

RESUMEN EJECUTIVO

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401”

Contenido

RESUMEN CAPÍTULO 1	1
RESUMEN CAPÍTULO 2	4
RESUMEN CAPÍTULO 3	14
RESUMEN CAPÍTULO 4	20
RESUMEN CAPÍTULO 5	26
RESUMEN CAPÍTULO 6	31
RESUMEN CAPÍTULO 7	36
RESUMEN CAPÍTULO 8	39
RESUMEN CAPÍTULO 9	49

RESUMEN

CAPÍTULO 1

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

I.1. Proyecto.

I.1.1. Nombre del proyecto.

Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto pretende realizarse en un predio rural ubicado en la ranchería El Espino del municipio de Centro, en el estado de Tabasco.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

El tiempo programado para llevar a las etapas de desarrollo del proyecto: 1) *Preparación de Sitio*, 2) *Construcción*, 3) *Operación y Mantenimiento* (incluye *Perforación*) y, 4) *Abandono*; es de 16 meses.

I.1.4. Presentación de la documentación legal.

Los documentos probatorios se encuentran en el **Anexo I.1.**

I.2. Promovente.

I.2.1. Nombre o razón social.

Pemex Exploración y Producción.

I.2.2. Registro Federal del Contribuyente.

PEP9207167XA

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

Ing. Arturo Escamilla Herrera.

Suplente por Ausencia del Administrador del Activo de Exploración Terrestre Sur.

Documentación legal (**Ver Anexo A**)

1.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal.

Av. Adolfo Ruiz Cortines No. 1202. Edificio Pirámide, Piso 9.
Colonia Fraccionamiento Oropeza C.P. 86030
Villahermosa, Tabasco.

Teléfonos: 993-310-6262/Correo electrónico: jose.jesus.corrales@pemex.com

1.2.5. Nombre del responsable técnico del estudio

M.C.A. Juan Manuel Vidal López

CURP del responsable técnico. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

CÉDULA PROFESIONAL: 9444479

Documentación legal (**Ver Anexo B**)

RESUMEN

CAPÍTULO 2

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto de **“Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401”** pertenece al sector económico 21- Minería, específicamente al numeral 2132-Perforación de pozos petroleros y de gas. Esta clasificación coloca al presente proyecto en el área de naturaleza extractiva.

El proyecto consistirá en dos actividades secuenciales: 1) Construcción de la Localización Escuintle 401 conformada por dos carriles de aceleración y desaceleración, un camino de acceso y una plataforma de perforación o pera que incluirá un quemador tipo vela y, 2) la perforación del pozo exploratorio Escuintle 401.

II.1.2. Selección del sitio

El lugar del proyecto se determinó considerando criterios técnico-operativos, socio-económicos y ambientales, tomando en cuenta además los factores de riesgo del sitio propuesto y su área de influencia.

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto de **“Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401”** se pretende desarrollar en la ranchería El Espino del municipio de Centro, en el estado de Tabasco.

II.1.4. Inversión requerida

Información patrimonial de la persona moral (monto de inversión). Información protegida bajo los Artículos 113 fracc. III de la LFTAIP y Art. 116 párrafo cuarto de la LGTAIP.

II.1.5. Dimensiones del proyecto

Para llevar a cabo el proyecto de **“Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401”** se requiere de una superficie total de 3.17 hectáreas. Es importante aclarar que, sumando cada una de las partes de la infraestructura civil que compone la localización se calcula una

superficie de 32,709.12 m² (3.27 ha). Lo anterior se debe a que, en el diseño de la ingeniería se presenta una sobreposición del camino de acceso con uno de los carriles de aceleración y desaceleración (en una superficie de 1,058.53 m² (0.1 ha, **Tabla II.1**).

Tabla II.1. Dimensiones del proyecto, calculado con respecto a las medidas finales de cada parte que lo compone.

Estructura	Ancho (m)	Largo (m)	m ²	Ha
Camino de acceso	7	144.608	1,818.41	0.18
Plataforma de perforación	70	120	8,400.00	0.84
Quemador de vela	20	20	400.00	0.04
Carriles de aceleración 01	14.75	525	7,743.75	0.77
Carriles de aceleración 02	14.75	525	7,743.75	0.77
Totales			26,105.91	2.61

Cada uno de los dos carriles contará con una longitud de 525 metros y un ancho variable (en promedio se estima que sea de 14.75 metros). Considerándose el pateo del talud, los carriles de aceleración y desaceleración ocuparán una superficie de 15,487.500 m².

De acuerdo con los planos del proyecto, el camino de acceso tendrá una longitud de 144.608 metros, con un ancho de corona de 7 metros (para la conformación de dos carriles de 3.5 metros); por lo que, el camino de acceso pretende ocupar una superficie de 3,821.62 m².

Las dimensiones contempladas para la Plataforma de Perforación son de 70 metros de ancho por 120 metros de largo. Sin embargo, considerando que será necesario construir el proyecto sobre un terraplén se estima que el pateo del mismo (hacia todos los lados) ocupe una superficie total de 11,040.000 m². Cabe mencionar que el D.D.V. de la plataforma será de 13,400.00 m²

II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

De acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación serie VI del INEGI, el área de estudio se encuentra ubicada en una zona clasificada como Tular. Además, la zona cercana al proyecto se caracteriza por la presencia de una gran cantidad de cuerpos de agua y escurrimientos, entre los que destacan la laguna el Espino y la laguna El Guao como las más cercanas al proyecto; así como, algunos afluentes del río González. El uso principal de los cuerpos de agua por parte de los

lugareños es para abastecimiento domiciliario y la pesca extractiva con fin de comercialización y autoconsumo.

II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La zona donde se pretende realizar la “**Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401**” se caracteriza por la ausencia de viviendas familiares en las cercanías con el proyecto, las más cercanas se encuentran en un rango de 4.41 km en dirección sur (localidad El Espino), a orillas de la carretera federal. La tenencia de la tierra es de tipo ejidal, dedicada a las actividades agropecuarias, aunque el sitio del proyecto se caracteriza por presentar zonas ampliamente inundadas; también existe presencia de pastizales inundados lo que propicia que su aprovechamiento sea para pastoreo extensivo de ganado bovino y de agricultura de temporal en los periodos de estiaje.

Durante la construcción de la obra se requerirán los siguientes servicios: vías de comunicación, abastecimiento de agua potable y agua cruda, energía eléctrica, drenaje, medios de comunicación, y servicios de recolección de basura (la manera de abastecimiento de dichos recursos se explica detalladamente en la versión completa del **Capítulo II**).

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. Programa general de trabajo

El programa de trabajo se ejecutará en cuatro etapas: 1) Preparación del sitio, 2) Construcción, 3) Operación y Mantenimiento (incluye *Perforación*) y, 4) Abandono del sitio. Estas cuatro etapas se realizarán en un plazo de 16 meses de acuerdo con los tiempos mostrados en la **Tabla II**.

Tabla II.2. Programa general de trabajo para la “**Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401**”.

ACTIVIDAD	Meses																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
CARRILES DE ACELERACIÓN Y DESACELERACIÓN																	
Etapas de Preparación del sitio																	
1. Trazado topográfico																	
2. Despalme																	

ACTIVIDAD	Meses															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Etapa de Construcción																
3. Conformación de terraplén de relleno	█															
4. Arrope de taludes.		█														
5. Revestimiento con grava		█														
6. Colocación de carpeta asfáltica.		█														
1. CAMINO DE ACCESO.																
Etapa de Preparación del sitio																
1. Trazado topográfico			█													
2. Despalme			█													
Etapa de Construcción																
3. Conformación de terraplén de relleno			█													
4. Precarga				█	█											
5. Colocación de puente rampa						█										
6. Arrope de taludes							█									
7. Revestimiento con grava								█								
2. PLATAFORMA DE PERFORACIÓN (PERA)																
Etapa de Preparación del sitio																
1. Trazado topográfico			█													
2. Despalme			█													
Etapa de Construcción																
3. Conformación del terraplén de relleno				█												
4. Precarga					█	█										
5. Cimentación para el equipo de perforación							█									
6. Arrope de taludes								█								
7. Trampa de aceite									█							
8. Cárcamo										█						
9. Contrapozo										█						
10. Cuneta										█						
11. Cerca perimetral										█						
12. Portón de acceso										█						
3. QUEMADOR DE VELA																
Etapa de preparación del sitio																
1. Trazado topográfico			█													
2. Despalme			█													

ACTIVIDAD	Meses															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Etapa de construcción																
3. Conformación del terraplén de relleno																
4. Precarga																
5. Arrope de taludes																
5. POZO EXPLORATORIO ESCUINTLE 401.																
Etapa de Operación y Mantenimiento (Perforación)																
1. Subestructura.																
2. Mástil.																
3. Malacate.																
4. Block de corona y cable de perforación.																
5. Equipo rotatorio o sarta de perforación.																
6. Parte hidráulica del equipo.																
7. Parte mecánica eléctrica.																
8. Instalación del resto de equipos considerados como dinámicos																
9. Exploración de yacimiento petrolífero																
10. Desinstalación y retiro del equipo de perforación.																
Etapa de Abandono del Sitio*																

*En el caso de que el Pozo Escuintle 401 resulte improductivo en términos económicos será taponado y abandonado. Por el contrario, en caso de ser productivo se instalará un árbol de válvulas.

II.2.2. Preparación del sitio.

Corresponde a las actividades destinadas para el acondicionamiento del terreno para iniciar la construcción del proyecto. Las actividades comprendidas en esta etapa son; el trazado topográfico y el despalme (retiro de la capa orgánica del suelo).

II.2.3. Etapa de construcción

Durante la etapa constructiva se conformará la infraestructura necesaria para alcanzar los objetivos del proyecto. Las actividades a desarrollar en esta etapa son:

- Conformación de terraplén de relleno.
- Colocación de puente rampa (camino de acceso)
- Arrope de taludes
- Suministro, tendido y compactado de grava para revestimiento.

- Colocación de carpeta asfáltica.
- Cimentación para el equipo de perforación.
- Trampa de aceite
- Cárcamo
- Contrapozo
- Cuneta
- Cerca perimetral
- Portón de acceso

Los métodos e infraestructura aplicable a cada actividad se describen a detalle en el **Capítulo II** del presente estudio.

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.

-Instalación del equipo de perforación

Posterior a la construcción de la infraestructura civil de la Localización Escuintle 401 se procede a la instalación de los componentes que integran el equipo de perforación, (estos equipos no forman parte de la infraestructura permanente de la localización). Posteriormente, se realizará la perforación con la barrena hasta encontrar el yacimiento y se realizará la instrumentación del pozo. Una vez construido, el equipo de perforación será retirado del sitio.

-Exploración de yacimiento petrolífero

La perforación del pozo exploratorio Escuintle-401 tiene programado perforar hasta 5,489 mdbmr/5,319 mvbmr en trayectoria tipo J, para explorar una columna geológica de 5,300 m que varía en edad de Plio-Pleistoceno al Jurásico Superior. Dicha perforación pretende realizarse en seis etapas.

-Desinstalación y retiro del equipo de perforación.

Una vez culminada la etapa de perforación del pozo Escuintle-401, se procederá a realizar el desmantelamiento de la torre de perforación y sus componentes. En la plataforma de perforación, quedará el árbol de válvulas del pozo debidamente instrumentado

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.

Por la naturaleza exploratoria de la Localización Escuintle 401, no hay obras asociadas a la misma. En caso de considerarse como un pozo productivo (resultado de la exploración exploratoria), será necesaria 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.

II.2.7. Etapa de abandono del sitio

En caso de que el pozo sea rentable y productor, se instalará el árbol de válvulas debidamente instrumentado 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.

Terminada la vida útil del proyecto se abandonará la instalación, lo cual consistirá en el taponamiento definitivo del Pozo Escuintle-401 para evitar que haya invasión de fluidos hacia la superficie; además, se realizarán actividades de limpieza en la localización y la zona aledaña.

II.2.8. 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.

II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

II.2.9.1. Generación de Residuos

Durante el desarrollo de la obra en todas sus etapas, se generarán diferentes tipos de residuos: sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos. En la **Tabla II.3** se presenta un listado de los residuos que se generarán durante las diferentes etapas del proyecto y un aproximado del volumen generado.

Tabla II.3. Estimación del volumen aproximado a generarse por tipo de residuos en cada una de las etapas del proyecto “**Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401**”.

Nombre del residuo	Componentes del residuo	Características CRETIB	Volumen aproximado
Preparación del sitio y Construcción			
Orgánicos (de comida)	Varios	NA	22.0 kg/día
Inorgánicos no reciclables	Varios	NA	32 kg/día
Materiales de construcción (cemento, arena, grava, etc.)	Varios	NA	1200.00 kg
Material de despalme, el cual se triturará se reintegrará como abono natural en áreas aledañas.	Varios	NA	290.0 kg

Nombre del residuo	Componentes del residuo	Características CRETIB	Volumen aproximado
Otros reciclables (plástico, papel, vidrio, cartón, madera)	Varios	NA	1700 kg
Pintura	Varios	Tóxico, Inflamable	50.0 l
Solventes gastados	Varios	Tóxico, Inflamable	10.0 l
Aceite usado	Varios	Tóxico, Inflamable	21.0 l
Tapos impregnados con aceites, pinturas, solventes	Varios	Tóxico, Inflamable	75.0 kg
Recipientes vacíos que contuvieron sustancias peligrosas	Recipientes de plástico y metal	Tóxico	30.0 kg
Perforación			
Orgánicos (de comida)	Varios	NA	22.0 kg/día
Inorgánicos no reciclables	Varios	NA	32 kg/día
Otros reciclables (plástico, papel, vidrio, cartón, madera)	Varios	NA	100 kg
Tapos impregnados con aceites, pinturas, solventes	Varios	Tóxico, Inflamable	75.0 kg
Recipientes vacíos que contuvieron sustancias peligrosas	Recipientes de plástico y metal	Tóxico	30.0 kg
Recortes de perforación	Varios	N/A	1000 kg
Lodos de perforación base aceite	Varios	N/A	1000 kg
Lodos de perforación bentónicos	Bentonita/agua	N/A	1000 kg
Operación y mantenimiento			
Orgánicos (de comida)	Varios	NA	22.0 Kg/día
Inorgánicos no reciclables	Varios	NA	32 Kg/día
Otros reciclables (plástico, papel, vidrio, cartón, madera)	Varios	NA	1700 kg
Pintura	Varios	Tóxico, Inflamable	50.0 l
Aceite usado	Varios	Tóxico, Inflamable	21.0 l
Tapos impregnados con aceites, pinturas, solventes	Varios	Tóxico, Inflamable	75.0 Kg
Recipientes vacíos que contuvieron sustancias peligrosas	Recipientes de plástico y metal	Tóxico	30.0 Kg
Aceite usado	Varios	Tóxico, Inflamable	21.0 l
Abandono			
Orgánicos (de comida)	Varios	NA	1.0 kg/día
Otros reciclables (plástico, papel, vidrio, cartón, madera)	Varios	NA	5 kg/día

II.2.9.2. Generación de aguas residuales.

De acuerdo con el numeral 4.2.3 de la NOM-115-SEMARNAT-2003, se requiere la utilización de sanitarios portátiles para el uso de los trabajadores en el área de trabajo; por lo que, se contratará los servicios de una empresa autorizada para que lleve a cabo la limpieza y disposición final de los residuos sanitarios periódicamente.

II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Se realizará limpieza en el sitio donde se efectúe el proyecto, mediante la recolección y disposición final de los residuos sólidos urbanos orgánicos e inorgánicos, los residuos sanitarios, los residuos de manejo especial y en su caso los peligrosos, para ello el personal que realice la actividad utilizará el equipo de protección personal correspondiente. Así también esta actividad estará sujeta a lo establecido en la Normatividad Interna de PEMEX-PEP y a la legislación vigente en la materia.

RESUMEN

CAPÍTULO 3

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.

En este capítulo, se llevó a cabo una revisión minuciosa de los ordenamientos jurídicos en política ambiental identificando y analizando el grado de aplicación, concordancia y cumplimiento de estos con relación a las características y alcances del proyecto. De acuerdo con dicho análisis se encontró vinculación con los siguientes ordenamientos jurídicos (**Diagrama III.1**).

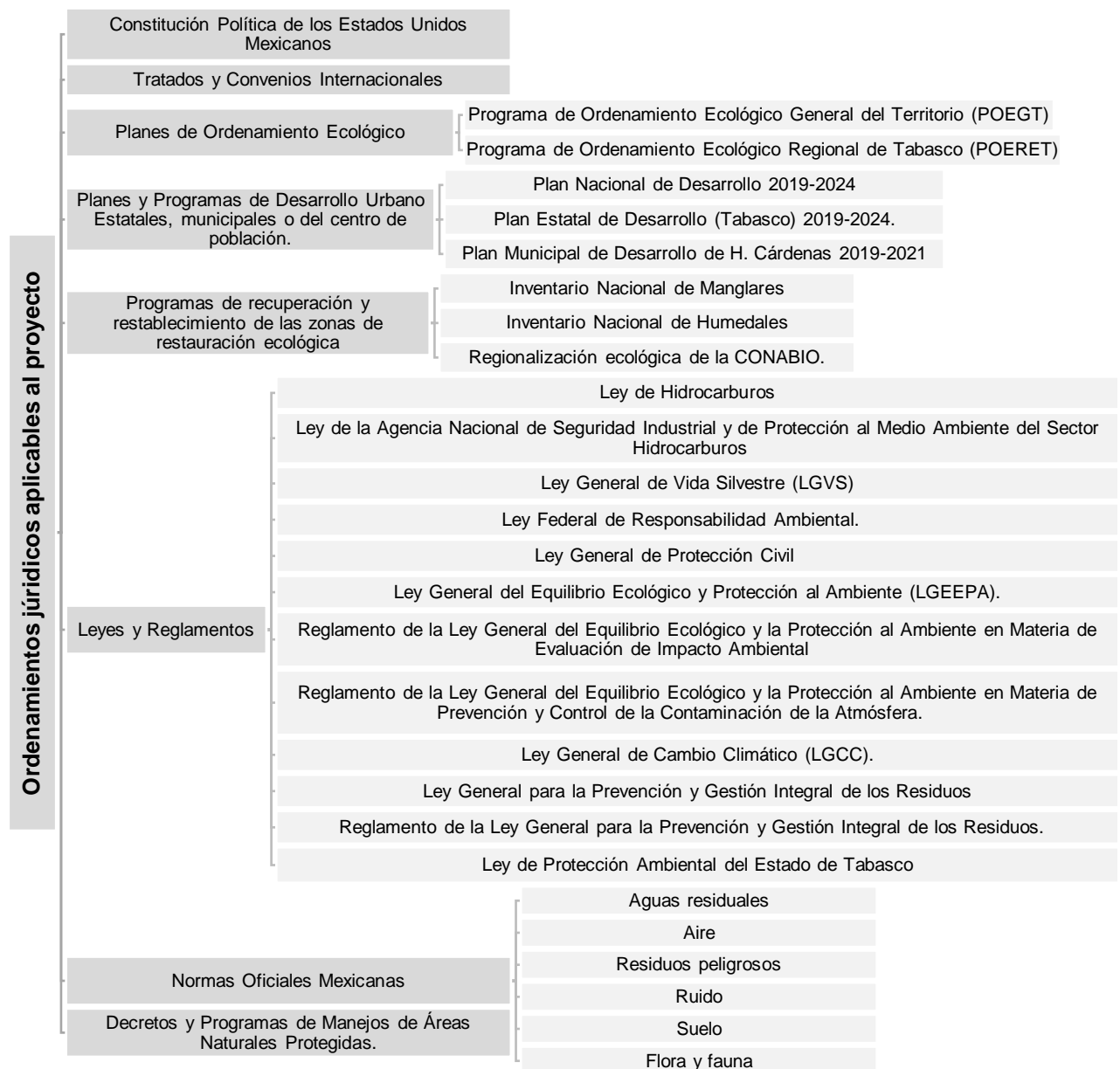


Diagrama III.1. Ordenamientos jurídicos aplicables a la ejecución del proyecto.

III.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Con relación a lo estipulado en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el proyecto cumple con los preceptos constitucionales ya que, contribuye a que el desarrollo nacional sea efectivamente integral y sustentable. Además de satisfacer las necesidades y demandas de la población en materia de sustentabilidad.

II.2. Tratados y Convenios Internacionales

El proyecto acatará en todas y cada una de sus etapas los tratados y/o convenios internacionales en materia ambiental y demás aplicables en los cuales México sea partícipe. Por tal motivo el proyecto contará con una evaluación de impacto ambiental, un plan de manejo ambiental, implementará tecnologías eficaces y amigables con el medio ambiente, que permitan disminuir las emisiones a la atmósfera y revertir los efectos del cambio climático, cumplirá con la normatividad nacional derivada de dichos tratados, capacitará al personal en el respeto a la vida silvestre, entre otras acciones.

III.3. Planes de Ordenamiento Ecológico.

De acuerdo con el **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)** el proyecto se encuentra dentro de la UAB 76 denominada como Llanuras Fluviodeltáicas de Tabasco, que pertenece a la Región Ecológica 5.32. Esta UAB se diagnostica como una unidad inestable con conflicto sectorial muy alto cuya política ambiental es de preservación, aprovechamiento sustentable y restauración con un nivel alto de atención prioritaria. Las estrategias que aplican a la UAB No. 76, son 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15bis, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 36, 37, 42 y 43, el proyecto se vincula con las estrategias 1 y 24 (ver Capítulo III. Tabla III.2 y Tabla III.3). La Unidad Ambiental Biofísica 76 no contempla la actividad petrolera dentro de las actividades que se desarrollan en la zona. Sin embargo, las actividades extractivas de hidrocarburo es una de las actividades que tienen un impacto importante en la economía local. Por lo tanto, la **“Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401”** es un proyecto que ayudará mejorar los ingresos económicos dentro de las comunidades asentadas en la UAB.

Con relación al **Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de Tabasco (POERET)**, el sistema ambiental del proyecto se encuentra ubicado en tres UGA. La CER-CON-01 en donde se ubica el trazo del Oleoducto, la cual cuenta con una superficie de 39,819.18 hectáreas y presenta una política ambiental de Conservación bajo la subpolítica Conservación y. El extremo noroeste del sistema ambiental se localiza en la CEL-PHI-01 con política de Protección (subpolítica de

Protección Hidrológica) y en la colindancia Suroeste se encuentra la UGA NAC-CON-01 con política de Conservación.

El proyecto de al ser una actividad de tipo Industrial no se menciona en ninguno de las aptitudes sectoriales de la UGA propuesta por el POERET. Sin embargo, la zona donde se pretende construir cuenta con una gran cantidad de infraestructura petrolera y podría ser un coadyuvante para la economía local.

Al encontrarse el proyecto dentro de una zona de conservación (CER-CON-01) debe ser evaluado técnica, legal y económicamente por personal capacitado y por las autoridades ambientales correspondientes; razón por la cual se presenta a evaluación y autorización la Manifestación de Impacto Ambiental.

III.4. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, municipales o del centro de población.

El **Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024** plantea que uno de los aspectos a alcanzar es la implementación de las acciones necesarias para el Rescate del Sector Energético, por lo que el proyecto es prioritario para dicho fin.

Siguiendo los lineamientos del **Plan Estatal de Desarrollo (Tabasco) 2019-2024**, el proyecto será sometido al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, su ejecución se hará con estricto apego a la normatividad legal aplicable, realizará los convenios pertinentes con todos los actores relacionados con el proyecto tales como propietarios, representantes comunales, y se obtendrán los permisos necesarios ante las dependencias correspondientes y será supervisado antes, durante y después de su construcción.

El **Plan Municipal de Desarrollo de Centro 2018-2021**, habla de la estrecha dependencia de la economía local con los sectores de producción secundaria como el petróleo, por lo que el proyecto sigue considerándose parte fundamental para el equilibrio de la economía local.

II.5. Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica

El proyecto no se encuentra dentro de ningún **Sitio de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica** (SMRBNRE).

De acuerdo con el **Inventario Nacional de Humedales**, el proyecto de se encuentra ubicado en un humedal de tipo palustre. En el Sistema Ambiental, se pueden detectar dos tipos de humedales, de tipo fluvial y creado. El proyecto se construirá utilizando las mejores técnicas y operará de la manera más segura para evitar modificar la hidrodinámica y vegetación hidrófila de tales humedales.

De acuerdo con la **Regionalización ecológica de la CONABIO**, el proyecto se encuentra dentro del polígono de la **Región Terrestre Prioritaria de México (RTPM)** Pantanos de Centla. En cuanto a **Regiones Marinas Prioritarias (RMP)** el proyecto se encuentra en la RMP 53- Pantanos de Centla - Laguna de Términos. Durante las fases del proyecto no se realizará ninguna actividad que ponga en riesgo los ecosistemas relacionados con el ambiente marino en el sitio.

El proyecto se encuentra ubicado en la **Región Hidrológica Prioritaria de México (RTPM)** Sureste Laguna de Término-Pantanos de Centla. Durante las fases del proyecto se llevarán a cabo las acciones pertinentes para la correcta aplicación de medidas de prevención y control que aseguren que la calidad y la dinámica del componente hidrológico del sitio no se verán afectadas.

En cuanto a **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)** el proyecto se encuentra ubicado en la AICA Pantanos de Centla, durante las fases del proyecto se vigilará que ninguna actividad ponga en riesgo la fauna silvestre (incluidas las aves) del sitio; llevando a cabo las medidas de prevención y mitigación propuestas así como las que indique la autoridad.

Con relación a los **Sitios Prioritarios Epicontinentales de México (SPEM)**, el proyecto se encuentra ubicado dentro categoría de extrema prioridad. Durante las fases del proyecto no se realizará ninguna actividad que ponga en riesgo el ecosistema acuático del sitio. Además de que se llevarán a cabo las medidas de prevención y/o mitigación aplicable, así como las que indique la autoridad.

Tomando en cuenta los **Sitios Prioritarios para la Conservación de los Primates (SPCP)**, el proyecto se ubica dentro de la red de áreas prioritarias para la conservación de primates por lo que durante las diferentes fases del proyecto será prioritaria la vigilancia, ahuyentamiento y rescate de todas las especies de fauna silvestre presentes.

III.6. Leyes y Reglamentos

Durante la realización del proyecto se verificará el cumplimiento de los establecido en las leyes y reglamentos relacionados tales como; ley de hidrocarburos, ley de protección ambiental, generación de ruidos, protección civil, gestión integral de residuos, entre otros.

III.7. Normas Oficiales Mexicanas

El proyecto realizará las acciones necesarias para el cumplimiento de los lineamientos estipulados en las normas oficiales mexicanas relacionadas con; manejo de aguas residuales, contaminación del Aire, control y manejo de residuos peligrosos, control de ruido, control de suelos contaminados, protección de fauna y flora silvestre y, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

III.8. Decretos y Programas de Manejos de Áreas Naturales Protegidas

De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica de la Comisión Nacional de las Áreas Naturales Protegidas el proyecto NO se encuentra dentro de un Área Natural Protegida de carácter federal, y/o estatal. Sin embargo, a una distancia de 3,371.25 metros con referencia del punto de perforación se encuentra la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla

RESUMEN

CAPÍTULO 4

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

IV.1 Delimitación del Área de Estudio

La delimitación del Sistema Ambiental para la “Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401” se realizó tomando en cuenta tres criterios: 1) Unidades de gestión ambiental (UGA), 2) límites físicos naturales y 3) límites físicos artificiales el polígono resultante de dicho análisis presenta 152 vértices que delimitan un área de 3,575.85 hectáreas (Figura IV.1):

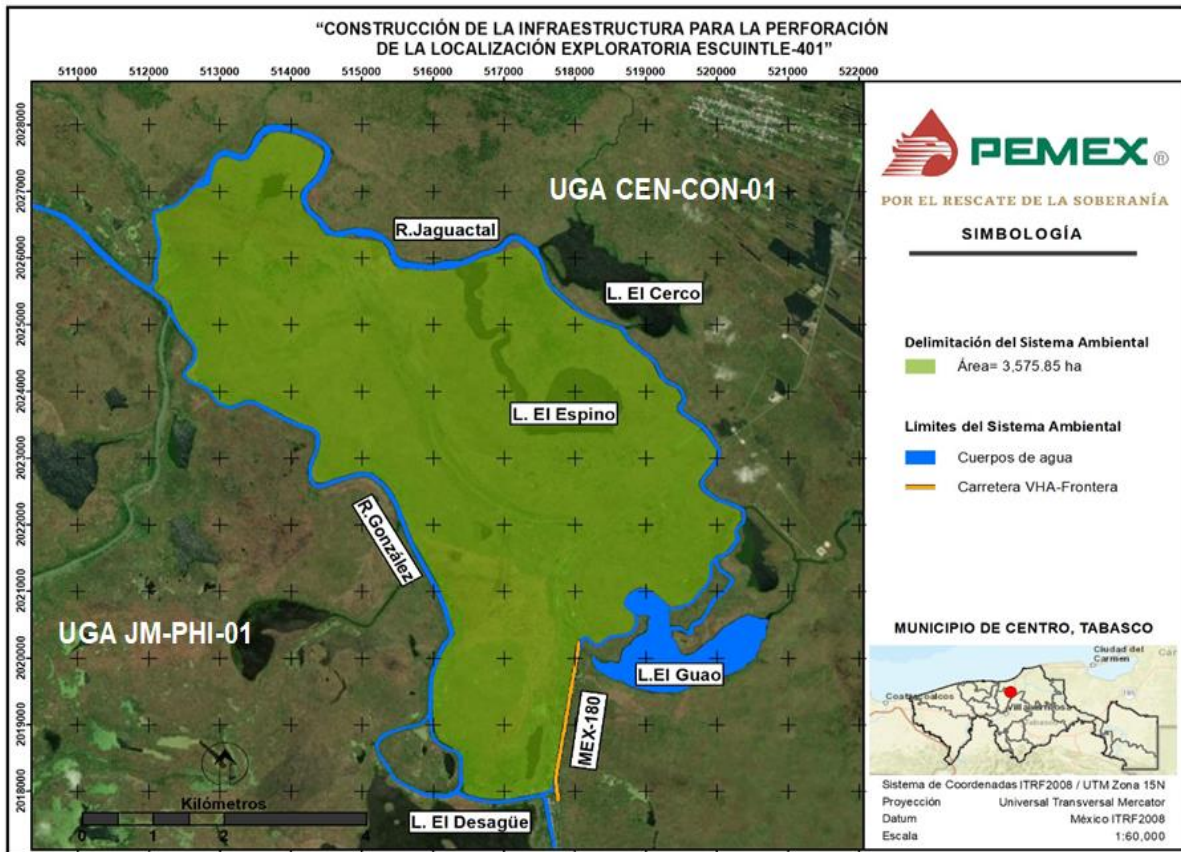


Figura IV.1. Polígono definido como el Sistema Ambiental usando los criterios de selección para el proyecto de “Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401”.

IV.2 Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental

V.2.1. Aspectos abióticos.

El clima del SA es del tipo Am (f) Cálido húmedo con lluvias en verano, con una temperatura promedio de 26.1°C y una precipitación media anual de 1,628.4 mm. No hay temporada de sequías marcada para la zona. La temporada de nortes se presenta de octubre a marzo. Siete ciclones tropicales se han acercado a la zona del proyecto en el periodo comprendido entre 1900 hasta el 2017.

Geológicamente el terreno del SA tuvo su origen en la era del Holoceno o Reciente (<0.01 millones de años) del periodo Cuaternario. De origen palustre con depósitos en pantanos de limo y arcilla, lacustre de arcilla y limo y de tipo aluvial de grava y arena. De acuerdo al relieve corresponde a un terreno del tipo llanura inundable de tipo acumulativa, con alturas entre los 28 msnm hasta los cuatro metros por debajo del nivel del mar.

No se registra la presencia de fallas o fracturamientos de roca, ya que el terreno es de material no consolidado. No es susceptible a deslizamientos y derrumbes por ser un terreno llano, ni a actividad volcánica por estar en una zona distante a los volcanes activos. Adicionalmente, se encuentra en una zona B de sismicidad con riesgo medio. Sin embargo, es un terreno altamente susceptible a inundaciones.

Según la carta edafológica del INEGI, el tipo de suelo en la zona sur del sistema ambiental es Gleysol, tipo de suelo representativo de sitios inundados durante casi todo el año. En la porción norte se encuentra dominado por Solonchack, un tipo de suelo característico de zonas cercanas a la costa que se caracteriza por la presencia de un alto contenido de sales.

En cuanto a la hidrología superficial se reconoce la presencia de una gran cantidad de escurrimientos y cuerpos de agua perennes dentro y limitando el sistema ambiental, entre los que destaca: el río González, el río Jahuactal, las lagunas El Espino, El Cerco, El Guao y El Desagüe y sus escurrimientos tributarios de variadas dimensiones.

De acuerdo con la hidrología subterránea el SA está ubicado en el acuífero 2704 conocido como Centla, el cual es de tipo libre con dirección de sur a norte con salida al Golfo de México. Con niveles freáticos entre los 12 y 4 metros, correspondiente a profundidades someras.

V.2.2. Aspectos bióticos.

El objetivo de este apartado es la descripción de la vegetación y fauna presentes en la zona del proyecto a dos escalas: 1) área donde se pretende realizar la obra (Derecho de vía, D.D.V.) y 2) sistema ambiental del proyecto (SA).

a) Vegetación:

En el trazo del proyecto se encuentra vegetación **Hidrófita enraizada**, el tipo de asociación vegetal presente es Tular o Espadaño (*Typha domingensis*), donde se encuentran algunas especies hidrófitas asociadas como popal (*Thalia geniculata*), sombrillita (*Hydrocotyle umbellata*), pasto pelillo (*Leersia hexandra*), chintul (*Cyperus articulatus*), lechuga de agua (*Pistia stratiotes*), camaronera (*Ludwigia octovalis*) y carrizo (*Phragmites australis*). Se registró una riqueza de 17 especies vegetales; 12 especies herbáceas (70.59 %), tres arbóreas (17.65 %), una arbustiva y una de palma (5.88 % cada una). No se observaron especies vegetales enlistadas en alguna de las cuatro categorías de riesgo de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Los tipos de vegetación registrados en el Sistema Ambiental son vegetación hidrófita enraizada (Tular), cuerpos de agua, acahual, pastizal inundable y manglar, siendo la vegetación hidrófita enraizada la vegetación predominante. En cuanto a especies vegetales, se identificaron 81, correspondientes a 48 especies herbáceas (59.26%), 20 especies de árboles (24.69%), cinco especies arbustivas (6.17%), tres especies de bejucos y de palmas (3.70%), una especie de helecho y una epífita (1.23%, cada una). Se identificaron cuatro especies vegetales enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**: mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) en la categoría de Amenazada (A) y jahuacte (*Bactris balanoidea*) en la categoría Sujeta a Protección Especial (Pr).

b) Fauna

En el área del proyecto se registraron 16 individuos pertenecientes a 12 especies, agrupadas en tres clases de vertebrados (anfibios, reptiles y aves), el grupo Aves fue el más representativo. De las especies reportadas, la tortuga guao o tres lomos (*Staurotypus triporcatus*) se encuentra enlistada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** en la categoría de Amenazada (A).

En el Sistema Ambiental se registraron 208 individuos agrupados en 49 especies. El grupo Aves fue el mejor representado con 45 especies y 188 individuos, seguido de los reptiles y anfibios con tres y una especie respectivamente.

Se registraron siete especies enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**: el zopilote sabanero (*Cathartes burrovianus*), gavilán caracolero (*Rostrhamus sociabilis*), garza tigre mexicana (*Tigrisoma mexicanum*), perico pecho sucio (*Eupsittula nana*) e iguana verde (*Iguana iguana*) en la categoría de Sujeta a Protección Especial (**Pr**), y el avetoro neotropical (*Botaurus pinnatus*) y correa (*Aramus guarauna*) en Amenazada (**A**).

IV.2.3. Paisaje.

Se analizaron tres aspectos del paisaje: Visibilidad, calidad y fragilidad.

La visibilidad del paisaje en la obra es alta debido al tipo de vegetación herbácea y a su llana topografía. Por su parte, la calidad del paisaje es buena, debido a que aunque el área del trazo del proyecto se encuentra modificada, su contexto inmediato refleja una calidad ambiental alta. Asimismo, la fragilidad de la zona de obra es baja debido a que es un sitio con presencia de infraestructura civil y un alto tránsito vehicular.

IV.2.4. Medio socioeconómico.

Cerca del área del proyecto se encuentran dos localidades: El Espino a 4,17 kilómetros hacia el sur y Boca Grande El Espino a 4.79 km en dirección oeste

Con respecto al área económica y del empleo, la comunidad de El Espino presenta mayor cantidad de personas económicamente activas (con 309 en el año 2020). Por su parte, la localidad de Boca Grande El Espino, presenta la menor cantidad de personas económicamente inactivas con sólo una persona para 2020.

La mayor cantidad de personas que viven en la localidad de El Espino tienen una educación post-básica (es decir, han estudiado la preparatoria e incluso cuentan con una profesión); contrariamente, la localidad de Boca Grande El Espino no tiene habitantes con una educación post-básica, la mayor proporción de la población cuenta con educación secundaria.

La mayoría de familias tiene un jefe masculino, aunque hay una importante presencia con jefaturas femeninas. Las comunidades no son consideradas indígenas y su organización comunal es de tipo ejidal.

IV.3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

Para asignarle un valor de importancia a cada elemento ambiental se realizaron las siguientes acciones: asignación de un valor numérico a cada elemento ambiental, jerarquización por valor ponderado del elemento ambiental y clasificación cualitativa del elemento ambiental.

Para valorar la importancia de los elementos ambientales del sitio se emplearon criterios normativos, de diversidad, rareza, naturalidad, grado de aislamiento y calidad. Los resultados de importancia obtenidos se presentan en la **Tabla IV.1**

Tabla. IV.1. Valoración de los elementos ambientales presentes en el sistema ambiental.

	Factor ambiental	Valor de importancia	Valor ponderado	Clasificación
1	Fauna	34	0.57	Alta
2	Suelo	31	0.52	Media
3	Vegetación	31	0.52	Media
4	Hidrología superficial	30	0.50	Media
5	Hidrología subterránea	27	0.45	Media
6	Socioeconómico	26	0.43	Media
7	Paisaje	25	0.42	Media
8	Aire	24	0.40	Media
9	Sociocultural	22	0.37	Media

De la jerarquización de los componentes ambientales se encuentra que la fauna es la que mayor valor obtuvo. Esto se debe a la presencia de especies de importancia ecológica y sujetas a protección de acuerdo con la normatividad vigente. De igual manera, la vegetación y el suelo deberán ser considerados como importantes al momento de establecer las medidas de prevención y mitigación ambiental.

Finalmente, para realizar una interpretación de la dinámica natural del sistema ambiental, se realizó una sobreposición de los mapas de relieve, origen geológico, tipo de suelo, hidrología superficial y el mapa de uso de suelo y vegetación con lo que se pudo concluir que el sistema ambiental del proyecto tiene una dinámica natural basada en el componente hidrológico, lo que ha propiciado la acumulación de material no consolidado a través del acarreo de sedimentos por parte de los ríos y arroyos que fueron llenado los depósitos lagunares. Este suelo inundado condicionó la colonización y propagación de especies vegetales con características hidrófilas que fueron añadiendo materia orgánica para obtener un suelo rico en nutrientes. Los niveles topográficos con elevaciones por debajo del nivel de la mar propicia que el suelo permanezca anegado la mayor parte del año, condición que se fortalece debido a un considerable volumen de precipitación que se precipita en la zona.

RESUMEN

CAPÍTULO 5

V. IDENTIFICACIÓN DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1.1. Indicadores de impacto

Tomando como referencia la información contenida en el Capítulo II (*Descripción del proyecto*) en donde se listaron a detalle las actividades a ejecutar por cada tipo de infraestructura a desarrollar en el proyecto se reconocieron 13 actividades que interaccionarán con los factores ambientales presentes en el área del proyecto (**Tabla V.1.**).

Tabla V.1. Listado de las actividades a ejecutar cada etapa del proyecto de “**Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401**”.

Fase del Proyecto	Actividades a ejecutar
Preparación del sitio	1. Trazado topográfico
	2. Despalme
Construcción	3. Conformación de terraplén
	4. Colocación de puente rampa
	5. Cimentación para el equipo de perforación
	6. Arrope de taludes
	7. Colocación de carpeta asfáltica
	8. Revestimiento con grava
	9. Construcción de obras complementarias de la pera*
Operación y Mantenimiento	10. Instalación de los equipos de perforación**
	11. Exploración del yacimiento petrolífero
	12. Desinstalación y retiro del equipo de perforación
Abandono	13. Clausura con tapones de concreto de alta resistencia.

*Para fines de síntesis se englobarán en una sola actividad denominada CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DE LA PERA, las actividades de construcción de la trampa de aceite, cárcamo, cunetas, contrapozo, cerca perimetral y portón de acceso, descritas en el Capítulo II.

**Para la presente identificación de impactos todas las actividades de instalación de subestructura, mástil, malacate, block de corona y cable de perforación, equipo rotario o sarta de perforación arte hidráulica del equipo y parte mecánica eléctrica y la instalación de equipos dinámicos descritos en el Capítulo II se engloban en una sola denominada INSTALACIÓN DEL EQUIPO DE PERFORACIÓN.

Estas acciones se contrastaron con los factores ambientales presentes en el área del proyecto según lo descrito en el Capítulo IV (*Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental en el área de influencia*): factores abióticos: Aire, Agua y Suelo, factores bióticos: Vegetación y Fauna, factores perceptuales: Paisaje.

Ambos listados se compararon mediante una Matriz de Cruce, lo que permitió identificar las posibles interacciones y los indicadores ambientales del proyecto. Derivado de este procedimiento se reconocieron **13 indicadores ambientales** para el proyecto (**Tabla V.2**).

Tabla V.2. Listado de los indicadores ambientales a interactuar con las actividades del proyecto de “**Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401**”.

Factor ambiental	Elementos ambientales
Aire	1. Calidad del aire
	2. Nivel sonoro
Agua	3. Hidrología superficial
	4. Calidad de agua
Suelo	5. Relieve
	6. Estructura
	7. Calidad del suelo
	8. Uso de suelo
Vegetación	9. Composición de la asociación vegetal
	10. Especies herbáceas y arbóreas
Fauna	11. Fauna terrestre de lento desplazamiento.
	12. Sitios de alimentación, reproducción o resguardo.
Paisaje	13. Estética del paisaje y visibilidad

Posteriormente, se realizó una matriz de reconocimiento de impactos ambientales de las acciones impactantes sobre los indicadores ambientales identificados obteniéndose un listado de 13 impactos ambientales (**Tabla V.3**).

Tabla V.3. Listado de impactos ambientales identificados para el proyecto de “**Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401**” utilizando la Matriz de Leopold, 1971.

Factor ambiental	Indicador ambiental	Impacto ambiental identificado
Aire	Calidad del aire	1. Aumento en la emisión de gases, humos, olores y aumento en la suspensión de partículas de polvo por el tránsito y operación de vehículos, maquinarias y equipos.
	Nivel sonoro	2. Generación de ruidos por el funcionamiento de equipos, vehículos y maquinarias.
Agua	Hidrología superficial	3. Variación en el sentido de la escorrentía pluvial debido a la conformación de los terraplenes de relleno.

Factor ambiental	Indicador ambiental	Impacto ambiental identificado
	Calidad	4. Generación de aguas residuales de tipo sanitario y/o industrial que pueden afectar de manera directa cuerpos de agua superficiales.
Suelo	Relieve	5. Modificación de la forma superficial del suelo por la conformación de los terraplenes de rellenos.
	Estructura	6. Introducción de elementos ajenos al suelo natural, mediante perforaciones
	Calidad	7. Generación de residuos sólidos urbanos (RSU), de manejo especial (RME) y residuos peligrosos (RP).
	Uso de suelo	8. Uso actual y destino.
Vegetación	Composición de la asociación vegetal	9. Fragmentación de parche de vegetación dentro de los límites del DDV.
	Especies herbáceas y arbóreas	10. Eliminación de individuos vegetales.
Fauna	Fauna terrestre de lento desplazamiento.	11. Desplazamiento de especies.
	Sitios de alimentación, reproducción o resguardo.	12. Eliminación de los sitios de alimentación, reproducción y resguardo para especies de fauna silvestre.
Paisaje	Estética del paisaje y visibilidad	13. Modificación de la cuenca visual por la introducción de elementos ajenos al paisaje natural en la zona o por el aumento en el movimiento de personas y vehículos en el sitio.

Posteriormente, para conocer el grado de importancia de los impactos ambientales identificados sobre los indicadores ambientales presentes en el proyecto se empleó una “valoración cualitativa” utilizando diez criterios de valoración: signo, acumulación, extensión, intensidad, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, periodicidad, momento y efecto. De acuerdo con la metodología anterior se concluye que, de los 13 impactos ambientales identificados, nueve corresponden a impactos moderados y cuatro a impactos compatibles (**Tabla V.4**).

Tabla V.4. Clasificación de los impactos identificados para el proyecto de “**Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401**”, de acuerdo con su valor de importancia normalizado.

Impacto ambiental identificado	Valor de importancia normalizado	Clasificación
6. Introducción de elementos ajenos al suelo natural, mediante perforaciones	-0.50	Impacto ambiental moderado
13. Modificación de la cuenca visual por la introducción de elementos ajenos al paisaje natural en la zona o por el aumento en el movimiento de personas y vehículos en el sitio.	-0.33	
5. Modificación de la forma superficial del suelo por la conformación de los terraplenes de rellenos.	-0.31	
10. Eliminación de individuos vegetales.	-0.31	
3. Variación en el sentido de la escorrentía pluvial debido a la conformación de los terraplenes de relleno.	-0.31	
12. Eliminación de los sitios de alimentación, reproducción y resguardo para especies de fauna silvestre.	-0.31	
9. Fragmentación de parche de vegetación dentro de los límites del DDV.	-0.27	
7. Generación de residuos sólidos urbanos (RSU), de manejo especial (RME) y residuos peligrosos (RP).	-0.27	
11. Desplazamiento de especies.	-0.27	Impacto ambiental compatible
8. Uso actual y destino.	-0.25	
2. Generación de ruidos por el funcionamiento de equipos, vehículos y maquinarias.	-0.23	
4. Generación de aguas residuales de tipo sanitario y/o industrial que pueden afectar de manera directa cuerpos de agua superficiales.	-0.23	
1. Aumento en la emisión de gases, humos, olores y aumento en la suspensión de partículas de polvo por el tránsito y operación de vehículos, maquinarias y equipos.	-0.19	

La metodología de evaluación y justificación de selección se explica a detalle en el **Capítulo V** de la MIA Particular.

RESUMEN

CAPÍTULO 6

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Se presentan las medidas de prevención (MP) y mitigación (MM) para los impactos ambientales detectados en el área del proyecto.

En general se proponen 20 medidas de prevención (**Tabla VI.1**) y 23 de mitigación (**Tabla VI.2**)

Tabla VI.1. Medidas de prevención propuestas para su aplicación en el proyecto.

Medida(s) protectora(s) o preventiva (s).	Impactos ambientales que previene*
Mantenimiento preventivo de vehículos, maquinaria y equipos de perforación. [Mantenimiento preventivo a los vehículos, equipos de perforación o motores de combustión interna en taller, antes de su envío a campo]	1,2
Pláticas ambientales [Impacto de las emisiones y su contenido contaminante].	1
Pláticas ambientales [El control de la velocidad y la suspensión de polvo].	1
Ejecución operativa eficiente [Regular la velocidad en zonas susceptibles a la suspensión de partículas de polvo].	1
Señalamiento informativo. [Colocación de letreros y/o señalamientos la velocidad sugerida para el tránsito en la zona].	1
Pláticas ambientales [Efectos del ruido sobre el ambiente].	2
Estudios técnicos previos. [Construcción de puente tipo rampa en el camino de acceso, para prevenir el impacto en el sentido de las escorrentías].	3
Manejo adecuado de Residuos. [Prever con anticipación los medios necesarios para el cumplimiento de la normatividad vigente para el suministro de letrinas portátiles; así como, para el manejo, transporte y tratamiento de las aguas residuales, ya sea por sus propios medios o por terceros].	4
Pláticas ambientales [Uso adecuado de las letrinas portátiles].	4
Señalamiento informativo. [Colocación de letreros y señalamientos ambientales indicando la prohibición de realizar necesidades fisiológicas fuera de las zonas establecidas].	4
Delimitación de áreas autorizadas [Marcaje de los límites del derecho de vía para cada área del proyecto a construir]	5,8,9,12,13
Ejecución operativa eficiente [Contar con la información obtenida de la perforación de diseño particular de la zona a intervenir].	6

Medida(s) protectora(s) o preventiva (s).	Impactos ambientales que previene*
Manejo adecuado de Residuos <i>[Prever los medios necesarios para el cumplimiento de la normatividad vigente para el manejo, transporte y disposición final de Residuos, ya sea por medios propios o por terceros].</i>	7
Pláticas ambientales. <i>[Clasificación y manejo adecuado de los Residuos]</i>	7
Señalamiento informativo. <i>[Colocar letreros y señalamientos ambientales indicando la prohibición de tirar basura en sitios no autorizados/deposite la basura en su lugar].</i>	7
Pláticas ambientales. <i>[Importancia de la integralidad de la vegetación].</i>	9
Señalamiento informativo. <i>[Colocar letreros restrictivos de no extraer, traficar y comercializar con la flora del sitio.]</i>	10
Pláticas ambientales. <i>[Concientización en el cuidado de la vegetación y flora].</i>	10
Pláticas ambientales. <i>[Importancia de la fauna y especies en protección].</i>	11,12
Señalamiento informativo. <i>[Colocar señalamientos con la leyenda: “Prohibido la extracción de fauna silvestre” o similar].</i>	11

*Ver Tabla V.3.

Tabla VI.2. Medidas de mitigación propuestas para su aplicación en el proyecto.

Medida (s) de mitigación.	Impactos ambientales que mitiga *
Mantenimiento correctivo de vehículos, maquinaria y equipos de perforación. <i>[Mantenimiento correctivo a los vehículos, equipos de perforación o motores de combustión interna en taller, antes de su envío a campo, observando las disposiciones contenidas en NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-044-SEMARNAT-2017 y NOM-050-SEMARNAT-2018].</i>	1
Supervisión ambiental <i>[Bitácora de mantenimiento técnico a vehículos y equipos].</i>	1
Actividades de reacción ante contingencia ambiental. <i>[En caso de requerirse, riego con agua en la zona de tránsito frecuente en campamentos]. No se contempla.</i>	1
Optimización de tiempos y recursos. <i>[Los periodos de exposición a las fuentes de ruido por parte del personal a laborar en obra deberán ajustarse a lo señalado en la NOM-011-STPS-2001].</i>	2
Protección auditiva. <i>[En su caso y cuando se presente una exposición superior a la que tolera el oído humano, los trabajadores deberán usar protectores auditivos.].</i>	2

Medida (s) de mitigación.	Impactos ambientales que mitiga*
Actividades de reacción ante contingencia ambiental. <i>[Remoción y/o reubicación del objeto que provoca la obstrucción o Construcción de más obras hidráulicas].</i>	3
Manejo adecuado de Residuos. <i>[Colocación de letrinas portátiles de acuerdo a la cantidad de personal y, Protección del suelo en el sitio de contenedores con plástico o geomembrana].</i>	4
Supervisión ambiental <i>[Sobre el uso adecuado de las letrinas portátiles y, Bitácora del mantenimiento periódico de las letrinas].</i>	4
Actividades de reacción ante contingencia ambiental <i>[En caso de vertimiento accidental o intencionado, se procederá a recuperar las aguas residuales y el suelo contaminado, en caso de existir]</i>	4
Ejecución operativa eficiente <i>[Evitar dejar montículos de material de relleno o construir terraplenes fuera del DDV de la obra].</i>	5,8
Ejecución operativa eficiente <i>[Evitar afectar cobertura vegetal fuera del DDV de la obra, durante el despalme y la conformación de los terraplenes de relleno].</i>	5,8,9
Ejecución operativa eficiente <i>[Realizar adecuadamente la colocación de pilotes y la introducción de la tubería de perforación en los sitios seleccionados].</i>	6
Manejo adecuado de Residuos. <i>[Recolección periódica de los Residuos Peligrosos (RP)]</i>	7
Manejo adecuado de Residuos. <i>Colocación de contenedores capacidad adecuada, herméticos y estén debidamente rotulados para contener Residuos), en cantidades adecuadas por número de trabajadores o por frente de trabajo y,</i>	7
Manejo adecuado de Residuos. <i>Habilitar un espacio para el resguardo provisional de los Residuos) que cuente con techado, malla perimetral, suelo impermeable y sistema de recolección antiderrame].</i>	7
Supervisión ambiental. <i>[Manejo y disposición provisional adecuada de los Residuos Peligrosos y, Bitácora de generación de residuos]</i>	7
Actividades de reacción ante contingencia ambiental. <i>[En caso de vertimiento accidental o intencionado, se procederá a recuperar el Residuo y el suelo contaminado, en caso de existir].</i>	7
Ejecución operativa eficiente <i>[Realizar las actividades de desmonte de manera paulatina, conforme al avance de la construcción. No impactar todo el DDV en un solo esfuerzo]</i>	10
Supervisión ambiental. <i>[Prohibir la quema de la vegetación a desmontar y evitar el uso de herbicidas y agroquímicos para el desmonte].</i>	10
Ejecución operativa eficiente <i>[Los residuos producto de las actividades de desmonte, deberán ser triturados</i>	10

Medida (s) de mitigación.	Impactos ambientales que mitiga*
<i>o picados para reutilizarlos para el arroje de los taludes o reintegrarlos nuevamente al suelo]</i>	
Rescate y Reubicación. <i>[En caso de presencia de algún individuo en categoría de Riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 o considerada de importancia ecológica]</i>	11
Rescate y Reubicación. <i>[En caso de presencia de fauna, nidos o madrigueras en las áreas de trabajo con potencial a ser afectada]</i>	12
Ejecución operativa eficiente <i>[Ejecutar en menor tiempo las actividades para reducir el lapso en que estarán visibles las afectaciones y elementos ajenos al paisaje (maquinarias, camiones pesados, etc.).]</i>	13
Supervisión ambiental. <i>[Mantener limpio el DDV de la obra, en cuestión de cualquier tipo de residuo a generarse.].</i>	13

*Ver Tabla V.3.

VI.2. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO RESIDUAL.

El impacto residual se define como el efecto que permanece en el ambiente aún después de haber aplicado las medidas de mitigación.

Tomando en cuenta lo anterior, los impactos ambientales residuales atribuibles al proyecto están asociados a la permanencia de la infraestructura civil como los dos carriles de aceleración y desaceleración, el camino de acceso y plataforma de perforación, después de la etapa de abandono (taponado del pozo) al término de la vida útil del proyecto. Esta infraestructura quedará en el sitio para el uso y aprovechamiento del propietario del terreno. En ningún momento estos elementos residuales representarán una fuente de contaminación significativa.

RESUMEN

CAPÍTULO 7

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO

En este apartado se hace una descripción detallada por factor ambiental, de los posibles escenarios en la zona de construcción del proyecto, tomando en consideración el escenario natural (sin proyecto), escenario de la construcción del proyecto sin la aplicación de medidas preventivas, de mitigación y compensatorias a los impactos ambientales identificados y el escenario de la construcción del proyecto aplicando las medidas antes mencionadas. Dicha comparación evidencia la necesidad de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación para evitar cambios sustanciales en el entorno físico y natural en la zona de desarrollo del proyecto. Para mayor detalle consultar el **Capítulo VII, Tabla VII.1** de la MIA particular.

VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

En esta sección se propone un programa de vigilancia ambiental para garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación para el área del proyecto. Se señalan los aspectos objeto de vigilancia y se propone un método adecuado y sencillo para realizarlo, además, se incluyen los aspectos normativos aplicables al seguimiento de la calidad de ciertos factores ambientales incluidos en la legislación vigente mexicana.

El programa de vigilancia propuesto indica la línea estratégica, el impacto ambiental que previene o mitiga, el indicador de realización, el indicador de efectos, el umbral de alerta, el umbral inadmisibles, el tiempo o duración, los recursos necesarios, el personal encargado y la forma de verificación. Para mayor detalle consultar el **Capítulo VII, Tablas VII.2 y VII.3** de la MIA particular.

CONCLUSIÓN.

El proyecto de “**Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401**” representa una alternativa en la búsqueda de nuevos yacimientos que permitan generar una producción de hidrocarburos que se traduzcan en utilidades para la paraestatal PEMEX, que es una empresa nacional.

Además, los recursos derramados por la construcción de la obra beneficiarán a las familias locales, las actividades petroleras han venido a ser un ingreso periódico importante para los habitantes de las localidades cercanas; estos están acostumbrados al trabajo en compañías, señal de ello, su organización sindical local.

El costo ambiental es puntual para el área ya que el sitio donde se pretende construir la infraestructura petrolera, no cambiará significativamente al área colindante. El ecosistema tiene la capacidad de adaptarse, puesto que como el nivel del terreno es bajo, está en constante inundación lo que propicia que sea colonizado por especies herbáceas hidrófilas enraizadas y pastizales inundables rápidamente.

Las actividades de despalme; así como la conformación de terraplenes, se realizarán paulatinamente para evitar la afectación de la dinámica del sitio. Es importante señalar, que la vegetación que se removerá en estas actividades es vegetación hidrófila que, de acuerdo a su naturaleza, es de rápida recuperación. Los impactos residuales se refieren a la permanencia de la infraestructura civil aún después de la etapa de abandono de la vida útil del proyecto; sin embargo, se mantendrá útil para ser usada por el propietario del terreno; además, no representa una fuente de contaminación.

Con base en la información ambiental generada, se puede concluir que el proyecto representa un bajo costo ambiental para el sitio si se aplican las medidas de prevención, de mitigación y de compensación propuestas, pues se consideran las necesarias para no provocar impactos que generen un daño ecológico significativo.

RESUMEN

CAPÍTULO 8

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

VIII.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto de “**Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401**” pertenece al sector económico 21 Minería, específicamente al numeral 2132 Perforación de pozos petroleros y de gas. Esta clasificación coloca al presente proyecto como uno de naturaleza extractiva.

El proyecto consistirá en dos actividades secuenciales: 1) la Construcción de la Localización Escuintle 401 que estará conformada por dos Carriles de Aceleración y Desaceleración, un Camino de Acceso, una Plataforma de Perforación o Pera que incluirá un Quemador de vela y, 2) la Perforación del **Pozo Exploratorio Escuintle 401**.

VIII.1.1. Ubicación del proyecto.

El proyecto de “**Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401**” se pretende desarrollar en la rancharía El Espino del municipio de Centro, en el estado de Tabasco

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 ciudad de Frontera sobre la carretera federal 180 se recorren aproximadamente 21.1 kilómetros hasta el sitio donde se construirá el entronque con el camino de acceso a la localización Escuintle 401.

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.

La normatividad aplicable y las especificaciones para los procesos de cimentación para el equipo de perforación, trampa de aceite, cárcamo, contrapozo, cuneta, cerca perimetral y portón de acceso e instalación del equipo de perforación se describen a detalle en el **Capítulo VIII, numeral VII.1.3** de la manifestación ambiental.

VIII.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

VIII.2.1. Etapa de perforación.

Exploración de yacimiento petrolífero.

La perforación del pozo exploratorio Escuintle-401 tiene programado perforar hasta 5,489 mdbmr/5,319 mvbmr en trayectoria tipo J, para explorar una columna geológica de 5,300 m que varía en edad de Plio-Pleistoceno al Jurásico Superior. Dicha perforación pretende realizarse en seis etapas.

Desinstalación y retiro del equipo de perforación.

Una vez culminado la etapa de perforación del pozo Escuintle-401, 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.

VIII.2.2. Descripción de obras asociadas al proyecto

Por la naturaleza exploratoria de la Localización Escuintle 401, no hay obras asociadas a la misma. En caso de considerarse como un pozo productivo (resultado de la exploración exploratoria), será necesaria 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.

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

El gas-aceite proveniente de los pozos petroleros, por lo general es una mezcla heterogénea de compuestos orgánicos. La corriente de gas de pozos está compuesta en un alto porcentaje de metano (74.75%). 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.2.6. Sustancias transportadas

No existirá sustancia transportada puesto que el pozo, aunque resulte de interés para incorporación de reservas, quedará confinado mediante tapón de control.

VIII.2.6. Condiciones de operación

Las condiciones del yacimiento se muestran en la **Tabla VIII.1**

Tabla VIII.1. 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 Escuintle 401	7" (T.R.)	Mezcla de Hidrocarburo	----	602.14	----	173	3 511	11.8

*BPD= Barriles por día., MMPCD=Millones de metros cúbicos por día.

VIII.3. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

VIII.3.1. Aspectos abióticos

El clima del SA es del tipo Am (f) Cálido húmedo con lluvias en verano, con una temperatura promedio de 26.1°C y una precipitación media anual de 1,628.4 mm. No hay temporada de sequías marcada para la zona. La temporada de nortes se presenta de octubre a marzo. Siete ciclones tropicales se han acercado a la zona del proyecto en el periodo comprendido entre 1900 hasta el 2017.

Geológicamente el terreno del SA tuvo su origen en la era del Holoceno o Reciente (<0.01 millones de años) del periodo Cuaternario. De origen palustre con depósitos en pantanos de limo y arcilla, lacustre de arcilla y limo y de tipo aluvial de grava y arena. De acuerdo al relieve corresponde a un terreno del tipo llanura inundable de tipo acumulativa, con alturas entre los 28 msnm hasta los cuatro metros por debajo del nivel del mar.

No se registra la presencia de fallas o fracturamientos de roca, ya que el terreno es de material no consolidado. No es susceptible a deslizamientos y derrumbes por ser un terreno llano, ni a actividad volcánica por estar en una zona distante a

los volcanes activos. Adicionalmente, se encuentra en una zona B de sismicidad con riesgo medio. Sin embargo, es un terreno altamente susceptible a inundaciones.

Según la carta edafológica del INEGI, el tipo de suelo en la zona sur del sistema ambiental es Gleysol, tipo de suelo representativo de sitios inundados durante casi todo el año. En la porción norte se encuentra dominado por Solonchack, un tipo de suelo característico de zonas cercanas a la costa que se caracteriza por la presencia de un alto contenido de sales.

En cuanto a la hidrología superficial se reconoce la presencia de una gran cantidad de escurrimientos y cuerpos de agua perennes dentro y limitando el sistema ambiental, entre los que destaca: el río González, el río Jahuactal, las lagunas El Espino, El Cerco, El Guao y El Desagüe y sus escurrimientos tributarios de variadas dimensiones.

De acuerdo con la hidrología subterránea el SA está ubicado en el acuífero 2704 conocido como Centla, el cual es de tipo libre con dirección de sur a norte con salida al Golfo de México. Con niveles freáticos entre los 12 y 4 metros, correspondiente a profundidades someras.

VIII.3.2. Aspectos bióticos

a) Vegetación:

En el trazo del proyecto se encuentra vegetación **Hidrófita enraizada**, el tipo de asociación vegetal presente es Tular o Espadaño (*Typha domingensis*), donde se encuentran algunas especies hidrófitas asociadas como popal (*Thalia geniculata*), sombrillita (*Hydrocotyle umbellata*), pasto pelillo (*Leersia hexandra*), chintul (*Cyperus articulatus*), lechuga de agua (*Pistia stratiotes*), camaronera (*Ludwigia octovalis*) y carrizo (*Phragmites australis*). Se registró una riqueza de 17 especies vegetales; 12 especies herbáceas (70.59 %), tres arbóreas (17.65 %), una arbustiva y una de palma (5.88 % cada una). No se observaron especies vegetales enlistadas en alguna de las cuatro categorías de riesgo de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Los tipos de vegetación registrados en el Sistema Ambiental son vegetación hidrófita enraizada (Tular), cuerpos de agua, acahual, pastizal inundable y manglar, siendo la vegetación hidrófita enraizada la vegetación predominante. En cuanto a especies vegetales, se identificaron 81, correspondientes a 48 especies herbáceas (59.26%), 20 especies de árboles (24.69%), cinco especies arbustivas (6.17%), tres especies de bejucos y de palmas (3.70%), una especie de helecho y

una epífita (1.23%, cada una). Se identificaron cuatro especies vegetales enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**: mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) en la categoría de Amenazada (A) y jahuacte (*Bactris balanoidea*) en la categoría Sujeta a Protección Especial (Pr).

b) Fauna

En el área del proyecto se registraron 16 individuos pertenecientes a 12 especies, agrupadas en tres clases de vertebrados (anfibios, reptiles y aves), el grupo Aves fue el más representativo. De las especies reportadas, la tortuga guao o tres lomos (*Staurotypus triporcatus*) se encuentra enlistada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** en la categoría de Amenazada (A).

En el Sistema Ambiental se registraron 208 individuos agrupados en 49 especies. El grupo Aves fue el mejor representado con 45 especies y 188 individuos, seguido de los reptiles y anfibios con tres y una especie respectivamente.

Se registraron siete especies enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**: el zopilote sabanero (*Cathartes burrovianus*), gavilán caracolero (*Rostrhamus sociabilis*), garza tigre mexicana (*Tigrisoma mexicanum*), perico pecho sucio (*Eupsittula nana*) e iguana verde (*Iguana iguana*) en la categoría de Sujeta a Protección Especial (Pr), y el avetoro neotropical (*Botaurus pinnatus*) y correa (*Aramus guarauna*) en Amenazada (A).

VIII.3.3. Análisis de vulnerabilidad por fenómenos naturales

Con base en el Atlas de Riesgo del Estado de Tabasco (2019), se identificaron los siguientes riesgos para las actividades de proyecto Tabla VIII.2.

Tabla VIII. 2. Identificación de vulnerabilidad.

RIESGO	NIVEL
Deslizamientos	Muy bajo
Sismicidad	Medio
Precipitaciones	De 1800 a 2000
Sequía	Porcentaje 5-10
Vientos por huracán y tormentas tropicales	Alto
Inundaciones	Medio
Vientos	Alto

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 se encuentran a un radio mayor de 500 metros.

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

De acuerdo con INEGI, 2010; el sitio de proyecto se encuentra ubicado en la Región Hidrológica Grijalva Usumacinta RH30, Cuenca R. Grijalva – Villahermosa, Subcuenca R. Carrizal RH30Dw. Dentro de los 500 metros sólo se encuentran arroyos y canales que intercomunican a la Laguna El Espino y la Laguna El Guao.

El sitio de proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica prioritaria de Región Sureste Laguna de Términos – Pantanos de Centla, Región Marina prioritaria de Pantanos de Centla – Lagunas de Términos, Región Terrestre Prioritaria de Pantanos de Centla, dentro del Área de Importancia para la Conservación de Aves de Pantanos de Centla.

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 3.249 km al Este.

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

No existe ninguna infraestructura industrial a 500 metros, sólo la Carretera Federal 180 Villahermosa – Ciudad del Carmen.

VIII.3.8. Uso del suelo.

El sitio del proyecto no tiene un uso común, dada la predominancia de la vegetación encontrada “Tular”.

VIII.4. ANÁLISIS DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

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

Con base en el análisis histórico de situaciones anormales ocurridas en instalaciones semejantes a la del proyecto se registraron 23 situaciones anormales de 1969 a 2020.

VIII.4.2. Identificación de peligros y de escenarios de riesgos.

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 consideró la conformación del grupo multidisciplinario de análisis y evaluación de riesgo (GMAER), selección de la metodología (en este proyecto se seleccionó la metodología ¿Qué pasa sí?), Valoración de frecuencias, consecuencias y factor de riesgo y elaboración de matrices de riesgo

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 permitió indicar los puntos más vulnerables y de mayor enfoque e interés para el Análisis de Riesgo Ambiental.

Al jerarquizar los riesgos de forma individual y visualizar la distribución de estos por categorías se encuentra que la región de riesgo se encuentra en Zona Tolerable (Tipo D), lo que significa que las actividades a realizar durante la perforación del pozo Escuintle 401, son seguras, y no existen riesgos latentes de daños a la población y el 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.6. REPRESENTACIÓN EN PLANOS DE LOS RADIOS POTENCIALES DE AFECTACIÓN.

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

Se describen los radios potenciales de afectación por radiación térmica (Inflamabilidad) de 1.4 kW/m², 5 kW/m², 12.5 kW/m², 37.5 kW/m² con sus respectivas afectaciones al equipo y el personal.

VIII.6.2 Radios potenciales de afectación por Sobrepresión.

Se describen los radios potenciales de afectación por radiación sobrepresión de 0.5 psi, 1psi, 3 psi y 10 psi con sus respectivas afectaciones al equipo y el personal.

VIII.7 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E INTERACCIONES DE RIESGO.

Se detalla el análisis de Vulnerabilidad e interacciones de riesgo para la perforación del pozo Escuintle 401 considerando caso catastrófico y caso alterno en los tipos de evento incendio por jet fire y explosión por sobrepresión.

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

VIII.8.1 Sistemas de seguridad.

Para la perforación del pozo Escuintle 401, 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. Supervisión 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.

RESUMEN

CAPÍTULO 9

IX. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

En este Capítulo se presenta la información complementaria de la Manifestación de Impacto Ambiental, incluyendo la cartografía empleada, evidencias fotográficas de los muestreos de flora y fauna, listados de especies registradas de flora y fauna, anexos del análisis de riesgo y glosario de términos.