

Ruta	Escenario	Climas	Distancia de ráfaga de fuego máxima [m]	Altura de la distancia de ráfaga de fuego máxima [m]	Hora [s]
Pozo Escuintle 401\Recipiente a Presión	Fuga por Manifestacion de Pozo	Categoría 1.5/F	645,159	0	238,1
		Categoría 1.5/A-B	990,277	0	438,293

Número de Auditoría: 11887
Fecha: 17/02/2021 Tiempo: 14:24
Página 4 de 5

DNV·GL

Resultados de la Explosión

Escenarios de explosión para distancia a favor del viento máxima del peor caso para las sobrepresiones definidas.

Estos resultados se producen durante la ejecución de consecuencia y dependen del ajuste concreto del escenario. Estos resultados pueden ser bastante diferentes de los resultados de explosión calculados durante el modelado de riesgo o de efectos ya que dependerán de las regiones obstruidas definidas en el mapa.

Las sobrepresiones notificadas se definen en los parámetros de explosión

Ruta	Escenario	Climas	Nivel de sobrepresión [bar]	Distancia máxima [m]	Diámetro [m]
Pozo Escuintle 401\Recipiente a Presión	Fuga por Manifestacion de Pozo	Categoría 1.5/F	0,0344738	1390,22	1600,44
			0,0689476	1022,51	865,029
			0,206843	781,177	322,353
			0,689476	709,405	138,81
		Categoría 1.5/A-B	0,0344738	1368,87	1457,74
			0,0689476	1057,19	594,383
			0,206843	991,907	3,8133
			0,689476	990,952	1,90301

Datos suplementarias para escenarios de explosión de peor caso

Ruta	Escenario	Climas	Nivel de sobrepresión [bar]	Masa inflamable de la explosión [kg]	Tiempo de ignición [s]	Ignición source [m]	Centro de la nube [m]	Centre de explosión [m]	
Pozo Escuintle 401\Recipiente a Presión	Fuga por Manifestacion de Pozo	Categoría 1.5/F	0,0344738	25709	185,474	590	287,249	590	
			0,0689476	25709	185,474	590	287,249	590	
			0,206843	16894,3	213,984	620	352,128	620	
			0,689476	10853,8	233,154	640	396,453	640	
			Categoría 1.5/A-B	0,0344738	19427,1	181,077	640	279,117	640
				0,0689476	8340,51	258,144	760	448,512	760
		0,206843		0,027967	438,053	990	1,22672	990	
		0,689476		0,027967	438,053	990	1,22672	990	

Número de Auditoría: 11887

Fecha: 17/02/2021 Tiempo: 14:24

Página 5 de 5

IX.2.3. Glosario de términos

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

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Actividades Altamente Riesgosas. Son aquellas operaciones comerciales y/o de fabricación industrial, distribución y ventas, en que se encuentren presentes una o más sustancias peligrosas en cantidades iguales o mayores a su Cantidad de Reporte que, al ser liberadas por condiciones anormales de operación o externas, provocan accidentes.

Áreas Naturales Protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la LGEEPA. (Artículo 3, fracción II).

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Contingencia Ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Cambio de Uso de Suelo. Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

Daño Ambiental. Pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables de los hábitats, de los ecosistemas, de los elementos y recursos

naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6°. de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Daño a los Ecosistemas. Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre elementos del ambiente o procesos del ecosistema que desencadena un desequilibrio ecológico.

Daño Grave al Ecosistema. Daño que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio Ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Estudio de Riesgo. Documento que indica escenarios y medidas preventivas resultantes del análisis de los riesgos ambientales relacionados con un proyecto; descripción de las zonas de protección en torno a las instalaciones, en su caso, y el señalamiento de las medidas de seguridad en materia ambiental.

Se incorpora a la manifestación de impacto ambiental. Se requiere en aquellas actividades que manejan materiales y operan procesos peligrosos con el objeto de identificar el potencial de afectación a la población, a las propiedades y al ambiente, ya sea por su ejecución, operación normal o en caso de accidente. Los estudios de riesgo ambiental incluyen las identificaciones de riesgos en actividades industriales, así como medidas técnicas de seguridad preventivas y correctivas ante contingencias como pueden ser explosiones, incendios, fugas o derrames.

Evaluación de Impacto Ambiental. Procedimiento a través del cual la SEMARNAT establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio

ambiente. Las obras y actividades a considerar se indican en el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Erosión: Proceso de desprendimiento y arrastre de las partículas del suelo. (Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Artículo 2, fracción XV).

Fauna Silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Flora Silvestre: Las especies vegetales, así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Impacto Ambiental. Modificaciones al ambiente ocasionadas por actividades humanas o por fenómenos naturales como ciclones, huracanes, terremotos y erupciones volcánicas.

Impacto Ambiental Acumulativo. El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto Ambiental Residual. El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto Ambiental Significativo o Relevante. Impacto que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo de los seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto Ambiental Sinérgico. Impacto que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Ley: La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Ordenamiento Ecológico: El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos. (LGEEPA, Artículo 3, fracción XXIII).

Manifestación de Impacto Ambiental (MIA). El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Medidas de Mitigación de Impacto Ambiental. Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de Prevención de Impacto Ambiental. Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Preservación: Conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de su hábitat natural. (LGEEPA, Artículo 3, fracción XXIV).

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro. (LGEEPA, Artículo 3, fracción XXVI).

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos Peligrosos: son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que le confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio y, por tanto, representan un peligro al equilibrio ecológico o el ambiente.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. (LGEEPA, Artículos 3, fracción XXXIII).

Sistema Ambiental. Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Secretaría: La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Uso del suelo: Apropriación o empleo específico que los grupos o personas dan al recurso suelo para llevar a cabo diversas actividades, por lo que su destino puede ser: agrícola, pecuario, forestal, urbano, industrial, otros. (Construido por el grupo de trabajo técnico de SEMARNAT, con base en diferentes conceptos y la experiencia adquirida).