

## INDICE

<b>I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>5</b>
<b>I.1 Datos generales del proyecto.....</b>	<b>5</b>
I.1.1 Nombre del proyecto.....	5
I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto. ....	5
I.1.3 Duración del proyecto.....	6
<b>I.2. Datos generales del Promovente. ....</b>	<b>6</b>
I.2.1 Nombre o razón social.....	6
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente. ....	6
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal. En su caso, anexar copia certificada del poder correspondiente. ....	6
I.2.4 Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	6
I.2.5 Nombre del consultor que elaboró el estudio. ....	6
I.2.6 Registro Federal de Contribuyente ....	7
I.2.7 Nombre del responsable técnico del estudio.....	7
I.2.8 Dirección del responsable técnico del estudio.....	7
<b>II.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.....</b>	<b>8</b>
<b>III.VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES. ....</b>	<b>17</b>
<b>IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN. ....</b>	<b>60</b>
IV.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto. ....	60
<b>V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....</b>	<b>75</b>
<b>V.1. Identificación de Impactos .....</b>	<b>76</b>
V.1.1. Indicadores de impacto y cambio climático.....	78
V.1.2. Cribado y denominación de las interacciones o impactos .....	83
<b>V.2. Caracterización de Impactos. ....</b>	<b>84</b>

V.2.1. Caracterización de Impactos: índice de incidencia.....	84
<b>VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....</b>	<b>96</b>
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental .....	96
<b>VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....</b>	<b>105</b>
VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....	105
VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.....	110
<b>VIII. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>112</b>

Tabla II.1. Zonificaciones funcionales y criterios ambientales aplicados al proyecto .....	11
Tabla II.2 Programa de actividades de obras tipos del proyecto “Área Contractual Paraíso” .....	13
Tabla II.3. Coordenadas UTM del Área Contractual Paraíso .....	15
Tabla II.4. Tipos de Cambio Peso/Dólar .....	16
Tabla IV.1. Instrumentos de política ambiental identificados para el Área Contractual Paraíso. ....	67
Tabla IV.2 Superficies del SAR en los municipios de Paraíso, Comalcalco y Jalpa de Méndez. ....	69
Tabla IV.3. Definición de zonas funcionales aplicadas al proyecto. ....	72
Tabla V.1. Acciones (actividades) por etapas y por obra tipo que comprende el proyecto. ....	76
Tabla V.2. Lista de indicadores ambientales identificados por factores.....	78
Tabla V.3.Matriz V.1. Matriz de identificación de impactos (interacciones proyecto-entorno). Sísmica.....	79
Tabla V.4. Matriz V.1. Matriz de identificación de impactos (interacciones proyecto-entorno). Pozos. ....	80
Tabla V.5. Matriz V.1. Matriz de identificación de impactos (interacciones proyecto-entorno). Ductos. ....	81
Tabla V.6. Matriz V.1. Matriz de identificación de impactos (interacciones proyecto-entorno). Infraestructura. ....	82
Tabla V.7. Cribado de impactos ambientales.....	83
Tabla V.8. Atributos de los impactos ambientales.....	85
TABLA V.9. Descripción de la escala de los atributos.....	85
Tabla V.10. MATRIZ V.2. Matriz de caracterización de impactos ambientales (sin medidas). Sísmica. .....	87
Tabla V.11.MATRIZ V.3. Matriz de jerarquización de impactos ambientales (sin medidas). Sísmica. .....	88
Tabla V.12. MATRIZ V.2. Matriz de caracterización de impactos ambientales (sin medidas). Pozos. .....	89
Tabla V.13. MATRIZ V.3. Matriz de jerarquización de impactos ambientales (sin medidas). Pozos.	90
Tabla V.14. MATRIZ V.2. Matriz de caracterización de impactos ambientales (sin medidas). Ductos. .....	91
Tabla V.15. MATRIZ V.3. Matriz de jerarquización de impactos ambientales (sin medidas). Ductos. .....	92
Tabla V.16. MATRIZ V.2. Matriz de caracterización de impactos ambientales (sin medidas). Infraestructura. ....	93

Tabla V.17. MATRIZ V.3. Matriz de jerarquización de impactos ambientales (sin medidas). Infraestructura. ....	94
Tabla VI-1. Listado descriptivo de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para el Proyecto Regional Área Contractual Paraíso. ....	96
Tabla VI-2. Interacción de las actividades del Proyecto con los componentes ambientales y las medidas a aplicar en cada caso. Prospección sísmológica.....	100
Tabla VI-3. Interacción de las actividades del Proyecto con los componentes ambientales y las medidas a aplicar en cada caso. Pozos .....	101
Tabla VI-4. Interacción de las actividades del Proyecto con los componentes ambientales y las medidas a aplicar en cada caso. Ductos.....	101
Tabla VI-5. Interacción de las actividades del Proyecto con los componentes ambientales y las medidas a aplicar en cada caso. Infraestructura. ....	103

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

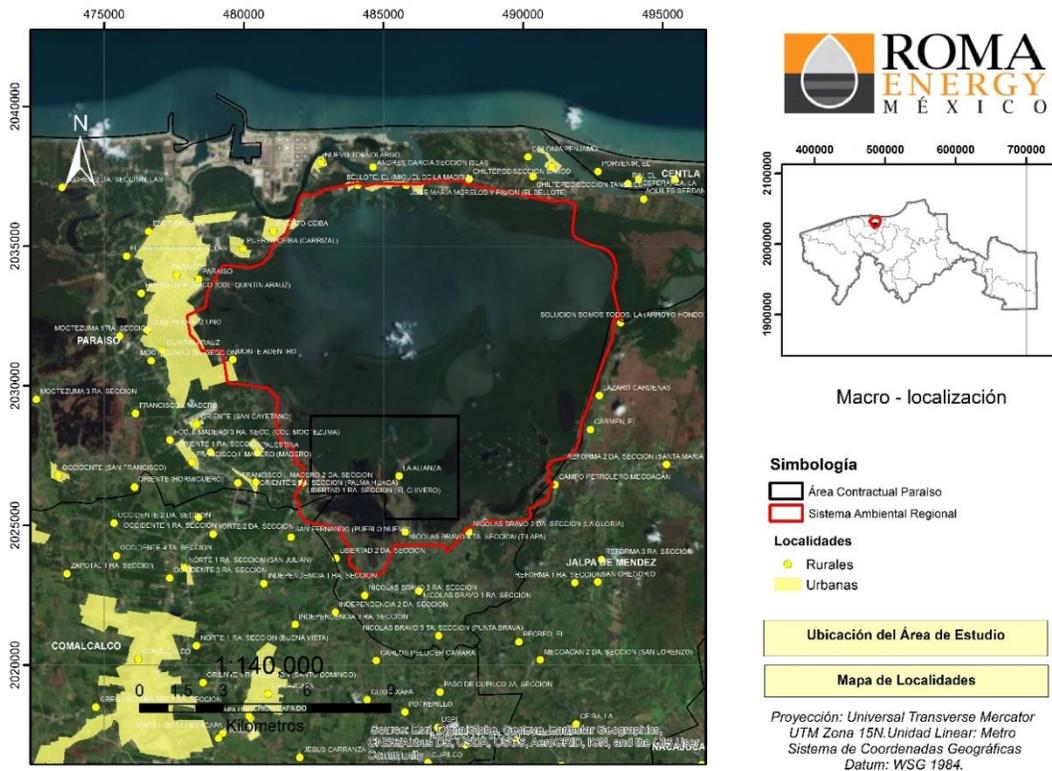
## I.1 Datos generales del proyecto

### I.1.1 Nombre del proyecto.

Área Contractual Paraíso

### I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto.

El “Área contractual Paraíso”, se localiza en las comunidades de Libertad 1ra. Sección (el Chivero), Nicolás Bravo 2da. Sección (La Gloria), Nicolás Bravo 4ta. Sección (Tilapa) y La Solución Somos Todos (La Alianza); dentro de dichas localidades se encuentran los ejidos La Alianza, Lic. Francisco Trujillo Gurría, Lázaro Cárdenas Occidente y Oriente, pertenecientes al municipio de Paraíso, en el Estado de Tabasco. A 68 Km de distancia de la ciudad de Villahermosa, a 14 Km de la ciudad de Comalcalco y a 25 Km de la ciudad de Paraíso.



Fuente: INEGI, Conjuntos de datos vectoriales de información topográfica digital, por Entidad Federativa. Escala 1:250 000. Serie IV.

Figura I.1. Ubicación Área Contractual Paraíso

### 1.1.3 Duración del proyecto.

. El proyecto contempla un periodo de 25 años (2018-2043), para la realización de obras tipo encaminadas a la exploración y explotación de hidrocarburos.

## I.2. Datos generales del Promovente.

### I.2.1 Nombre o razón social.

**ROMA ENERGY MÉXICO S. DE R.L. DE C.V.**

Se incluye Copia simple del Acta Constitutiva de la Empresa (Anexo 3)

### I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.

**REM160216JL9.**

(Ver en Anexo 3, RFC del Promovente).

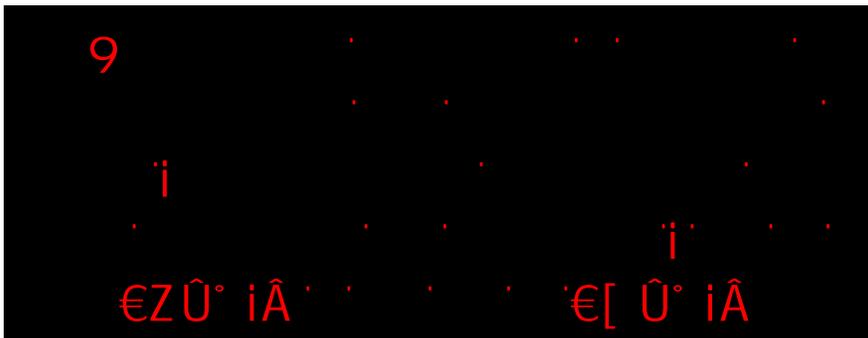
### I.2.3 Nombre y cargo del representante legal. En su caso, anexar copia certificada del poder correspondiente.

Representante Legal

**SRA. KARINA VAZQUEZ ZEPEDA**

Se incluye copia simple del Nombramiento

### I.2.4 Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.



### I.2.5 Nombre del consultor que elaboró el estudio.

Servicio de Obra y Construcción MEXSUR S.A. de C.V.

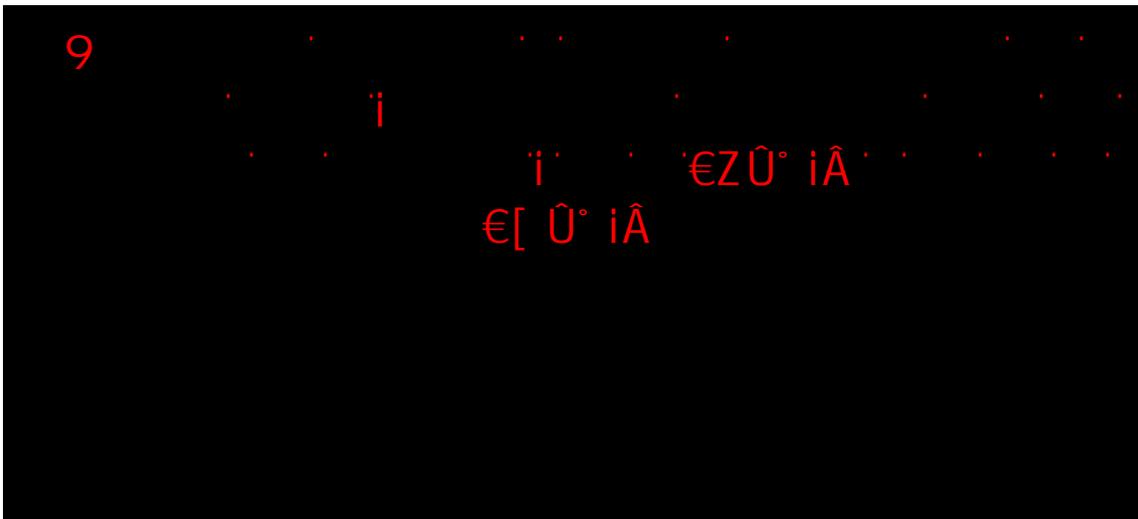
**I.2.6 Registro Federal de Contribuyente  
SOC13022310**

(Ver en Anexo 3, RFC del Consultor)

**I.2.7 Nombre del responsable técnico del estudio.**

Ing. Raúl Cuitláhuac Trejo Hernández

**I.2.8 Dirección del responsable técnico del estudio.**



## II.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.

México se ha transformado, con la entrada en vigor de la Reforma Energética en el 2013, ha dado apertura de la participación de particulares en las actividades de Exploración y Extracción de hidrocarburo del subsuelo, de forma regulada mediante el otorgamiento de áreas contractuales a través de una serie de rondas licitatorias dentro de las zonas productoras del país.

Estos contratos le han permitido a la Comisión Nacional de Hidrocarburos, reactivar el sector de hidrocarburos en nuestro país, ya que ahora son varias decenas de operadores que se encuentran trabajando en México además de Petróleos Mexicanos (PEMEX), quien se ha pasado de ser una paraestatal a una empresa productora del estado, lo que permite una sana y libre competencia, que busca mejorar los ingresos por hidrocarburos de nuestro país.

Con estos contratos la CNH busca dar respuesta a la demanda de energéticos tanto a nivel internacional como nacional, del desarrollo de las actividades comerciales e industriales de nuestro País, se exige la ampliación de la infraestructura instalada de explotación de hidrocarburos, en especial de gas natural.

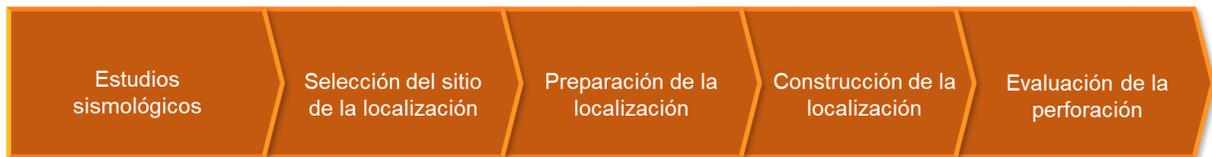
En este sentido, para satisfacer las necesidades del sector industrial, así como del social, y mantener la participación del país dentro de los mercados internacionales, es necesario activar las reservas petroleras probables y conocer el potencial que representa este recurso para evitar un desabasto que conlleve a una crisis energética nacional.

Por lo anterior los regulados están obligados a realizar un programa de desarrollo de sus campos de producción petrolera, fundamentalmente considerando las siguientes fases:

- a) **Estudio Sismológico.** Se basa en la generación, propagación y registro de ondas elásticas. La energía sísmica viaja a través de cables y/o ondas de radio hasta el sismógrafo para ser grabados en cintas magnéticas. La interpretación adecuada de éstas permite determinar características geológicas con posibilidad de contener hidrocarburos. Y delimitar de esta manera los yacimientos.
- b) **Perforación exploratoria.** Consiste en realizar perforaciones para determinar el potencial de los yacimientos, y
- c) **Perforación de desarrollo.** Consiste en realizar perforaciones para la explotación de los yacimientos.
- d) **Desarrollo de campos petroleros.** Consiste en realizar perforaciones para la explotación del hidrocarburo y desarrollar toda la infraestructura para su conducción hasta las instalaciones de almacenamiento y/o procesamiento.

Con base en la evaluación, se determina la capacidad de producción y cantidad de infraestructura requerida.

El proceso que se sigue para evaluar el potencial de un yacimiento petrolero comienza con el Estudio Sismológico, a partir del cual se proyectan pozos exploratorios para la evaluación del potencial del yacimiento como se indica en el siguiente diagrama:



**Figura II.1. Diagrama de la secuencia para la evaluación del potencial de yacimientos petroleros**

### **A) Prospección sismológica.**

La prospección se desarrolla con el fin de obtener información que permitirán proponer perforaciones para evaluar e incorporar reservas (existentes y nuevas).

El estudio sismológico está basado en la interpretación directa de la reflexión de las ondas sísmicas, generadas artificialmente desde la superficie del terreno, las cuales permiten determinar las características de las capas geológicas y con ello la identificación de estructuras geológicas con posibilidades de almacenar hidrocarburos. La fuente de energía para generar las ondas sísmicas es material explosivo altamente direccional, biodegradable y con poca liberación de gases.

En el caso particular del “Área Contractual Paraíso” se plantea la posibilidad de utilizar metodologías alternativas como los vibro sismos, la cual será descrita a detalle más adelante dentro de este capítulo.

### **B) Perforación exploratoria**

El proceso, continua a partir de los resultados de los estudios sismológicos (Sísmica 2D, 3D o vibro sismos), donde se valora el potencial del yacimiento. Para realizar la ubicación física de los diferentes proyectos de perforación exploratoria que se realizarán, se utilizan los siguientes criterios:

**Criterio Técnico.** El principal criterio que define el desarrollo de la actividad, está dado por la posible ubicación de los yacimientos petrolíferos derivada de los estudios geológicos, en caso de la exploración y por la necesidad de explotar los yacimientos existentes, en caso de la explotación.

**Criterio Físico.** En la selección del sitio se da preferencia a lugares que permitan el aprovechamiento de la infraestructura existente: peras, derechos de vía, caminos, cabezales, instalaciones de producción, así como a los sitios que no tengan aspectos físicos (barrancas, ríos, pendientes pronunciadas) que impliquen soluciones especializadas, es decir, se trata de buscar sitios que representen una opción técnicamente factible y viable económicamente.

**Criterio Socioeconómico.** Este criterio está determinado por la cercanía de las poblaciones a los lugares donde se pretenden ubicar las obras, ya que por seguridad se respetan distancias definidas en función al tipo de obra a desarrollar.

**Criterio Normativo.** En este criterio se considera el cumplimiento de toda la normatividad nacional que regula los proyectos, tanto en materia de impacto y riesgo ambiental como técnicos.

**Criterio Ecológico.** Este tipo de criterios se refieren a la consideración que se debe tener al ambiente al momento de planificar el proyecto, para así prevenir y minimizar efectos al entorno natural.

En caso de requerirse, se acondicionará o reparará dicha infraestructura, con la finalidad de no generar impactos negativos a la vegetación circundante, especialmente a la vegetación sensible (manglar). Si de acuerdo a las necesidades de proyecto se hace necesaria la instalación de nueva infraestructura, se llevará a cabo la evaluación de las *condiciones iniciales ambientales* de los sitios propuestos, así como realizar un *estudio hidrológico preliminar* (**Ver capítulo VI**). La zona en donde técnica y jurídicamente sea factible la instalación de nueva infraestructura, estará incluida dentro de lo se denominó para efectos de esta Manifestación como “área con uso de suelo intensivo” (**Ver capítulo IV**) y, la cual se define como aquella que cumple con distancias seguras a cuerpos de agua y viviendas, en la cual se deberán cumplir con todos los criterios establecidos especialmente en la NOM-022-SEMARNAT-2003 y lo dispuesto en el artículo 60 Ter de la Ley General de Vida Silvestre, entre otros ordenamientos jurídicos y criterios ambientales aplicables a la actividad petrolera (**Ver Tabla II.1**). Dicha zona por lo general actualmente tiene usos pecuarios y/o agrícolas. Esta medida rectora garantiza la no afectación de vegetación sensible (manglar) (**Figura II.1**).

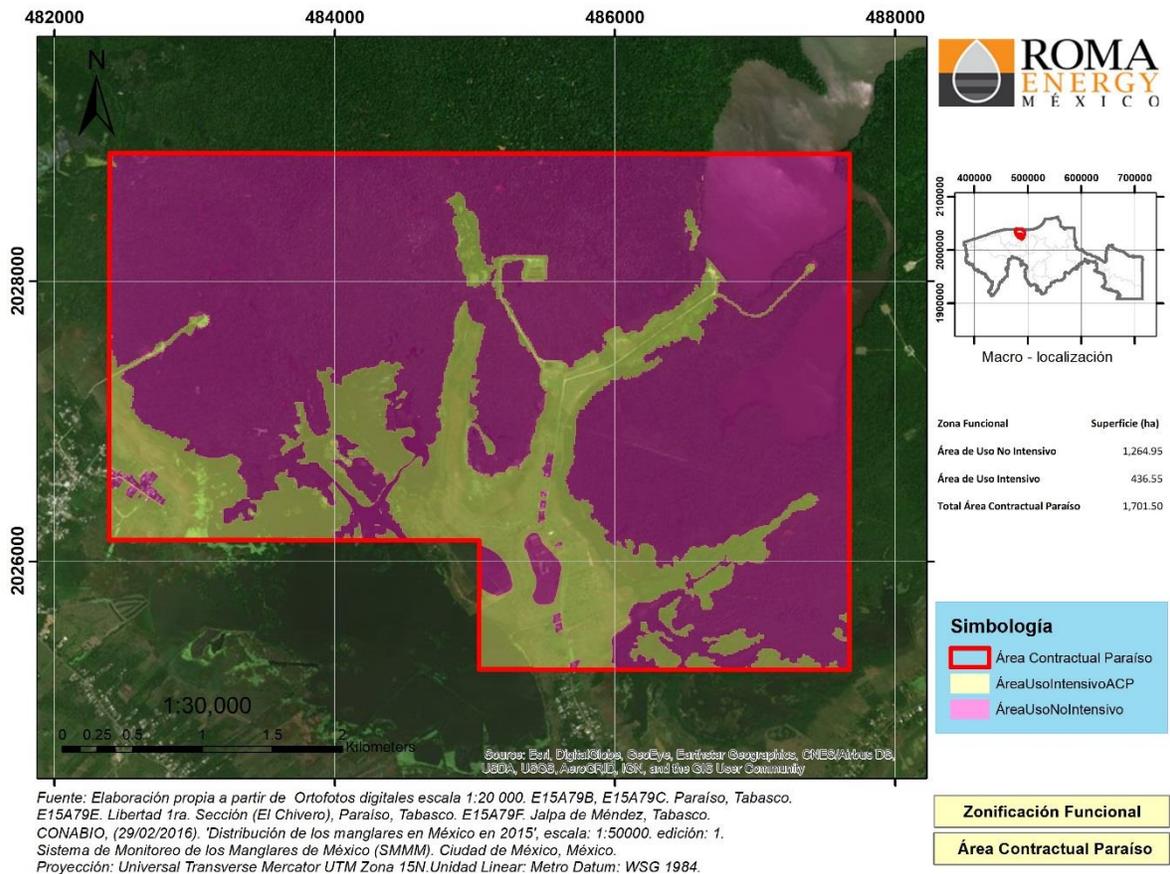


Figura II. 1. Delimitación de áreas con uso de suelo intensivo y no intensivo

Tabla II.1. Zonificaciones funcionales y criterios ambientales aplicados al proyecto

TIPO	DEFINICIÓN
Uso de suelo intensivo	Áreas de medianamente a poco conservadas, donde se permite la modificación de las condiciones naturales en función de la explotación socio-económica del territorio. De esta forma las áreas de uso de suelo intensivo, son aquellas que dadas sus características fisiográficas y bióticas pueden soportar una intensa actividad antropogénica desde un punto de vista socio-productivo para satisfacer las demandas alimentarias y de otra índole de la población, así como la explotación petrolera.

Uso de suelo Restringido	Se propone esta categoría para aquellas áreas con recursos naturales de alta potencialidad para la conservación y protección de especies y de paisajes únicos. Admite su posible aprovechamiento económico bajo condiciones reguladas.
--------------------------	--

Fuente: Chiappy, 1996. Adaptado por UJAT 2006

Estas zonas funcionales, delimitadas tal como se indica en el Capítulo IV de este Manifiesto de Impacto Ambiental, permitirá, previa a la instalación de cualquier obra nueva, conocer su ubicación dentro de las zonas funcionales señaladas y definir con ello, en base a las fichas técnicas elaboradas en particular para cada categoría funcional, el o los impactos que podría tener la obra en el sistema ambiental y las medidas de mitigación o prevención más adecuadas para evitar impactos al ambiente.

Dentro de las actividades asociadas a las obras y en caso de ambientes terrestres, se construirán caminos y plataformas de perforación solo en los casos en los que no exista infraestructura ya construida

### C) Desarrollo de campos petroleros

Toda vez que la perforación exploratoria, resulta rentable, se valora el potencial del yacimiento, así como la producción estimada. Se toman muestras del hidrocarburo para análisis cromatográficos.



Figura II.3. Diagrama de la secuencia para el desarrollo de campos de producción petrolera

Con base en toda la información obtenida, se determina el desarrollo del campo, programando la cantidad de pozos que soporta el yacimiento y el tipo de perforación. Además, se planea la infraestructura empleada para el manejo de la producción. Proponiéndose, cabezales, baterías y estaciones de recolección, cuya función principal es la de recolección, cuantificación y separación de hidrocarburos de los pozos pertenecientes al campo.

Posteriormente, para el transporte se programan los sistemas de ductos, mismos que tienen como objetivo trasladar los hidrocarburos del yacimiento hacia instalaciones fijas donde es procesada y administrada la producción.

### II.1. Información general del proyecto, plan o programa

El proyecto, tiene como objetivo explorar y explotar los yacimientos de hidrocarburos que pudieran encontrarse en la zona de estudio “Área Contractual Paraíso”, la cual comprende un área de aproximadamente 1,701.5 hectáreas que abarcan las comunidades de Libertad 1era sección (el Chivero), Nicolás Bravo 4ta Sección (Tilapa) y La Solución Somos Todos (La Alianza), pertenecientes al municipio de Paraíso, en el Estado de Tabasco.

Considerando la naturaleza del proyecto y sus objetivos principales, se pretende realizar las actividades de forma secuencial y cronológica a lo largo del periodo de vida del proyecto, optimizando la infraestructura existente durante las primeras etapas, a continuación, se presenta el programa de actividades de obras tipos del proyecto “Área Contractual Paraíso”, en la cual se distribuyen las distintas obras tipos que forman parte del proyecto, durante los 25 años de duración del proyecto.

Tabla II.2 Programa de actividades de obras tipos del proyecto “Área Contractual Paraíso”

TIPO/AÑO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	TOTAL	
PROSPECCIÓN SISMICA	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
POZOS EXPLORATORIOS	4	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	10
POZO LETRINA	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
POZOS DE DESARROLLO	0	4	1	1	2	1	1	0	1	0	2	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	25
POZO INYECTOR DE GAS	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	5
LÍNEAS DE DESCARGA	0	4	1	1	2	1	1	0	1	0	2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	25
LÍNEAS DE BOMBEO NEUMÁTICO	0	0	1	1	2	1	1	0	1	0	2	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	15
L. AGUA CONGENITA	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	12
GASODUCTOS	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	10
OLEODUCTOS	0	0	0	1	0	2	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	10
OLEOGASODUCTOS	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	10
CABEZALES	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	5
ÁREAS DE TRAMPAS DE ENVÍO Y RECIBO DE DIABLOS	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3
BATERÍA DE SEPARACIÓN EN POZO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALES	5	11	7	8	8	8	6	1	7	2	10	6	9	4	7	4	6	2	5	2	4	134

### II.1.1. Naturaleza del proyecto, plan o programa.

El proyecto comprende un conjunto de obras y/o actividades del sector hidrocarburos, mismas que se llevarán a cabo dentro del Área Contractual Paraíso, con el objetivo de explorar y explotar los yacimientos de hidrocarburos que pudieran encontrarse en la zona contratada (Área Contractual Paraíso).

A continuación, se mencionan de manera general las características de las obras las obras tipo que comprenden el proyecto.

- Prospección sismológica con vibrosismos
- Perforación (exploratoria y de desarrollo), de pozos terrestres en localizaciones existentes o en área con uso de suelo intensivo.
- Ductos terrestres (construcción por el método tradicional en área de uso de suelo intensivo; perforación direccional controlada en donde técnica y ambientalmente no sea factible construir por el método tradicional):
  - ✓ Oleoducto
  - ✓ Gasoducto
  - ✓ Líneas de descarga de Pozos
  - ✓ Oleogasoducto
  - ✓ Líneas de Bombeo Neumático
  - ✓ Línea de Agua Congénita
- Obras de infraestructura:
  - ✓ Cabezales
  - ✓ Áreas de envío y recibo (trampas) de diablos
  - ✓ Batería de separación en pozo. (Módulo de estimulación temprana)
- Como obras asociadas al proyecto se incluyen:
  - ✓ Construcción de caminos de acceso en área de uso de suelo intensivo
  - ✓ Acondicionamiento y/o mantenimiento de caminos existentes (construidos previo al inicio de actividades del proyecto)
  - ✓ Construcción de localizaciones para la perforación de pozos en área de uso de suelo intensivo
  - ✓ Ampliación de localizaciones nuevas que se construyan en área de uso de suelo intensivo durante el desarrollo del proyecto
  - ✓ Acondicionamiento de localizaciones existentes (construidos previo al inicio de actividades del proyecto)

### II.1.2 Justificación.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en su **Artículo 28 fracciones I, II, X** señala la necesidad de una manifestación de impacto ambiental para las 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.

Así mismo el **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**, en su artículo 5° las obras o actividades que requieren ser sometidas al PEIA, de las cuales se vinculan y relacionan con la naturaleza del presente proyecto sometido a evaluación.

Actualmente las obras y actividades mencionadas, que corresponden al sector de hidrocarburos son competencia de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), que es un nuevo órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales que regula y supervisa la seguridad industrial, seguridad operativa y protección al ambiente respecto de las actividades del sector hidrocarburos.

### II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto

El Área Contractual Paraíso, se ubica en área aproximada de 1,701.5 hectáreas que abarcan las comunidades de Libertad 1era sección (el Chivero), Nicolás Bravo 4ta Sección (Tilapia) y La Solución Somos Todos (La Alianza), pertenecientes al municipio de Paraíso, en el Estado de Tabasco, el polígono está conformado por los vértices y coordenadas geográficas que a continuación se presentan:

**Tabla II.3. Coordenadas UTM del Área Contractual Paraíso**

Coordenadas UTM (Dátum WGS84)		
Vértice	X	Y
1	487671.58	2025224.83
2	485029.77	2025226.70
3	485030.49	2026148.70
4	482388.81	2026150.93
5	482391.34	2028916.94
6	487673.94	2028912.83

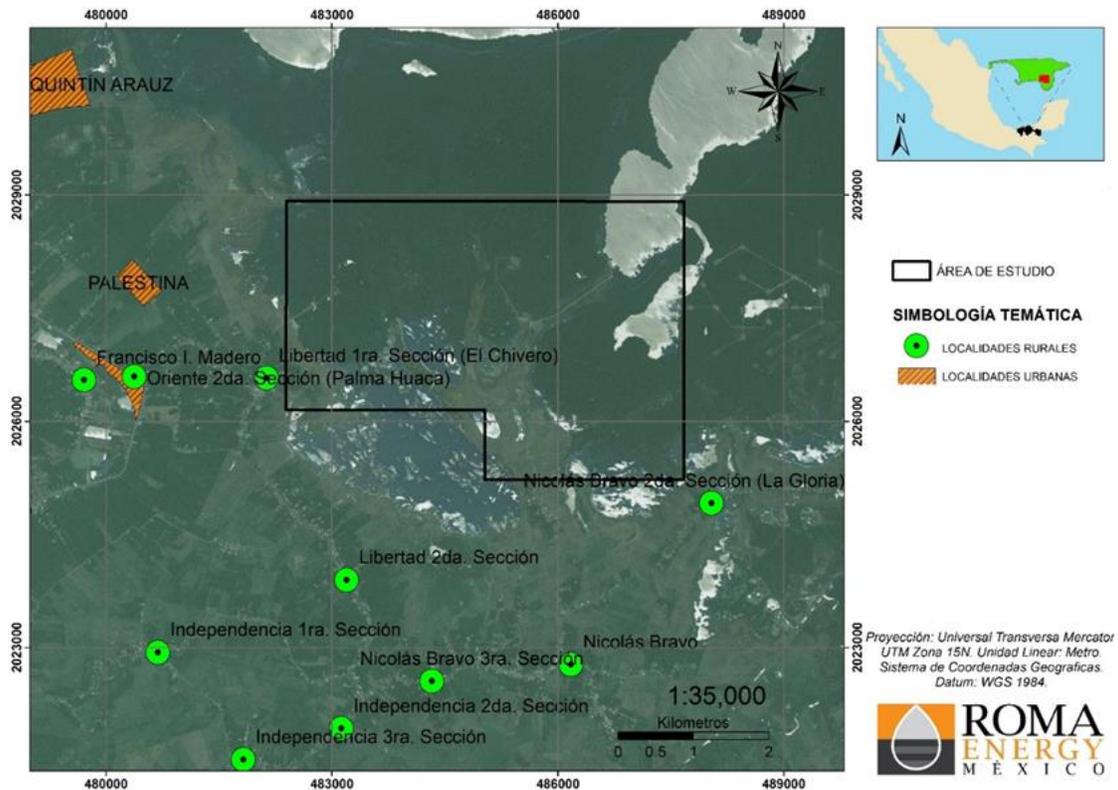
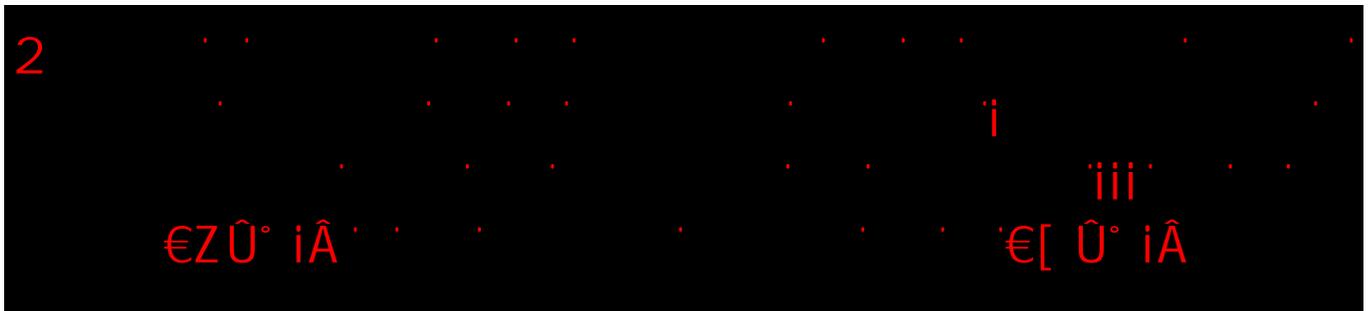


Figura II.2. Ubicación del sitio del proyecto (Área Contractual Paraíso).

**II.1.4 Inversión requerida**



**Tabla II.4. Tipos de Cambio Peso/Dólar**

Tipo de cambio para solventar obligaciones denominadas en dólares de los EE.UU.A., pagaderas en la República Mexicana <sup>1/</sup>		
Fecha	FIX	
05/05/2018	19.2989	<a href="#">Más información</a>

Fuente: <http://www.banxico.org.mx/portal-mercado-cambiario/>

### **III.VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.**

En este apartado se pretende describir el grado de concordancia del proyecto con respecto a las políticas regionales de desarrollo social, económico y ecológico, contempladas en los planes y programas de desarrollo sectorial en los niveles federales, estatales y municipales. Se analizarán los instrumentos de coordinación multisectorial y gubernamentales y promueven y regulan las estrategias del desarrollo regional. Se consideran entre otros:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Leyes Federales.
- Leyes Estatales
- Leyes Municipales
- Normas Oficiales Mexicanas
- Reglamentos.

Así como con los:

- Planes de desarrollo estatal y municipal
- Programas de manejo de áreas naturales protegidas.
- Ordenamientos ecológicos locales y estatales decretados.
- Otros programas
- Unidades de Gestión Ambiental

El grado de concordancia se refiere a la afinidad del proyecto en relación con el uso de suelo y los recursos naturales, respecto a:

La finalidad de este capítulo es brindar a la autoridad los elementos necesarios para evaluar el proyecto corroborando que éste respeta toda la legislación involucrada, y además contribuye al logro de los objetos de desarrollo de las entidades involucradas.

#### **III.1. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES AL PROYECTO ATENDIENDO A LA ACTIVIDAD QUE REALIZA EL REGULADO.**

##### **III.1.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.**

Constitución publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917. *Última reforma publicada DOF 15-09-2017, en la cual se incluyen las reformas en materia de energía, decretadas en el año de 2013 (Reforma Energética).*

Ya que la Constitución estipula el derecho a un medio ambiente adecuado, como resultado de la implementación de la obra y tomando en consideración que la misma ocasionará impactos al ambiente, se propondrán las medidas necesarias para mitigar los impactos que esta obra genere durante las diferentes etapas del proyecto, asimismo, se propone la aplicación de medidas voluntarias para conservación y mejora del sistema ambiental

regional (ver en la Tabla VI.4 del capítulo VI de este estudio) como parte del compromiso ambiental de ROMA ENERGY MÉXICO S. DE R.L. DE CV (Regulado) para promover la preservación y conservación de los recursos naturales, y de esta forma hacer que los proyectos puedan ser sustentables en el medio en que se insertarán.

El proyecto cumple con estos preceptos constitucionales ya que, al observar la normatividad ambiental, 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.

Durante la perforación direccional controlada, el Regulado verificará que el contratista cumpla estrictamente con las especificaciones, áreas y tiempo estipulado en los alcances del proyecto con la finalidad de no alterar zonas que no correspondan a los límites establecidos (ver Capítulo VI).

Durante las diferentes etapas del proyecto, se cuidará de no alterar las condiciones originales del sistema ambiental regional (SAR) y su área de influencia (ver Capítulo VI).

La empresa **ROMA ENERGY MÉXICO S. DE R.L. DE CV** (Regulado) actualmente cuenta con un contrato para la extracción de Hidrocarburos bajo la modalidad de Licencia **CNH-R01-L03-A16/2015**, celebrado entre la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) y el Regulado para el Área Contractual No. 16 Campo Paraíso, ubicada en el municipio de Paraíso, en el Estado de Tabasco.

### **III.1.2. LEYES Y REGLAMENTOS FEDERALES**

#### **III.1.2.1.- LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE Y SU REGLAMENTO**

Durante el desarrollo de las actividades del Proyecto se hará un manejo integral de los residuos para evitar la contaminación del suelo dicho manejo se realizará conforme a lo señalado en la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, los lineamientos que establezca la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, así como en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

#### **III.1.2.2.- REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA.**

Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental, así como someter a la aprobación de dicha dependencia y de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social, los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos.

Tal como se indicó en el artículo anterior, EL REGULADO presenta un apartado de riesgo ambiental, mismo que se anexa al presente documento (Ver anexo 9), en el cual identificó los posibles riesgos derivados de la operación del proyecto, en específico para pozos y ductos, utilizando las metodologías de análisis de riesgo: HAZOP y What if?, las cuales fueron realizadas por un grupo multidisciplinario de personal experimentado en cada área a modo de detectar y prevenir las actividades riesgosas al personal y al ambiente e implementar las medidas de seguridad adecuadas en apego a la API RP 14J. Derivado de dicho análisis, se proponen medidas preventivas y de salvaguarda, para atenuar y/o evitar las posibles afectaciones al ecosistema de manglar, fauna asociada y en general al sistema ambiental definido.

### **III.1.2.3.- REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE REGISTRO DE EMISIONES Y TRANSFERENCIA DE CONTAMINANTES**

EL REGULADO como generadora de residuos peligrosos, realizará los reportes correspondientes, en cumplimiento a los requerimientos de dicho reglamento.

### **III.1.2.4.- LEY DE HIDROCARBUROS**

En caso de un daño derivado por contaminación proveniente del Proyecto, EL REGULADO se hará responsable de reparar el daño y pagar los costos inherentes al mismo. Así mismo se indica, que EL REGULADO en atención a los artículos 119 y 121, ha efectuado la evaluación de impacto social correspondiente y cuenta con una Dictamen Técnico del mismo emitido por la Secretaría de Energía (SENER), Dirección General de Impacto Social y Ocupación Superficial, Dirección General Adjunta de Evaluación de Impacto Social y Consulta Previa, con fecha del 20 de enero de 2016 (Ver Dictamen en Anexo Documental).

### **III.1.2.5.- REGLAMENTO DE LA LEY DE HIDROCARBUROS**

Al respecto se indicó anteriormente, que EL REGULADO realizó el estudio referido, del cual ya cuenta con Dictamen Técnico emitido por la Secretaría de Energía.

### **III.1.2.6.- LEY DE LA AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS**

EL REGULADO presenta esta MIA-R de forma voluntaria y a solicitud. Así mismo, EL REGULADO solicitará a la ASEA la expedición de todas las licencias, permisos y registros que le apliquen para el desarrollo del Proyecto, que son los que se enlistan en el artículo 7 de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

EL REGULADO implementará un sistema de administración ante la CNH que cumplirá con lo establecido en el Art 17 para las actividades que llevará a cabo, así mismo implementará un sistema de administración para las actividades que llevará a cabo y dará aviso a la ASEA

*en caso de visualizar un riesgo ambiental durante las actividades que comprende el Proyecto.*

### **III.1.2.7.- DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS DE CARÁCTER GENERAL QUE ESTABLECEN LAS REGLAS PARA EL REQUERIMIENTO MÍNIMO DE SEGUROS A LOS REGULADOS QUE LLEVEN A CABO OBRAS O ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN Y EXTRACCIÓN DE HIDROCARBUROS, TRATAMIENTO Y REFINACIÓN DE PETRÓLEO Y PROCESAMIENTO DE GAS NATURAL**

*EL REGULADO contará con todos los seguros necesarios, atendiendo lo requerido en dichas Disposiciones.*

### **III.1.2.8.- DISPOSICIONES TÉCNICAS PARA EL APROVECHAMIENTO DEL GAS NATURAL ASOCIADO, EN LA EXPLORACIÓN Y EXTRACCIÓN DE HIDROCARBUROS**

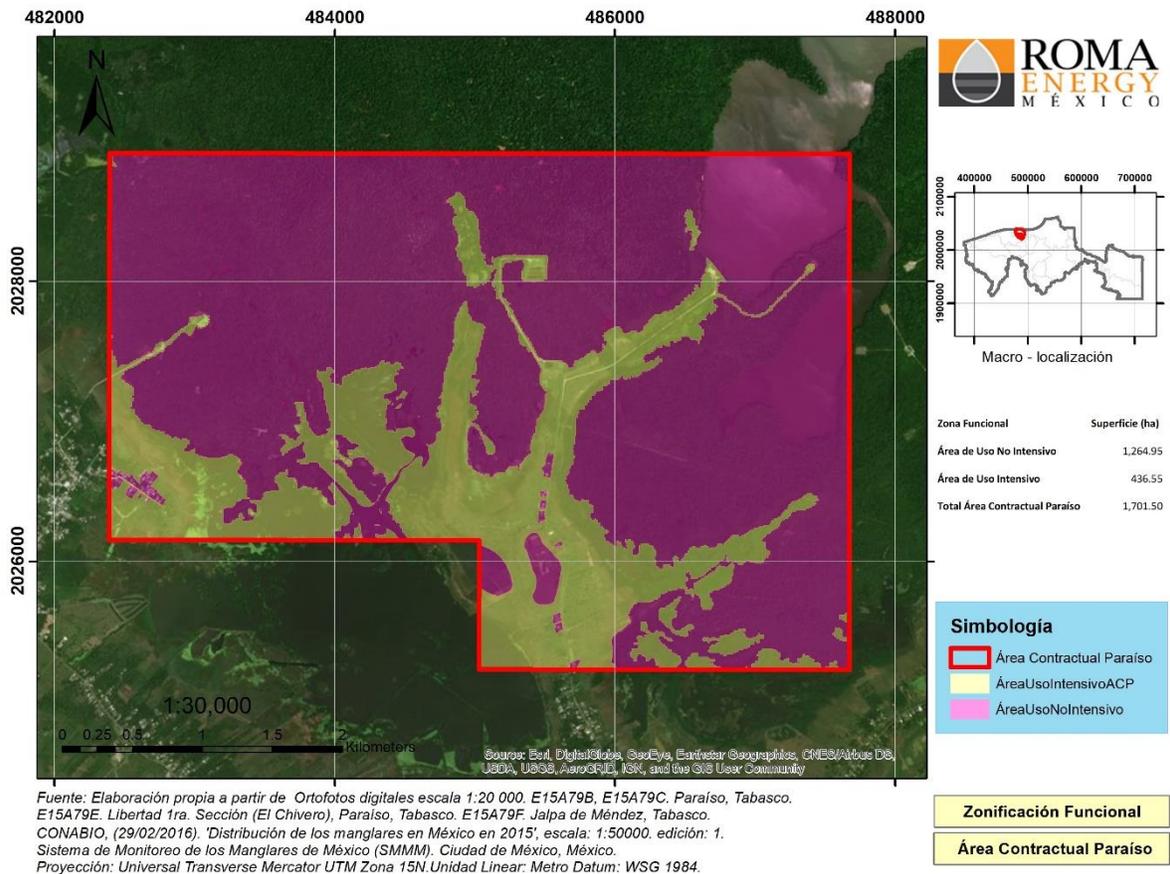
*EL REGULADO contemplará las acciones necesarias para obtener el máximo aprovechamiento y conservación de los volúmenes de gas natural asociado a las actividades de explotación.*

*EL REGULADO realizará la destrucción controlada del gas natural de acuerdo con las metodologías establecidas, en los casos que ésta aplique.*

### **III.1.2.9.- LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE**

Última reforma publicada DOF 19-01-2018

*El proyecto, durante la construcción y ejecución de las obras tipo que se tienen proyectadas, dentro del Área Contractual Paraíso, no se pretende en primera instancia, representar afectaciones hacia este tipo de vegetación, que es sabido representa importantes servicios ambientales, así como ser zona de reproducción, alevinaje, refugio y alimentación de fauna entre otros. Debe tenerse en consideración que con el desarrollo del Proyecto que nos ocupa, no se afectará la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos; ya que se utilizará la metodología de perforación direccional controlada con profundidad de 16 m, además con el objeto de librar toda zona de manglar se propone solo utilizar el área de uso de suelo intensivo (ver figura III.1), además de presentar a la autoridad un *Estudio Hidrológico Preliminar*, previo a la realización de cualquier obra o actividad (Ver Capítulos II y VI). Lo anterior como una medida de protección al área de manglar; razones por las que consideramos inaplicable el precepto aludido al caso concreto.*



**Figura III.1. Zonificación funcional Área Contractual Paraíso**

Aunado a lo anterior, el Proyecto no cae en ninguna de las restricciones del artículo 60 TER de la Ley, puesto que las actividades que se realizarán durante las diversas etapas del Proyecto no contemplan la remoción, relleno, trasplante, poda o cualquier otro tipo de aprovechamiento del manglar, por lo que no se afectará el flujo hidrológico dentro de los términos del artículo 60 TER de la presente ley. Además, de conformidad a las obras y actividades manifestadas en el capítulo II, no se trata de un proyecto turístico, sino que está dentro del sector petrolero.

Al realizar el análisis de concordancia del proyecto con lo estipulado en la Ley General de Vida Silvestre, podemos concluir que en todas las etapas del proyecto cuya autorización se pone a su consideración, se apega y cumple cabalmente con los preceptos contenidos

El sitio del proyecto y su sistema ambiental, se puede considerar como un hábitat crítico, ya que se encuentran ubicados en diversos instrumentos que de acuerdo con la Comisión Nacional de Biodiversidad (CONABIO) se identifican como áreas de atención prioritarias como: Regiones Terrestres Prioritarias, Regiones Hidrológicas Prioritarias, Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad,

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves y Sitios de Manglar con Relevancia biológica y con necesidades de Rehabilitación, los cuales se abordarán con mayor detalle, posteriormente en el presente capítulo. Cabe mencionar, la relevancia ecológica del área por las características que sustenta, tal como se ha mencionado, se ubican cuerpos de agua próximos y vegetación de manglar, el establecimiento de la industria petrolera en Tabasco, no es algo de reciente creación, muchas de las instalaciones actuales, se construyeron antes de la entrada en vigor de dichos ordenamientos, que si bien es cierto, se deben acatar, son áreas que ya presentan afectaciones previas y que requieren seguir siendo exploradas y explotadas, para cubrir con las demandas de petrolíferos y derivados y seguir aportando elementos para el desarrollo económico del País, no es excepción el Área Contractual Paraíso, la cual se envió a proceso de Licitación, gracias a las modificaciones derivadas de la Reforma Energética y dicha licitación fue ganada por la empresa Promovente, la cual obtuvo un contrato para su exploración y explotación, efectuado con la Comisión Nacional de Hidrocarburos.

Al respecto, el Proyecto no pretende ejecutar acciones que impliquen la destrucción, daño o perturbación de la vida silvestre en perjuicio de los intereses de la Nación. Para dar cumplimiento a los lineamientos establecidos en la Ley General de Vida Silvestre.

Dando seguimiento a este punto, EL REGULADO contempla medidas de mitigación para evitar la afectación a las especies que habitan o transitan en el área del Proyecto.

### **III.1.2.10.- LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.**

El desarrollo del proyecto no implica la solicitud de cambio de uso de terrenos forestales, así mismo, no pretende la remoción de vegetación incluida en algún estatus de protección. Para lo cual se tomarán en consideración medidas preventivas y de mitigación correspondiente, sin embargo, si en algún momento, por alguna de las actividades del proyecto se realiza afectación a especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, EL REGULADO acatará las disposiciones que la autoridad competente determine y se realizarán las actividades de compensación correspondientes.

### **III.1.2.11.- LEY DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL**

*Tal y como se ha descrito en la vinculación del Proyecto con la LGEEPA y la LGFDS, EL REGULADO presentará una MIA-R para la obtención de la autorización en materia de Impacto Ambiental para la totalidad de las actividades que comprende el Proyecto. En ese sentido, una vez autorizado el Proyecto, no se realizará ninguna actividad adicional que pueda provocar daños al ambiente sin haber sido evaluadas por la autoridad correspondiente. De la misma manera, el Proyecto contempla el cumplimiento de todas las condicionantes aplicables en dichas autorizaciones al momento de su obtención.*

*En caso de que el Proyecto tenga modificaciones a las condiciones presentadas en este documento, estas serán sometidas ante la SEMARNAT para su evaluación, valoración y aprobación, previo a la realización de dichas actividades.*

*Adicionalmente, el Proyecto tiene como objetivo el cumplimiento de todas las regulaciones aplicables en materia ambiental.*

*En el caso de que se llegara a presentar algún daño al ambiente dentro de las definiciones del artículo 6, EL REGULADO procederá de acuerdo con lo establecido la LFRA en cuanto a la reparación o compensación ambiental que corresponda.*

### III.1.2.12.- LEY DE AGUAS NACIONALES

*EL REGULADO dará aviso a la Autoridad en caso de que se realice alguna descarga fortuita de aguas residuales en bienes nacionales.*

### III.1.2.13.- REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES

EL REGULADO, está consciente de la importancia que revisten los recursos hídricos para el país en general (considerando que el agua es un tema de seguridad nacional), por lo que las actividades que se pretenden realizar en el Proyecto están planeadas para desarrollarse con el mayor respeto posible a las condiciones ambientales de la zona y dentro de las disposiciones legales aplicables especialmente en materia de prevención y control de la contaminación del agua.

El área donde se ubica el Proyecto se encuentra en una zona rural, donde **no existen los servicios básicos de agua potable y drenaje**, por lo que el agua necesaria para el desarrollo de las actividades del Proyecto será suministrada por compañías contratistas, mientras que las aguas residuales (domésticas y sanitarias) serán recolectadas por la compañía contratada para su transporte y disposición en sitios autorizados

#### **Usos del agua, tratamiento y descarga**

El tratamiento y disposición final del agua residual proveniente de las letrinas portátiles que serán instaladas en las áreas de obra, estará a cargo de la compañía que suministre el servicio. **La empresa Promovente (ROMA ENERGY MÉXICO S. DE R.L. DE C.V.), como responsable solidario, supervisará que la(s) compañía(s) prestadora(s) de servicios dé cumplimiento a las disposiciones legales en la materia**, incluyendo la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

Dentro de las actividades que pretende realizar EL REGULADO, no se encuentran incluidas la explotación y uso de cuerpos de agua, para abastecimiento, ni descarga de aguas residuales en cuerpos de agua. En caso de ser requerido, se solicitará a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), los permisos y/o concesiones correspondientes.

### III.1.2.14.- LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.

EL REGULADO acatará lo establecido en el **Capítulo V, Responsabilidad acerca de la contaminación y remediación de sitios**

*EL REGULADO en todo momento evitará la afectación y/o contaminación de sitios, sin embargo, en caso de ser responsable de dicha afectación, realizará las acciones correspondientes de acuerdo a la legislación aplicable.*

*En caso de que, por motivo de las actividades proyectadas, se ocasione contaminación por la generación y manejo de residuos peligrosos EL REGULADO llevará a cabo las acciones correspondientes de acuerdo a la presente ley y demás disposiciones aplicables.*

Es importante indicar que EL REGULADO en el Estudio de Línea Base Ambiental realizado para el Área Contractual Paraíso, realizó la identificación de daños preexistentes en dicha área contratada (*Ver anexo documental notificación de identificación de daños preexistentes*), para lo cual realizará las medidas correspondientes.

*En este supuesto, EL REGULADO acatará las medidas que imponga la autoridad competente, para hacer frente a la contingencia.*

*EL REGULADO tomará en consideración lo establecido en el reglamento de la LGPGIR así como en la Ley de Responsabilidad Ambiental.*

Es importante señalar algunos aspectos derivados de la reforma en materia de energía a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en el año 2013, los cuales se menciona a continuación:

De conformidad con lo establecido en el artículo 129 de la Ley de Hidrocarburos, corresponde a la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos emitir la regulación y la normatividad aplicable en materia de Seguridad Industrial y Seguridad Operativa, así como de protección al medio ambiente en la industria de Hidrocarburos, a fin de promover, aprovechar y desarrollar de manera sustentable las actividades de dicha industria y aportar los elementos técnicos para el diseño y la definición de la política pública en materia energética, de protección al medio ambiente y recursos naturales..

El 11 de agosto de 2014, se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, en la cual se establece que ésta tiene por objeto la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del Sector Hidrocarburos, por lo que cuenta con atribuciones para regular, supervisar y sancionar en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente las actividades del Sector..

Que la Ley de la **Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos establece** las atribuciones para **regular las actividades de manejo integral de los Residuos Peligrosos y Residuos de Manejo Especial generados o provenientes de las actividades del Sector Hidrocarburos** y el desempeño ambiental que debe prevalecer en dicho manejo.

Con fecha del 31 de octubre de 2014, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al

Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos en el que se detalla el conjunto de facultades que debe ejercer esta Agencia, entre las que se encuentra, la gestión integral de los residuos.

*Por lo anterior el Proyecto, se apegará a lo establecido en los nuevos lineamientos establecidos por la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, en materia de generación de residuos y el manejo de los mismos, tal como lo establece en la NORMA Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-005-ASEA-2017, misma que se verá en el aparatado de Normas Oficiales Mexicanas, del presente capítulo.*

### **III.1.2.15.- REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.**

Es importante indicar que el 31 de octubre de 2014, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el DECRETO por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el cual en su artículo 34 Bis establece que los residuos generados en las actividades del Sector Hidrocarburos son de competencia federal, que los Residuos Peligrosos se sujetarán a lo previsto en dicho Reglamento y los Residuos de Manejo Especial se sujetarán a las reglas y disposiciones de carácter general que para tal efecto emita la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

Por su parte el **Reglamento de la LGPGIR**, dentro de los aspectos normativos importantes que establece, se encuentran las especificaciones para los planes de manejo; las categorías de los generadores y las condiciones para su registro; los plazos y requisitos para la gestión integral de los residuos; la regulación de la recolección y el transporte; así como la reutilización, reciclaje y co-procesamiento.

Asimismo, establece los criterios de operación para el manejo integral de los residuos, así como los criterios para la clasificación de los residuos peligrosos como los listados en la norma oficial mexicana, NOM-052-SEMARNAT-2005, y otros criterios para clasificar a un residuo como peligroso, como la toxicidad crónica, aguda y ambiental que le pueda conferir peligrosidad a los residuos.

Dentro de las actividades que se llevarán a cabo durante todas las fases del Proyecto se generarán diferentes tipos de residuos, los cuales serán manejados conforme a las disposiciones establecidas en la LGPGIR y su Reglamento, así como en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, para prevenir afectaciones o deterioro al ambiente, así como riesgos a la salud.

Todos los residuos sólidos urbanos generados en el Proyecto, durante sus diferentes etapas, serán trasladados hasta el basurero municipal autorizado más cercano al sitio del Proyecto. Dicha disposición será de acuerdo a convenio con el municipio de Paraíso, en atención a los Bandos de Policía y Gobierno.

Los residuos provenientes de las letrinas portátiles durante las etapas que comprende el proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y abandono) serán

retirados del sitio y dispuestos adecuadamente por la(s) compañía(s) que será(n) contratada(s) para proporcionar este servicio. Cualquier compañía que se contrate para brindar el servicio, deberá ser una empresa especializada en el manejo de los desechos antes mencionados, cumpliendo con permisos ambientales vigentes para realizar este tipo de actividad.

Los residuos de manejo especial serán retirados del sitio, transportados, tratados y dispuestos por la compañía contratada para tal fin. La disposición final se llevará a cabo en sitios autorizados, y se vigilará que la compañía cuente con los permisos y autorizaciones correspondientes.

Se contará con la infraestructura necesaria para almacenar los residuos generados durante el Proyecto, consistente en: contenedores con tapaderas y señalizados, contenedores herméticos, sanitarios portátiles, membranas de protección al suelo y para captar posibles derramamientos, entre otros.

**Para el caso de las actividades de remediación de sitios contaminados, en caso de ser requerido EL REGULADO acatará lo establecido en el Título VI Remediación de Sitios Contaminados, Capítulo I Disposiciones Comunes, Capítulo II Programas de Remediación (Sección I – V), Capítulo III Procedimiento de Remediación.**

En el caso de que se pretende una emergencia, como resultado de las actividades que involucra el proyecto, EL REGULADO realizará la contratación de terceros acreditados para llevar a cabo el programa de remediación pertinente, en base a lo establecido en el **Artículo 147.-** *Cuando se trate de emergencias, si los responsables de la remediación ejecutaran el programa respectivo a través de prestadores de servicios de tratamiento de suelos contaminados autorizados, la Secretaría evaluará las propuestas de remediación dentro del término de quince días hábiles.*

### **III.1.2.16.- REGLAMENTO PARA EL TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.**

Este Reglamento es de observancia obligatoria para el Proyecto, puesto que se contempla el transporte de Materiales y Residuos Peligrosos vía terrestre, por parte de las compañías especializadas contratadas para tal fin, las cuales deberán cumplir, con estricto apego, todas las disposiciones contenidas en el Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos; así como lo señalado en la LGPGIR y su Reglamento, las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.

Las empresas subcontradas para realizar la recolección y transporte de residuos peligrosos, deberán acatar en todo momento lo establecido en este reglamento. Cabe mencionar que EL REGULADO no realizará el transporte de residuos peligrosos, en ninguna de las etapas del proyecto.

### **III.1.2.17.- LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO**

EL REGULADO, atenderá las disposiciones aplicables de ésta ley y realizará los reportes correspondientes que le sean requeridos por la autoridad competente, si como también acatará las demás disposiciones que establezca el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.

### **III.1.3. LEYES Y REGLAMENTOS ESTATALES**

#### **III.1.3.1. LEY DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DEL ESTADO DE TABASCO Y SU REGLAMENTO.**

Al respecto el proyecto, al ser de carácter federal, lo rigen los lineamientos federales emitidos en materia ambiental y relativos al sector Hidrocarburos, sin embargo, acatará, lo conducente a este lineamiento estatal.

### **III.1.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM).**

#### **III.1.4.1.-DESCARGA DE AGUAS**

##### **NOM-001-SEMARNAT-1996.**

Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Durante todas las actividades del Proyecto está prohibida la descarga de agua residual a los cuerpos de agua aledaños. Para ello se colocarán letrinas portátiles, a las cuales se les proporcionará servicio de limpieza y mantenimiento a través de una compañía especializada que deberá contar con las autorizaciones requeridas y será la responsable del retiro, traslado y disposición final al lugar apropiado para su tratamiento o reciclaje; además, se instalarán geomembranas debajo de cada letrina instalada, para evitar infiltraciones al suelo.

#### **III.1.4.2.- EMISIONES A LA ATMÓSFERA**

ACUERDO por el que se modifican diversos numerales y el artículo primero transitorio de la Norma Oficial Mexicana **NOM-041-SEMARNAT-2015**, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

**NOM-043-SEMARNAT-1993** que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.

**NOM-045-SEMARNAT-2006.** Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

**NOM-047-SEMARNAT-1999**, que establece las características de equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.

**NOM-076-SEMARNAT-2012**, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.

Se dará cumplimiento a las normas de emisiones a la atmósfera mencionadas, se tendrá un estricto control de la combustión de los motores por la aplicación de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos automotores, así como de maquinaria y equipo para que estos se apeguen a la Legislación Mexicana.

### III.1.4.3.- PROTECCIÓN DE ESPECIES

**NOM-022-SEMARNAT-2003**, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar

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

### III.1.4.4. RESIDUOS PELIGROSOS

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

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

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

**NOM-054-SEMARNAT-1993**. Procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligroso por la NOM-052-SEMARNAT-2005.

Los residuos peligrosos que se generen durante el desarrollo de las actividades del Proyecto serán manejados de manera integral conforme a las disposiciones establecidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) y su Reglamento, Ley de Hidrocarburos, así como en las Normas Oficiales Mexicanas mencionadas NOM-EM-005-ASEA-2017, NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-053-SEMARNAT-1993 y NOM-054-SEMARNAT-1993.

### III.1.4.5.-RUIDO

**NOM-080-SEMARNAT-2003.** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

**NOM-081-SEMARNAT-1994.** Que establece os límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

### III. 1.4.6.- SEGURIDAD

**NOM-011-STPS-2001.**Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen ruidos.

**NOM-017-STPS-2008.**Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

### III.1.4.7.-NORMAS RELATIVAS A LA ACTIVIDAD PETROLERA

**NOM-116-SEMARNAT-2005,** Que establece las especificaciones de protección ambiental para prospecciones sismológicas terrestres que se realicen en zonas agrícolas, ganaderas y eriales.

**NOM-117-SEMARNAT-2006,** Que establece las especificaciones de protección ambiental durante la instalación, mantenimiento mayor y abandono, de sistemas de conducción de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso por ducto, que se realicen en derechos de vía existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales.

**NOM-115-SEMARNAT-2003,** Que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación y mantenimiento de pozos petroleros terrestres para exploración y producción en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, fuera de áreas naturales protegidas o terrenos forestales.

**NOM-150-SEMARNAT-2017,** Que establece las especificaciones técnicas de protección ambiental que deben observarse en las actividades de construcción y evaluación preliminar de pozos geotérmicos para exploración, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, fuera de áreas naturales protegidas y terrenos forestales.

En caso de corroborar su correspondencia, dichas normas serán acatadas, si se llevan actividades en áreas identificadas como ganaderas, agrícolas y eriales, dentro del sitio del proyecto.

**NOM-138-SEMARNAT/SS-2003,** Que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.

**NOM-143-SEMARNAT-2003**, Que establece las especificaciones ambientales para el manejo de agua congénita asociada a hidrocarburos.

## III.2. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS JURÍDICOS APLICABLES ATENDIENDO A LA UBICACIÓN DEL PROYECTO.

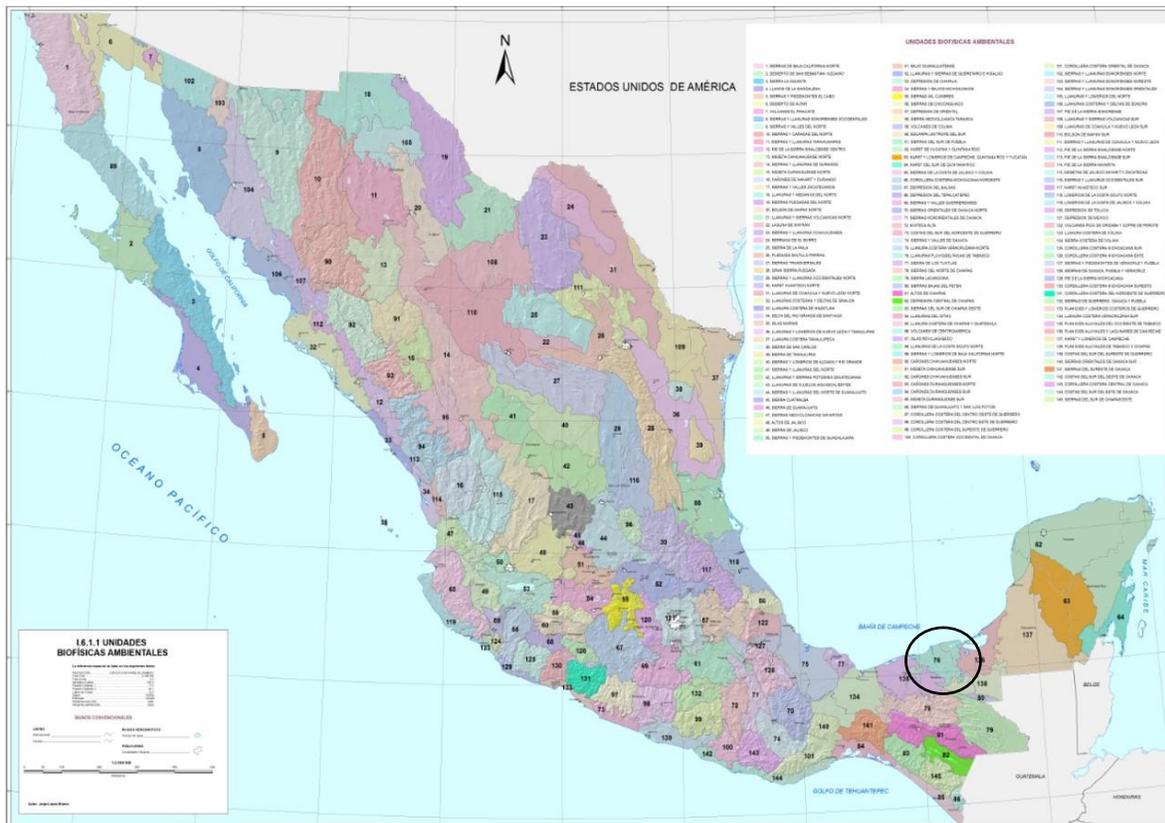
### III.2.1.- PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico.

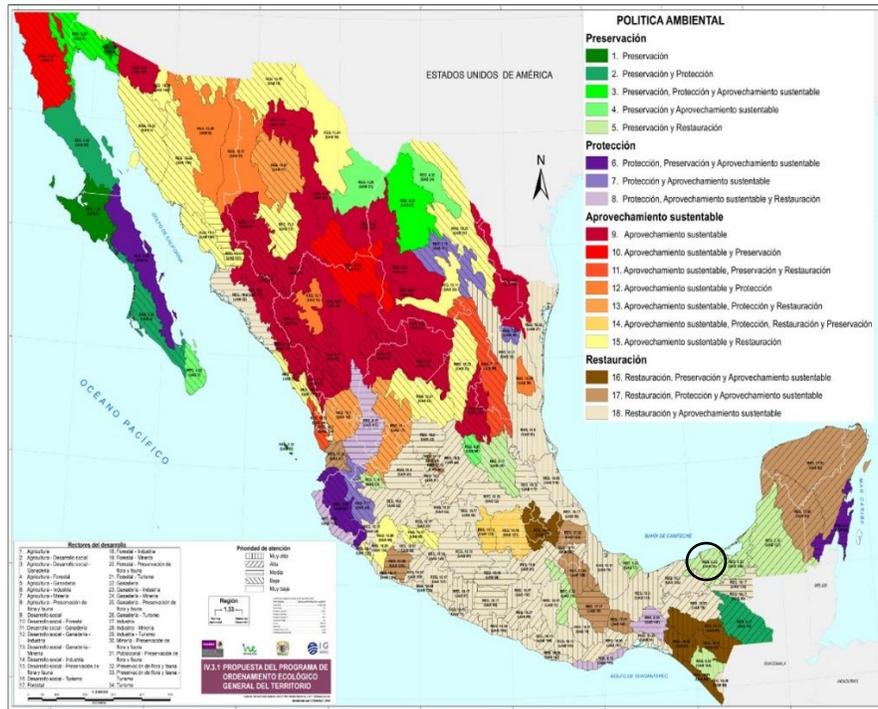
Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a ésta regionalización.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo.

De acuerdo a la cartografía del POEGT, el área de proyecto se encuentra en la Unidad Biofísica Ambiental: 76 Llanuras Fluviodeltaicas de Tabasco, de acuerdo al mapa de Política Ambiental para el sitio del proyecto es de **Preservación y Restauración**, de acuerdo al mapa de Prioridad de Atención es **Alta**. El Estado Actual del medio ambiente de acuerdo se considera **Inestable**, el estado tendencial a mediano plazo (2023) se considera de **Inestable a crítico** y en la proyección del Escenario Tendencial a largo plazo (2033) se considera que será **Crítico**, a continuación, se presentan imágenes de la cartografía en mención.



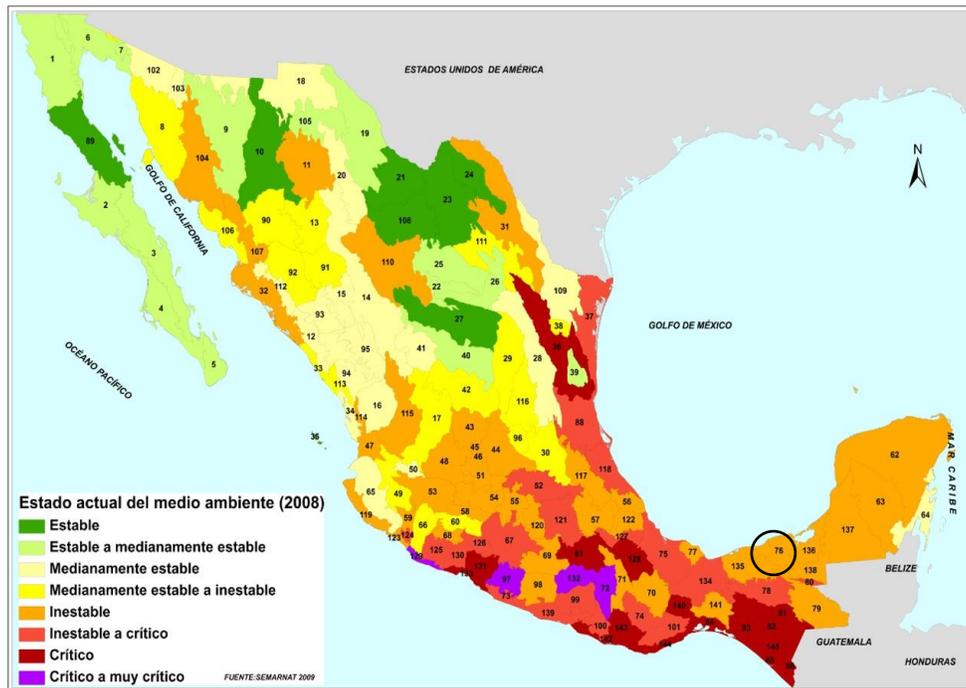
**Figura III.2. Mapa del POEGT de las Unidades Biofísicas Ambientales.**



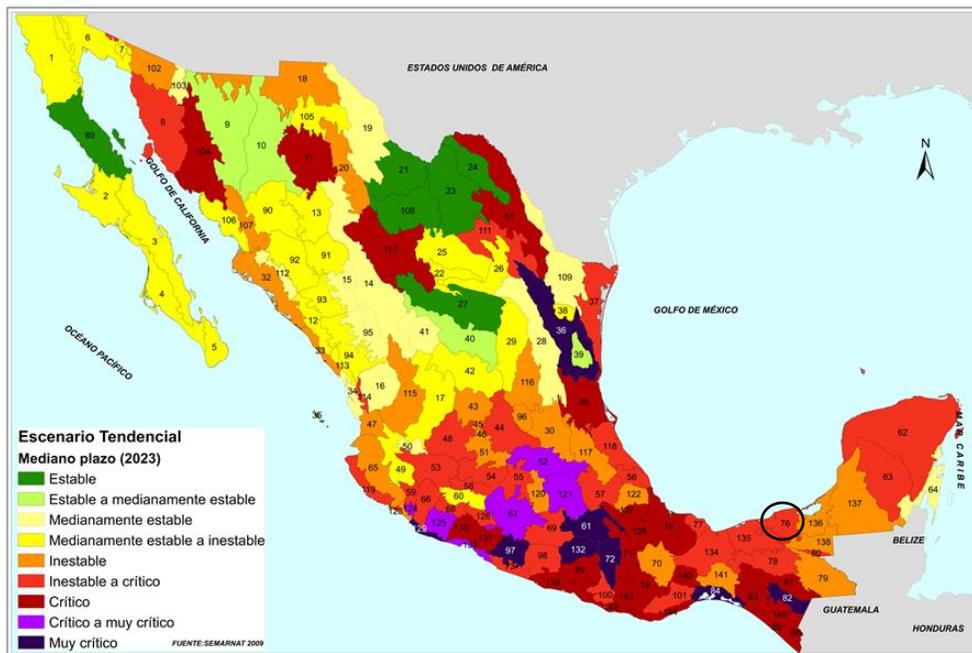
**Figura III.3.** Mapa del POEGT donde se presenta la Política Ambiental, que para el sitio del proyecto corresponde a Restauración (5. Preservación y Restauración).



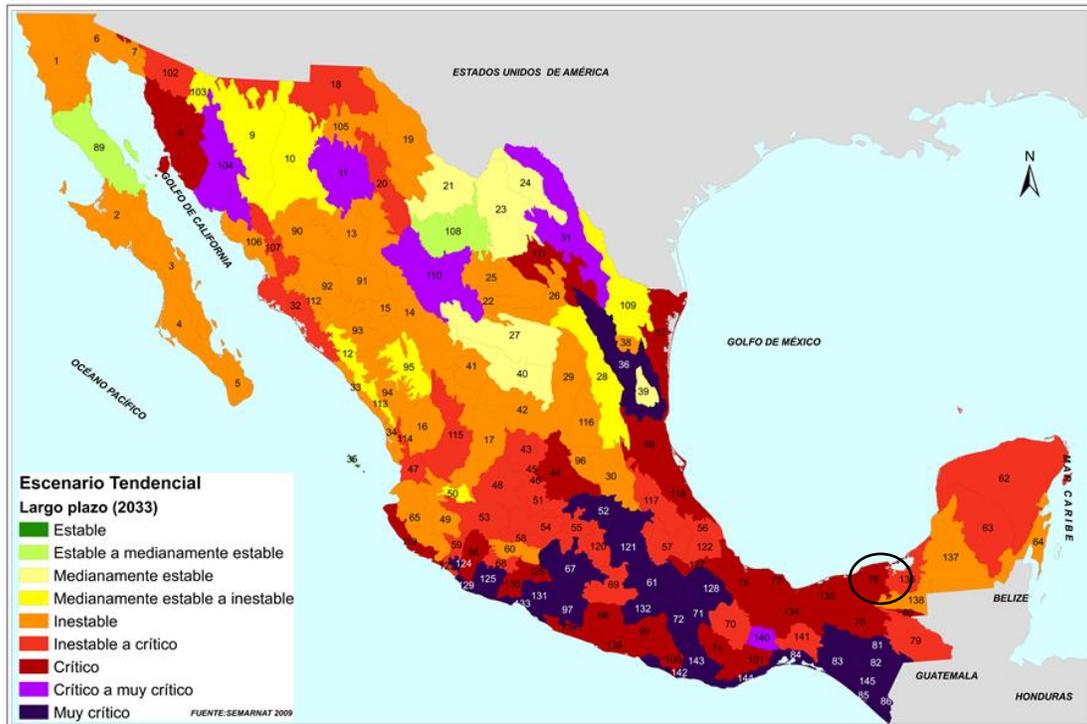
**Figura III.4.** Mapa del POEGT donde se aprecian las Áreas de Atención Prioritaria, para el sitio del proyecto (76) corresponde una prioridad de atención Alta.



**Figura III.5.** Mapa del POEGT donde se presenta el estado actual del medio ambiente (2008) ubicando a sitio del proyecto en una zona Inestable.



**Figura III.6.** Mapa del POEGT donde se presenta el estado escenario tendencial a mediano plazo (2023) ubicando a sitio del proyecto en una zona que podría pasar de Inestable a Crítico.



**Figura III.7.** Mapa del POEGT del Escenario Tendencial a largo plazo (2033), que ubica al sitio del proyecto de una zona que se considerará como Crítico.

Las **áreas de atención prioritaria**, son aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos. El resultado del análisis de estos aspectos permitió aportar la información útil para generar un consenso en la forma como deben guiarse los sectores, de tal manera que se transite hacia el desarrollo sustentable. En el programa de ordenamiento se establecieron 5 niveles de prioridad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja. Dentro de estos el muy alto se aplicó a aquellas UAB que requieren de atención urgente porque su estado ambiental es crítico y porque presentan muy alto o alto nivel de conflicto ambiental, por otro lado el nivel muy bajo se aplicó a las UAB que presentan un estado del medio ambiente estable a medianamente estable y conflictos ambientales de medio a muy bajo.

El área Contractual Paraíso y su sistema ambiental, están incluidos dentro de la **Región Ecológica 5.32**, la cual se compone de las siguientes Unidades Ambientales Biofísicas:

- 71. Sierra nororiental de Oaxaca
- 76. Llanuras fluviodeltáicas de Tabasco
- 136. Planicies aluviales y lagunares de Campeche
- 137. Karst y Lomeríos de Campeche
- 145. Sierras del Sur de Chiapas Este

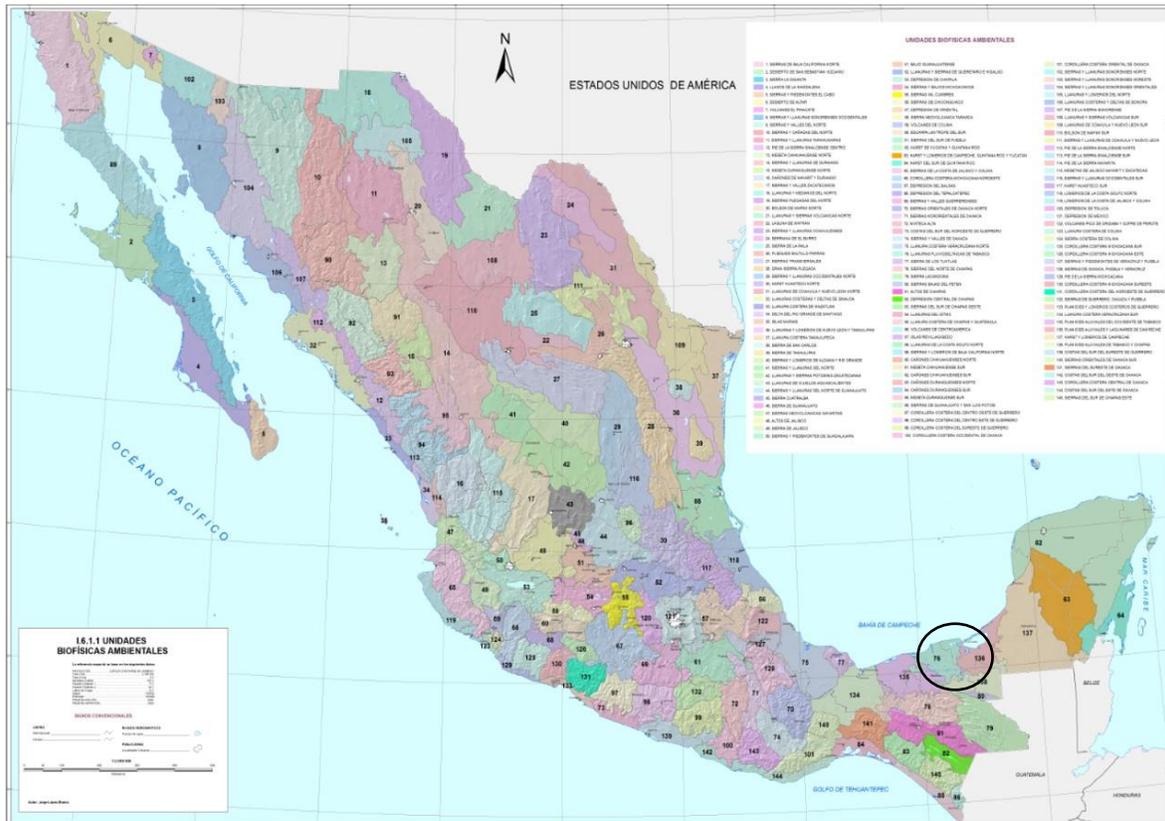
En específico el Sitio del proyecto así como su sistema ambiental, se ubican en la **UAB 76 Llanuras fluviodeltáicas de Tabasco**, a continuación se presenta un resumen de la UAB donde se ubica el proyecto, en el apartado de anexos se presenta la ficha técnica completa.

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
76	Preservación de Flora y Fauna	Turismo	Agricultura -Ganadería	Minería	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 36, 37, 42, 43,

Estrategias. UAB 76	
<b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b>	
A) Preservación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.</li> <li>2. Recuperación de especies en riesgo.</li> <li>3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.</li> </ol>
B) Aprovechamiento sustentable	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</li> <li>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</li> <li>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</li> <li>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</li> <li>8. Valoración de los servicios ambientales.</li> </ol>
C) Protección de los recursos naturales	<ol style="list-style-type: none"> <li>12. Protección de los ecosistemas.</li> <li>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</li> </ol>
D) Dirigidas a la Restauración	<ol style="list-style-type: none"> <li>14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.</li> </ol>
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<ol style="list-style-type: none"> <li>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</li> <li>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</li> <li>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</li> <li>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</li> </ol>

**23.** Sustener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).

Tal como se aprecia en la tabla anterior, uno de los reactores de desarrollo de la zona corresponde a la **Preservación de flora y fauna**, el proyecto que se pretende desarrollar, tiene la finalidad de realizar la exploración y extracción de hidrocarburos en el área, no pretende generar afectaciones directas a los recursos naturales del área, si bien, es ilusorio manifestar que no se generarán impactos ambientales, como es sabido cualquier actividad que se desarrolle genera impactos tanto negativos como benéficos, sin embargo, se considerarán las mejores practicas ambientales, asi como el empleo de tecnologías que permitan minimizar los impactos negativos al sistema ambiental.



**Figura III.8.** Mapa del POEGT de las Unidades Biofísicas Ambientales.

**III.2.2.-ACUERDO POR EL QUE SE EXPIDE LA PARTE MARINA DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE Y SE DA A CONOCER LA PARTE REGIONAL DEL PROPIO PROGRAMA**

Dicho acuerdo fue publicado en el Diario Oficial de Federación, con fecha del 24 de noviembre de 2012.

La parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, corresponde a las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo las zonas federales adyacentes.

Es 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.



**Figura III.9.** Área Sujeta a Ordenamiento Ecológico (ASO), en la cual se ubica el área del proyecto y su sistema ambiental.

### Zona Costera Inmediata Sur del Golfo de México

El proyecto, así como su sistema ambiental, se ubica en la siguiente UGA: Unidad de Gestión Ambiental #:70 (Área Regional) Nombre: Cunduacán (Se anexa ficha), y colinda en

la zona marina, con la Unidad de Gestión Ambiental #:166 (Área marina) Nombre: Zona Marina de Competencia Federal (se anexa ficha).

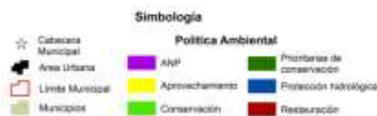
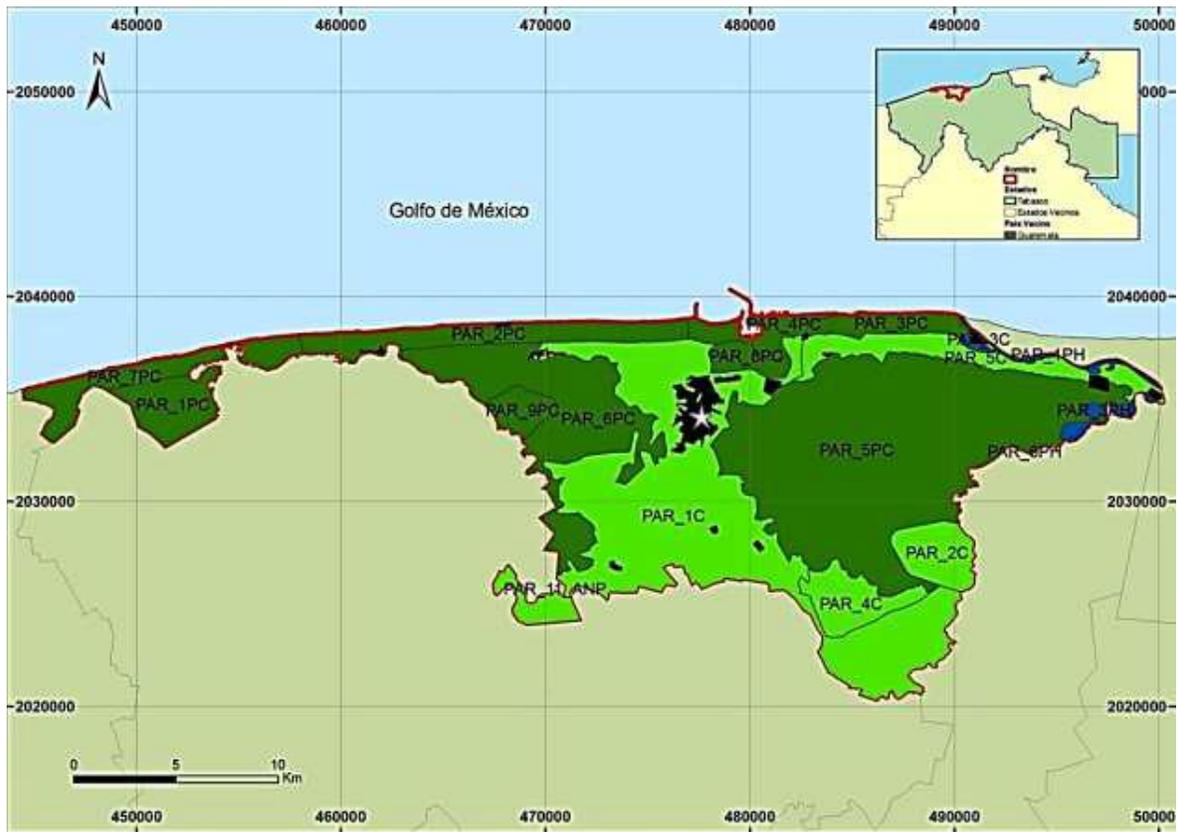
El proyecto, tomará en consideración los lineamientos establecidos en las UGA's en comento, cabe destacar que el proyecto, no tiene proyectado ni contratado, realizar actividades en la zona marina, por lo que se limitará a atender lo que aplique dentro de sus alcances, principalmente en la zona terrestre (regional) del presente ordenamiento. Así mismo, no pretende generar impactos, que repercutan en este sistema marino, por lo que implementará medidas preventivas, de mitigación y compensatorias, las cuales se presentan de manera detallada en el capítulo VI del presente documento.

### **III.2.3.- PROGRAMA ESTATAL DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTADO DE TABASCO 2013-2018**

El programa de ordenamiento ecológico, emitido en el año 2013, dicha actualización derivó a raíz de los eventos de desastres del 2007, para que se incluyeran escenarios de vulnerabilidad del territorio ante este tipo de eventos, así como los que potencialmente se podrían presentar asociados al calentamiento global.

El Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco (POEET) se compone de 156 criterios, los cuales se dividen en dos tipos: generales (G) y específicos (E). En el POEET se utilizaron seis tipos de políticas ambientales: A, aprovechamiento; ANP, área natural protegida; C, conservación; PC, prioritaria de conservación; PH, protección hidrológica; R, restauración.

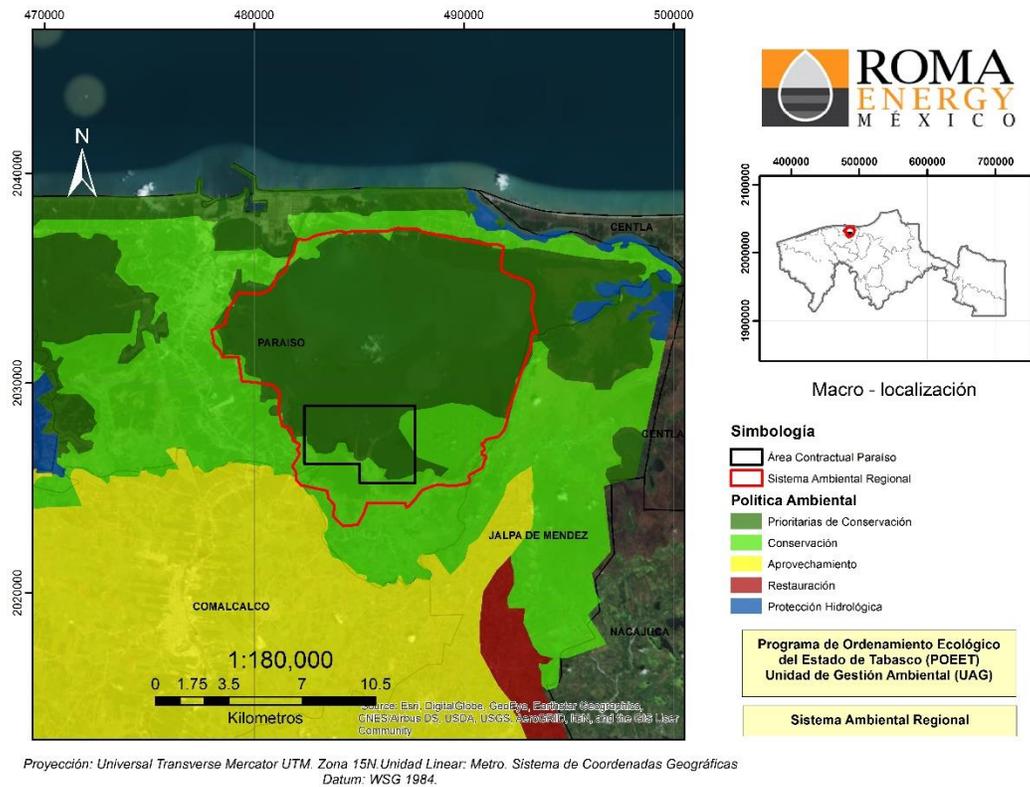
A continuación, se presentan las Políticas Ambientales, para el municipio de Paraíso, donde se ubica el "Área Contractual Paraíso" y su sistema ambiental.



Política	No. de UGA's	Km <sup>2</sup>	%
ANP	1	0.0007	0.00
Conservación	5	159.38	39.02
Prioritarias de conservación	9	242.61	59.40
Protección hidrológica	7	6.48	1.59
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>408.48</b>	<b>100.00</b>

**Figura III.10.** Políticas Ambientales, para el municipio de Paraíso de acuerdo al POEET.

El Área Contractual Paraíso, se ubica, de acuerdo a la zonificación del Programa de Ordenamiento Estatal de Tabasco, en Zona Prioritaria de Conservación y Zona de Conservación. A continuación, se presentan las descripciones de las Políticas Ambientales propuestas en dicho instrumento.



**Figura III.11.** Políticas Ambientales, para el municipio de Paraíso de acuerdo al POEET.

El Área Contractual Paraíso, así como su Sistema Ambiental, en su mayoría se ubica en una Zona Prioritaria de Conservación, tal como se puede observar en la figura anterior, debido principalmente a la presencia de zonas de manglar, dada las condiciones que favorecen su desarrollo como lo es la ubicación del municipio de Paraíso cercano con el mar y a la presencia de lagunas.

### III.3. VINCULACIÓN CON INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN NACIONAL

#### III.3.1. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013 – 2018 Y PROGRAMAS SECTORIALES

Los Planes Nacionales de Desarrollo tienen la finalidad de establecer objetivos nacionales, estrategias y prioridades que deberán regir la acción del gobierno en turno, de tal forma que éste tenga un rumbo y una dirección clara. Los Planes establecen los objetivos y estrategias nacionales que serán la base para los programas sectoriales, especiales, institucionales y regionales que emanan de éste. Los ciudadanos en general, y las instituciones públicas y privadas en particular, deberán desempeñarse conforme a los lineamientos expresados en el PND. A

continuación, se analiza el Plan Nacional de Desarrollo vigente y su aplicación sobre el Proyecto.

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND) destaca la importancia de acelerar el crecimiento económico para construir un México Próspero, detalla el camino para impulsar a las pequeñas y medianas empresas, así como para promover la generación de empleos.

También ubica el desarrollo de la infraestructura como pieza clave para incrementar la competitividad de la nación entera. Asimismo, identifica las fortalezas de México para detonar el crecimiento sostenido y sustentable, con el objeto de hacer que nuestro país se convierta en una potencia económica emergente.

El objetivo general del Plan Nacional de Desarrollo es *“llevar a México a su máximo potencial en un sentido amplio. Además del crecimiento económico o el ingreso, factores como el desarrollo humano, la igualdad sustantiva entre mujeres y hombres, la protección de los recursos naturales, la salud, educación, participación política y seguridad, forman parte integral de la visión que se tiene para alcanzar dicho potencial”*.

EL REGULADO trabaja bajo los lineamientos de sustentabilidad ambiental expresados en el PND 2013-2018, y refrenda su compromiso con las mejores prácticas ambientales; incorporando como un criterio preventivo de protección ambiental para todos sus proyectos y más allá de compensaciones y remediaciones a la operación, la protección al medio ambiente es hoy un factor clave de éxito del negocio cuyo costo se internaliza en el diseño de los proyectos de la empresa.

El desarrollo del Proyecto está planeado para asegurar la sustentabilidad ambiental mediante la participación responsable de EL REGULADO y de la empresas subcontratadas por ésta para realizar acciones específicas dentro del proyecto, de igual manera la naturaleza y los objetivos del Proyecto así como las medidas de prevención y mitigación propuestas permitirán asegurar la protección, la preservación y el aprovechamiento racional de la riqueza natural de la región, logrando así afianzar el desarrollo económico y social sin comprometer el patrimonio natural.

### **III3.2. PROGRAMA SECTORIAL DE ENERGÍA 2013–2018**

De conformidad con los artículos 27 y 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, así como a lo dispuesto en el artículo 33 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, a la Secretaría de Energía le corresponde establecer y conducir la política energética del país; ejercer los derechos de la Nación en materia de petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos y gaseosos, de minerales radioactivos, así como respecto del aprovechamiento de los bienes y recursos naturales que se requieran para generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica que tenga por objeto la prestación del servicio público; conducir y supervisar la actividad de las entidades paraestatales sectorizadas en la Secretaría, y llevar a cabo la planeación energética a

mediano y largo plazos, así como fijar las directrices económicas y sociales para el sector energético paraestatal.

Este Programa establece los compromisos, estrategias y líneas de acción del Gobierno Federal en materia energética; busca asegurar el suministro de los energéticos necesarios para el desarrollo del país a precios competitivos, mitigando el impacto ambiental y operando con estándares internacionales de calidad.

### **III.3.3. PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2013–2018 (PROMARNAT)**

De acuerdo al diagnóstico realizado para definir los objetivos y estrategias de dicho programa, se indica que el crecimiento del país no ha sido ambientalmente sustentable. Paralelamente al aumento del producto interno bruto (PIB) crecieron las emisiones de bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) -el principal gas responsable del efecto invernadero-, la generación de residuos de distintos tipos y la descarga de aguas residuales, a la vez que la cubierta de bosques y selvas se redujo.

Todas las actividades del Proyecto se apegarán a los procedimientos, normas y especificaciones generales emitidas las Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas de conservación y protección ambiental, así como a los tratados internacionales aplicables de los que México forma parte

### **III.3.4. PROGRAMA ESPECIAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (PECC) 2014-2018**

La obligación de emitir el Programa Especial de Cambio Climático (PECC) emana de la Ley General de Cambio Climático que en su artículo 66 dispone que este Programa será elaborado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con la participación y aprobación de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC) y que en él se establecerán los objetivos, estrategias, acciones y metas para enfrentar el cambio climático mediante la definición de prioridades en materia de adaptación, mitigación, investigación, así como la asignación de responsabilidades, tiempos de ejecución, coordinación de acciones y de resultados y estimación de costos, de acuerdo con la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC).

El Proyecto se encuentra ubicado en una de las regiones más vulnerables del Golfo de México a los posibles efectos adversos del cambio climático, particularmente, por la elevación del nivel del mar.

A raíz de su adhesión a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático y al Protocolo de Kioto, México aún sin estar obligado a satisfacer metas cuantitativas de reducción de emisiones, fortaleció su marco jurídico modificando y/o emitiendo diversas leyes de aplicación general para los sectores productivos y actividades relacionadas con los sectores medio ambiente y energía, las cuales incluyen algunas disposiciones que pueden relacionarse indirectamente con acciones para mitigar los efectos del cambio climático.

EL REGULADO consciente de que un buen manejo ambiental contribuiría a disminuir los impactos del Proyecto sobre el entorno y por ende sobre el cambio climático, contempla en el diseño e ingeniería del Proyecto en cumplimiento de la normatividad ambiental nacional, a través de los programas de mantenimiento constante de los equipos y maquinarias utilizados; incorporando los compromisos internacionales de México en la materia, en lo relativo a descargas de aguas residuales, emisiones contaminantes a la atmósfera, manejo integral y disposición de residuos, protección y conservación de la vida silvestre, de los ecosistemas y de los suelos.

### **III.3.5. PROGRAMA REGIONAL DE DESARROLLO DEL SUR-SURESTE 2014-2018.**

Con la publicación del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND), el Gobierno Federal estableció que, para llevar a México a su máximo potencial, se tenían que cumplir cinco metas nacionales (tener un país en paz, incluyente, próspero, con responsabilidad global y con educación de calidad). Así mismo estas metas se refuerzan con tres grandes estrategias transversales: 1.- Democratizar la Productividad; 2.- Gobierno Cercano y Moderno; y, 3.- Perspectiva de Género. De la primera estrategia deriva el Programa para Democratizar la Productividad, que tiene como uno de sus objetivos, (el 4°): Establecer políticas públicas específicas que eleven la productividad en las regiones y sectores de la economía; cuya estrategia 4.1., busca Promover un desarrollo regional equilibrado que aproveche las ventajas comparativas de cada región. En particular brinda especial atención al desarrollo del Sur-Sureste del país, región para la que se define el indicador 5 Índice de la Productividad Laboral en la región Sur-Sureste (RSS).

La conjunción de factores negativos imponen un patrón que hace a la RSS la menos productiva y de mayor atraso del país, entre otros: trabajo informal muy superior al resto de la economía; servicios financieros y acceso a financiamiento muy limitado; trabajadores con pocas o nulas habilidades respecto al resto del país, ambiente poco propicio para la generación de empresas; pequeños productores con sistemas de baja rentabilidad; alta dispersión poblacional con costos elevados de transporte; mala conectividad interregional; y, consecuentemente poca o nula capacidad de innovación.

La alineación de los objetivos del PRDSS a las metas nacionales México incluyente y México próspero, obedece al reconocimiento de la necesidad de abatir la desigualdad que impera entre las regiones del país, así como al compromiso señalado en el PND, de impulsar el crecimiento económico y la competitividad, ya que la desigualdad no sólo afecta a las entidades federativas que integran la región, sino también, a las personas que en ella habitan.

### **III.3.6. PROGRAMA SECTORIAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y OBRAS PÚBLICAS 2013 – 2018**

El Programa Sectorial de Ordenamiento Territorial y Obras Públicas (PSOTOP) plasma de una manera clara y precisa las directrices de los planes Nacional y Estatal de Desarrollo 2013-2018 que regirán el quehacer de la Secretaría de Ordenamiento Territorial y Obras Públicas (SOTOP).

Dentro de los proyectos estratégicos de este plan sectorial, se encuentra la elaboración del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Tabasco. A respecto dicho ordenamiento ya se encuentra en vigor y se ha analizado en párrafos anteriores del presente documento.

El proyecto se alinearán a lo que establezca la Secretaría de Ordenamiento Territorial y Obras Públicas, que le sean aplicables.

### **III.3.7. PROGRAMA NACIONAL HÍDRICO (PNH) 2013- 2018**

**Es el documento rector de la política hídrica en México. Es un Programa Especial que se deriva del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y del Programa Sectorial de Medio Ambiente 2013-2018.**

Se sustenta en elementos estratégicos y críticos que le dan soporte, forma y razón de ser, en respuesta a las necesidades hídricas actuales y a un futuro inmediato, en consonancia con o como producto de los procesos de crecimiento y desarrollo nacional, así como por los efectos de la interacción cada vez más intensa de México en el concierto de naciones del orbe dentro de los procesos de globalización.

El programa contiene la política nacional del agua que incluye la participación de diversas dependencias y niveles de gobierno para trabajar en conjunto en su cumplimiento y contempla la su revisión cada dos años para replantear las estrategias de acuerdo con los resultados y desarrollo logrado.

De nuestros recursos naturales, el agua es el más importante para mantener la calidad de vida de la población y en general para todas las actividades económicas del país. Por ello, la conservación de nuestros acuíferos es hoy más urgente que nunca. De hecho, el agua es considerada en nuestra nación como un elemento estratégico y de seguridad nacional, ya que, dada su condición de escasez, el bienestar social, el desarrollo económico y la conservación del medio ambiente, dependen en buena medida de su adecuado manejo y aprovechamiento. Por ello, uno de los grandes retos es lograr el equilibrio hídrico que requieren los cuerpos de agua superficiales y subterráneos del país para satisfacer la demanda de todos los usuarios, incluyendo a los ecosistemas.

Por otra parte, cabe mencionar que el Proyecto no el aprovechamiento de éste recurso, el agua requerida para la realización de las obras, será suministrada a través de contratos con empresas autorizadas para brindar dicho servicio,

tampoco contempla la descarga de aguas residuales en cuerpos de agua, dentro del sistema ambiental ni fuera de éste, serán contratadas empresas especializadas y que cuenten con los permisos correspondientes para realizar la recolección, disposición final o tratamiento de las mismas.

Las aguas residuales domésticas generadas en los sanitarios, serán recolectadas y tratadas por la compañía que se encargará de prestar el servicio, la cual deberá contar con los permisos de descarga correspondientes, las cuales deberán efectuarse en sitios permitidos por las autoridades correspondientes.

### **III.3.8. PLAN ESTATAL DE DESARROLLO (PLED) DEL ESTADO DE TABASCO 2013-2018.**

Para el sector Energía, en Tabasco no se puede hablar de energía sin abordar la presencia de la industria petrolera, que ha sido fundamental en el desarrollo económico de la entidad y el país, con un costo ambiental, social y cultural, derivado de los impactos negativos de la industria en la producción primaria debido a la contaminación de suelos, agua y aire, así como los daños originados por sus actividades en los 16 municipios del estado.

El proyecto, se alineará a los objetivos, estrategias a seguir y líneas de acción, relativas al sector energético y a la preservación de recursos naturales que le sean aplicables, durante el desarrollo de las actividades.

### **III.3.9. PLANES MUNICIPALES**

#### **III.3.9.1 PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DEL MUNICIPIO DE PARAÍSO, TABASCO (2016-2018).**

EL PMD de Paraíso 2016-2018 se integra por seis ejes estratégicos metodológicamente contruidos sobre las bases fundamentales de la Planeación Estratégica considerando de manera general y hasta lo particular, cada objetivo establecido por el Plan Nacional de Desarrollo y el Plan Estatal; contribuyendo con esto a focalizar esfuerzos a fin de lograr un mayor impacto positivo en las condiciones actuales de vida de los ciudadanos. Es por ello, que llevan el compromiso planeado a corto, mediano y largo plazos, en el cual se observará el cumplimiento de los objetivos nacionales y estatales mediante un trabajo estratégico de planeación, alineación y coordinación de esfuerzos.

#### **III.3.9.2. PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DEL MUNICIPIO DE COMALCALCO, TABASCO (2016-2018).**

El Plan Municipal de Desarrollo, parte de los cinco Ejes Rectores del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, mismos que fueron tomados en cuenta para alinear acciones y proyectos, dentro de ese mismo contexto, pero adaptados a las condiciones específicas del municipio.

#### **III.3.9.3. PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DEL MUNICIPIO DE JALPA DE MÉNDEZ, TABASCO (2016-2018).**

El diseño de dicho Plan Municipal, partió de la consulta popular y las demandas de la población, el Plan se integra a partir de su vinculación con los 5 ejes rectores del Rectores del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y dos estrategias transversales que se encuentran alineadas a los Planes Estatales y Nacionales de Desarrollo 2013-2018.

El proyecto, representará una fuente empleo temporal para los municipios involucrados, principalmente al de Paraíso, por encontrarse en mayor proporción dentro del Sistema Ambiental Regional, así mismo en su totalidad el Área Contractual se ubica en él; por lo que el proyecto contribuirá en parte al desarrollo de las familias de los trabajadores que se vean beneficiados.

### III.4. TRATADOS Y CONVENIOS INTERNACIONALES

Siguiendo la jerarquía de Normas propuesta por Kelsen op cit., a continuación, se analizarán los tratados internacionales que aplican y que EL REGULADO está obligada a su cumplimiento.

La cooperación internacional para el medio ambiente ha tenido un gran impacto a nivel internacional, mismo que se ha manifestado mediante la firma de convenios, financiamiento a proyectos, intercambio de especialistas en la materia, entre muchas más acciones, a las cuales México se ha unido siendo parte contratante de los mismos.

Dichos tratados y convenios internacionales han reglamentado materias fundamentales en el derecho nacional, como es el caso del medio ambiente, donde México se ha adscrito a diversos convenios como: La Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (1992), el protocolo de Kioto (1997), la Convención para el Comercio Internacional de Especies en Peligro de Extinción –CITES (1973), la Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono (1985), el Protocolo de Montreal (1987), el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (1988), la Convención de Basilea sobre el movimiento transfronterizo de residuos peligrosos y su eliminación (1989), la Convención sobre Diversidad Biológica (1992), el Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad (2000), y el Convenio de Estocolmo sobre Compuestos Orgánicos Persistentes (2001), entre otros.

La jerarquía de estos instrumentos legales se encuentra fundamentada en el Artículo 133 Constitucional donde se señala que: La Constitución, las Leyes Federales y los Tratados Internacionales celebrados con aprobación del Senado, serán la “*Ley suprema de toda la Unión*”.

El proyecto “Área Contractual Paraíso”, 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.

#### III.4.1. ACUERDO DE COOPERACIÓN AMBIENTAL DE AMÉRICA DEL NORTE (ANCAN)

Dicho acuerdo fue firmado en el año de 1993 por el Gobierno de Canadá, el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de los Estados Unidos de América.

### **III.4.2. CARTA MUNDIAL DE LA NATURALEZA DE 1982.**

Donde se alude que los estados parte, deben reconocer cabalmente la urgencia que reviste el mantener el equilibrio y la calidad de la naturaleza y conservar los recursos naturales.

### **III.4.3. CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO**

*El incremento de las actividades humanas ha generado en gran manera el aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera, por tal motivo el resultado previsto es un calentamiento adicional de la superficie terrestre y la atmósfera, ocasionando efectos negativos sobre los ecosistemas naturales y la humanidad.*

*La concentración de CO<sub>2</sub> ha aumentado paulatinamente, derivado de la quema de combustibles fósiles, quema de biomasa, emisiones derivadas de la producción de cemento y cambios de uso de suelo entre otros factores. Dichas situaciones han intensificado el efecto invernadero, y modificado la temperatura promedio del planeta, es por ello la importancia del cumplimiento de convenios y tratados internacionales, que permitan la implementación de medidas que reviertan los efectos.*

*Reconociendo que el cambio climático y sus efectos adversos son una preocupación común de toda la humanidad, es necesaria la cooperación más amplia posible de todos los países y su participación en una respuesta internacional efectiva y apropiada, por lo cual, se firmó la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático.*

El proyecto “Área Contractual Paraíso”, que contempla entre sus obras la perforación de pozos petroleros, para extracción de hidrocarburos, se ha comprometido con cada uno de los objetivos planteados en la convención, dando cumplimiento a los instrumentos legales aplicables, para lo cual implementará tecnologías eficaces y amigables con el medio ambiente, que permitan disminuir las emisiones a la atmósfera y con esto participará en el objetivo de revertir los efectos del cambio climático.

### **III.4.4. PROTOCOLO DE KIOTO**

*El protocolo de Kioto es un instrumento internacional, que estableció metas obligatorias para los países industrializados en relación con las emisiones y creó mecanismos innovadores para ayudar a éstos países a cumplir esas metas.*

### **III.4.5. CONVENCIÓN RELATIVA A LOS HUMEDALES DE IMPORTANCIA INTERNACIONAL ESPECIALMENTE COMO HÁBITAT DE AVES ACUÁTICAS.**

*La Convención sobre los Humedales es un tratado intergubernamental aprobado el 2 de febrero de 1971 en la localidad iraní Ramsar. Actualmente el nombre que suele emplearse para designar la Convención es “Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971)” ha pasado a conocerse comúnmente como “La Convención Ramsar”. Ramsar es el primero*

*de los tratados modernos de carácter intergubernamental sobre conservación y uso sostenible de los recursos naturales.*

#### **III.4.6. CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA**

El programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en el año de 1988 convocó a un Grupo Especial de Expertos sobre la Diversidad Biológica, con el objeto de explorar la necesidad de un convenio internacional sobre la diversidad biológica.

En el convenio se reconocen como objetivos: “la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada”.

A raíz de la firma de dicho Convenio México estableció normatividad para la regulación de éstos factores como la NOM-059-SEMARNAT-2010, misma que se analizó en el presente documento –en el apartado de Normas Oficiales Mexicanas–debido a la presencia de especies en la categoría de peligro de extinción, amenazadas, sujetas a protección especial en el proyecto del “Área Contractual Paraíso”.

#### **III.4.7. CONVENCION PARA LA PROTECCION DE AVES MIGRATORIAS Y DE MAMIFEROS CINEGETICOS.**

Este es el primer acuerdo suscrito entre México y Estados Unidos, firmado en 1936, en lo referente a la protección de vida silvestre. Tiene como propósito fundamental implementar medidas conjuntas que permitan la protección y el aprovechamiento racional de las aves migratorias durante el desarrollo de actividades cinegéticas y la obtención de alimento, productos y subproductos para el comercio y la industria.

Las partes de la Convención se comprometen a establecer zonas de refugio y regulaciones para el aprovechamiento de especies en épocas determinadas; a establecer vedas; a prohibir la cacería de aves migratorias insectívoras, la cacería con vehículos aéreos y la transportación fuera del territorio mexicano-estadounidense de aves migratorias vivas o muertas y sus productos y subproductos, sin la debida autorización de cada país.

#### **III.4.8. CONVENCION SOBRE LA CONSERVACION DE LAS ESPECIES MIGRATORIAS DE ANIMALES SILVESTRES.**

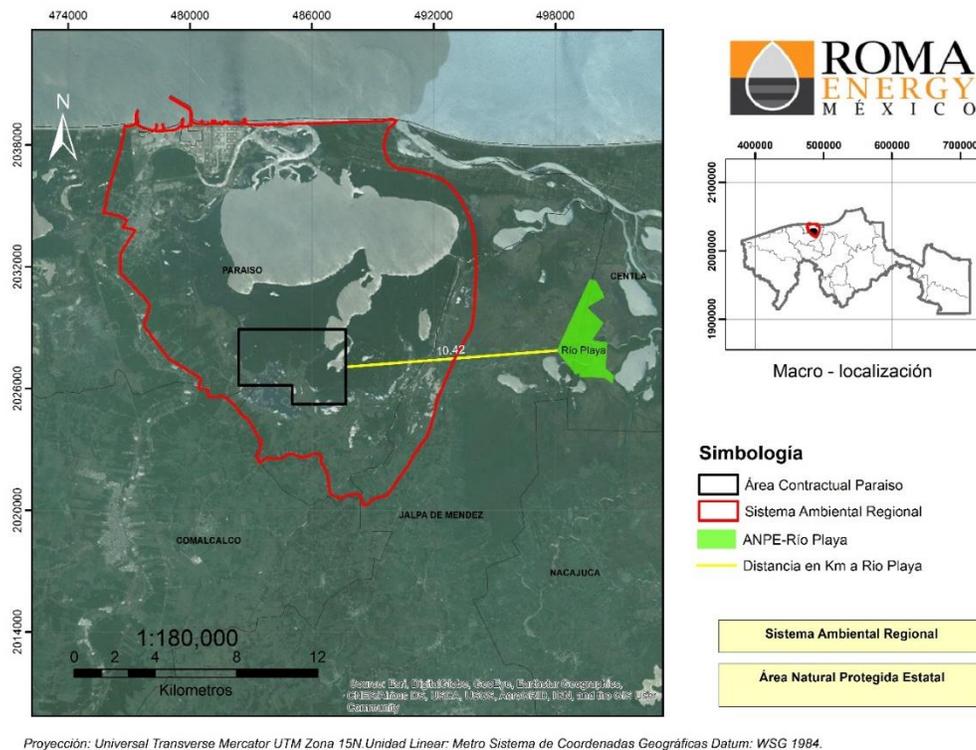
La Convención de Especies Migratorias (CMS, por sus siglas en inglés: *Convention on Migratory Species*), firmada en el marco del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en el año de 1979, sirve como un importante apoyo a la Convención CITES ya que proporciona un mecanismo de colaboración internacional para la conservación y manejo de especies migratorias en peligro que necesiten medidas urgentes de protección.

Esta convención tiene como objetivo “contribuir a la conservación de las especies de hábitos migratorios, ya sean terrestres, marinas o aves, a lo largo de toda su área de distribución”.

**México no es país “Parte”** de este tratado, solamente es firmante de diversos Memorandos de Entendimiento de la CMS, así como de acuerdos bilaterales y/o trilaterales con Estados Unidos y Canadá para la protección de aves migratorias, como el Acta para la Conservación de Humedales de Norteamérica (NAWCA), el Plan de Manejo de Aves Acuáticas de Norteamérica (NAW MP), el Memorándum de Entendimiento para establecer el Comité Trilateral Canadá- México-Estados Unidos para la Conservación y Manejo de la Vida Silvestre y Ecosistemas, y la Iniciativa para la Conservación de las Aves Norteamericanas (NABCI).

### III.4.9. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

El sitio del proyecto, así como su sistema ambiental, no se ubica dentro de un Área Natural Protegida de índole estatal o federal. El ANP Estatal Reserva Ecológica Río Playa es la más cercana al sitio del proyecto, se ubica aproximadamente a 10.42 km, dentro del municipio de Comalcalco, Tabasco, tal como se puede apreciar en la siguiente imagen.

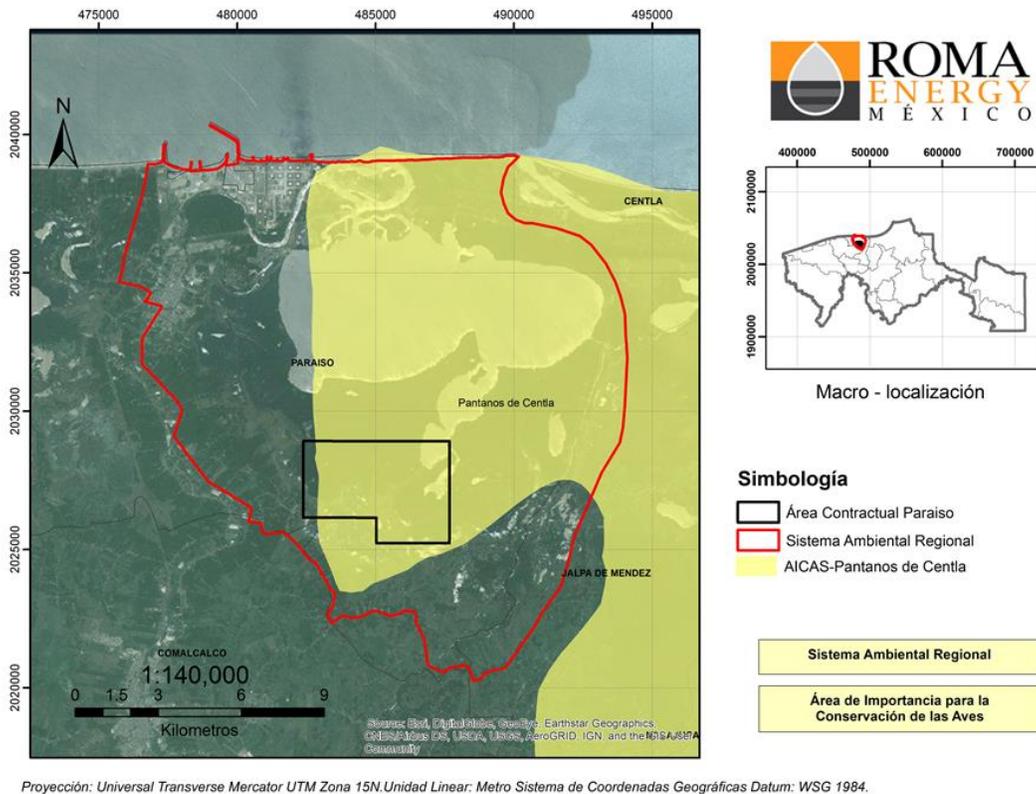


**Figura III.12.** Ubicación del sitio del proyecto, en relación a la Reserva Ecológica Río Playa.

### III.4.10. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICA)

Las AICA's, es un programa de BirdLife International para la identificación, documentación y conservación de sitios críticos para las aves del mundo, es una herramienta más para las acciones de conservación ambiental y con el objetivo de que todas las áreas importantes para la conservación de las aves puedan contar, en algún momento, con alguna forma de protección.

*Como parte de las actividades enfocadas a la conservación de las aves, se darán pláticas de sensibilización al personal que labore en cada una de las etapas que comprende el proyecto, EL REGULADO, cuenta con personal que estará coordinando el área de Salud, Seguridad y Ambiente, siendo los responsables del área ambiental los que se encarguen de vigilar que no se presenten afectaciones a la fauna, cabe mencionar que se generarán impactos temporales a la fauna por ruido por la operación de maquinaria, equipos, así como por la presencia de personal y vehículos, sin embargo, no se impedirá que las aves sigan transitando el área del proyecto ni en el sistema ambiental. Así mismo, se tomarán las medidas técnicas y de seguridad, para evitar derrames de hidrocarburos en los cuerpos de agua, que pudieran afectar a las aves y en general a la fauna presente en el área.*

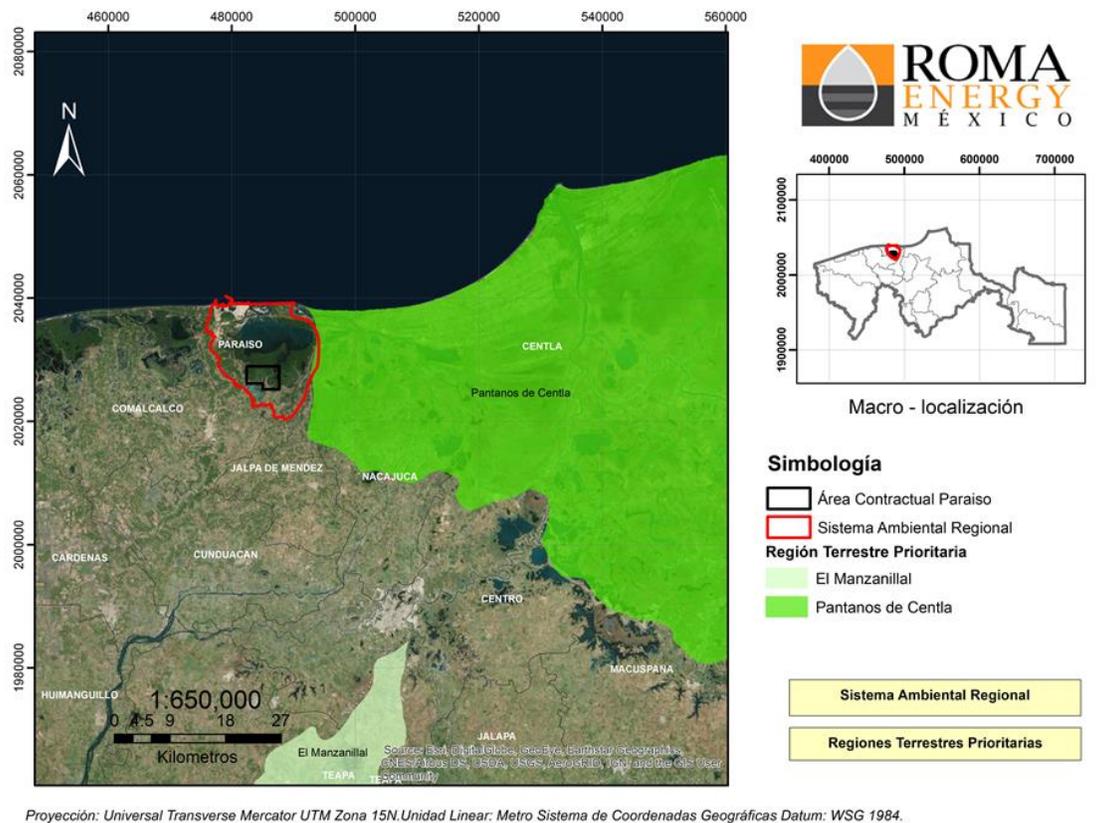


**Figura III.13.** Ubicación del sitio del proyecto, en un Área de Importancia para la Conservación de las Aves (SE-10 Pantanos de Centla).

### III.4.11. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP)

El Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

El sitio del proyecto ni el sistema ambiental, se ubica dentro de un área de éstas características, el sistema ambiental colinda en dirección Este, con la Región Terrestre Prioritaria 144 Pantanos de Centla, tal como se puede apreciar en la imagen siguiente.



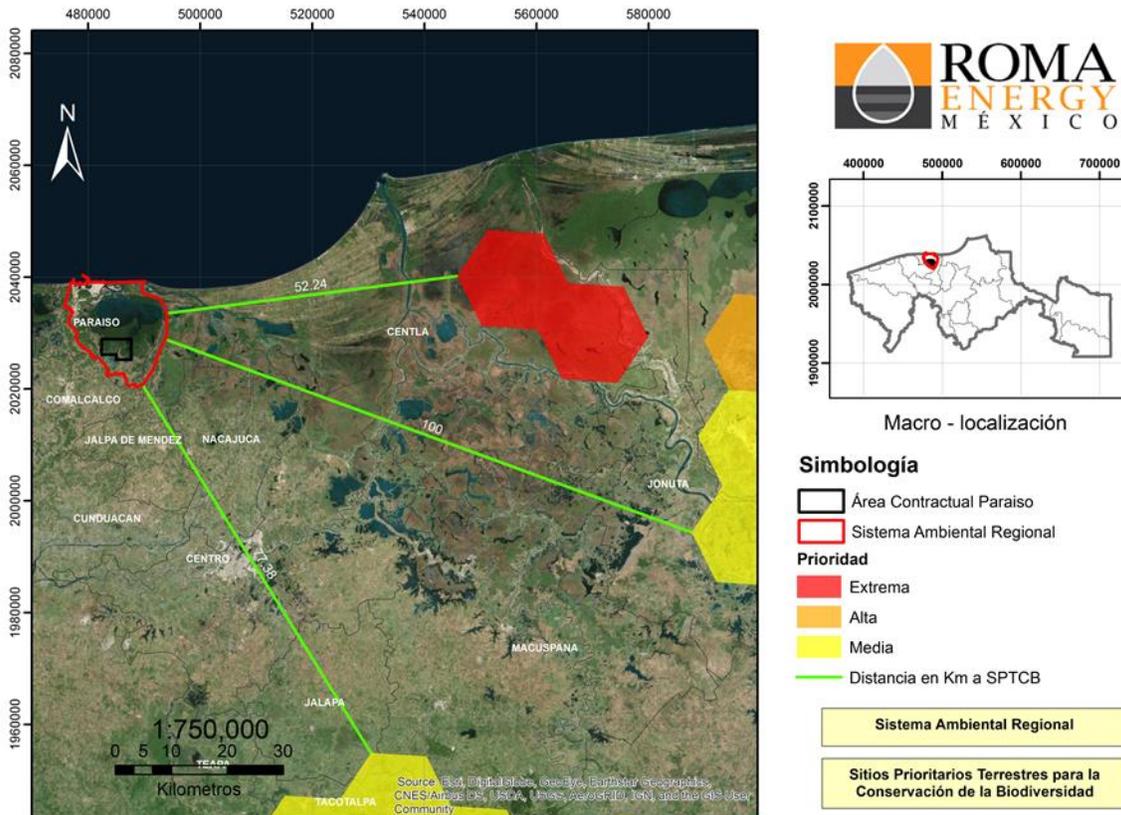
**Figura III.14.** Ubicación del sitio del proyecto colindante con el RTP Pantanos de Centla.

### III.4.12. SITIOS PRIORITARIOS TERRESTRES PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Las áreas protegidas, se han reconocido por la importancia que tienen para la conservación de la biodiversidad. Sin embargo, en México como en muchos otros países, las primeras áreas protegidas que se decretaron con base en criterios estéticos, recreativos y de oportunidad. Actualmente, considerando que uno de los principales objetivos de estas áreas es la protección de la biodiversidad, es necesario revisar su funcionamiento, conectividad y

representatividad, ya que, aunque la red de áreas protegidas ha crecido en los últimos años y han aumentado las capacidades de gestión de las mismas, la pérdida de la diversidad biológica continúa.

Con el objetivo de crear y mantener sistemas de áreas protegidas nacionales y regionales completos, eficazmente gestionados y ecológicamente representativos que contribuyan a la conservación de la biodiversidad, México como signatario del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) adoptó el Programa de Trabajo sobre Áreas Protegidas aprobado en la Séptima Conferencia de las Partes realizada en Kuala Lumpur en 2004. Se decidió realizar los análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad para los ambientes terrestres, marinos y acuáticos epicontinentales de todo el país, a diversas escalas, con el fin de orientar estrategias para la conservación, como el establecimiento de nuevas áreas protegidas y de otros instrumentos de conservación *in situ*. En el proceso, coordinado por la Conabio y la Conanp, participaron más de 260 especialistas de diversas instituciones académicas y de investigación, organizaciones de la sociedad civil y dependencias gubernamentales de los tres niveles de gobierno.



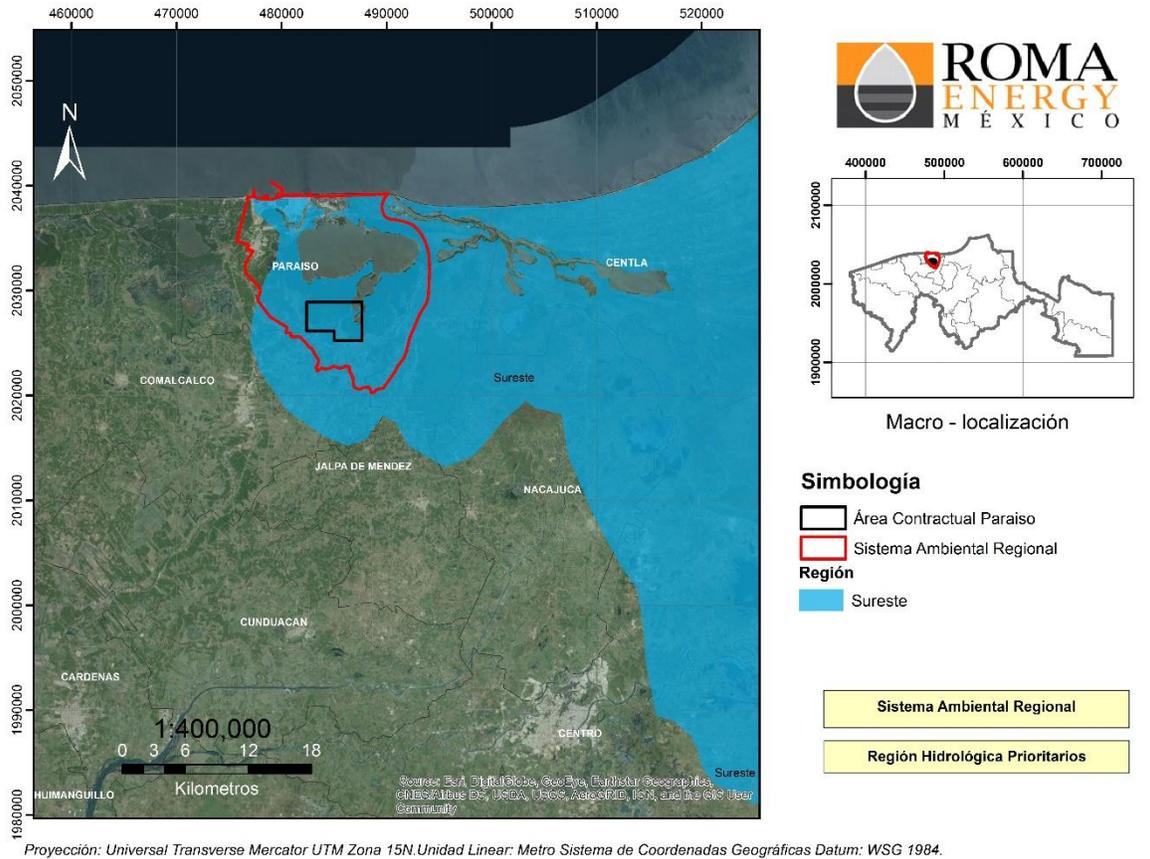
**Figura III.15.** Ubicación del sitio del proyecto, respecto a los sitios prioritarios terrestres para la conservación de la Biodiversidad.

### III.4.13. REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP)

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Este programa junto con los *Programas de Regiones Marinas Prioritarias* y *Regiones Terrestres Prioritarias* forman parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

El sistema ambiental del proyecto, se ubica dentro de la Región Hidrológica Prioritaria 90 Laguna de Términos-Pantanos de Centla, la cual se ubica en municipios de Tabasco y Campeche, cuenta con una superficie aproximada de 12,681.5 km<sup>2</sup>

*Dada la problemática anterior, el proyecto no pretende representar o generar una mayor problemática a la zona, por el contrario, pretende generar beneficios al representar una fuente de empleo, reactivación de la industria petrolera, lo que representará beneficios económicos al estado de Tabasco y al país. Por lo cual, implementará buenas prácticas laborales, medidas de prevención, mitigación de impactos ambientales, así como medidas compensatorias en caso de ser necesario, para minimizar los posibles impactos ambientales al sistema ambiental.*



**Figura III.16.** Ubicación del proyecto, dentro de la RHP 90 Laguna de Términos-Pantanos de Centla.

### III.4.14. REGIONES MARINAS PRIORITARIAS (RMP)

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) instrumentó el *Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México* con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés). Este Programa reunió, por medio de talleres multidisciplinares, a un grupo de 74 expertos del sector académico, gubernamental, privado, social y organizaciones no gubernamentales de conservación.

El sitio del proyecto se ubica en la RMP Pantanos de Centla-Laguna de Términos

Superficie 55,114 k<sup>2</sup> se ubica dentro de los estados de Tabasco y Campeche, en dicha área se ubican Lagunas, playas, dunas, pastos marinos, esteros, islas. Esta zona

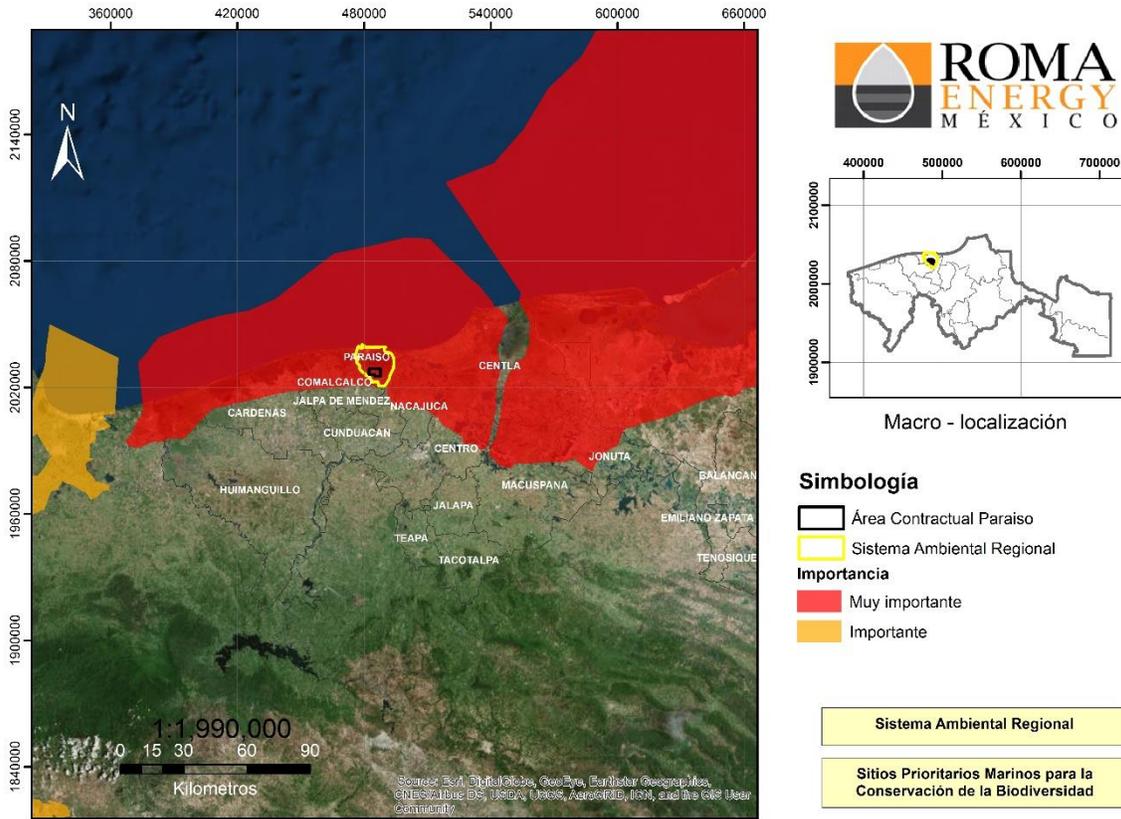
representa el aporte hídrico más importante en México, del continente a la costa y a la Sonda de Campeche.

El desarrollo del proyecto, no pretende representar una afectación a esta Región Hidrológica Prioritaria, se aplicarán medidas preventivas, de mitigación y en caso de ser necesarias, medidas compensatorias para disminuir los impactos ambientales al sistema ambiental y que no repercutan en esta área prioritaria de conservación.

### **III.4.15. SITIOS MARINOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD**

La planificación de la conservación de la biodiversidad marina es fundamental ya que un componente esencial de la megadiversidad de México son los ambientes costeros, oceánicos e insulares. Estos ecosistemas son de importancia crítica ya que en ellos habitan una gran cantidad de especies tanto endémicas como de distribución amplia y al mismo tiempo son sitios importantes de reproducción, anidación, descanso y alimentación de la fauna marina y aves migratorias. Debido a las grandes diferencias en conocimiento y disponibilidad de información sobre la biodiversidad de las diferentes regiones marinas de México, la CONABIO decidió utilizar la opinión de expertos para la identificación de los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad marina, que incluye costas, océanos e islas. Para este fin, el 4 y 5 de octubre de 2005 se efectuó en la ciudad de México el Taller para la determinación de sitios prioritarios marinos y costeros para la conservación, organizado por CONABIO, CONANP, Pronatura y TNC. El resultado final fueron 105 sitios marinos.

La delimitación de estos sitios marinos constituye un avance con respecto a las Regiones Marinas Prioritarias (RMP), debido principalmente a que en este ejercicio se hizo una delimitación más detallada y de mayor resolución de los sitios costeros y oceánicos en comparación con las RMP que son áreas generalizadas.



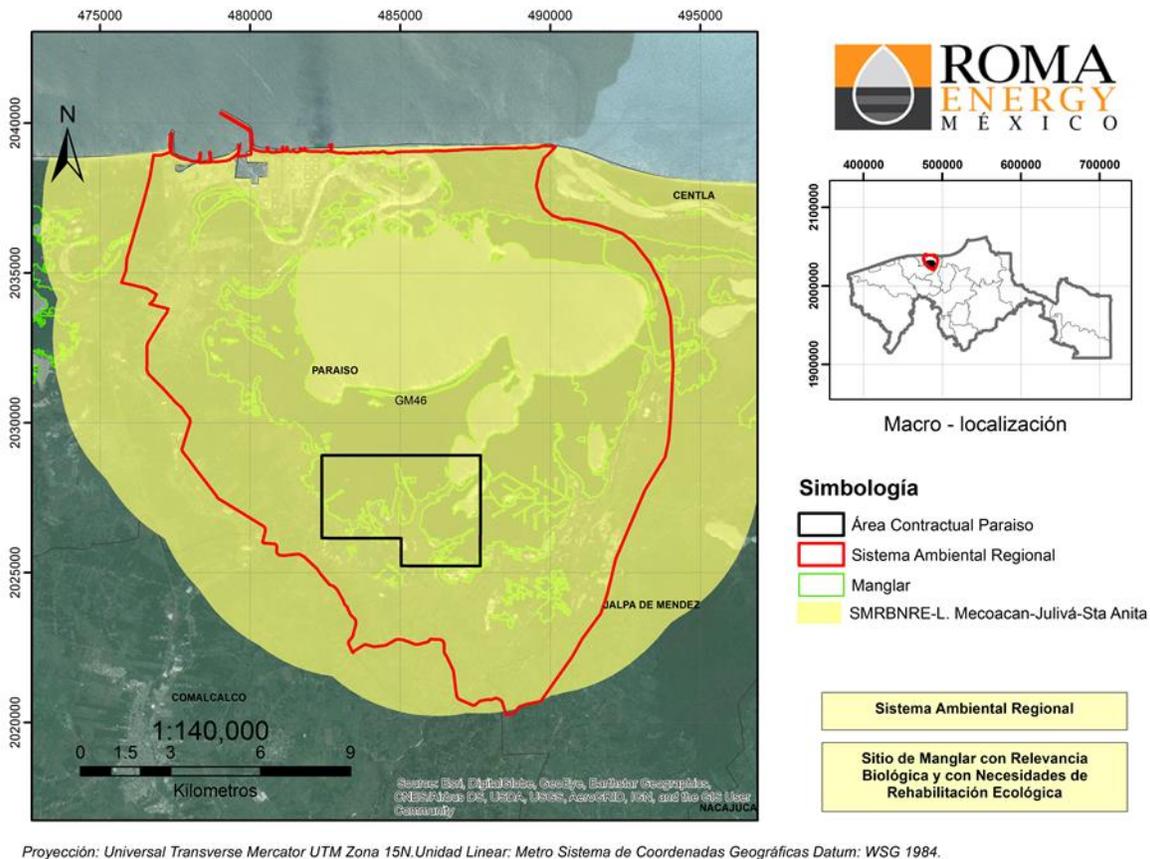
**Figura III.17.** Ubicación del sitio del proyecto, dentro de un Sitio Prioritario Marino para la Conservación de la Biodiversidad, considerado como Muy Importante.

### III.4.16. SITIOS DE MANGLAR CON RELEVANCIA BIOLÓGICA Y CON NECESIDADES DE REHABILITACIÓN ECOLÓGICA

Estos sitios, por medio de la organización de la CONABIO la cual reunió a especialistas en manglar, para identificar sitios con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica a nivel nacional, los especialistas identificaron sitios prioritarios con base en criterios cualitativos jerarquizados de aspectos biológicos, ecológicos y socioeconómicos. Esta información fue compilada para cada sitio en fichas de criterios.

El resultado fue la identificación de 81 sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. En la región del Pacífico norte se identificaron 10 sitios, en el Pacífico centro seis, en el Pacífico sur 13, en el Golfo de México 27 y en la región de Península de Yucatán 25.

El sitio del proyecto, así como su sistema ambiental, se encuentra incluido en el sitio: **Lagunas de Mecoacán – Julivá – Santa Anita**. El tipo de humedal identificado de acuerdo a la ficha emitida por la CONABIO: ámbito marino - costero de sistema estuarino con subsistema intermareal de clase humedal arbóreo (se anexa ficha de caracterización).



**Figura III.18.** Ubicación del proyecto, en el sitio de manglar con relevancia biológica “Lagunas de Mecoacán – Julivá – Santa Anita”.

Los impactos y amenazas hacia este sitio, definido por los especialistas, se indican a continuación:

**Impactos directos**

- Aprovechamiento forestal
- Tala para pastizales
- Extracción de madera
- Incendios forestales (en la época de secas).
- Contaminación por hidrocarburos en el campo petrolero Mecoacán

**Impactos indirectos**

Impacto por extracción petrolera  
Incremento de actividades ganaderas  
Desarrollo de granjas camarónicas  
Desvío de cauces  
Pesca intensiva e ilegal  
Fragmentación del sistema Julivá – Santa Anita.  
Cambios en la densidad de las poblaciones, principalmente en el lado oeste de la laguna de Mecoacán  
Azolvamiento  
Expansión urbana  
Alteración del flujo hidrológico

**Amenazas**

Contaminación de cuerpos de agua por residuos sólidos, petróleo y agroquímicos  
Construcción de hidroeléctricas sobre el río Usumacinta  
Introducción de especies

Tal como se observa dentro de los impactos identificados atribuibles a la industria petrolera señalan la contaminación por hidrocarburos en el campo Mecoacán, así como las actividades de extracción petrolera y finalmente se considera a este sector como una amenaza.

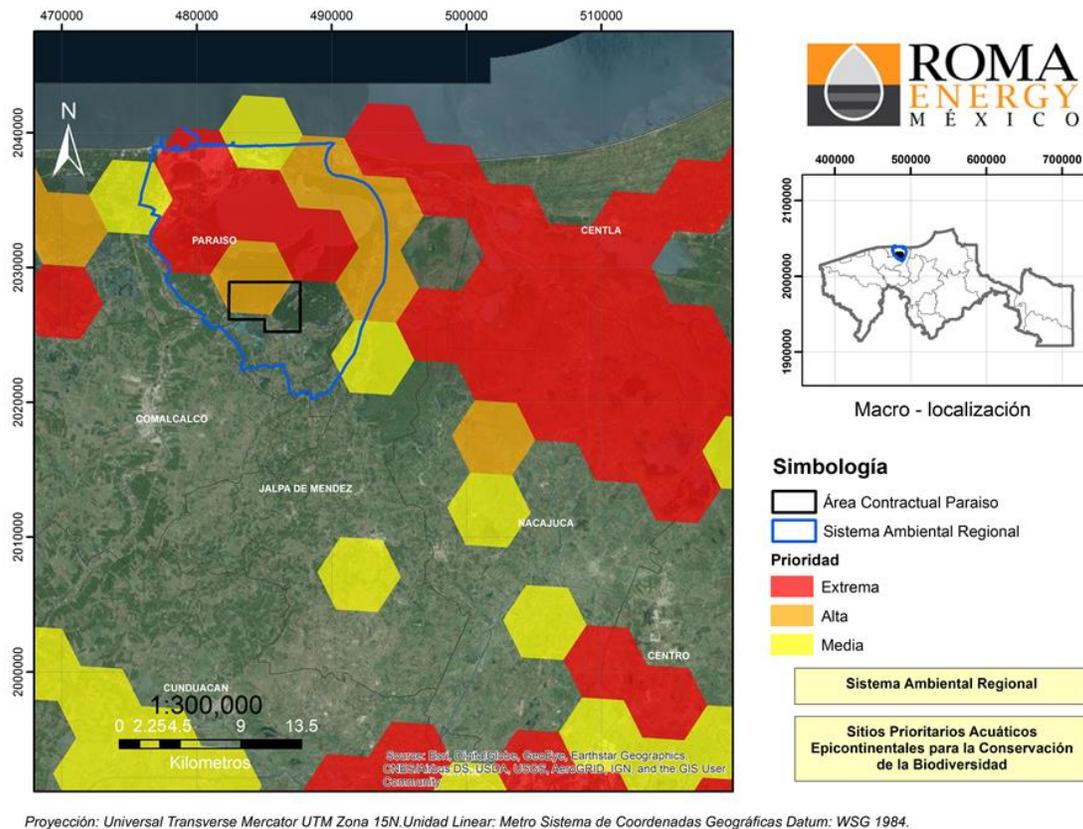
Como es sabido, el desarrollo de éste tipo de actividad en sus inicios no se encontraba regulada por alguna figura o institución ambiental, lo que generó impactos ambientales a diversos factores como el suelo, aire, agua, flora y fauna, muchos de los cuales prevalecen en la actualidad en diversas áreas de actividad petrolera. Sin embargo, actualmente existen diversos lineamientos e instituciones encargadas de vigilar que las actividades se lleven a cabo, impactando lo menos posible, empleando tecnologías de vanguardia, buenas prácticas laborales, medidas preventivas, de mitigación y compensatorias, por lo anterior, aunque el proyecto dada su ubicación y la importante vegetación que se desarrolla en las inmediaciones predominando el manglar, se llevará a cabo atendiendo la normatividad aplicable y realizando las acciones necesarias para minimizar los impactos negativos al área.

**III.4.17. SITIOS PRIORITARIOS ACUÁTICOS EPICONTINENTALES.**

Son un conjunto de sitios prioritarios para la conservación acotados a los ambientes acuáticos epicontinentales que abarcan 59,8875 km<sup>2</sup> (28.8% de la superficie del país), de los cuales 15.8% están representados en las áreas protegidas y 21.7% son sitios de extrema prioridad.

Éstos sitios se jerarquizan en tres niveles de prioridad: extrema (SE), alta (SA) y media (SM), ésta clasificación basada en la frecuencia de selección de las unidades de análisis de la mejor solución para cada región hidrológica.

De acuerdo con información del Atlas de Naturaleza y Sociedad de México de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el sistema ambiental del proyecto se ubica en las tres categorías o niveles de prioridad: de Extrema, alta y media prioridad para la conservación; en específico aproximadamente el 50% del polígono del Área Contractual Paraíso se ubica en un sitio con Alta prioridad, el del polígono no se ubica en ninguna de dichas categorías, tal como se observa en la siguiente imagen.



**Figura III.19.** Ubicación del proyecto en Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad.

## **IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.**

### **IV.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto.**

El Área Contractual Paraíso (área de estudio) comprende una fisiografía de Llanura Aluvial Costera Inundable, localizada dentro de la provincia XIII Llanura Costera del Golfo Sur, Subprovincia 76 Llanuras y Pantanos Tabasqueños. Dicha área tiene un área aproximada de 1,701.5 hectáreas (de acuerdo al contrato no. CNH-R01-L03-A16/2015).

Para la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) del Proyecto, es importante considerar que las actividades humanas se desarrollan en ecosistemas que pueden definirse como sistemas funcionales estructurados jerárquicamente, formados por almacenes y flujos de materia y energía manifestándose en distintas escalas temporales y espaciales (García Oliva, 2005; Maass y Martínez-Yrizar, 1990). En este sentido, el concepto de ecosistema no establece límites espaciales o temporales. No obstante, aun cuando los sistemas pueden ser abiertos, este conjunto coherente de elementos en interacción puede ser aislado del resto del entorno a través de criterios apropiados.

Con base en lo anterior y en la descripción empleada en la Guía para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental publicada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2002), donde se define al sistema como “espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socioeconómico de la región donde se pretende establecer el Proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento”, así mismo indica que para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o periódico oficial de la entidad federativa correspondiente), la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar más de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del proyecto, las cuales serán consideradas en el análisis. Cuando no exista un ordenamiento ecológico decretado en el sitio, se aplicarán por lo menos los siguientes criterios, justificando las razones de su elección, para delimitar el área de estudio:

- a) dimensiones del proyecto, distribución de obras y actividades a desarrollar, sean principales, asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desechos;
- b) factores sociales (poblados cercanos);
- c) rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros;
- d) tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas); y

e) usos del suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (si existieran).

Tomando en consideración lo anterior, se realizó la delimitación del SAR del Proyecto que se describe en esta sección.

El SAR del Proyecto es importante como un marco de referencia en el cual se analiza y evalúa el desempeño ambiental de un Proyecto a través de sus distintas etapas, en particular de las formas en que puede incidir sobre los distintos factores que lo componen. A través de su análisis se determinan los procesos que ocurren en el sistema y cómo las modificaciones asociadas al Proyecto pueden impactar al ambiente. Por consiguiente, los impactos ambientales se producen por la alteración de las estructuras y de los procesos ecológicos, económicos o sociales de un ambiente determinado. También se consideraron aquellas áreas que pudieran ser afectadas fuera del sitio del Proyecto, y pudieran sufrir impactos ambientales por el desarrollo de los mismos.

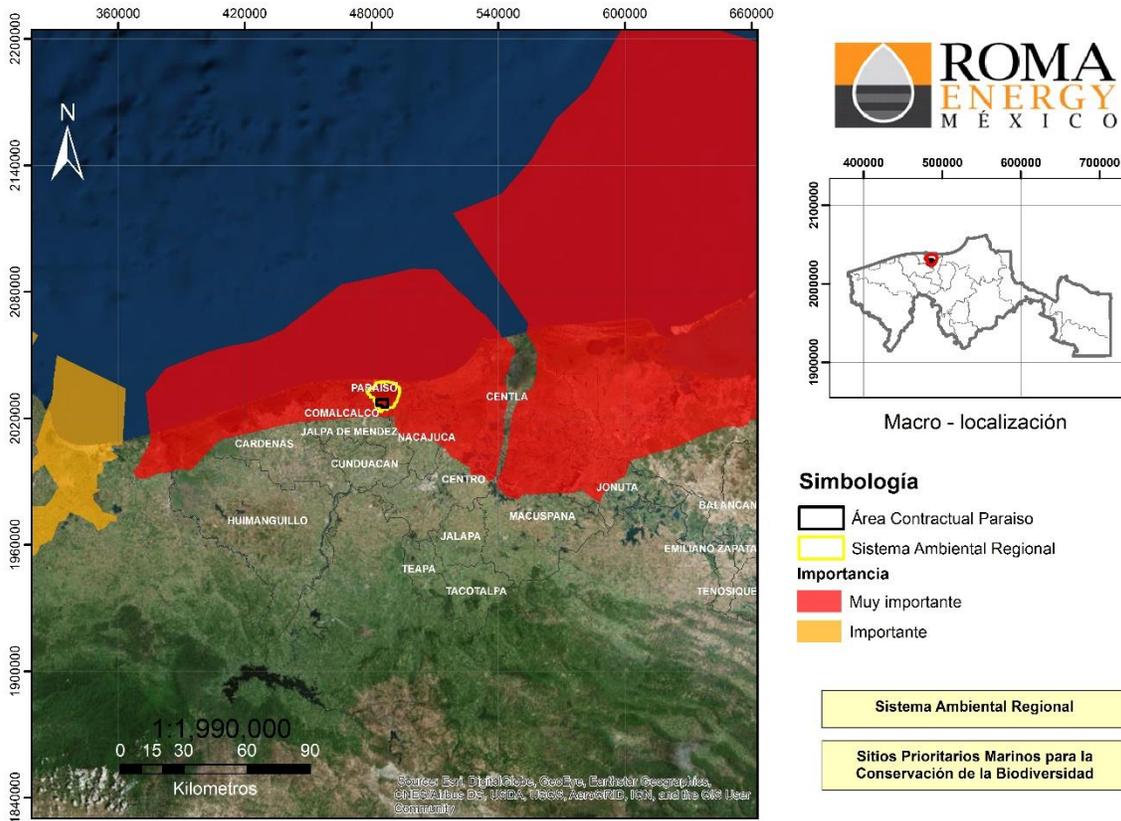
De acuerdo con las características del proyecto descritas en el capítulo 2 de este documento, para la definición del Sistema Ambiental Regional se tomaron en consideración los siguientes aspectos:

1. Dimensiones del proyecto.

El proyecto comprende el desarrollo de actividades de exploración y extracción en los yacimientos de hidrocarburos que pudieran encontrarse en el “Área contractual Paraíso”, en un área aproximada de 1,701.5 hectáreas, mientras que el Sistema Ambiental cuenta con una superficie total de 14,463.91 ha. el cual se encuentra dentro de los municipios de Paraíso, Comalcalco y Jalpa de Méndez en el estado de Tabasco;

2. Revisión de los instrumentos de política ambiental, como las unidades de Gestión Ambiental de ordenamiento ecológico.

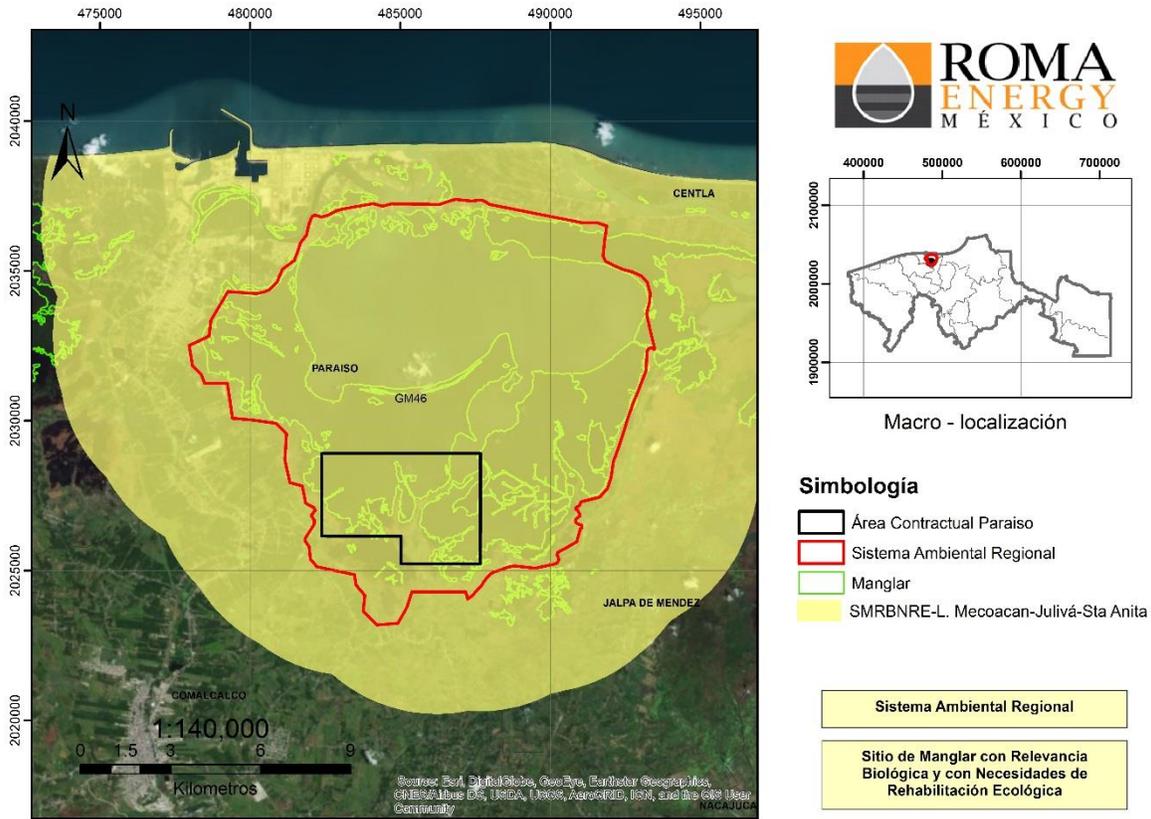
En este sentido el proyecto se ubica dentro del ámbito de aplicación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio dentro de la Región Ecológica 5.3, en la Unidad Ambiental Biófica 76. Llanuras fluviodeltáicas de Tabasco; así mismo también se ubica dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe denominado “Zona Costera Inmediata Sur Del Golfo De México (UGA) Unidad De Gestión Ambiental #70 (area regional) nombre: cunduacán; dentro del Programa Estatal De Ordenamiento Ecológico Del Estado De Tabasco 2013-2018 donde aplica la política ambiental zona prioritaria de conservación y zona de conservación. uga actividades de la industria petrolera código **Par\_5pc**; clasificada como muy importante dentro de los Sitios Prioritarios Marinos Para La Conservación De La Biodiversidad (humedales costeros y plataforma continental de tabasco); Dentro Del Sitio De Manglar Con Relevancia Biológica Y Con Necesidades De Rehabilitación Ecológica, con una superficie importante dentro de los Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales Para La Conservación De La Biodiversidad con prioridad alta y extrema (el área contractual solo está afectada por prioridad alta; en un 80 % dentro del AICA Pantanos de Centla y en los límites con la Región Prioritaria Terrestre Pantanos De Centla (Ver Figura IV.1, IV.2, IV.3, IV.4 y IV.5).



Proyección: Universal Transverse Mercator UTM Zona 15N. Unidad Linear: Metro Sistema de Coordenadas Geográficas Datum: WSG 1984.

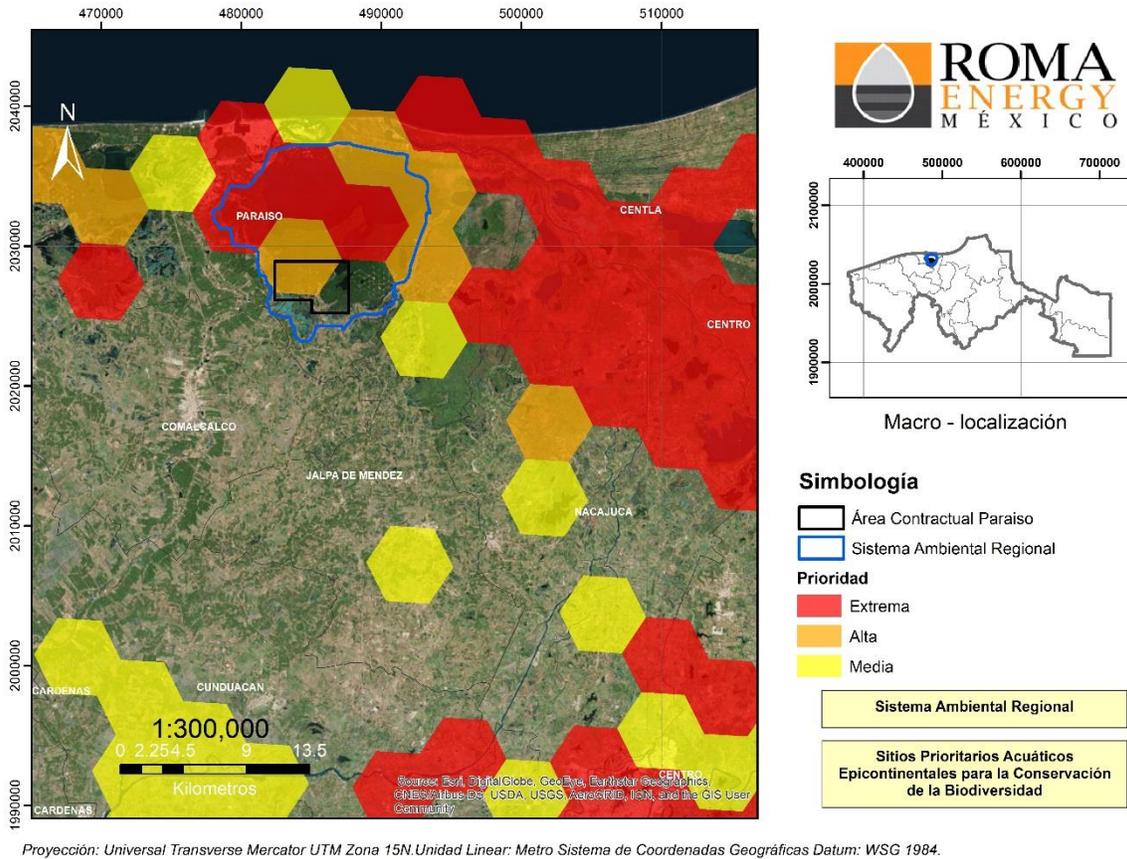
Fuente: Elaboración propia a partir de ortofotos digitales escala 1:20,000 E15A79B, E15A79C, Paraíso, Tabasco. E15A79E Libertad 1era sección (El Chivero), Paraíso, Tabasco. E15A79F Jalpa de Méndez, Tabasco. CONABIO (29/02/2016). "Distribución de los manglares en México en 2015", escala 1:50000, edición 1, Sistema de Monitoreo de los manglares de México (SMMM) Ciudad de México, México. Proyección: Universal Transverse Mercator UTM Zona 15 N. Unidad Linear Metro Datum WGS 1984

**Figura IV.1** Ubicación del SAR dentro de uno de los Sitios Prioritarios Marinos para la Conservación de la Biodiversidad (Humedales Costeros y Plataforma Continental De Tabasco).



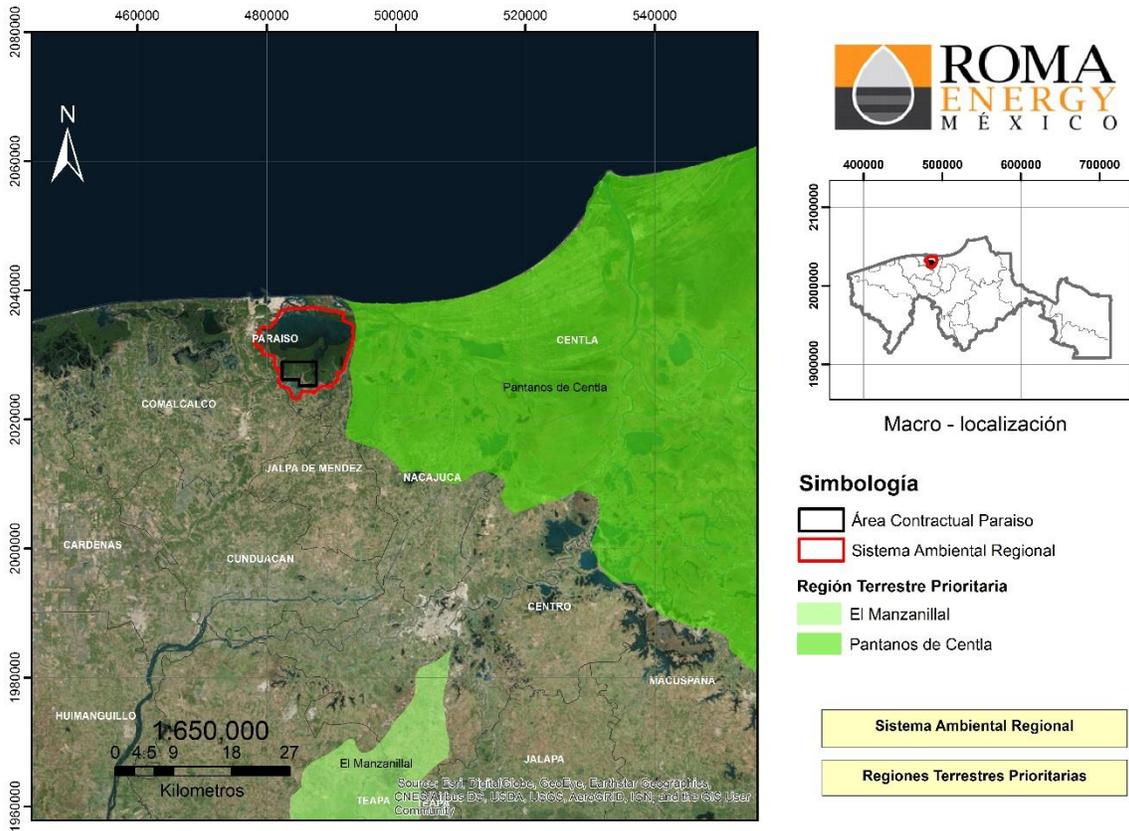
Fuente: Elaboración propia a partir de ortofotos digitales escala 1:20,000 E15A79B, E15A79C, Paraíso, Tabasco. E15A79E Libertad 1era sección (El Chivero), Paraíso, Tabasco. E15A79F Jalpa de Méndez, Tabasco. CONABIO (29/02/2016). "Distribución de los manglares en México en 2015", escala 1:50000, edición 1, Sistema de Monitoreo de los manglares de México (SMMM) Ciudad de México, México. Proyección: Universal Transverser Mercator UTM Zona 15 N. Unidad Linear Metro Datum WGS 1984

**Figura IV.2.** Ubicación del SAR dentro de uno del Sitio de Manglar con Relevancia Biológica y necesidades de Rehabilitación Ecológica.



Fuente: Elaboración propia a partir de ortofotos digitales escala 1:20,000 E15A79B, E15A79C, Paraiso, Tabasco. E15A79E Libertad 1era sección (El Chivero), Paraiso, Tabasco. E15A79F Jalpa de Méndez, Tabasco. CONABIO (29/02/2016). "Distribución de los manglares en México en 2015", escala 1:50000, edición 1, Sistema de Monitoreo de los manglares de México (SMMM) Ciudad de México, México. Proyección: Universal Transverse Mercator UTM Zona 15 N. Unidad Linear Metro Datum WGS 1984

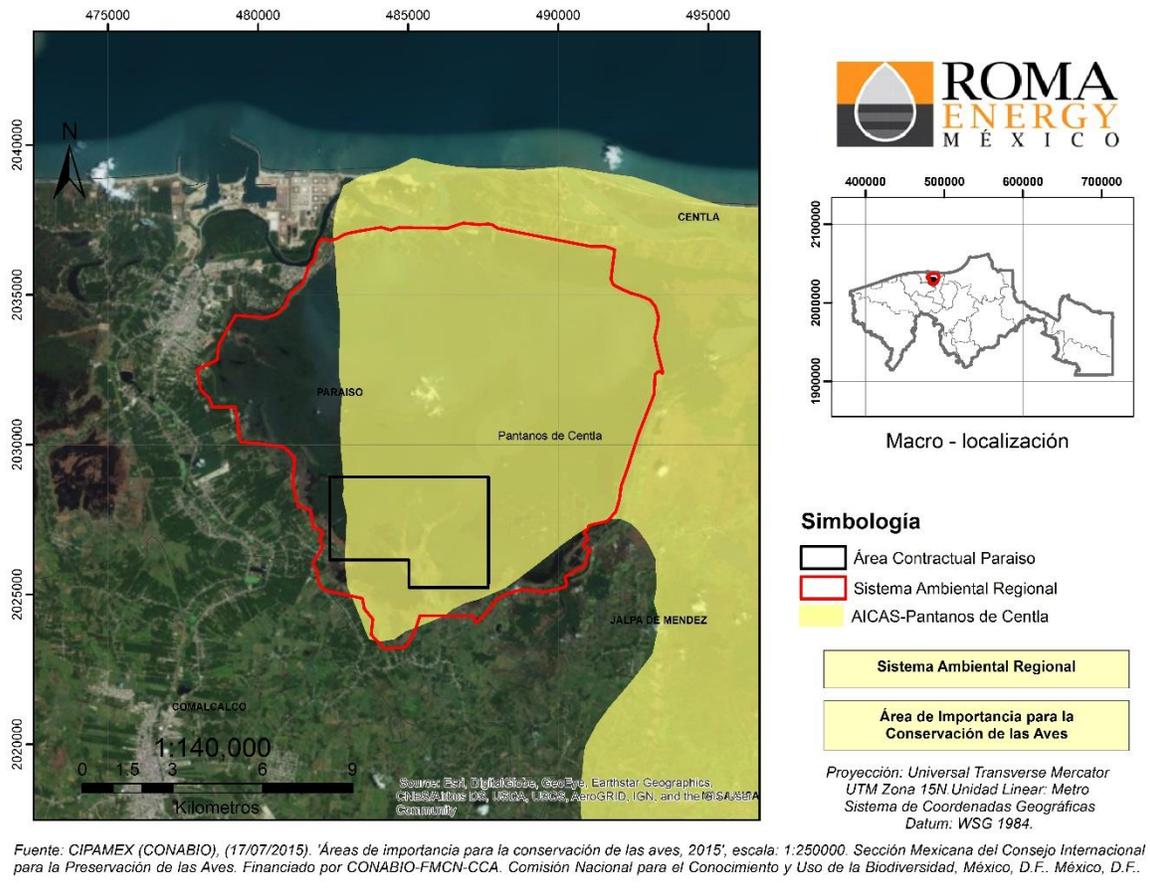
**Figura IV.3** Ubicación del SAR dentro de los Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad.



Proyección: Universal Transverse Mercator UTM Zona 15N. Unidad Linear: Metro Sistema de Coordenadas Geográficas Datum: WSG 1984.

Fuente: Elaboración propia a partir de ortofotos digitales escala 1:20,000 E15A79B, E15A79C, Paraíso, Tabasco. E15A79E Libertad 1era sección (El Chivero), Paraíso, Tabasco. E15A79F Jalpa de Méndez, Tabasco. CONABIO (29/02/2016). "Distribución de los manglares en México en 2015", escala 1:50000, edición 1, Sistema de Monitoreo de los manglares de México (SMMM) Ciudad de México, México. Proyección: Universal Transverser Mercator UTM Zona 15 N. Unidad Linear Metro Datum WGS 1984

**Figura IV.4** Ubicación del SAR con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias Pantanos de Centla y El manzanillal.



**Figura IV.5.** Ubicación del SAR dentro del Área de Importancia para la Conservación de las aves Pantanos de Centla.

La importancia de las AICA's, es que se trata de un programa de BirdLife International para la identificación, documentación y conservación de sitios críticos para las aves del mundo, es una herramienta más para las acciones de conservación ambiental y con el objetivo de que todas las áreas importantes para la conservación de las aves puedan contar, en algún momento, con alguna forma de protección.

El sitio del proyecto, así como parte de su sistema ambiental, se ubican dentro del AICA **SE-10 Pantanos de Centla**, esta AICA es considerada área prioritaria por: el Comité Tripartita México-Canadá-Estados Unidos; Convención RAMSAR y el North American Wetlands Conservation Council. Es un área a la que llegan importantes números de diversas especies migratorias (66 en total) entre las que destacan: Mycteria americana y anátidos. Existen colonias importantes de garzas. Además, el jabirú tiene su límite septentrional de distribución en esta región.

El AICA Pantanos de Centla tiene una superficie de 502782.46 ha.

En dicha AICA se han registrado 313 especies de aves. *Además, se encuentran especies de fauna que requiere de atención desde una perspectiva conservacionista, entre las que destacan: Crocodylus moreletti, Iguana iguana, Allouatta palliata, Felis onca, entre otros.*

Como parte de las actividades enfocadas a la conservación de las aves, se darán pláticas de sensibilización al personal que labore en cada una de las etapas que comprende el proyecto, la promotora, cuenta con personal que estará coordinando el área de Salud, Seguridad y Ambiente, siendo los responsables del área ambiental los que se encarguen de vigilar que no se presenten afectaciones a la fauna, cabe mencionar que se generarán impactos temporales a la fauna por la operación de maquinaria, equipos, así como por la presencia de personal y vehículos, sin embargo, no se impedirá que las aves sigan transitando el área del proyecto ni en el sistema ambiental. Así mismo, se tomarán las medidas técnicas y de seguridad, para evitar derrames de hidrocarburos en los cuerpos de agua, que pudieran afectar a las aves y en general a la fauna presente en el área.

**Tabla IV.1. Instrumentos de política ambiental identificados para el Área Contractual Paraíso.**

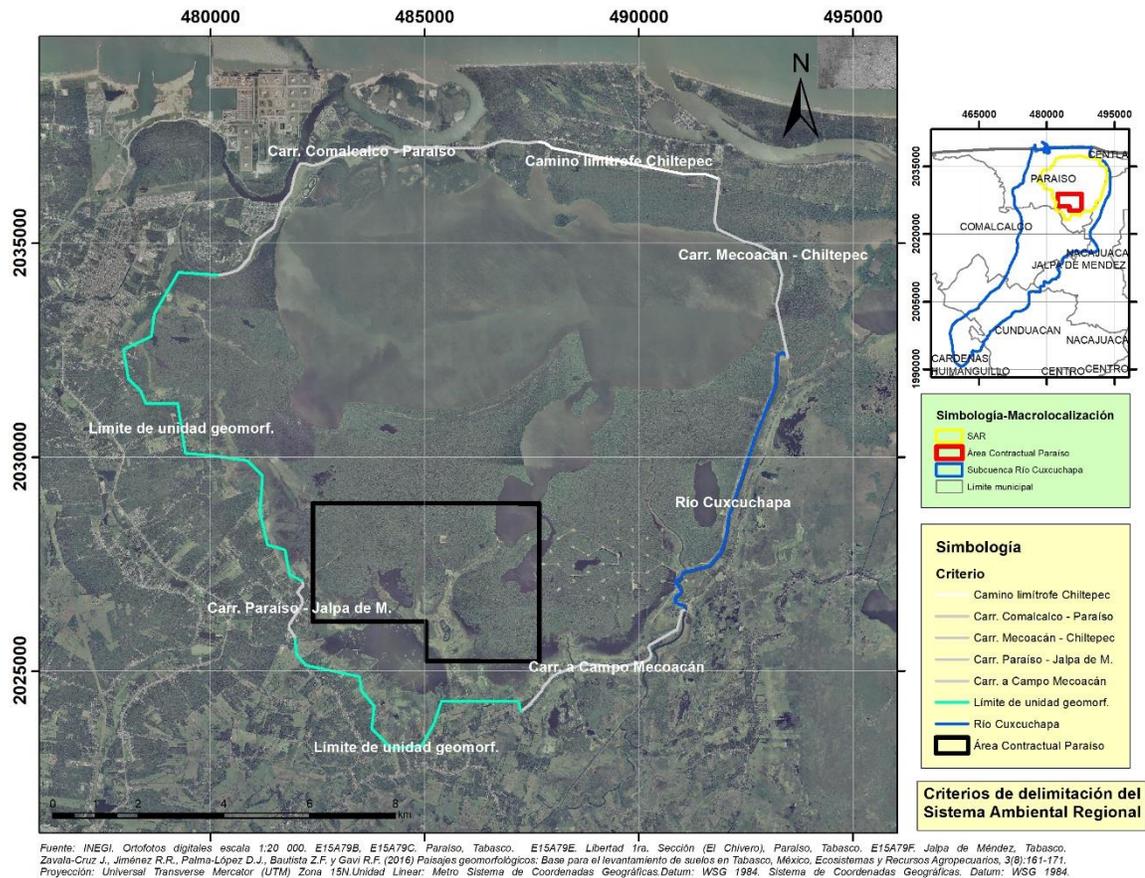
<b>Instrumento de política ambiental</b>	<b>UGA y/o Uso de suelo permitido</b>
Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	76. Llanuras fluviodeltáicas de Tabasco – Política ambiental: Preservación, Aprovechamiento sustentable y Restauración
Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe	Zona Costera Inmediata Sur del Golfo de México UGA: Unidad de Gestión Ambiental #:70 (Área Regional) Nombre: Cunduacán.
Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco 2013-2018	Política ambiental: Zona Prioritaria de Conservación y Zona de Conservación. UGA Actividades de la industria petrolera código <b>PAR_5PC</b>
Sitios Prioritarios Marinos Para La Conservación De la Biodiversidad	Humadales Costeros Y Plataforma Continental De Tabasco
Sitio de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica	GM 46
Sitios prioritarios acuáticos epicontinentales para la conservación de la biodiversidad	Prioridad alta y extrema
Límites con la Región Prioritaria Terrestre	Pantanos de Centla
Área de Importancia C para la conservación de las Aves	Pantanos de Centla

En zona definida por el Sistema Ambiental Regional, se desarrolla la pesca intensiva, organizada en cooperativas, pesca artesanal, cultivos marinos, permisionarios y pescadores libres; con explotación de ostión, camarón, moluscos, peces. Existe un alto potencial para el ecoturismo, así como el desarrollo de actividades petroleras, industriales, forestales, agrícolas y ganaderas.

3. Otra metodología aplicada está referida al comportamiento del patrón hidrológico superficial en la conformación de cuencas, subcuencas y microcuenca, para lo cual se utilizó como herramientas cartografía del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, cartografía de la CONABIO, el visualizador Google Earth y el software Arc Gis.

Para la delimitación del área de estudio, se consideró la naturaleza del proyecto, mismo que se trata de actividades de exploración y extracción en los yacimientos de hidrocarburos dentro del área contractual, la cual cuenta con instalaciones petroleras (localizaciones) no comprende obras en cuerpos de agua ni pretende realizar actividades extractivas o deforestación en áreas de vegetación sensible (manglar), sino, de una actividad que se desarrolla de manera cotidiana desde hace mucho tiempo en los municipios de Paraíso, Jalpa de Méndez y Comalcalco donde cuenta con diversos campos petroleros; para el desarrollo del presente proyecto, se cuenta con un contrato con la Comisión Nacional de Hidrocarburos, encaminado a efectuar dichas actividades en el área. Los componentes ambientales con el que el proyecto tiene interacción, dada la ubicación del mismo, son cuerpos de agua (laguna Manatí, Laguna Mecoacán, Río Cuxcuchapa), así como vegetación de manglar, mismo que se ha desarrollado en la zona por las condiciones propicias para su establecimiento y desarrollo (ambientes salobres).

Para delimitar el Sistema Ambiental Regional (SAR), se utilizaron criterios físicos y ambientales y de esa forma se tiene que en la parte norte esta definido por vías terrestres como son Carretera Comalcalco-Paraiso, camino limítrofe de la comunidad de Chiltepec y el camino Mecoacan-Chiltepec; mientras que en el lado este, por la carretera al campo Mecoacan y el río Cuxcuchapa; finalmente al oeste y sur se delimitó por el límite de la unidad geomorfológica Planicie Baja de Inundación Lagunar (Figura IV.6).



**Figura IV.6.** Delimitación del SAR y la ubicación del Área Contractual Paraíso dentro del SAR.

La superficie total del SAR, es de 14,463.91 ha distribuida de la siguiente manera en los Municipios de Paraíso, Comalcalco y Jalpa de Méndez.

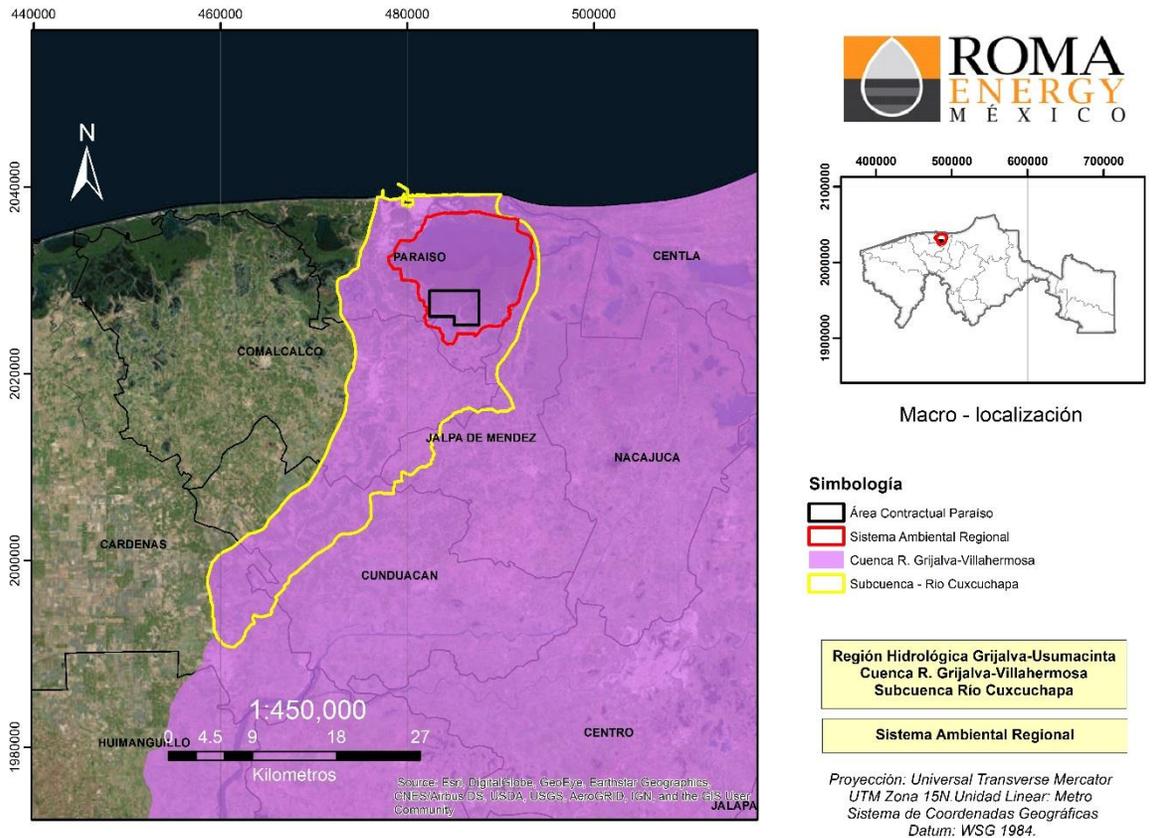
**Tabla IV.2 Superficies del SAR en los municipios de Paraíso, Comalcalco y Jalpa de Méndez.**

Municipio	Superficie (Ha)	% de ocupación
Paraíso	14,347.62	99.20
Comalcalco,	57.30	0.40
Jalpa de Méndez	58.99	0.40

Así mismo, el área contractual ocupa el 11.76 % (1,701.5 Ha) del Sistema Ambiental Regional (Figura IV.7).

Al realizar la ubicación del área contractual con respecto en la Región Hidrológica Grijalva-Usumacinta (RH-30), dentro de la Cuenca Grijalva-Villahermosa, y a nivel Subcuenca z “Río Cuxcuchapa”, y de acuerdo a las actividades que se tienen proyectadas y que sólo implican

el Campo Petrolero Paraíso, se Determinó que dichas actividades no impactarían a dichos niveles, tal como se puede apreciar en la siguiente Figura IV.7.

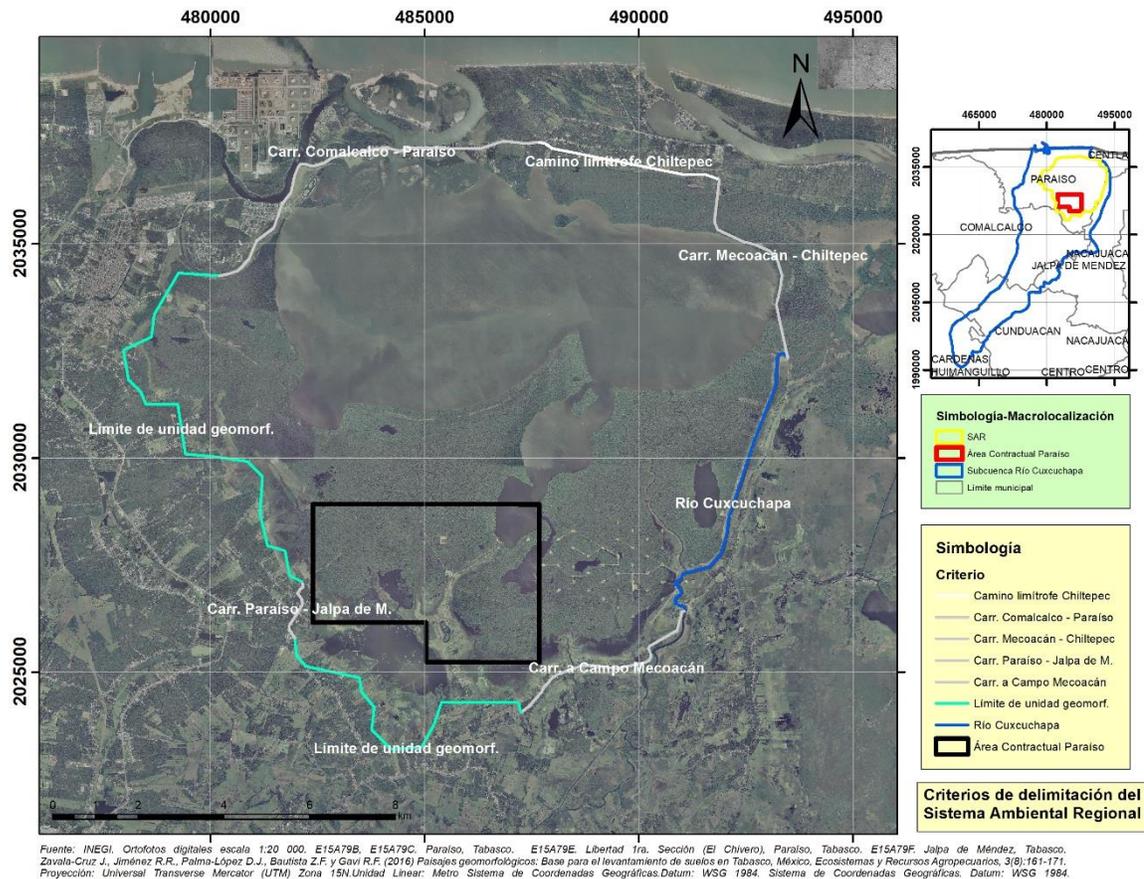


Fuente: Elaboración propia a partir de ortofotos digitales escala 1:20,000 E15A79B, E15A79C, Paraíso, Tabasco. E15A79E Libertad 1era sección (El Chivero), Paraíso, Tabasco. E15A79F Jalpa de Méndez, Tabasco. CONABIO (29/02/2016). “Distribución de los manglares en México en 2015”, escala 1:50000, edición 1, Sistema de Monitoreo de los manglares de México (SMMM) Ciudad de México, México. Proyección: Universal Transverser Mercator UTM Zona 15 N. Unidad Linear Metro Datum WGS 1984

**Figura IV.7.** Ubicación del Área Contractual Paraíso, respecto a su ubicación en la región hidrológica (RH-30), cuenca y subcuenca.

Por tal motivo, se consideró más viable definir el Sistema Ambiental Regional del Área Contractual Paraíso, tomando en consideración los rasgos hidrográficos geomorfológicos y físicos por la ubicación del área del proyecto en la sub-cuenca del Río Cuxcuchapa. Este río es el que alimenta al sistema lagunar de la zona, así como la dinámica de mareas que entra desde Dos Bocas (al Norte). las características geomorfológicas el límite de la unidad geomorfológica planicie baja de inundación lagunar, la topografía; se consideraron para definir el límite del sistema el camino existente conocido como la raya y camino a campo Mecoacan y la geomorfológica EL que corresponde a la parte más alta de la zona y que

divide las características de humedal hacia el norte de la zona sur que (aunque es inundable) presenta características diferentes de vegetación. Este camino comunica los extremos del área contractual. Si bien hay una división geomorfológica de planicie baja de inundación lagunar, no se pueden menospreciar los escurrimientos captados por las partes altas de la microcuenca y que tienen como destino el mismo sistema lagunar. Las UGA's del POEET también fueron tomadas en cuenta. Considerando todos los aspectos mencionados anteriormente, el Sistema Ambiental Regional, quedó definido con un superficie de 14,463.91 hectáreas, tal como se puede apreciar en la Figura IV.8.



**Figura IV.8.** Sistema Ambiental Regional definido para el proyecto: Área Contractual Paraiso.

Así mismo y de manera complementaria, se establece área de influencia directa del proyecto o sitio del proyecto, la misma que está acotada por el espacio geográfico que ocupará físicamente el proyecto el cual se define por el polígono del área contractual asignada al promovente; lo anterior definido en el entendido de que el área de influencia directa es el territorio en el que se manifiestan los impactos ambientales directos, es decir aquellos generados por las actividades de construcción y operación, está relacionada con el sitio del proyecto y su infraestructura asociada.

Se consideraron los siguientes aspectos para la delimitación del área de influencia directa: impacto directo sobre el suelo y uso de suelo, impacto sobre los ecosistemas / formaciones vegetales (manglar) e impactos en la población; éstos durante el desarrollo de las actividades petroleras, principalmente ductos, dependiendo de la trayectoria de los mismos; emisiones de polvo y/o ruido por encima de los límites máximos permisibles, perturbaciones temporales a la fauna en específico a las aves que pudieran transitar en el área.

En este sentido y como primera estrategia para la prevención y mitigación de impactos ambientales, para el presente Proyecto se propuso una **Zonificación Funcional** para el manejo del área de estudio. Ésta se define como el mecanismo que trata de establecer un puente entre los intereses economía-sociedad-naturaleza, de manera que por una parte se puedan satisfacer las necesidades de la población, y por otra se haga un uso racional y sostenible de los recursos naturales, y sin obviar las necesidades, tanto económicas, culturales y sociales de los núcleos poblaciones del ÁREA del Proyecto (PEMEX, 2006).

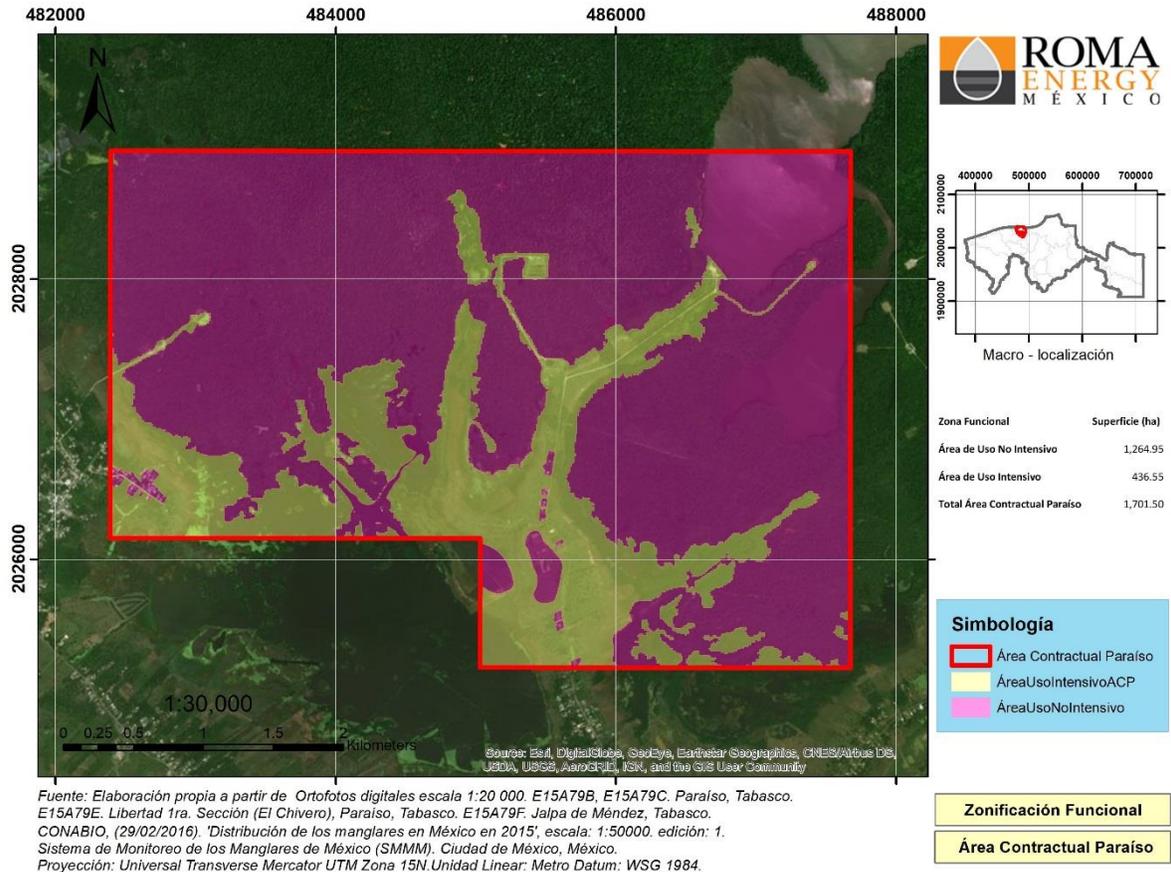
Con el fin de definir las características de cada una de las zonas funcionales propuestas, se tomaron los criterios aprobados por la SEMARNAT en la autorización de diversos manifiestos de impacto ambiental regional a Pemex Exploración y Producción desde el año 2006 para el desarrollo de actividades petroleras quedando de la siguiente Tabla IV.3.

**Tabla IV.3. Definición de zonas funcionales aplicadas al proyecto.**

TIPO	DEFINICIÓN
AREA CON USO DE SUELO INTENSIVO	Áreas de medianamente a poco conservadas, donde se permite la modificación de las condiciones naturales en función de la explotación socio-económica del territorio. De esta forma las áreas de uso de suelo intensivo, son aquellas que dadas sus características fisiográficas y bióticas pueden soportar una intensa actividad antropogénica desde un punto de vista socio-productivo para satisfacer las demandas alimentarias y de otra índole de la población así como la explotación petrolera.
AREA CON USO DE SUELO NO INTENSIVO	Se propone esta categoría para aquellas áreas con recursos naturales de alta potencialidad para la conservación y protección de especies y de paisajes únicos. Admite su posible aprovechamiento económico bajo condiciones reguladas.

Esta zonificación solo aplicará para el polígono del área contractual asignada por la CNH al promovente; la imagen siguiente muestra las áreas de uso de suelo intensiva y no intensiva a la que se aplica lo mencionado anteriormente (Figura IV.9).

Lo anterior indica que el área contractual cuenta con 436.55 has con uso de suelo intensivo representando el 3.01 % del SAR y el 25.65 % del ACP; mientras que las 1264.95 has son de uso no intensivo que representan el 8.74 % del SAR y el 74.35 % del ACP.



**Figura IV.9.** Ubicación de las áreas de Uso Intensivo y Uso No Intensivo dentro del Área Contractual Paraíso.

Estas zonas funcionales, delimitadas tal como se indica, permitirá, previa a la instalación de cualquier obra nueva, conocer su ubicación dentro de las zonas funcionales señaladas y definir con ello, en base a los documentos técnicos elaboradas en particular para cada categoría funcional, el o los impactos que podría tener cualquier obra en el Sistema Ambiental y las medidas de mitigación o prevención mas adecuadas para evitar impactos al ambiente.

Cabe señalar, como se explicará en capítulos subsecuentes, que en cada categoría funcional se elaboró un diagnóstico del estado actual de los ecosistemas, así como sus tendencias ambientales con y sin proyecto.

Una vez realizado lo anterior, se procede a la obtención de los permisos y desarrollo de trámites pertinentes. Se realiza el proyecto constructivo de la perforación exploratoria, desde las actividades de levantamiento topográfico, construcción de plataforma de perforación, instalación del equipo de perforación y retiro de la infraestructura, quedando al

final, una estructura denominada “Árbol de válvulas”, mismo que permite el aprovechamiento del yacimiento.

Dentro de las actividades asociadas a las obras y en caso de ambientes terrestres, se construirán caminos y plataformas de perforación solo en los casos en los que no exista infraestructura ya construida.

La evaluación del componente físico establece que las actividades del Proyecto debido a sus características no tendrían efectos significativos que comprometan la alteración de las características físicas del entorno, debido a que durante la etapa de construcción las principales acciones **se realizarán solo en las áreas establecidas como de uso de suelo intensivo**, destacándose las siguientes: despalme, acondicionamiento de áreas para la perforación de pozos, acondicionamiento de caminos de acceso, excavaciones del suelo para la instalación de ductos, entre otras actividades.

En ese sentido se considera que uno de los efectos durante la etapa de construcción estará asociado a la alteración de la calidad de aire, los cuales se presentarían principalmente durante las actividades de constructivas, se considera que debido a la magnitud de los desmontes, despalmes, excavaciones, movimientos de tierra, operación de maquinaria, equipos, movimientos de vehículos, los efectos de alteración de niveles de calidad de aire y ruido serán de baja magnitud, y serán restringidos a los frentes de trabajo.

Durante la etapa de operación la influencia del Proyecto estaría relacionada al aumento de ingreso de personal y vehículos en el sitio. Con relación al consumo de agua y descarga de aguas residuales, no representará un impacto significativo ya que, si bien es cierto que será requerida agua durante las actividades de perforación de pozos, así como para la realización de prueba hidrostática en ductos, **no estará permitido el aprovechamiento de los recursos hídricos del área**, el agua requerida, será suministrada por una empresa debidamente autorizada y de fuentes reguladas. Con relación a las actividades de mantenimiento estas serán de manera puntual en las localizaciones, y en la infraestructura asociada que lo requiera, por lo que se consideran afectaciones de baja magnitud. La economía local se verá beneficiada, por el consumo de productos (principalmente alimentos) y servicios que los trabajadores involucrados en las distintas fases del proyecto podrían adquirir en la zona, así mismo podrá representar una fuente de trabajo para los pobladores de las inmediaciones, se privilegiará la contratación de mano de obra local.

## **V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL**

Con base en el análisis que se realizó en apartados anteriores, en particular la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR), caracterización y análisis del SAR y análisis del diagnóstico ambiental, en este capítulo se identifican, describen y se evalúan los impactos ambientales (adversos y benéficos) que generará la interacción entre el desarrollo del proyecto de actividades petroleras en el área Contractual Paraíso y el Sistema Ambiental Regional.

En atención a este precepto, se tomó como referencia la guía de la Secretaría para la elaboración del presente capítulo, ajustando su contenido a lo establecido en la fracción V del Artículo 13 del Reglamento, tomando en consideración para su desarrollo las dimensiones del proyecto; los recursos existentes dentro del sitio del proyecto y las características del Sistema Ambiental Regional.

Se llevó a cabo para la evaluación del impacto ambiental, considerando dentro de este proceso metodológico tres funciones analíticas principales:

- 1) Identificación
- 2) Caracterización
- 3) Evaluación

Se consideró la información derivada del análisis del proyecto, identificando sus etapas y en particular las acciones que pueden desencadenar impactos en los componentes del entorno, considerando la información señalada en el Capítulo II sobre las obras y actividades a desarrollar y las características del sitio del proyecto. De igual manera se retomó la información de definición y delimitación del SAR, así como la descripción de sus componentes.

Posteriormente se identificaron las relaciones causa-efecto, que en sí mismas son los impactos potenciales cuya significancia se estimó.

Una vez identificadas las relaciones causa-efecto, se elaboró un cribado para determinar su denominación, es decir, se establecen los impactos como frases que asocian la alteración del entorno derivada de una acción humana, elaborando así un listado de las interacciones proyecto-entorno (impactos ambientales), con lo cual poder determinar el índice de incidencia (severidad) y forma de la alteración (serie de atributos de tipo cualitativo), tomando como base los atributos y el algoritmo propuesto por Gómez-Orea (2002), y jerarquizando de esta manera los impactos con base en el índice de incidencia. A partir del índice de incidencia y la magnitud de cada impacto, se hace un análisis de la relevancia o significancia de los impactos, misma que se evalúa a través de una serie de criterios y de la calidad ambiental de los componentes, siempre relacionado a su efecto ecosistémico, para poder así, valorar y posteriormente describir los impactos de todo el proyecto sobre el SAR.

## V.1. Identificación de Impactos

Consistió en el diseño un proceso metodológico que comprende, la consideración del diagnóstico ambiental del SAR para identificar cada uno de los componentes y factores que pueden resultar afectados de manera significativa las acciones que involucra el proyecto.

- **Acciones del proyecto susceptibles de producir impactos**

Para determinar las acciones se determinan las etapas y a su vez las acciones concretas.

Etapas:

- Preparación del sitio.
- Construcción.
- Operación y mantenimiento.
- Abandono.

**Tabla V.1. Acciones (actividades) por etapas y por obra tipo que comprende el proyecto.**

<b>LEVANTAMIENTO SISMOLÓGICO</b>	
<b>Preparación del sitio</b>	Chapeo y acondicionamiento
	Instalación campamento
<b>Operación</b>	Tendido de cables y sismodetectores
	Observación (vibrosismo) y registro de datos sísmicos
<b>Abandono</b>	Retiro del equipo sísmico
	Limpieza y saneamiento del área ocupada
<b>POZOS</b>	
<b>Preparación del sitio</b>	Despalme y limpieza
	Renivelación de terraplenes y compactación
	Rehabilitación de caminos de acceso existentes
	Transporte de equipo de infraestructura
<b>Construcción</b>	Perforación del pozo
	Cementación
	Toma de muestras de perforación
<b>Operación</b>	Operación
<b>Abandono</b>	Limpieza de áreas
	Recuperación de tubería de revestimiento
	Taponamiento del pozo
<b>DUCTOS</b>	
<b>Preparación del sitio</b>	Despalme y limpieza
	Conformación de derecho de vía
	Transporte de tubería
<b>Construcción</b>	Excavaciones y formación de terraplenes
	Tendido del ducto

	Doblado, alineado y soldado de tuberías
	Perforación direccional controlada
	Prueba de hermeticidad y limpieza exterior
	Prueba hidrostática
	Cierre de zanja
<b>Operación</b>	Mantenimiento de derecho de vía
	Reparación de tubería y sustitución de tramos dañados
	Supervisión de válvulas, análisis y pruebas de corrosión
<b>INFRAESTRUCTURA</b>	
<b>Preparación del sitio</b>	Despalme y limpieza de terreno
	Trazo, nivelación y compactación
	Construcción de terraplenes
<b>Construcción</b>	Cercado o bardeado
	Instalación de tanques de almacenamiento, tuberías y drenajes.
	Construcción de batería de separación
	Instalaciones eléctricas,
	Instalación de cabezales
	Instalación de quemadores ecológicos/trifásico.
	Instalación de líneas de trampas de diablos
<b>Operación y mantenimiento</b>	Mantenimiento preventivo y correctivo
	Mantenimiento a instalaciones eléctricas
	Envío de gas y condensados a los puntos de venta
<b>Abandono</b>	Desmantelamiento de instalaciones
	Transporte y descarga de personal, materiales, lubricantes, etc.
	Saneamiento y limpieza del terreno
	Desmantelamiento de trampas de diablos y válvulas de seccionamiento

### V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Para el desarrollo de esta sección, se consideraron técnicas conocidas para la identificación de impactos en las diferentes etapas del proyecto, las principales herramientas que empleadas se presentan a continuación:

- **Cartografía:** Se generaron mapas de manera que a través de la sobre posición que ofrecen los sistemas de información geográfica, se pudieron identificar impactos por la ocupación del proyecto.
- **Matrices de interacción:** Son métodos que se basan en utilizar matrices de doble entrada, causa – efecto que permiten valorar y evaluar los impactos ambientales, dentro de este tipo de métodos, las matrices por excelencia y más conocidas son las de Leopold.
- **Juicio de expertos.** - El juicio de expertos se consideró en todo momento para la identificación, caracterización, y evaluación de los impactos del proyecto.

En la siguiente página se presentan las Matrices V.1. Matriz de identificación de impactos (Interacciones proyecto-entorno) que se elaboraron para el proyecto por obra tipo:

### V.1.1. Indicadores de impacto y cambio climático

Para realizar la definición de éstos indicadores, se retomó la información manifestada en el Capítulo IV, a continuación, se desglosan.

**Tabla V.2. Lista de indicadores ambientales identificados por factores**

Subsistema	Factor	Componente
Físico	Aire	Calidad (emisiones)
		Ruido
	Suelo	Calidad
		Uso de suelo
H. Superficial	Calidad	
H. Subterránea	Calidad	
Biótico	Flora	Riqueza de especies
		Especies bajo categoría de riesgo
	Fauna	Riqueza de especies
		Especies bajo categoría de riesgo
Perceptual	Paisaje	Calidad visual
Socio-económico	Salud y seguridad	Riesgo de accidentes
	Economía	Empleo
		Economía local
		Desarrollo regional
Infraestructura	Equipamiento	

**Tabla V.3. Matriz V.1. Matriz de identificación de impactos (interacciones proyecto-entorno). Sísmica.**

OBRA TIPO: PROSPECCIONES SISMOLÓGICAS																		
Proyecto: Área Contractual Paraíso		Medio físico y biológico								Medio perceptual	Medio socioeconómico				Totales			
Etapas	Acciones	Aire		Suelo		H. superficial	H. subterránea	Flora	Fauna	Paisaje	Salud y seguridad	Economía		Infraestructura	Interacciones negativas	Interacciones positivas	Total Interacciones negativas	Total Interacciones positivas
		Calidad	Ruido	Calidad	Uso de suelo	Calidad	Calidad	Riqueza de especies	Especies bajo categoría de riesgo	Riqueza de especies	Especies bajo categoría de riesgo	Calidad Visual	Riesgo de accidentes	Empleo				
Preparación del sitio	Chapeo y acondicionamiento	1	1	1								1	1				4	1
	Instalación campamento	1	1	1								1	1	1	1		4	3
Operación	Tendido de cables y sismodetectores									1	1	1	1				2	2
	Observación (vibrosismo) y registro de datos sísmicos	1	1	1							1	1	1	1			4	3
Abandono	Retiro del equipo sísmico	1									1	1	1				2	2
	Limpieza y saneamiento del área ocupada	1		1							1	1	1				3	2
Interacciones negativas		5	3	4	0	0	0	0	0	0	1	6	0	0	0	0	19	0
Interacciones positivas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	5	1	1	0	13
Total Interacciones negativas		8		4		0		0		1		6		19				T+C1: X21 total de interacciones = 32
Total Interacciones positivas		0		0		0		0		0		13						
Componentes		Aire		Suelo		Hidrología		Flora		Fauna		Paisaje		Seguridad		Economía		

Derivado de esta matriz, se identificaron 152 posibles interacciones entre las 8 acciones del proyecto y los 19 factores del entorno que pueden ser afectados. Las interacciones identificadas correspondieron a 50.

De las 54 interacciones identificadas, 33 corresponden a impactos negativos, lo que significa el 66% del total, en tanto que se identificaron 17 interacciones positivas, lo que representa el 34%.

De las interacciones negativas, se encontró que la mayor parte se concentra en los componentes, aire con 11 (22%), seguridad 8 (16%) y suelo con 6 (12%).

En relación a las etapas del proyecto, se encontró que de las 50 interacciones negativas 9 (18%) interacciones corresponden a la etapa de preparación, 19 (38%) se presentarán en la etapa de operación, y para la etapa de abandono se esperarían 5 (10%) interacción proyecto-entorno; como se puede apreciar el mayor número de interacciones negativas se estima se presenten en la etapa operativa, para el caso de esta obra tipo.

Así mismo para las interacciones positivas, se identificó que éstas en su mayoría se presentarán en la etapa de operación del proyecto, siendo un total de 9 interacciones que representa el 17% del total.

**Tabla V.4. Matriz V.1. Matriz de identificación de impactos (interacciones proyecto-entorno). Pozos.**

Proyecto: Área Contractual Paraíso		Medio físico y biológico										Medio perceptual	Medio socioeconómico				Totales				
Etapas	Acciones	Aire		Suelo		H. superficial	H. subterránea	Flora		Fauna		Paisaje	Salud y seguridad	Economía			Infraestructura	Interacciones negativas	Interacciones positivas	Total Interacciones negativas	Total Interacciones positivas
		Calidad	Ruido	Calidad	Uso de suelo	Calidad	Calidad	Riqueza de especies	Especies bajo categoría de riesgo	Riqueza de especies	Especies bajo categoría de riesgo	Calidad visual		Riesgo de accidentes	Empleo	Economía local					
Preparación del sitio	Despalme y limpieza	1			1			1		1			1	1	1		5	2	26	10	
	Renovación de terraplenes y compactación	1	1		1	1						1	1	1	1	5	3				
	Rehabilitación y/o ampliación de caminos de acceso existentes	1	1		1	1		1				1	1	1	1	6	3				
	Transporte de equipo de infraestructura	1		1								1	1	1		3	2				
Construcción	Perforación del pozo	1	1	1		1	1				1	1	1	1	1	1	7	4	9	8	
	Cementación											1	1	1		1	2				
	Toma de muestras de perforación											1	1	1		1	2				
Operación	Operación											1	1	1		1	2	1	2		
Abandono	Limpieza de áreas	1										1	1	1		2	2	5	6		
	Recuperación de tubería de revestimiento		1									1	1	1		2	2				
	Taponamiento del pozo											1	1	1		1	2				
<b>Interacciones negativas</b>		6	4	2	3	3	1	2	0	1	0	11	0	0	0	0	34	0			
<b>Interacciones positivas</b>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	11	1	3	0	26			
<b>Total Interacciones negativas</b>		10		5		4		2		1		11									
<b>Total Interacciones positivas</b>		0		0		0		0		0											
<b>Componentes</b>		Aire		Suelo		Hidrología		Flora		Fauna		Seguridad		Economía			Total de interacciones = 60				

Derivado de esta matriz, se identificaron 176 posibles interacciones entre las 11 acciones del proyecto y los 16 factores del entorno que pueden ser afectados. La interacción identificada para ésta obra tipo correspondieron a 60.

De las 60 interacciones identificadas, 34 corresponden a impactos negativos, lo que significa el 57% del total, en tanto que se identificaron 26 interacciones positivas, lo que representa el 43%.

De las interacciones negativas, se encontró que la mayor parte se concentra en los componentes seguridad con 11 (18%) aire con 6 (10%) y ruido 4 (7%).

En relación a las etapas del proyecto, se encontró que de las 60 interacciones negativas 26 (46%) se presentarán en la etapa de preparación del sitio, 9 (15%) interacciones corresponden a la etapa de construcción, 1 (2%) para la etapa de operación y para el abandono se esperarían 5 (8%) interacción proyecto-entorno; como se puede apreciar el mayor número de interacciones negativas se estima se presenten en la etapa de preparación del sitio, para el caso de esta obra tipo.

Así mismo para las interacciones positivas, se identificó que éstas en su mayoría se presentarán en la etapa de preparación del sitio, siendo un total de 10 interacciones que representa el 17% del total.

**Tabla V.5. Matriz V.1. Matriz de identificación de impactos (interacciones proyecto-entorno). Ductos.**

		OBRA TIPO: DUCTOS																	
Proyecto: Área Contractual Paraíso		Medio físico y biológico								Medio perceptual	Medio socioeconómico				Totales				
Etapas	Acciones	Aire		Suelo		H. Superficial	H. subterránea	Flora	Fauna	Paisaje	Salud y seguridad	Economía			Infraestructura	Interacciones negativas	Interacciones positivas	Total Interacciones negativas	Total Interacciones positivas
		Calidad	Ruido	Calidad	Uso de suelo	Calidad	Calidad	Riqueza de especies	Especies bajo categoría de riesgo	Riqueza de especies	Especies bajo categoría de riesgo	Calidad visual	Riesgo de accidentes	Empleo	Economía local				
Preparación del sitio	Despalme y limpieza	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1		9	2	20	6
	Conformación de derecho de vía	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1		9	2			
	Transporte de tubería	1	1									1	1	1		3	2		
Construcción	Excavaciones y formación de terraplenes	1	1	1				1			1	1	1	1		6	2	29	16
	Tendido del ducto		1	1							1	1	1	1		4	2		
	Doblado, alineado y soldado de tuberías	1	1								1	1	1	1		4	2		
	Perforación direccional controlada	1	1	1		1	1	1			1	1	1	1		8	2		
	Prueba de hermeticidad y limpieza exterior	1		1								1	1	1		3	2		
	Prueba hidrostática											1	1	1		1	2		
	Cierre de zanja	1	1									1	1	1	1	3	4		
Operación y mantenimiento	Mantenimiento de derecho de vía	1	1					1				1	1	1	1	4	3	7	8
	Reparación de tubería y sustitución de tramos dañados	1									1	1	1	1	2	3			
	Supervisión de válvulas, análisis y pruebas de corrosión										1	1	1		1	2			
Interacciones negativas		10	9	6	2	3	3	5	0	1	0	5	13	0	0	0	0	57	0
Interacciones positivas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	13	1	3	0	30	0
Total Interacciones negativas		19		8		6		5		5		13		57					
Total Interacciones positivas		0		0		0		0		0		0		30					
Componentes		Aire		Suelo		Hidrología		Flora	Fauna	Paisaje	Seguridad	Economía			Total de interacciones = 87				

Derivado de esta matriz, para la obra tipo ductos, se identificaron 208 posibles interacciones entre las 13 acciones del proyecto y los 16 factores del entorno que pueden ser afectados. Las interacciones identificadas para ésta obra tipo correspondieron a 87.

De las 87 interacciones identificadas, 57 corresponden a impactos negativos, lo que significa el 66% del total, en tanto que se identificaron 30 interacciones positivas, lo que representa el 34%.

De las interacciones negativas, se encontró que la mayor parte se concentra en los componentes, aire con 19 (22%), seguridad con 13 (15%) y suelo 8 (9%).

En relación a las etapas del proyecto, se encontró que de las 57 interacciones negativas 20 (23%) se presentarán en la etapa de preparación del sitio, 29 (33%) interacciones corresponden a la etapa de construcción, 7 (8%) interacción proyecto-entorno; como se puede apreciar el mayor número de interacciones negativas se estima se presenten en la etapa de construcción, para el caso de esta obra tipo.

Así mismo para las interacciones positivas, se identificó que éstas en su mayoría se presentarán en la etapa de construcción, siendo un total de 16 interacciones que representa el 18% del total.

**Tabla V.6. Matriz V.1. Matriz de identificación de impactos (interacciones proyecto-entorno). Infraestructura.**

Proyecto: Área Contractual Paraíso		OBRA TIPO: INFRAESTRUCTURA										Medio socioeconómico				Totales					
Etapas	Acciones	Medio físico y biológico								Medio perceptual		Medio socioeconómico				Interacciones negativas	Interacciones positivas	Total Interacciones negativas	Total Interacciones positivas		
		Aire		Suelo		H. Superficial	H. Subterránea	Flora	Fauna	Paisaje	Salud y seguridad	Economía		Infraestructura							
		Calidad	Ruido	Calidad	Uso de suelo	Calidad	Calidad	Riqueza de especies	Riqueza de especies	Calidad visual	Riesgo de accidentes	Empleo	Economía local	Desarrollo regional	Equipamiento						
Preparación del sitio	Despalme y limpieza de terreno	1	1	1	1	1	1	1	1	1								9	2		
	Trazo, nivelación y compactación	1	1	1														4	2		
	Construcción de terraplenes	1	1	1		1					1							6	3		
Construcción	Cercado o bardeado																	1	2		
	Instalación de tanques de almacenamiento, tuberías y drenajes.	1	1	1							1							5	4		
	Construcción de batería de separación	1	1	1	1	1	1				1							8	4		
	Instalaciones eléctricas.																	1	4		
	Instalación de cabezales																	1	4		
	Instalación de quemadores ecológicos/trifásico.	1	1	1					1									6	4		
Operación y mantenimiento	Instalación de líneas de trampas de diablos	1	1	1				1										5	4		
	Mantenimiento preventivo y correctivo		1	1				1	1									5	3		
	Mantenimiento a instalaciones eléctricas																	1	2		
	Envío de gas y condensados a los puntos de venta																	1	3		
Abandono	Desmantelamiento de instalaciones	1	1															3	2		
	Transporte y descarga de personal, materiales, lubricantes, etc.	1	1															3	2		
	Saneamiento y limpieza del terreno	1						1	1									4	2		
	Desmantelamiento de trampas de diablos y válvulas de seccionamiento	1	1															3	2		
Interacciones negativas		11	11	8	2	3	4	5	0	1	0	4	17	0	0	0	0	66	0		
Interacciones positivas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	17	9	6	0	49	0		
Total Interacciones negativas		22		10		7		5		1		4		17		66		0			
Total Interacciones positivas		0		0		0		0		0		0		49		49		0			
Componentes		Aire		Suelo		Hidrología		Flora		Fauna		Paisaje		Seguridad		Economía		Infraestructura		Total de interacciones = 115	

Derivado de esta matriz, para la obra tipo infraestructura, se identificaron 272 posibles interacciones entre las 17 acciones del proyecto y los 16 factores del entorno que pueden ser afectados. La interacción identificada para ésta obra tipo correspondieron a 115.

De las 119 interacciones identificadas, 66 corresponden a impactos negativos, lo que significa el 57% del total, en tanto que se identificaron 49 interacciones positivas, lo que representa el 43%.

De las interacciones negativas, se encontró que la mayor parte se concentra en los componentes, aire con 22 (19%), suelo 10 (9%), hidrología con 7 (6%), seguridad 17 (15%) y fauna 1 (1%).

En relación a las etapas del proyecto, se encontró que de las 66 interacciones negativas 19 (17%) se presentarán en la etapa de preparación del sitio, 19 (17%) interacciones corresponden a la etapa de construcción, 7 (6%) para la etapa de operación y para el abandono se esperarían 13 (11%) interacción proyecto-entorno; como se puede apreciar el mayor número de interacciones negativas se estima se presenten en las etapas de preparación del sitio y construcción, para el caso de esta obra tipo.

Así mismo para las interacciones positivas, se identificó que éstas en su mayoría se presentarán en la etapa de construcción, siendo un total de 22 interacciones que representa el 19% del total.

Es importante indicar que, en las matrices anteriores, únicamente fueron identificadas las interacciones; posteriormente se realizará la caracterización de su intensidad y magnitud.

### V.1.2. Cribado y denominación de las interacciones o impactos

De las interacciones encontradas en las matrices de identificación, se realizó un cribado, es decir, se analizan cuáles son los efectos que resultan de dichas interacciones entre las acciones de la obra y los factores ambientales que se intervienen. De aquí deriva que, para el caso del presente proyecto de manera general se tienen 19 impactos ambientales potenciales, denominándolos en términos de la alteración que produce la actividad en los factores del entorno en los que incide cada uno, sin ponderar su valoración.

**Tabla V.7. Cribado de impactos ambientales**

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO AMBIENTAL
Aire	Calidad	Contaminación por emisión de humos y partículas suspendidas
	Ruido	Incremento en los niveles de ruido
Suelo	Calidad	Afectación a la calidad del suelo (contaminación) por mal manejo de residuos, líquidos, sólidos y peligrosos.
	Uso de suelo	Uso del suelo (cambio)
Hidrología superficial	Calidad	Aumento de turbidez de agua originada por arrastres de materiales.
Hidrología subterránea	Calidad	Infiltración de sustancias contaminantes
Flora	Riqueza de especies	Pérdida de individuos arbóreos, arbustivos y herbáceos
Fauna	Riqueza de especies	Perturbación a la fauna local y migratoria.
Paisaje	Calidad visual	Alteración al paisaje, por presencia de personal, circulación de vehículos y actividades antropogénicas en general.
Seguridad	Riesgo de accidentes	Riesgo de accidentes laborales durante todas las etapas del proyecto.
Economía	Empleo	Generación de empleos
	Economía local	Derrama económica
	Desarrollo regional	Incremento en la calidad de vida de la población beneficiada
		Impulso a la economía del Estado
Infraestructura	Equipamiento	Infraestructura petrolera

\*Nota: Dependiendo de la obra tipo, pueden presentarse todos los impactos u omitirse algunos, tal como se verá en las matrices V.2 y V.3.

## V.2. Caracterización de Impactos.

### V.2.1. Caracterización de Impactos: índice de incidencia

Como se mencionó anteriormente, la incidencia se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración, por lo que se generó una tabla de impactos ambientales por componente y factor ambiental (Tabla V.3), a dichos impactos se atribuye un índice de incidencia que variará de 0 a 1 mediante la aplicación del modelo conocido que se describe a continuación y propuesto por Gómez-Orea (2002).

1) Se tipificaron las formas en que se puede describir cada atributo, es decir el carácter del atributo, mismo que se presentan en la Tabla V.4.

Se atribuyó un código numérico a cada carácter del atributo, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable (Tabla V.4), cabe hacer mención que para mayor claridad sobre la aplicación de cada valor, se definió cada rango en la Tabla V.5.

3) El índice de incidencia de cada impacto, se evaluó a partir del siguiente algoritmo simple, que se muestra a continuación, por medio de la sumatoria de los valores asignados a los atributos de cada impacto (Tabla V.4) y sus rangos de valor o escala de la Tabla V.5

Expresión V.1:  $I = C + A + S + T + Rv + Pi + Pm + Rc$

4) Se estandarizó cada valor de cada impacto entre 0 y 1 mediante la expresión V.2.

Expresión V.2: **Índice de incidencia** =  $I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$  Siendo:

**I** = el valor de incidencia obtenido por un impacto.

**I<sub>max</sub>**= el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será 24, por ser 8 atributos con un valor máximo cada uno de 3.

\*El valor obtenido de la importancia relativa se multiplica por 100 a fin de obtener la importancia conceptual

**I<sub>min</sub>** = el valor de la expresión en caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor, que para el caso de esta evaluación será 8, por ser 8 atributos con un valor mínimo cada uno de 1.

**Tabla V.8. Atributos de los impactos ambientales**

ATRIBUTO	CARÁCTER DEL ATRIBUTO	VALOR O CALIFICACION
Signo de efecto	Benéfico	Positivo (+)
	Perjudicial	Negativo (-)
Consecuencia (C)	Directo	3
	Indirecto	1
Acumulación (A)	Simple	1
	Acumulado	3
Sinergia (S)	No sinérgico	1
	Sinérgico	3
Momento o tiempo (T)	Corto plazo	1
	Mediano plazo	2
	Largo plazo	3
Reversibilidad (Rv)	Reversible	1
	Irreversible	3
Periodicidad (P)	Periódico	3
	Aparición irregular	1
Permanencia (Pm)	Permanente	3
	Temporal	1
Recuperabilidad (Rc)	Recuperable	1
	Irrecuperable	3

Como resultado de la aplicación de los pasos descritos, se obtuvo la Matriz V.2. Matriz de Caracterización de impactos ambientales, misma que nos permite:

- 1) Evaluar los impactos ambientales generados en términos de su importancia
- 2) Conocer los componentes ambientales más afectados por el proyecto.
- 3) Identificar y evaluar los impactos acumulativos y residuales, derivados de la Evaluación puntual de los atributos de acumulación y recuperabilidad.

**TABLA V.9. Descripción de la escala de los atributos**

ATRIBUTO DEL IMPACTO	ESCALA		
	1	2	3
Consecuencia (C)	Indirecto: el impacto ocurre de manera indirecta	No aplica	Directo: el impacto ocurre de manera directa
Acumulación (A)	Simple: cuando el efecto en el ambiente no resulta de la suma de los efectos de acciones de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.	No aplica	Acumulativo: cuando el efecto en el ambiente resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
Sinergia (S)	No sinérgico: cuando el efecto conjunto de la	No aplica	Sinérgico: cuando el efecto conjunto de la presencia

	presencia simultánea de varias acciones no supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.		simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
Momento o tiempo (T)	Corto: cuando la actividad dura menos de 1 año.	Mediano: la acción dura más de 1 año y menos de 5 años	Largo: La actividad dura más de 5 años
Reversibilidad (Rv)	Reversible: La tensión puede ser revertida por las actuales condiciones del sistema	No aplica	Irreversible: el impacto no podrá ser revertido naturalmente
Periodicidad (P)	Aparición irregular: cuando el efecto ocurre de manera ocasional.	No aplica	Periódico: cuando el efecto se produce de manera reiterada.
Permanencia (Pm)	Temporal: el efecto se produce durante un periodo definido de tiempo.	No aplica	Permanente: el efecto se mantiene al paso del tiempo
Recuperabilidad (Rc)	Recuperable: el componente afectado puede volver a contar con sus características.	No aplica	Irrecuperable: el componente afectado no puede volver a contar con sus características (efecto residual).

**Tabla V.10. MATRIZ V.2. Matriz de caracterización de impactos ambientales (sin medidas). Sísmica.**

COMPONENTE	FACTOR	NÚM. DE IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL	ATRIBUTOS												
				Signo del Impacto	Consecuencia (C)	Acumulación (A)	Sinergia (S)	Momento o tiempo (T)	Reversibilidad (Rv)	Periodicidad (P)	Permanencia (Pm)	Recuperabilidad (Rc)	Incidencia	Indice de incidencia		
Aire	Calidad	1	Contaminación por emisión de humos y partículas suspendidas	N	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0.06
	Ruido	2	Incremento en los niveles de ruido	N	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0.06
Suelo	Calidad	3	Afectación a la calidad (contaminación) del suelo por mal manejo de residuos, líquidos, sólidos y peligrosos.	N	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13
	Calidad visual	4	Alteración al paisaje, por presencia de personal, circulación de vehículos y actividades antropogénicas en general.	N	3	2	1	1	1	2	2	1	1	1	13	0.31
Seguridad	Riesgo de accidentes	5	Riesgo de accidentes laborales durante todas las etapas del proyecto.	N	1	1	1	2	1	1	1	1	2	10	0.13	
	Empleo	6	Generación de empleos	P	3	1	2	2	2	2	1	1	1	13	0.31	
Economía	Economía local	7	Derrama económica	P	3	1	2	2	2	2	1	1	1	13	0.31	
	Desarrollo regional	8	Incremento en la calidad de vida de la población beneficiada	P	3	1	2	2	2	2	1	1	2	14	0.38	
Infraestructura	Equipamiento	9	Impulso a la economía del Estado	P	3	1	2	2	2	2	1	1	2	14	0.38	
		10	Infraestructura petrolera	P	1	2	2	2	2	2	2	2	1	13	0.31	

Tabla V.11.MATRIZ V.3. Matriz de jerarquización de impactos ambientales (sin medidas). Sísmica.

COMPONENTE	FACTOR	NÚM. DE IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL	ATRIBUTOS											
				Signo del Impacto	Consecuencia (C)	Acumulación (A)	Sinergia (S)	Momento o tiempo (T)	Reversibilidad (Rv)	Periodicidad (P)	Permanencia (Pm)	Recuperabilidad (Rc)	Incidenca	Índice de Incidencia	
Economía	Desarrollo regional	8	Incremento en la calidad de vida de la población beneficiada	P	3	1	2	2	2	2	1	1	2	14	0.38
		9	Impulso a la economía del Estado	P	3	1	2	2	2	2	1	1	2	14	0.38
Paisaje	Calidad visual	4	Alteración al paisaje, por presencia de personal, circulación de vehículos y actividades antropogénicas en general.	N	3	2	1	1	2	2	1	1	1	13	0.31
		6	Generación de empleos	P	3	1	2	2	2	2	1	1	1	13	0.31
Economía	Economía local	7	Derrama económica	P	3	1	2	2	2	2	1	1	1	13	0.31
		10	Infraestructura petrolera	P	1	2	2	2	2	2	2	1	1	13	0.31
Suelo	Calidad		Afectación a la calidad (Contaminación) del suelo por mal	N	1	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13
		3	manejo de residuos, líquidos, sólidos y peligrosos.	N	1	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13
Seguridad	Riesgo de accidentes	5	Riesgo de accidentes laborales durante todas las etapas del proyecto.	N	1	1	1	2	1	1	1	2	10	0.13	
			Contaminación por emisión de humos y partículas	N	1	2	1	1	1	1	1	1	1	9	0.06
Aire	Calidad	1	suspensiones	N	1	2	1	1	1	1	1	1	1	9	0.06
		2	Incremento en los niveles de ruido	N	1	2	1	1	1	1	1	1	1	9	0.06

Tabla V.12. MATRIZ V.2. Matriz de caracterización de impactos ambientales (sin medidas). Pozos.

COMPONENTE	FACTOR	NÚM. DE IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL	ATRIBUTOS												
				Signo del Impacto	Consecuencia (C)	Acumulación (A)	Sinergia (S)	Momento o tiempo (T)	Reversibilidad (Rv)	Periodicidad (P)	Permanencia (Pm)	Recuperabilidad (Rc)	Incidenca	Indice de incidencia		
Aire	Calidad	1	Contaminación por emisión de humos y partículas suspendidas	N	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13
		2	Incremento en los niveles de ruido	N	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Suelo	Calidad	3	Afectación a la calidad del suelo (contaminación) por mal manejo de residuos, líquidos, sólidos y peligrosos.	N	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13
		4	Uso del suelo (cambio)	N	3	3	1	2	3	2	3	3	3	3	20	0.75
Hidrología superficial	Calidad	5	Aumento de turbidez de agua originada por arrastres de materiales.	N	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	12	0.25
Hidrología subterránea	Calidad	6	Infiltración de sustancias contaminantes	N	1	1	1	1	1	3	2	1	3	13	0.31	
Flora	Riqueza de especies	7	Pérdida de individuos arbóreos, arbustivos y herbáceos	N	3	3	1	1	1	3	2	3	3	19	0.69	
Fauna	Riqueza de especies	8	Perturbación a la fauna local	N	3	1	1	3	1	1	1	1	1	12	0.25	
Paisaje	Calidad visual	9	Alteración al paisaje, por presencia de personal, circulación de vehículos y actividades antropogénicas en general.	N	3	2	1	1	2	2	2	1	1	13	0.31	
		10	Riesgo de accidentes laborales durante todas las etapas del proyecto.	N	1	1	1	2	1	3	1	2	12	0.25		
Seguridad	Riesgo de accidentes	11	Generación de empleos	P	3	1	2	2	3	3	3	1	1	16	0.50	
		12	Derrama económica	P	3	1	2	2	3	3	3	1	1	16	0.50	
Economía	Desarrollo regional	13	Incremento en la calidad de vida de la población beneficiada	P	3	1	2	2	3	3	3	1	2	17	0.56	
		14	Impulso a la economía del Estado	P	3	1	2	2	3	3	3	1	2	17	0.56	
Infraestructura	Equipamiento	15	Infraestructura petrolera	P	3	2	2	2	3	2	3	3	3	20	0.75	

Tabla V.13. MATRIZ V.3. Matriz de jerarquización de impactos ambientales (sin medidas). Pozos.

COMPONENTE	FACTOR	NÚM. DE IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL	ATRIBUTOS										Índice de incidencia		
				Signo del Impacto	Consecuencia (C)	Acumulación (A)	Sinergia (S)	Momento o tiempo (T)	Reversibilidad (Rv)	Periodicidad (P)	Permanencia (Pm)	Recuperabilidad (Rc)	Incidencia			
Infraestructura	Equipamiento	15	Infraestructura petrolera	P	3	2	2	2	2	3	2	3	3	3	20	0.75
Suelo	Uso de suelo	4	Uso del suelo (cambio)	N	3	3	1	2	3	2	3	2	3	3	20	0.75
Flora	Riqueza de especies	7	Pérdida de individuos arbóreos, arbustivos y herbáceos	N	3	3	1	1	3	2	3	2	3	3	19	0.69
Economía	Desarrollo regional	13	Incremento en la calidad de vida de la población beneficiada	P	3	1	2	2	3	3	3	1	2	1	17	0.56
		14	Impulso a la economía del Estado	P	3	1	2	2	3	3	3	1	2	1	17	0.56
Economía	Empleo	11	Generación de empleos	P	3	1	2	2	3	3	3	1	1	1	16	0.50
	Economía local	12	Derrama económica	P	3	1	2	2	3	3	3	1	1	1	16	0.50
Hidrología subterránea	Calidad	6	Infiltración de sustancias contaminantes	N	1	1	1	1	3	2	1	3	1	3	13	0.31
Paisaje	Calidad visual	9	Alteración al paisaje, por presencia de personal, circulación de vehículos y actividades antropogénicas en general.	N	3	2	1	1	2	2	2	1	1	1	13	0.31
Hidrología superficial	Calidad	5	Aumento de turbidez de agua originada por arrastres de materiales.	N	3	1	1	1	1	3	1	1	1	1	12	0.25
Fauna	Riqueza de especies	8	Perturbación a la fauna local	N	3	1	1	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
Seguridad	Riesgo de accidentes	10	Riesgo de accidentes laborales durante todas las etapas del proyecto.	N	1	1	1	2	1	3	1	2	1	2	12	0.25
Aire	Ruido	2	Incremento en los niveles de ruido	N	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	12	0.25
	Calidad	1	Contaminación por emisión de humos y partículas suspendidas	N	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13
Suelo	Calidad	3	Afectación a la calidad del suelo (Contaminación) por mal manejo de residuos, líquidos, sólidos y peligrosos.	N	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13

Tabla V.14. MATRIZ V.2. Matriz de caracterización de impactos ambientales (sin medidas). Ductos.

COMPONENTE	FACTOR	NÚM. DE IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL	ATRIBUTOS										Índice de incidencia		
				Signo del Impacto	Consecuencia (C)	Acumulación (A)	Sinergia (S)	Momento o tiempo (T)	Reversibilidad (Rv)	Periodicidad (P)	Permanencia (Pm)	Recuperabilidad (Rc)	Incidencia			
Aire	Calidad	1	Contaminación por emisión de humos y partículas suspendidas	N	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13
	Ruido	2	Incremento en los niveles de ruido	N	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13
Suelo	Calidad	3	Alteración a la calidad (Contaminación) del suelo por mal manejo de residuos, líquidos, sólidos y peligrosos.	N	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13
	Uso de suelo	4	Uso del suelo (cambio)	N	3	3	1	2	3	2	3	3	3	3	20	0.69
Hydrología superficial	Calidad	5	Aumento de turbidez de agua originada por arrastres de materiales.	N	3	3	1	1	1	1	1	1	1	12	0.25	
Hydrología subterránea	Calidad	6	Infiltración de sustancias contaminantes	N	1	1	1	1	3	2	1	3	3	13	0.31	
Flora	Riqueza de especies	7	Pérdida de individuos arbóreos, arbustivos y herbáceos	N	3	3	1	1	3	2	3	3	3	19	0.69	
Fauna	Riqueza de especies	8	Perturbación a la fauna local	N	3	1	1	3	1	1	1	1	1	12	0.25	
Paisaje	Calidad visual	9	Alteración al paisaje, por presencia de personal, circulación de vehículos y actividades antropogénicas en general.	N	3	2	1	1	2	2	1	1	1	13	0.31	
Seguridad	Riesgo de accidentes	10	Riesgo de accidentes laborales durante todas las etapas del proyecto.	N	1	1	1	2	1	3	1	2	2	12	0.25	
Economía	Empleo	11	Generación de empleos	P	3	1	2	2	3	3	1	1	1	16	0.50	
	Economía local	12	Derrama económica	P	3	1	2	2	3	3	1	1	1	16	0.50	
Desarrollo regional	Equipamiento	13	Incremento en la calidad de vida de la población beneficiada	P	3	1	2	2	3	3	1	2	2	17	0.56	
		14	Impulso a la economía del Estado	P	3	1	2	2	3	3	1	2	2	17	0.56	
Infraestructura	Equipamiento	15	Infraestructura petrolera	P	3	2	2	2	3	2	3	3	3	20	0.75	

Tabla V.15. MATRIZ V.3. Matriz de jerarquización de impactos ambientales (sin medidas). Ductos.

COMPONENTE	FACTOR	NÚM. DE IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL	ATRIBUTOS												
				Signo del Impacto	Consecuencia (C)	Acumulación (A)	Sinergia (S)	Momento o tiempo (T)	Reversibilidad (Rv)	Periodicidad (P)	Permanencia (Pm)	Recuperabilidad (Rc)	Incidenca	Índice de incidencia		
Infraestructura	Equipamiento	15	Infraestructura petrolera	P	3	2	2	2	2	2	3	2	3	3	20	0.75
Suelo	Uso de suelo	4	Uso del suelo (cambio)	N	3	3	1	2	3	2	3	2	3	3	20	0.75
Flora	Riqueza de especies	7	Pérdida de individuos arbóreos, arbustivos y herbáceos	N	3	3	1	1	3	2	3	2	3	3	19	0.69
Economía	Desarrollo regional	13	Incremento en la calidad de vida de la población beneficiada	P	3	1	2	2	3	3	1	2	2	17	0.56	
Economía	Empleo	14	Impulso a la economía del Estado	P	3	1	2	2	3	3	1	2	2	17	0.56	
Economía	Economía local	11	Generación de empleos	P	3	1	2	2	3	3	1	1	1	16	0.50	
Paisaje	Calidad visual	12	Derrama económica	P	3	1	2	2	3	3	1	1	1	16	0.50	
Hidrología subterránea	Calidad	9	Alteración al paisaje, por presencia de personal, circulación de vehículos y actividades antropogénicas en general.	N	3	2	1	1	2	2	1	1	1	13	0.31	
Hidrología superficial	Calidad	6	Infiltración de sustancias contaminantes	N	1	1	1	1	3	2	1	3	3	13	0.31	
Fauna	Riqueza de especies	5	Aumento de turbidez de agua originada por arrastres de materiales.	N	3	3	1	1	1	1	1	1	1	12	0.25	
Seguridad	Riesgo de accidentes	8	Perturbación a la fauna local	N	3	1	1	3	1	1	1	1	1	12	0.25	
Aire	Calidad	10	Riesgo de accidentes laborales durante todas las etapas del proyecto.	N	1	1	1	2	1	3	1	2	2	12	0.25	
Suelo	Ruido	1	Contaminación por emisión de humos y partículas suspendidas	N	1	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13	
Suelo	Calidad	2	Incremento en los niveles de ruido	N	3	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13	
Suelo	Calidad	3	Afectación a la calidad (Contaminación) del suelo por mal manejo de residuos, líquidos, sólidos y peligrosos.	N	1	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13	

Tabla V.16. MATRIZ V.2. Matriz de caracterización de impactos ambientales (sin medidas). Infraestructura.

COMPONENTE	FACTOR	NÚM. DE IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL	ATRIBUTOS												
				Signo del Impacto	Consecuencia (C)	Acumulación (A)	Sinergia (S)	Momento o tiempo (T)	Reversibilidad (Rv)	Periodicidad (P)	Permanencia (Pm)	Recuperabilidad (Rc)	Incidenia	Indice de incidencia		
Aire	Calidad	1	Contaminación por emisión de humos y partículas suspendidas	N	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13
				N	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Suelo	Calidad	3	Alteración a la calidad (Contaminación) del suelo por mal manejo de residuos, líquidos, sólidos y peligrosos.	N	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13
				N	3	3	1	2	3	2	3	3	3	3	20	0.75
Hidrología superficial	Calidad	5	Aumento de turbidez de agua originada por arrastres de materiales.	N	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	13	0.31
				N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	0.31
Hidrología subterránea	Calidad	6	Infiltración de sustancias contaminantes	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	0.31
				N	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	19	0.69
Flora	Riqueza de especies	7	Pérdida de individuos arbóreos, arbustivos y herbáceos	N	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	12	0.25
				N	3	1	1	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
Fauna	Riqueza de especies	8	Perturbación de la fauna local	N	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	0.25
				N	3	2	1	1	1	2	2	1	1	1	13	0.31
Paisaje	Calidad visual	9	Alteración al paisaje, por presencia de personal, circulación de vehículos y actividades antropogénicas en general.	N	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	13	0.31
				N	1	1	1	2	1	3	1	2	1	2	12	0.25
Seguridad	Riesgo de accidentes	10	Riesgo de accidentes laborales durante todas las etapas del proyecto.	N	1	1	1	2	2	1	3	1	2	1	16	0.50
				P	3	1	2	2	3	3	1	1	1	1	16	0.50
Economía	Empleo	11	Generación de empleos	P	3	1	2	2	2	3	3	1	1	1	16	0.50
				P	3	1	2	2	3	3	1	1	1	1	16	0.50
Economía	Economía local	12	Derrama económica	P	3	1	2	2	2	3	3	1	1	1	16	0.50
				P	3	1	2	2	3	3	1	2	1	2	17	0.56
Economía	Desarrollo regional	13	Incremento en la calidad de vida de la población beneficiada	P	3	1	2	2	2	3	3	1	2	1	17	0.56
				P	3	1	2	2	3	3	1	2	1	2	17	0.56
Infraestructura	Equipamiento	14	Impulso a la economía del Estado	P	3	1	2	2	2	3	3	1	2	1	17	0.56
				P	3	2	2	2	3	2	3	3	3	20	0.75	
Infraestructura	Equipamiento	15	Infraestructura petrolera	P	3	2	2	2	2	3	2	3	3	3	20	0.75
				P	3	2	2	2	3	2	3	3	3	20	0.75	

Tabla V.17. MATRIZ V.3. Matriz de jerarquización de impactos ambientales (sin medidas). Infraestructura.

COMPONENTE	FACTOR	NÚM. DE IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL	ATRIBUTOS												
				Signo del Impacto	Consecuencia (C)	Acumulación (A)	Sinergia (S)	Momento o tiempo (T)	Reversibilidad (Rv)	Periodicidad (P)	Permanencia (Pm)	Recuperabilidad (Rc)	Incidencia	Índice de incidencia		
Infraestructura	Equipamiento	15	Infraestructura petrolera	P	3	2	2	2	2	3	2	3	3	3	20	0.75
Suelo	Uso de suelo	4	Uso del suelo (cambio)	N	3	3	1	2	3	3	2	3	3	3	20	0.75
Flora	Riqueza de especies	7	Pérdida de individuos arbóreos, arbustivos y herbáceos	N	3	3	1	1	3	3	2	3	3	3	19	0.69
Economía	Desarrollo regional	13	Incremento en la calidad de vida de la población beneficiada	P	3	1	2	2	3	3	3	1	2	17	0.56	
		14	Impulso a la economía del Estado	P	3	1	2	2	3	3	3	1	2	17	0.56	
Economía	Economía local	11	Generación de empleos	P	3	1	2	2	3	3	3	1	1	16	0.50	
		12	Derrama económica	P	3	1	2	2	3	3	3	1	1	16	0.50	
Hidrología subterránea	Calidad	6	Infiltración de sustancias contaminantes	N	1	1	1	1	3	2	1	3	13	0.31		
Hidrología superficial	Calidad	5	Aumento de turbidez de agua originada por arrastres de materiales.	N	3	3	1	1	1	2	1	1	13	0.31		
Paisaje	Calidad visual	9	Alteración al paisaje, por presencia de personal, circulación de vehículos y actividades antropogénicas en general.	N	3	2	1	1	2	2	1	1	13	0.31		
Fauna	Riqueza de especies	8	Perturbación de la fauna local	N	3	1	1	3	1	1	1	1	12	0.25		
Seguridad	Riesgo de accidentes	10	Riesgo de accidentes laborales durante todas las etapas del proyecto.	N	1	1	1	2	1	3	1	2	12	0.25		
Aire	Calidad	1	Contaminación por emisión de humos y partículas suspendidas	N	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.13		
		2	Incremento en los niveles de ruido	N	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.13		
Suelo	Calidad	3	Contaminación del suelo por mal manejo de residuos, líquidos, sólidos y peligrosos.	N	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.13		

## VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

### VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental

A continuación, se presenta un listado descriptivo de todas las medidas de prevención y mitigación propuestas, para posteriormente identificarlas por factor ambiental y por etapa del Proyecto Regional Área Contractual Paraíso.

**Tabla VI-1. Listado descriptivo de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para el Proyecto Regional Área Contractual Paraíso.**

Medidas de aplicación general	
1	El Promovente deberá apegarse en todo momento a las leyes, reglamentos y normas oficiales mexicanas, federales, estatales y a los bandos municipales, Normas de referencia, guías técnicas, en materia ambiental aplicables al proyecto.
2	No se llevarán a cabo actividades fuera de la poligonal o límite definido como Sistema Ambiental Regional, así como la superficie autorizada para la construcción de obras, de lo contrario se deberá de resarcir el daño compensando a través de programas de reforestación. Las áreas autorizadas para realizar obras corresponden a <b>áreas de uso de suelo intensivo</b> . En las <b>áreas de uso de suelo no intensivo</b> se encuentran restringidas obras y/o actividades del proyecto.
3	Se establecerá por parte del Promovente un programa de capacitación y/o inducción ambiental, mismo que estará orientado al adiestramiento y sensibilización del personal que participe en las obras y actividades que comprende el proyecto, lo cual incluye a las compañías contratistas que intervengan en cada una de las etapas. Dicho programa consistirá en el desarrollo de pláticas, enfocadas al cuidado del medio ambiente, con apoyo de material gráfico, así mismo se dará difusión a las medidas de prevención y mitigación propuestas, con el fin de asegurar el cumplimiento y efectividad de las medidas señaladas.
4	Será de observancia y aplicación para el proyecto, los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables decretados en materia ambiental que tengan interacción con el proyecto.
5	Será de observancia, así como un criterio para la selección de sitios potenciales para realizar obras, la preservación de áreas que presentan vegetación normada (mangle).
6	Todas las superficies autorizadas para la construcción de obras tipo, deberán contar con visitas prospectivas y una evaluación inicial de sitio. Previo a la construcción de las obras, se realizará un estudio hidrológico previo en las áreas donde se proyecten obras y/o actividades.
7	En cualquiera de las actividades y etapas que comprende el proyecto se prohíbe la colecta, extracción, consumo, comercialización y daño físico de material vegetal así como de la fauna silvestre.
8	Durante la ejecución del proyecto, éste se deberá apegar en todo momento a las actividades descritas en el Capítulo II, no se deberán realizar actividades distintas a las descritas.
9	Aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental, durante la ejecución de los trabajos en las diferentes etapas que comprende el proyecto.

<b>Manejo de Residuos Sólidos No Peligrosos</b>	
10	El manejo, almacenamiento, transporte y disposición final de los residuos sólidos no peligrosos se realizará con base en la legislación vigente para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
11	En las etapas de preparación del sitio y construcción de todas las obras tipo, se instalarán contenedores adecuados y debidamente identificados (rotulados), con tapa para evitar su posible dispersión y dispuestos en los sitios en cantidad necesaria de acuerdo al volumen generado por las actividades; tanto en los frentes de trabajo como en campamentos (en caso de requerirse), para la disposición temporal de los residuos sólidos no peligrosos.
12	Deberán mantenerse registros y documentación probatoria, tal como lo establece la Ley General para la Prevención de Gestión Integral de los Residuos, así como la NORMA Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-005-ASEA-2017, respecto a la generación, transporte y disposición de los residuos sólidos no peligrosos, deberá contar con el registro como Generador de Residuos de Manejo Especial, plan de manejo integral de residuos, bitácora de generación de residuos, autorizaciones de los prestadores de servicio para el transporte y disposición final de los residuos de manejo especial, así como las autorizaciones de los prestadores de servicio para la disposición final de los residuos sólidos urbanos.
13	Se deberá mantener registro y documentación probatoria con relación a la generación, transporte y disposición final de las aguas residuales sanitarias (mantenimiento de sanitarios, bitácora de generación de aguas residuales sanitarias, autorizaciones de los prestadores de servicio para la disposición final de las mismas, etc.)
14	En la medida de lo posible se practicará el reciclaje de materiales y residuos tales como virutas de soldadura, residuos de aluminio, cartón, vidrio, etc.
<b>Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos</b>	
15	El manejo, almacenamiento, transporte y disposición final de los residuos peligrosos se realizará con base en la legislación vigente (NORMA Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-005-ASEA-2017 y LGPGIR y demás normatividad aplicable).
16	En las etapas de preparación del sitio, construcción y operación de todas las obras tipo, se instalarán contenedores adecuados y debidamente identificados (rotulados), con tapa para evitar su posible dispersión y dispuestos en un área que cuente extintor, señalización y sobre una superficie con una membrana, bandeja y/o dique que contenga los líquidos en caso de fuga o derrame y así evitar la contaminación del suelo, dicho dique o medio de contención, deberá retener la cantidad suficiente en base al tiempo de atención al posible derrame.
17	Deberán mantenerse registros y documentación probatoria, tal como lo establece la Ley General para la Prevención de Gestión Integral de los Residuos, así como la NORMA Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-005-ASEA-2017, respecto a la generación, transporte y disposición de los residuos sólidos peligrosos, deberá contar con el registro como Generador de Residuos de Peligrosos, Plan de Manejo de Residuos validado por la autoridad ambiental, bitácora de generación de residuos, autorizaciones de los prestadores de servicio para el transporte y disposición final de los mismos.
18	Durante las actividades de perforación de pozos exploratorios y de desarrollo, los recortes de perforación base diésel, deberán ser dispuestos en presas metálicas, ubicados sobre un liner (geomembrana).
19	En las etapas de preparación del sitio y construcción de las obras tipo, se instalarán sanitarios portátiles en cantidad suficiente de acuerdo a la cantidad de trabajadores en relación 1:25 es decir 1 por cada 25 trabajadores.
20	En caso de presentarse alguna contingencia ambiental, se deberá contar con personal calificado, equipo y materiales para su atención inmediata, notificando a la autoridad y aplicando mecanismos de saneamiento y en su caso remediación.

<b>Aire</b>	
21	Se cumplirá con las normas oficiales mexicanas de emisiones de fuentes fijas y móviles, durante todas las etapas del proyecto.
22	El equipo y maquinaria por utilizar durante la etapa de preparación del sitio y construcción deberá estar en óptimas condiciones de operación, de tal manera que cumpla con los lineamientos establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-1993, referente a los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación, que utilizan gasolina como combustible y a la Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-1993, referente al nivel máximo permisible de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación, que utilizan diésel como combustible.
23	Para minimizar la emisión de polvos generados por el tránsito de vehículos, deberá establecerse como velocidad máxima permisible 30 km/h en caminos de terracería. Dicha medida deberá ser difundida al personal mediante el programa de capacitación y/o inducción ambiental. En los caminos que crucen por asentamientos humanos la velocidad máxima permitida será de 20 km/h.
24	Cuando se efectúe el transporte de material de revestimiento en camiones, deberá estar impregnado con una capa superficial de agua y/o cubierto con lona para evitar la dispersión de partículas a la atmósfera.
25	Al realizar movimientos de tierras, se realizarán riegos para evitar dispersión de polvos y partículas.
26	Siempre que se utilicen fuentes emisoras de ruido, serán de observancia las normas oficiales mexicanas que establecen los límites máximos permisibles de emisiones de ruido.
<b>Suelo</b>	
27	Deberán aprovecharse al máximo los caminos existentes, con el fin de reducir la afectación en áreas nuevas.
28	Las áreas de almacenamiento de combustibles y manejo de aceites, deberán contar con techo, paredes de malla de alambre para evitar la acumulación de gases, deberán contar con trincheras y fosas colectoras de derrames, sistema de iluminación antichispa y bandejas, geomembranas o cualquier otro dispositivo que evite la contaminación del suelo, así mismo deberán estar debidamente señalizados e identificados.
29	En caso de que se presente una contingencia y se contamine el suelo, se deberán realizar las acciones correspondientes de acuerdo a la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003 Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación, dicha aplicación de la norma, deberá realizar por personal y compañía contratista acreditada.
30	El material vegetal triturado, generado por las actividades de desmonte y despalme, para la construcción de obras tipo, deberá ser dispersado en los derechos de vía de ductos, para su incorporación al suelo, para evitar la erosión.
31	En caso de que se presente contaminación del material de revestimiento, éste se deberá retirar para su disposición final conforme a la legislación aplicable, dicho material deberá ser reemplazado por uno nuevo.
<b>Hidrología</b>	
32	En caso específico de las prospecciones sismológicas, no se deberá utilizar vibrosismos a una distancia menor de 10 m de los márgenes de ríos, lagunas, arroyos y canales, para el caso de vasos de captación se deberá considerar un margen de amortiguamiento de 15m del límite del bordo.
33	No se deberá realizar el aprovechamiento de cuerpos de agua sin la autorización correspondiente de la CONAGUA, para el desarrollo del proyecto.

34	Para evitar la modificación (topografía y drenaje). Evitar la construcción de obras tipo a excepción de las lineales, dentro de los 10 m de área de amortiguamiento para ríos, lagunas, arroyos, etc..
35	Colocar contracunetas aguas arriba de las plataformas para evitar erosión en taludes y favorecer la estabilización de los mismos. En plataforma y camino de acceso, realizar canaletas conductoras de agua hacia cauce original.
36	Las aguas producto de pruebas hidrostáticas, deberán cumplir con la NOM-001-SEMARMAT-1996, para su descarga directa a cuerpos receptores. Los análisis de la calidad del agua, deberán estar respaldados por un laboratorio acreditado.
37	Para el manejo de agua congénita, producto de los procesos de las actividades que involucra el proyecto, deberá cumplir con la norma oficial mexicana NOM-143-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones ambientales para el manejo de agua congénita asociada a hidrocarburos.

**Flora**

38	Queda estrictamente prohibido durante todas las etapas que comprende el proyecto, utilizar productos químicos y la aplicación de quemas para la eliminación de la cobertura vegetal. Lo anterior con el fin de evitar contaminación del suelo y acuíferos, prevenir incendios y muerte de fauna silvestre en el área del proyecto.
39	La selección de sitio para obras tipo se realizarán preferentemente sobre infraestructura existente (plataformas, caminos de acceso, derechos de vía), en áreas de uso de suelo intensivo.
40	El material producto del desmonte y poda, deberá ser triturado y dispersado de manera homogénea sobre derechos de vía de ductos, en caso de que exista material excedente, deberá ser retirado y confinado a las áreas donde la autoridad competente designe.
41	Cuando la cobertura vegetal colindante invada el derecho de vía (ductos y caminos de acceso) se deberá realizar el mantenimiento por medio de poda manual con machete y mecánica con motosierra exclusivamente.
42	En las áreas afectadas por las obras que terminan su vida útil o que por estrategia implique su abandono, se deberá retirar el material de revestimiento y esclarecer el suelo para promover el establecimiento de plantas en su fase de sucesión temprana, para una restauración natural. Se podrá reforzar la restauración utilizando ejemplares producidos en viveros locales o en su caso, los provenientes de las actividades de rescate y reubicación de flora.
43	Se llevarán a cabo actividades de rescate y reubicación de flora, de los individuos normados viables (que cuenten por sus condiciones de sanidad y dimensiones sean factibles de reubicar). En el supuesto de presentarse algún individuo disperso en las áreas de uso de suelo intensivo, donde se realizarán obras y/o actividades.

**Fauna**

44	En las diferentes etapas que comprende el desarrollo de la obra y en todas las actividades proyectadas, en caso de daño físico a la fauna, se deberá reportar de forma inmediata al responsable del área ambiental, para que se tomen las medidas necesarias para su atención y seguimiento y que se garantice la supervivencia del organismo en su medio natural.
45	En caso de detectar fauna atrapada en las diferentes estructuras de las obras (contrapozos, canaletas, guardaganados, alcantarillas, registros de sistema eléctrico, zanjas para ductos, etc.) y equipos utilizados, se procederá a realizar actividades de dispersión, protección, rescate y reubicación de fauna silvestre.
46	Cuando se lleve a cabo actividades de poda, desmonte y despalme, deberán realizarse de forma paulatina y en una misma dirección para dar oportunidad al desplazamiento de la fauna.

47	Serán instalados señalamientos que indiquen la presencia de fauna en sitios estratégicos como caminos de acceso y en las áreas de trabajo para concientizar y divulgar el cuidado de la fauna silvestre y minimizar la posibilidad de atropellamientos.
48	Durante la etapa de construcción previa a la perforación de pozos, será colocada una barrera delimitadora provisional en el área de contrapozo, para con esto evitar que la fauna quede atrapada.
<b>Paisaje</b>	
49	Será respetada la distancia de 100 m de las obras con respecto a cuerpos de agua y áreas de interés (manglar), que garantice se impacte lo menos posible la calidad visual respetando las necesidades de diseño y explotación de pozos; de igual manera no estará permitido fragmentar compactos de vegetación en caso de presentarse en las áreas de uso de suelo intensivo, para no afectar significativamente el paisaje en el área de proyecto.
<b>Seguridad</b>	
50	Para prevenir accidentes en las diversas etapas que comprende el proyecto el área de Seguridad e Higiene con que cuenta el Promoviente, se asegurará que se empleen las medidas de seguridad necesarias para salvaguardar a los trabajadores y las instalaciones.
51	Se dará capacitación de manera continua a los trabajadores para informar de los riesgos a los que están expuestos y prevenir accidentes.
52	Se proporcionará el Equipo de Protección Personal necesario de acuerdo a las necesidades y riesgos de las actividades a emplear.
<b>Socioeconómico</b>	
53	Llevar a cabo reuniones informativas hacia la población, para que conozcan las actividades a realizar, así como las medidas de prevención en materia ambiental y de seguridad que se implementarán durante el desarrollo de las actividades.

Del listado de medidas presentadas anteriormente, se elaboraron tablas por obra tipo donde se muestra la interacción de las actividades del proyecto con los componentes ambientales y por etapas de desarrollo, mismas que se muestran a continuación.

**Tabla VI-2. Interacción de las actividades del Proyecto con los componentes ambientales y las medidas a aplicar en cada caso. Prospección sismológica**

<b>Obra tipo: Prospección sismológica</b>			
<b>Etapa</b>	<b>Actividad</b>	<b>Componente</b>	<b>Medida</b>
Preparación del sitio	Chapeo y acondicionamiento	Aire	21,23
		Flora	39
		Salud y seguridad	50,51,52
	Instalación campamento	Aire	21, 22, 23, 26
		Suelo	11, 12, 13, 14,19, 28
	Salud y seguridad	50,51,52	
Operación	Tendido de cables y sismodetectores	Salud y seguridad	50,51,52
	Observación (vibrosismo) y registro de datos sísmicos	Aire	21, 22
		Hidrología	32, 33
	Salud y seguridad	50,51,52	
Abandono	Retiro del equipo sísmico	Aire	22, 23
		Salud y seguridad	50,51,52

	Limpieza y saneamiento del área ocupada	Aire	23, 25
		Suelo	11, 12, 13, 15, 16, 19

**Tabla VI-3. Interacción de las actividades del Proyecto con los componentes ambientales y las medidas a aplicar en cada caso. Pozos**

Obra tipo: Pozos			
Etapa	Actividad	Componente	Medida
Preparación del sitio	Despalme y limpieza	Aire	21, 22, 23
		Suelo	10, 11, 12, 13, 14, 19, 30
		Flora	39, 40, 41, 44
		Salud y seguridad	50,51,52
	Renivelación de terraplenes y compactación	Aire	21, 22, 23, 24, 25
		Suelo	10, 11, 12, 13, 14, 19, 30
		Hidrología	33, 34, 35
		Salud y seguridad	50,51,52
	Rehabilitación y/o ampliación de caminos de acceso existentes	Aire	21, 22, 23, 24, 25, 26
		Suelo	10, 11, 12, 13, 14, 19, 30
		Hidrología	33, 34, 35
		Flora	39, 40, 41, 42, 44
		Salud y seguridad	50,51,52
	Transporte de equipo de infraestructura	Aire	21, 22, 23, 24, 25, 26
Salud y seguridad		50,51,52	
Construcción	Perforación del pozo	Aire	21, 22, 23
		Suelo	10, 11, 12, 13, 14, 19, 30, 31
		Hidrología	33, 34, 35
		Paisaje	49
		Salud y seguridad	50,51,52
	Cementación	Salud y seguridad	50,51,52
Toma de muestras de perforación	Salud y seguridad	50,51,52	
Operación	Operación	Salud y seguridad	50,51,52
Abandono	Limpieza de áreas	Salud y seguridad	50,51,52
	Recuperación de tubería de revestimiento	Aire	22, 23, 26
		Salud y seguridad	50,51,52
	Taponamiento del pozo	Salud y seguridad	50,51,52

**Tabla VI-4. Interacción de las actividades del Proyecto con los componentes ambientales y las medidas a aplicar en cada caso. Ductos.**

Obra tipo: Ductos			
Etapa	Actividad	Componente	Medida
	Despalme y limpieza	Aire	21, 22

Obra tipo: Ductos			
Etapa	Actividad	Componente	Medida
Preparación del sitio		Suelo	10, 11, 12, 13, 14, 15,16,17,19, 20,30
		Hidrología	33, 36
		Flora	39, 40, 41, 44
		Salud y seguridad	50,51,52
	Conformación de derecho de vía	Aire	21, 22, 23, 25, 26
		Suelo	10, 11, 12, 13, 14, 15,16,17,19, 20,30
		Hidrología	33, 36
		Flora	39, 40, 41, 44
	Transporte de tubería	Salud y seguridad	50,51,52
		Aire	21, 22, 23, 24, 25, 26
Construcción	Excavaciones y formación de terraplenes	Salud y seguridad	50,51,52
		Aire	21, 22, 23
		Suelo	10, 11, 12, 13, 14, 15,16,17,19, 20,30
		Hidrología	33, 34, 35
		Flora	39, 40, 41, 44
	Tendido del ducto	Salud y seguridad	50,51,52
		Aire	21, 22, 23
		Suelo	10, 11, 12, 13, 14, 19, 30, 31
		Hidrología	33, 34, 35
	Doblado, alineado y soldado de tuberías	Salud y seguridad	50,51,52
		Aire	21, 22, 26
	Perforación direccional controlada	Salud y seguridad	50,51,52
		Aire	21,22, 23, 25, 26
		Suelo	10, 11, 12, 13, 14, 15,16,17,19, 20,30
		Hidrología	33, 34, 35
		Flora	39, 40, 41, 44
	Prueba de hermeticidad y limpieza exterior	Salud y seguridad	50,51,52
		Aire	22, 23, 26
	Prueba hidrostática	Suelo	10, 11, 12, 13, 14, 15,16,17,19, 20,30
		Salud y seguridad	50,51,52
	Cierre de zanja	Salud y seguridad	50,51,52
		Aire	21, 22, 26
Operación	Mantenimiento de derecho de vía	Salud y seguridad	50,51,52
		Flora	39, 40, 41, 44
		Aire	21, 22, 26
	Reparación de tubería y sustitución de tramos dañados	Salud y seguridad	50,51,52
		Aire	21, 22, 26
	Supervisión de válvulas, análisis y pruebas de corrosión	Salud y seguridad	50,51,52
		Salud y seguridad	50,51,52

Obra tipo: Ductos			
Etapa	Actividad	Componente	Medida
Abandono	Clausura de sistemas de conducción de hidrocarburos	Salud y seguridad	50,51,52

**Tabla VI-5. Interacción de las actividades del Proyecto con los componentes ambientales y las medidas a aplicar en cada caso. Infraestructura.**

Obra tipo: Infraestructura			
Etapa	Actividad	Componente	Medida
Preparación del sitio	Despalme y limpieza de terreno	Aire	21, 22
		Suelo	10, 11, 12, 13, 14, 15,16,17,19, 20,30
		Hidrología	33, 34
		Flora	39, 40, 41, 44
		Salud y seguridad	50,51,52
	Trazo, nivelación y compactación	Aire	21, 22, 23, 25, 26
		Suelo	10, 11, 12, 13, 14, 15,16,17,19, 20,30
		Hidrología	33, 34
		Paisaje	52
	Construcción de terraplenes	Salud y seguridad	50,51,52
		Aire	21, 22, 23, 24, 25, 26
		Suelo	10, 11, 12, 13, 14, 15,16,17,19, 20,30
		Hidrología	33, 34
		Paisaje	52
Construcción	Cercado o bardeado	Salud y seguridad	50,51,52
	Instalación de tanques de almacenamiento, tuberías y drenajes	Aire	21, 22, 23
		Suelo	10, 11, 12, 13, 14, 15,16,17,19, 20,30
		Hidrología	33, 34, 35
		Paisaje	52
		Salud y seguridad	50,51,52
	Construcción de batería de separación	Aire	22, 23, 26
		Suelo	10, 11, 12, 13, 14, 15,16,17,19, 20,30
		Hidrología	33, 34
		Paisaje	49
	Salud y seguridad	50,51,52	
	Instalaciones eléctricas	Salud y seguridad	50,51,52
	Instalación de cabezales	Salud y seguridad	50,51,52
	Instalación de quemadores ecológicos/trifásico.	Aire	22, 23, 26
		Suelo	10, 11, 12, 13, 14, 15,16,17,19, 20,30
		Hidrología	33, 34
		Paisaje	49
Salud y seguridad	50,51,52		

Obra tipo: Infraestructura			
Etapa	Actividad	Componente	Medida
	Instalación de líneas de trampas de diablos	Aire	21, 22, 26
		Suelo	10, 11, 12, 13, 14, 15,16,17,19, 20,30
		Flora	39, 40, 41
		Salud y seguridad	50,51,52
Operación	Mantenimiento preventivo y correctivo	Aire	21, 22, 26
		Suelo	10, 11, 12, 13, 14, 15,16,17,19, 20,30
		Flora	39, 40, 41
		Salud y seguridad	50,51,52
	Mantenimiento a instalaciones eléctricas	Salud y seguridad	50,51,52
	Envío de gas y condensados a los puntos de venta	Salud y seguridad	50,51,52
Abandono	Desmantelamiento de instalaciones	Aire	21, 22, 26
		Salud y seguridad	50,51,52
	Transporte y descarga de personal, materiales, lubricantes, etc.	Aire	21, 22, 26
		Salud y seguridad	50,51,52
	Saneamiento y limpieza del terreno	Aire	21, 22, 26
		Hidrología	
		Flora	39, 40, 41
		Salud y seguridad	50,51,52
Desmantelamiento de trampas de diablos y válvulas de seccionamiento	Aire	21, 22, 26	
	Salud y seguridad	50,51,52	

## **VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**

Con base en el análisis de las tendencias del sistema ambiental regional, se espera como consecuencia del desarrollo de las obras y actividades del proyecto, se generen perturbaciones puntuales y temporales que eventualmente podrían generar modificaciones localizadas.

Para el planeamiento de los pronósticos ambientales, se consideraron los impactos de las actividades a generarse con motivo de la instalación de la obra, sobre los componentes y factores ambientales presentados en el Capítulo V, así como las actividades descritas en el Capítulo II.

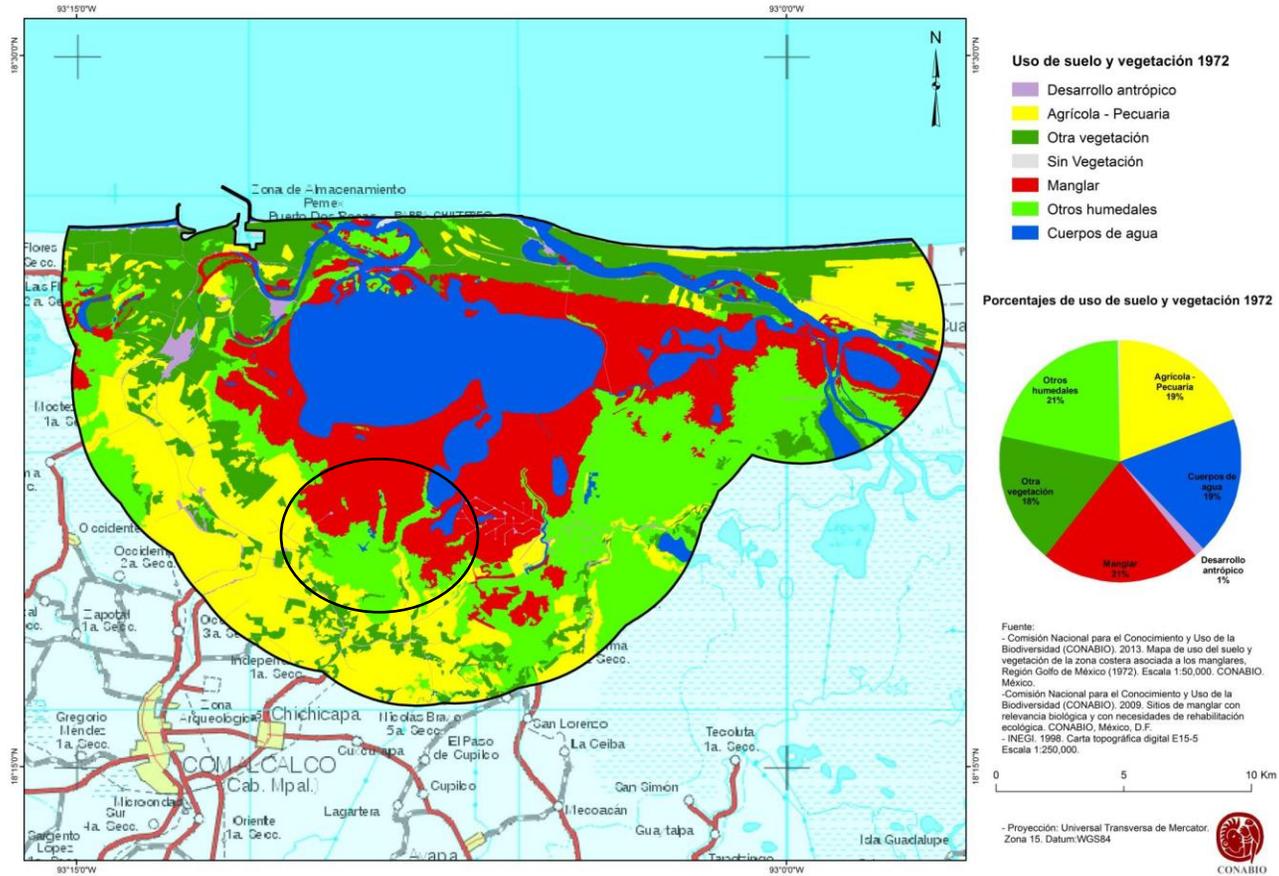
### **VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.**

El escenario del proyecto corresponde a una zona en la cual se ubica el campo Paraíso, el cual se encuentra inmerso en un área donde existen cuerpos de agua como la Laguna de Mecoacán, misma que forma parte del Sitio de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica Lagunas de Mecoacán – Julivá – Santa Anita.

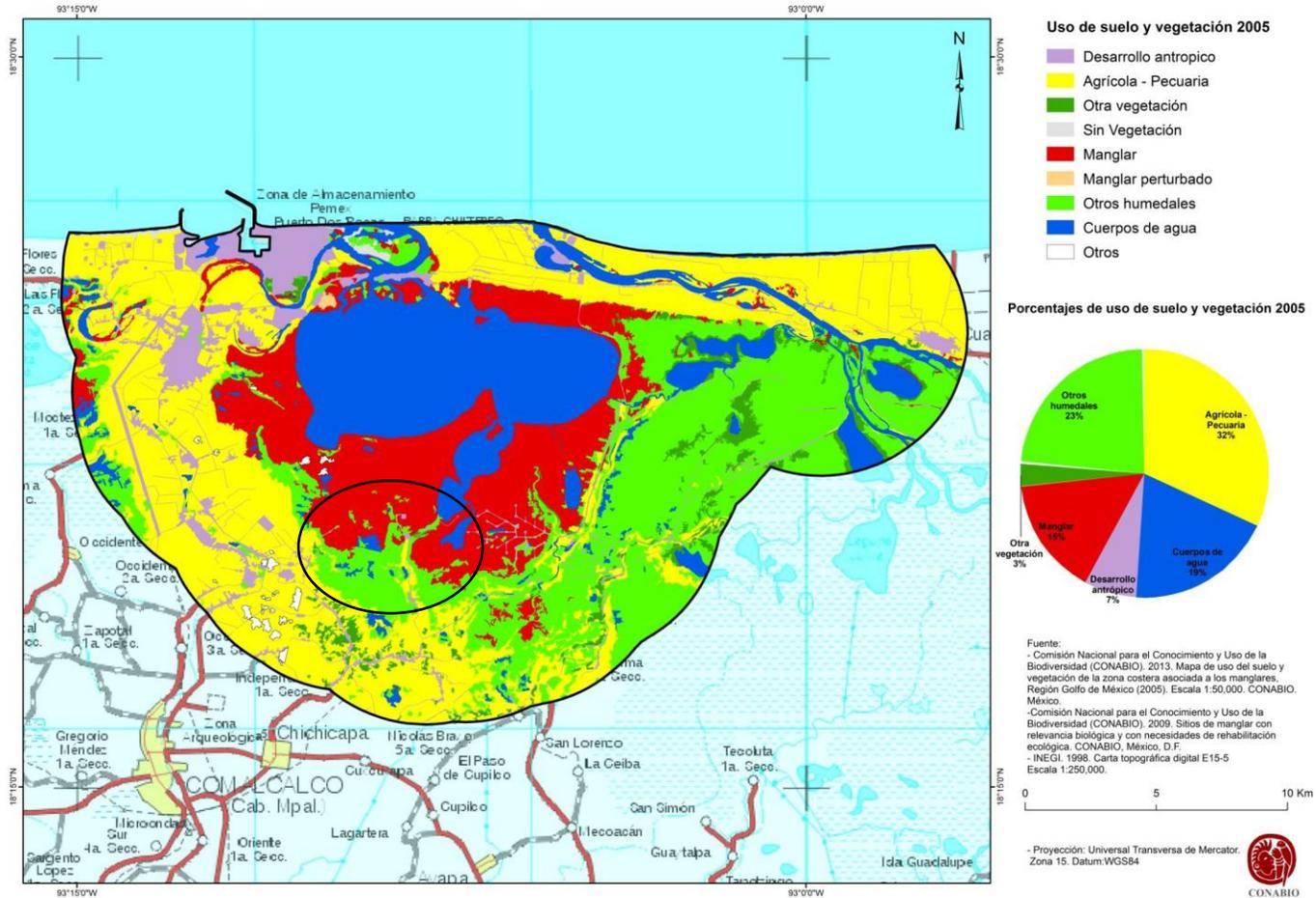
Actualmente el campo Paraíso (Área Contractual Paraíso), se encuentra sin actividad, en aparente estado de abandono, en el cual se observa a los alrededores vegetación como el manglar, áreas de pastizal y plantaciones de coco. El sistema alberga una diversidad importante flora y fauna, entre las cuales se presentan especies incluidas en algún estatus de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El campo Paraíso, de continuar sin la reactivación de actividades petroleras, seguirá permaneciendo como un área en abandono a la cual, paulatinamente se le estará desarrollando o expandiendo la vegetación que lo circunda, en particular las áreas de manglar, que tal como se puede apreciar en las siguientes imágenes, no ha presentado cambios significativos desde el año 1972, específicamente para el área donde se ubica el campo Paraíso. Dichas imágenes, extraídas de la ficha GM46\_ Lagunas de Mecoacán – Julivá – Santa Anita emitida por la CONABIO, misma que se anexa completa en el apartado de Anexos del presente documento, se puede observar que aunque no se han presentado cambios significativos en la vegetación de manglar en el campo Paraíso, la disminución que se presenta es ocasionada por la expansión del área agrícola- pecuaria, sin estar relacionado con actividades petroleras. Finalmente, sin el proyecto, no se estarían presentando impactos positivos al factor social como la generación de empleos, ni se estaría contribuyendo al desarrollo ni a la seguridad energética del país.

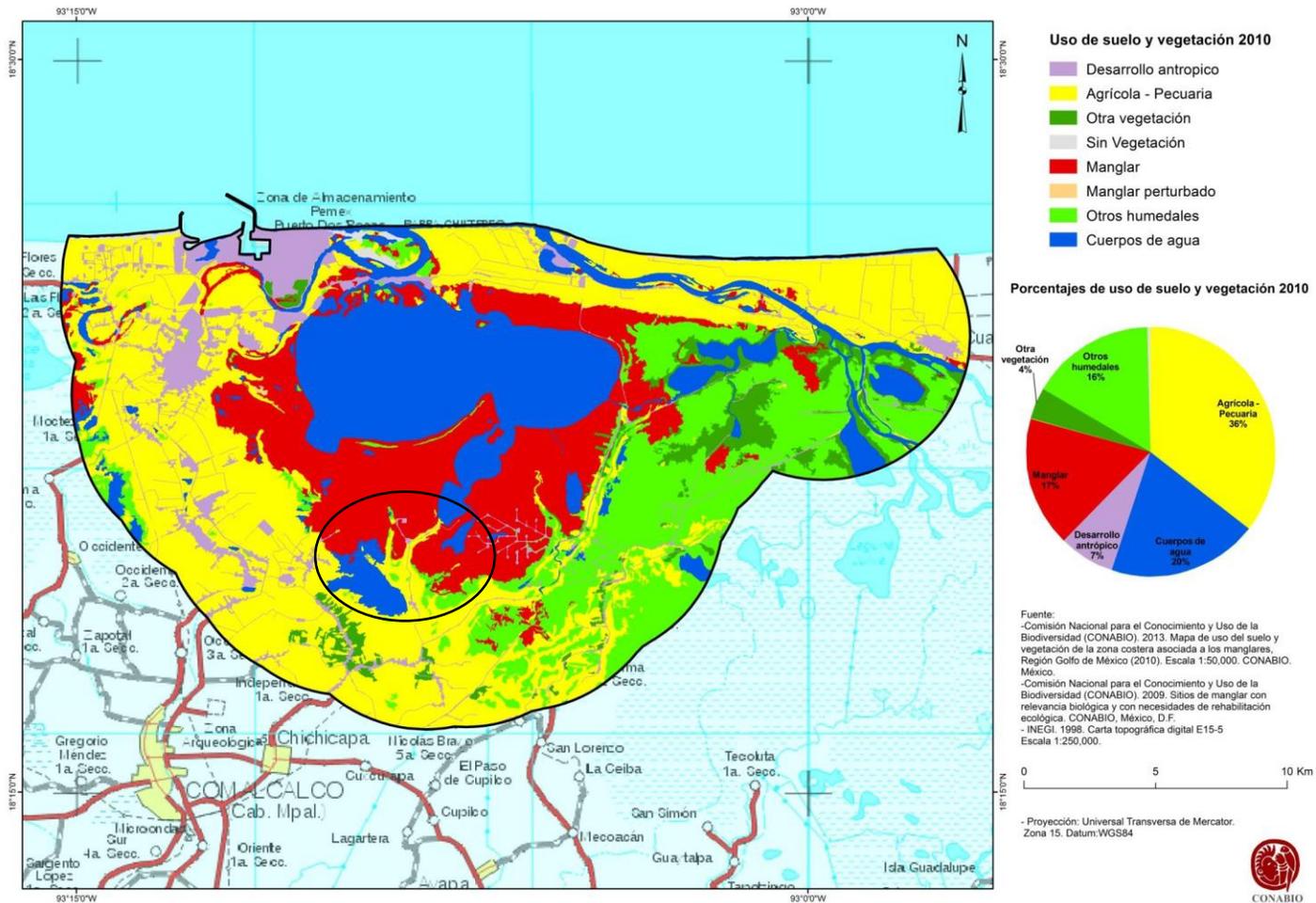
**Uso de suelo y vegetación en el sitio de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica Lagunas de Mecoacán - Julivá - Santa Anita, Tabasco (1972)**



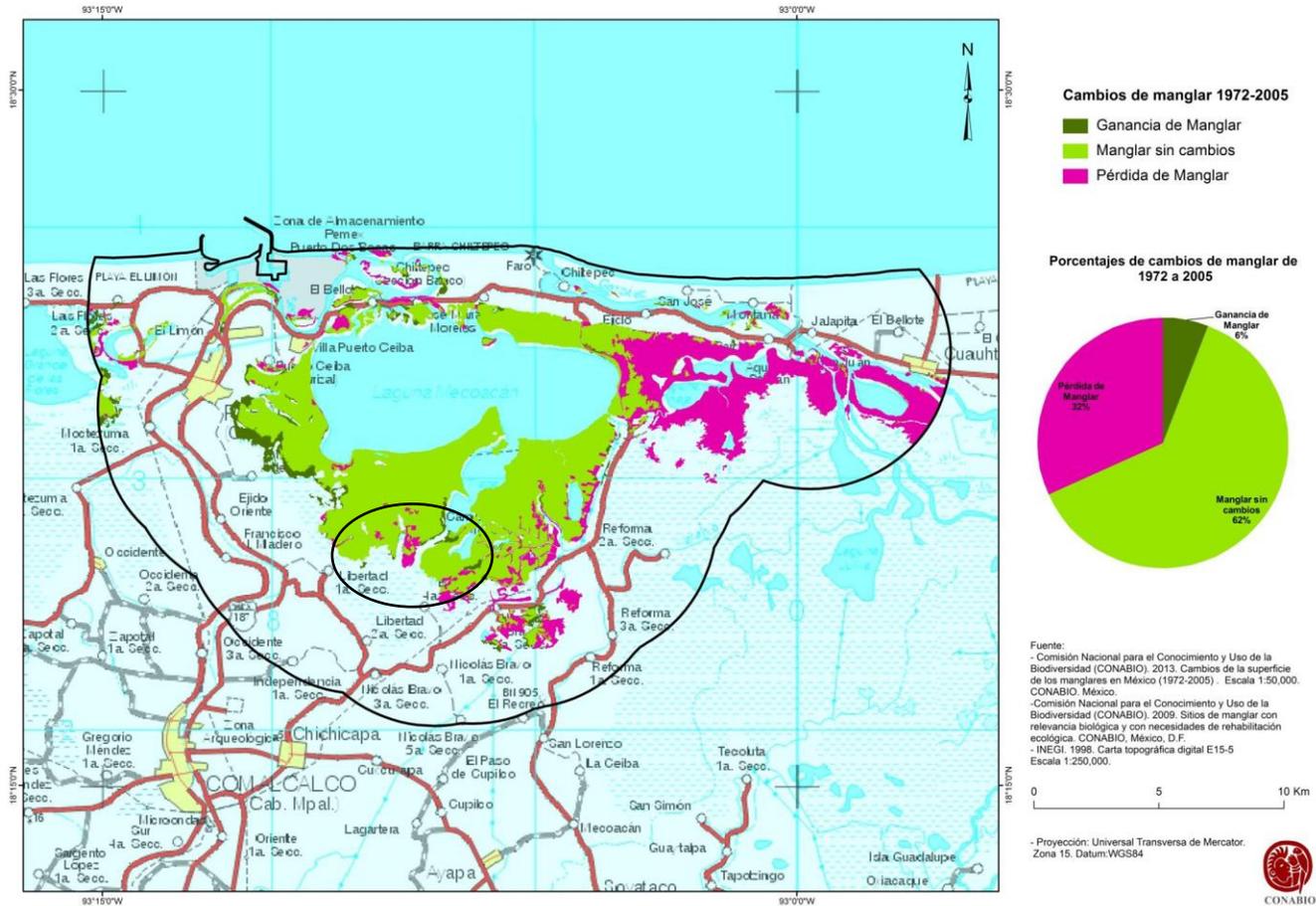
**Uso de suelo y vegetación en el sitio de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica Lagunas de Mecoacán - Julivá - Santa Anita, Tabasco (2005)**



**Uso de suelo y vegetación en el sitio de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica Lagunas de Mecoacán - Julivá - Santa Anita, Tabasco (2010)**



**Cambios de manglar de 1972 a 2005 en el sitio con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica Lagunas de Mecoaacán - Julivá - Santa Anita, Tabasco**



## VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.

La introducción de la industria petrolera, provocado por el “boom” petrolero, motivó el desarrollo de campos petrolíferos para el incremento de la producción y reservas probables en el Estado de Tabasco, para impedir la pérdida de autosuficiencia en materia de hidrocarburos en el país. Este auge petrolero implicó asimismo un conjunto de inversiones públicas en la región, así como el surgimiento de nuevas posibilidades transitorias de empleo para el sector campesino en actividades relacionadas con la expansión de la industria petrolera.

En la actualidad, las actividades en el sector petrolero por parte de PEMEX se han visto disminuidas, así mismo con la apertura a la inversión privada a raíz de la Reforma Energética del año 2013, PEMEX sometió a consideración de la Secretaría de Energía (SENER) la adjudicación de áreas en exploración y los campos en producción que están en capacidad de operar, para lo cual se definieron las áreas disponibles (bloques o áreas contractuales) con los que contará el Estado para multiplicar la inversión de exploración y extracción de hidrocarburos en el país a través de rondas de licitación abiertas a la participación de la industria petrolera privada, con la finalidad de ser explotadas e incrementar la seguridad energética del País.

Derivado de dichas modificaciones y licitaciones, la Promovente, participó y obtuvo un contrato con la Comisión Nacional de Hidrocarburos, para el Área Contractual Paraíso, para realizar actividades de exploración y explotación de hidrocarburos por un periodo de 20 años.

Por lo anterior, el sitio con la ejecución del proyecto, se pronostica que presentarán impactos negativos mismos que en su mayoría se presentarán en el sitio del proyecto (Área Contractual Paraíso), tales como afectaciones a la vegetación por las actividades de desmonte y despilpe principalmente por el reacondicionamiento de localizaciones existentes para la perforación de pozos petroleros, así como de caminos de acceso existentes, y por la construcción de ductos para el transporte de la producción, siendo éstas actividades las que generarán un mayor impacto a este factor.

Se pronostica que no se llevarán a cabo afectaciones a vegetación incluida en algún estatus de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010, principalmente la vegetación de manglar, la cual se desarrolla en el Área Contractual Paraíso y por las condiciones del sistema ambiental que son propicias para el establecimiento de la misma.

De igual manera en el área de manera temporal se estarán presentando impactos negativos hacia la atmosfera (aire) por las emisiones de partículas suspendidas así

como emisiones derivadas de la combustión de los vehículos, camionetas, camiones y maquinaria, como parte del desarrollo de las actividades que comprenden las obras tipo.

La fauna se verá perturbada de manera temporal por el desarrollo de las actividades.

Para el factor hidrología, de igual manera puede verse afectado por descargas clandestinas de aguas residuales que afectarían su calidad, así como arrastres de materiales. En las áreas donde se ubique infraestructura permanente como los son plataformas y caminos de acceso, se verá disminuida la capacidad de infiltración hacia los mantos freáticos de manera puntual, así mismo se presentaría el riesgo de la contaminación en caso de derrame o vertimiento en el suelo de residuos considerados peligros (aceites gastados) o aguas residuales (sanitarias), lixiviados de los residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos si éstos no son almacenados adecuadamente, que además representarían contaminación al suelo.

De manera positiva la ejecución del proyecto, representaría fuentes de empleo temporal para pobladores de las localidades próximas, así como por el consumo de productos y servicios, por parte del REGULADO y/o compañías subcontratadas.

Para el factor socioeconómico, el proyecto representa un riesgo de accidentes hacia el personal que se involucre en todas las fases del proyecto, si éste no considera las medidas de prevención, procedimientos establecidos y el uso adecuado del EPP.

Finalmente, aunque ajeno al proyecto, el sistema seguirá presentando afectaciones antrópicas debido a la conversión de terrenos para las actividades agropecuarias, extracción de flora y fauna, mismos que no tendrán relación con el proyecto.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

### DOCUMENTOS NORMATIVOS

- CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
- LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)
- REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.
- REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA.
- REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE REGISTRO DE EMISIONES Y TRANSFERENCIA DE CONTAMINANTES
- LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE
- REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE
- LEY DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL
- LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS
- REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS
- REGLAMENTO PARA EL TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.
- LEY DE AGUAS NACIONALES
- REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES
- LEY DE VIDA SILVESTRE
- REGLAMENTO DE LA LEY DE VIDA SILVESTRE
- LEY FORESTAL SUSTENTABLE
- LEY REGLAMENTARIA DEL ARTÍCULO 27 CONSTITUCIONAL EN EL RAMO DEL PETRÓLEO
- REGLAMENTO DE LA LEY REGLAMENTARIA DEL ARTÍCULO 27 CONSTITUCIONAL EN EL RAMO DEL PETRÓLEO
- LEY DE HIDROCARBUROS
- REGLAMENTO DE LA LEY DE HIDROCARBUROS
- LEY DE LA AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS

- REGLAMENTO DE LEY DE LA AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS
- LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO
- LEY FEDERAL DE DERECHOS
- LEY DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DEL ESTADO DE TABASCO Y SU REGLAMENTO.
- PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013 – 2018 Y PROGRAMAS SECTORIALES
- PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2001-2006
- PLAN ESTATAL DE DESARROLLO (PLED) DEL ESTADO DE TABASCO 2013-2018.
- PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DEL MUNICIPIO DE PARAÍSO, TABASCO (2016-2018).
- PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DEL MUNICIPIO DE COMALCALCO, TABASCO (2016-2018).
- PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DEL MUNICIPIO DE JALPA DE MÉNDEZ, TABASCO (2016-2018).

#### NORMAS OFICIALES MEXICANAS

- **NOM-001-SEMARNAT-1996.** QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES.
- **NOM-043-SEMARNAT-1993** QUE ESTABLECE LOS NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN A LA ATMÓSFERA DE PARTÍCULAS SÓLIDAS PROVENIENTES DE FUENTES FIJAS.
- **NOM-041-SEMARNAT-2015,** QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE GASES CONTAMINANTES PROVENIENTES DEL ESCAPE DE LOS VEHÍCULOS AUTOMOTORES EN CIRCULACIÓN QUE USAN GASOLINA COMO COMBUSTIBLE.
- **NOM-045-SEMARNAT-2006.** QUE ESTABLECE LOS NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE OPACIDAD DEL HUMO PROVENIENTE DEL ESCAPE DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES EN CIRCULACIÓN QUE USAN DIESEL O MEZCLAS QUE INCLUYAN DIESEL COMO COMBUSTIBLE.
- **NOM-047-SEMARNAT-1999,** QUE ESTABLECE LAS CARACTERÍSTICAS DE EQUIPO Y EL PROCEDIMIENTO DE

MEDICIÓN PARA LA VERIFICACIÓN DE LOS LÍMITES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES, PROVENIENTES DE LOS VEHÍCULOS AUTOMOTORES EN CIRCULACIÓN QUE UTILIZAN GASOLINA, GAS LICUADO DE PETRÓLEO, GAS NATURAL U OTROS COMBUSTIBLES ALTERNOS.

- **NOM-076-SEMARNAT-2012**, QUE ESTABLECE LOS NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE HIDROCARBUROS NO QUEMADOS, MONÓXIDO DE CARBONO Y ÓXIDOS DE NITRÓGENO PROVENIENTES DEL ESCAPE, ASÍ COMO DE HIDROCARBUROS EVAPORATIVOS PROVENIENTES DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE, QUE USAN GASOLINA, GAS LICUADO DE PETRÓLEO, GAS NATURAL Y OTROS COMBUSTIBLES ALTERNOS Y QUE SE UTILIZARÁN PARA LA PROPULSIÓN DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES CON PESO BRUTO VEHICULAR MAYOR DE 3,857 KILOGRAMOS NUEVOS EN PLANTA.
- **NOM-022-SEMARNAT-2003**, QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES PARA LA PRESERVACIÓN, CONSERVACIÓN, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACIÓN DE LOS HUMEDALES COSTEROS EN ZONAS DE MANGLAR.
- **NOM-059-SEMARNAT-2010**, PROTECCIÓN AMBIENTAL-ESPECIES NATIVAS DE MÉXICO DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES-CATEGORÍAS DE RIESGO Y ESPECIFICACIONES PARA SU INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN O CAMBIO-LISTA DE ESPECIES EN RIESGO.
- **NOM-EM-005-ASEA-2017**, QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS PARA CLASIFICAR A LOS RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL DEL SECTOR HIDROCARBUROS Y DETERMINAR CUÁLES ESTÁN SUJETOS A PLAN DE MANEJO; EL LISTADO DE LOS MISMOS, ASÍ COMO LOS ELEMENTOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA FORMULACIÓN DE LOS PLANES DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y DE MANEJO ESPECIAL DEL SECTOR HIDROCARBUROS.
- **NOM-052-SEMARNAT-2005**. QUE ESTABLECE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS Y EL LISTADO DE LOS MISMOS Y LOS LÍMITES QUE HACEN A UN RESIDUO PELIGROSO POR SU TOXICIDAD AL AMBIENTE.
- **NOM-054-SEMARNAT-1993**. PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LA INCOMPATIBILIDAD ENTRE DOS O MÁS RESIDUOS CONSIDERADOS COMO PELIGROSO POR LA NOM-052-SEMARNAT-2005.
- **NOM-080-SEMARNAT-2003**. QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE RUIDO PROVENIENTE DEL ESCAPE DE LOS VEHÍCULOS AUTOMOTORES, MOTOCICLETAS Y TRICICLOS MOTORIZADOS EN CIRCULACIÓN Y SU MÉTODO DE

MEDICIÓN.

- **NOM-081-SEMARNAT-1994.** QUE ESTABLECE OS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE RUIDO DE LAS FUENTES FIJAS Y SU MÉTODO DE MEDICIÓN.
- **NOM-011-STPS-2001.**RELATIVA A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS CENTROS DE TRABAJO DONDE SE GENEREN RUIDOS.
- **NOM-017-STPS-2008.**EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL-SELECCIÓN, USO Y MANEJO EN LOS CENTROS DE TRABAJO.
- **NOM-116-SEMARNAT-2005,** QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES DE PROTECCIÓN AMBIENTAL PARA PROSPECCIONES SISMOLÓGICAS TERRESTRES QUE SE REALICEN EN ZONAS AGRÍCOLAS, GANADERAS Y ERIALES.
- **NOM-117-SEMARNAT-2006,** QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DURANTE LA INSTALACIÓN, MANTENIMIENTO MAYOR Y ABANDONO, DE SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE HIDROCARBUROS Y PETROQUÍMICOS EN ESTADO LÍQUIDO Y GASEOSO POR DUCTO, QUE SE REALICEN EN DERECHOS DE VÍA EXISTENTES, UBICADOS EN ZONAS AGRÍCOLAS, GANADERAS Y ERIALES.
- **NOM-115-SEMARNAT-2003,** QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES DE PROTECCIÓN AMBIENTAL QUE DEBEN OBSERVARSE EN LAS ACTIVIDADES DE PERFORACIÓN Y MANTENIMIENTO DE POZOS PETROLEROS TERRESTRES PARA EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN EN ZONAS AGRÍCOLAS, GANADERAS Y ERIALES, FUERA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS O TERRENOS FORESTALES.
- **NOM-143-SEMARNAT-2003,** QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES AMBIENTALES PARA EL MANEJO DE AGUA CONGÉNITA ASOCIADA A HIDROCARBUROS.
- **NOM-138-SEMARNAT/SS-2003,** QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE HIDROCARBUROS EN SUELOS Y LAS ESPECIFICACIONES PARA SU CARACTERIZACIÓN Y REMEDIACIÓN.

#### Instituto Nacional de Estadística geografía e Informática

- INEGI. PANORAMA SOCIODEMOGRÁFICO DE TABASCO 2015.
- INEGI. CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2010.
- INEGI. ENCUESTA INTERCENSAL 2015.

- INEGI. CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES DEL CONTINUO NACIONAL DE CLIMAS.
- INEGI. CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES DEL CONTINUO NACIONAL DE ISOYETAS E ISOTERMAS.
- INEGI. CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES DEL CONTINUO NACIONAL DE GEOLOGÍA.
- INEGI. CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES DEL CONTINUO NACIONAL DE FISIOGRAFÍA.
- INEGI. CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES DEL CONTINUO NACIONAL DE TOPOGRAFÍA.
- INEGI. CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES DEL CONTINUO NACIONAL DE EDAFOLOGÍA.
- INEGI. CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES DEL CONTINUO NACIONAL DE USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN.
- INEGI. RED HIDROGRÁFICA 2.0.

#### **INFORMACIÓN CONSULTADA DISPONIBLE DEL SITIO DEL PROYECTO.**

- INFORME DETALLADO DE LA LÍNEA BASE AMBIENTAL PARA EL ÁREA CONTRACTUAL PARAÍSO ELABORADO POR ECOSERVS PARA ROMA ENERGY MÉXICO S. DE R.L. DE C.V. 2017.
- EVALUACIÓN DEL IMPACTO SOCIAL ÁREA CONTRACTUAL PARAÍSO ELABORADO POR ECOSERVS PARA ROMA ENERGY MÉXICO S. DE R.L. DE C.V. 2017.
- MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL REGIONAL DEL PROYECTO DE DESARROLLO DE ACTIVIDADES PETROLERAS DELTA-GRIJALVA. ELABORADO POR LA UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO PARA PÉMEX EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN.
- MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL REGIONAL DEL PROYECTO DE DESARROLLO DE ACTIVIDADES PETROLERAS GUADALUPE-PUERTO CEIBA. ELABORADO POR LA UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO PARA PÉMEX EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN.
- INTEGRACIÓN GLOBAL DE RESULTADOS DEL PROGRAMA MUESTREO DE LLUVIAS 2017. DESARROLLO DE ACTIVIDADES PETROLERAS DEL

PROYECTO DELTA GRIJALVA. UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO PARA PÉMEX EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN.

## OTRAS REFERENCIAS

- BIOLOGICAL EXPOSURES INDICES (BEI'S). ACGIH, WORLDWIDE. 1995-1996.
- CANTER, L.W. 1998. MANUAL DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL. EDITORIAL: S.A. MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE ESPAÑA, 841 P.
- CASO, M., PISANTY, I., & EZCURRA, E. (2004). DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL GOLFO DE MÉXICO. MEXICO: INE- SEMARNAT.
- CHIAPPY J. C.J., L. GIDDINGS Y L. GAMA. 2001. EVALUATING ECOLOGICAL LANDSCAPE MODIFICATION USING EXISTING CARTOGRAPHY. REVISTA CARTOGRÁFICA 72:85-122.
- COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA (CONAGUA), 2009. ACTUALIZACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA, ACUÍFERO DE CENTLA (2704).
- CONESA FERNÁNDEZ-VITORIA V (1993). GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DE LEVANTE-MUNDI PRENSA.
- DENNY, LYNN C & LUXTON, LESTER L. HANDBOOK BUTANE-PROPANE GASES. 4ª. ED. EDITORIAL CHILTON CO. U.S.A 1972.
- DIVISIÓN DE INGENIERÍA CRANE, FLUJO DE FLUIDOS EN VÁLVULAS, ACCESORIOS Y TUBERÍAS. EDITORIAL MC GRAW-HILL.
- EPA, GENERAL GUIDANCE FOR RISK MANAGEMENT PROGRAMS (40CFR PART 68)
- EPA, RISK MANAGEMENT PROGRAM GUIDANCE FOR OFFSITE CONSEQUENCES ANALYSIS.
- ESRI 2016. GOOGLE EARTH.
- FACULTAD DE INGENIERÍA, UNAM., ENRIQUE C. VALDÉS, MIGUEL A. GONZÁLEZ LÓPEZ Y MIGUEL A. RAMÍREZ IBÁÑEZ. RIESGO AMBIENTAL
- GARCIA E. 1988. MODIFICACIONES AL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KÖPPEN. OFFSET LARIOS. MÉXICO.
- GARCÍA, E. 2004. MODIFICACIONES AL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KÖPPEN, SERIE LIBROS, NÚM. 6, INSTITUTO DE GEOGRAFÍA, UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, MÉXICO.

- GÓMEZ OREA, D. 1999. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. UN INSTRUMENTO
- GÓMEZ OREA, D. 2ª EDICIÓN 2002. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. UNGUILIANO, FRANCIS A. INTRODUCTION TO OIL AND GAS TECHNOLOGY. EDITORIAL PRENTICE HALL, 3ERA. ED. U.S.A. 1989.
- GUIDELINES FOR CHEMICAL PROCESS QUANTITATIVE RISK ANALYSIS. CENTER FOR CHEMICAL PROCESS SAFETY OF THE AMERICAN INSTITUTE OF CHEMICAL ENGINEERS. U.S.A., 1989.
- GUTIÉRREZ-ESTRADA M., V. M. MALPICA-CRUZ Y J. MARTÍNEZ-REYES. 1981. GEOMORFOLOGÍA Y SEDIMENTOS RECIENTES DEL SISTEMA LAGUNAR ATASTA-POM, CAMPECHE, MÉXICO, ANALES DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA. UNAM.
- HAZOP STUDY METHODOLOGY. CONTINUING ENGINEERING STUDIES. COLLEGE OF ENGINEERING THE UNIVERSITY OF TEXAS AT AUSTIN. MÉXICO, 1993.
- HERNÁNDEZ, R. (2010). IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS QUE DETERMINEN LA FACTIBILIDAD DE PROYECTOS DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS DESDE EL PUNTO DE VISTA AMBIENTAL. MEXICO: CNH.
- INSTRUMENTO PREVENTIVO PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL. COEDICIÓN: EDICIONES MUNDI-PRENSA Y EDITORIAL AGRÍCOLA ESPAÑOLA, S. A. ESPAÑA.
- KREBS, CH. 1985. ECOLOGÍA, ESTUDIO DE LA DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA. 2DA. EDICIÓN. ED. HARLA. 173 P.
- LARIOS, R. J. Y J, HERNÁNDEZ. 1992. FISIOGRAFÍA, AMBIENTES Y USO AGRÍCOLA DE LA TIERRA EN TABASCO, MÉXICO. ED. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO. 40 P.
- LEET Y JUDSON. 1982. FUNDAMENTOS DE GEOLOGÍA FÍSICA. ED. LIMUSA. 450 P.
- LÓPEZ M., R. 1980. TIPOS DE VEGETACIÓN Y SU DISTRIBUCIÓN EN EL ESTADO DE TABASCO Y NORTE DE CHIAPAS, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO. MÉXICO. 121 P.
- LÓPEZ-MENDOZA, R. 1980. TIPOS DE VEGETACIÓN Y SU DISTRIBUCIÓN EN EL ESTADO DE TABASCO Y NORTE DE CHIAPAS. CUADERNOS UNIVERSITARIOS. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO. CHAPINGO, TEXCOCO, MÉXICO. 121P.

- MAGAÑA, A, M. A. 1995. CATÁLOGO DE NOMBRES VULGARES Y CIENTÍFICOS DE PLANTAS DE TABASCO. UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO. TABASCO, MÉXICO. 205 P.
- MARSHALL SITTING (1991). HANDBOOK OF TOXIC AND HAZARDOUS CHEMICALS AND CARCINOGENS.
- MATEO, J. 1984, APUNTES DE GEOGRAFÍA DE LOS PAISAJES. FACULTAD DE GEOGRAFÍA. UNIVERSIDAD DE LA HABANA, LA HABANA, CUBA.
- OCHOA-GAONA Y DE LA CRUZ-ARIAS, 2002.LA DISTRIBUCIÓN Y FENOLOGÍA DE LA FLORA ARBÓREA DEL ESTADO DE TABASCO CON BASE EN LA INFORMACIÓN DE HERBARIO.
- ODUM, E. 1983. ECOLOGÍA. CECSA. 295 P.
- ORTIZ-PÉREZ M. A., C. SIEBE Y S. CRAM. 2005. DIFERENCIACIÓN ECOGEOGRÁFICA DE TABASCO.(EN: BIODIVERSIDAD DEL ESTADO DE TABASCO, BUENO J., F. ÁLVAREZ Y S. SANTIAGO EDS.) CONABIO – INSTITUTO DE BIOLOGÍA UNAM.
- PALMA, L. D., J. CISNEROS., A. N. TRUJILLO., N, A. GRANADOS. Y J, B. SERRANO. 1985. CARACTERIZACIÓN DE LOS SUELOS DE TABASCO. USO ACTUAL, POTENCIAL Y TAXONOMÍA. GOBIERNO DEL ESTADO DE TABASCO. 40 P.
- PALMA, L. D. Y J. CISNEROS. 1996. PLAN DE USO SUSTENTABLE DE LOS SUELOS DE TABASCO. GOBIERNO DEL ESTADO DE TABASCO. 1 1 5 P.
- PETERSON, R. 1973. A FIELD GUIDE TO MEXICAN BIRDS. ED. HOUGHTON MIFFLIN COMPANY. 298 P.
- PENNINGTON, T.D. Y SARUKHAN, K. J., 2005. ÁRBOLES TROPICALES DE MÉXICO: MANUAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES ESPECIES. (TERCERA EDICIÓN). UNAM/FCE, MÉXICO D. F.
- PERRY, ROBERT H. & CHILTON, CECIL H. BIBLIOTECA DEL INGENIERO QUÍMICO. EDITORIAL MC GRAW-HILL, 5ª. ED. U.S.A., 1986.
- PREVENTIVO PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL. COEDICIÓN: EDICIONES MUNDI-PRENSA Y EDITORIAL AGRÍCOLA ESPAÑOLA, S. A. ESPAÑA.
- PROGRAMA ESTATAL DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE TABASCO (2013-2018).
- RZEDOWSKI, J. 1994. VEGETACIÓN DE MÉXICO. ED. LIMUSA. 431 P.
- RODRÍGUEZ-ZÚÑIGA, M.T., TROCHE-SOUZA, C., VÁZQUEZ-LULE, A.D., MÁRQUEZ-MENDOZA, J.D., VÁZQUEZ- BALDERAS, B., VALDERRAMA-LANDEROS, L., VELÁZQUEZ-SALAZAR, S., CRUZ-LÓPEZ, M.I., RESSL, R., URIBE-MARTÍNEZ, A., CERDEIRA-ESTRADA, S., ACOSTA-

- VELÁZQUEZ, J., DÍAZ-GALLEGOS, J., JIMÉNEZ-ROSENBERG, R., FUEYO-MAC DONALD, L., GALINDO-LEAL, C. 2013. MANGLARES DE MÉXICO: EXTENSIÓN, DISTRIBUCIÓN Y MONITOREO. COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD, MÉXICO, D.F., 128 PP.
- SAX N, IRVING (1979) DANGEROUS PROPERTIES OF INDUSTRIAL MATERIALS.
  - SANTOS, T. Y J. L. TELLERÍA. 2006. PÉRDIDA DE FRAGMENTACIÓN DEL HÁBITAT: EFECTOS SOBRE LA CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES. ECOSISTEMAS 15(2):3-12.
  - SÁNCHEZ-SAN ROMÁN, 2014. TIPOS DE ACUÍFEROS. DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA. UNIVERSIDAD DE SALAMANCA, ESPAÑA
  - SEMARNAP-PROFEPA. 1997. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE-DELITOS AMBIENTALES. COMUNICACIÓN MERIDIANA. 244 P.
  - SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO (SGM), 2016. CARTA EDAFOLÓGICA SERIE II DE FRONTERA E15-5, ESCALA 1:250,000.
  - SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO (SGM), 2016. CARTA GEOLÓGICA MINERA DE FRONTERA E15-5, ESCALA 1:250,000.
  - SÍNTESIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE TABASCO (SIGT), 2016. INFORMACIÓN VECTORIAL DEL INEGI.
  - THRESHOLD LIMIT VALUES (TLV'S). FOR CHEMICAL SUBSTANCES AND PHYSICAL AGENTS.
  - TOLEDO, V. M. 1994. LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA DE MÉXICO. NUEVOS RETOS PARA LA INVESTIGACIÓN EN LOS NOVENTAS. CIENCIAS 34: 43-59.
  - TURK A. 1988. ECOLOGÍA ECOLOGÍA-CONTAMINACIÓN-MEDIO AMBIENTE. LA EDICIÓN. ED. INTERAMERICANO. 227 P.
  - VAN BELLE, S. Y A. ESTRADA. 2005. CAMBIOS DEMOGRÁFICOS EN POBLACIONES DE MAMÍFEROS COMO CONSECUENCIA DE LA FRAGMENTACIÓN DEL HÁBITAT. UNIVERSIDAD Y CIENCIA. NÚMERO ESPECIAL II: 1-9.
  - VELÁZQUEZ, V. G. 1994. LOS RECURSOS HIDRÁULICOS DEL ESTADO DE TABASCO. UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO. LA ED. 242 P.
  - WEAVER J. W. R. J. CHARBENEAU, B. K. LIEN, Y J. B. PROVOST. 1997. MODELO PARA EVALUACIÓN DE DERRAMES DE HIDROCARBUROS (HSSM). GUÍA DEL USUARIO. EPA/600/R-94/039<sup>a</sup>. TRADUCCIÓN AL

ESPAÑOL POR ULRICH HUNGSBERG, COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA E INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA. MÉXICO.

- WEST R., C., P. PSUTY, B.G. THOM. 1985. LAS TIERRAS BAJAS DE TABASCO EN EL SURESTE DE MÉXICO. 20. EDICIÓN. GOBIERNO DEL ESTADO DE TABASCO. VILLAHERMOSA, TABASCO.
- ZAVALA, C. J. 1988. REGIONALIZACIÓN NATURAL DE LA ZONA PETROLERA DE TABASCO. CASOS DE ESTUDIO. INIREB-DIVISIÓN REGIONAL TABASCO. ED. GOBIERNO DEL ESTADO DE TABASCO. 182 P.
- ZAVALA, C. J. 1988. GEOGRAFÍA DEL ESTADO DE TABASCO. INSTITUTO NACIONAL DE LOS RECURSOS BIÓTICOS. 30 P.

#### PAGINAS WEB

- ATLAS DE RIESGO DEL ESTADO DE TABASCO, SECRETARIA DE PROTECCIÓN CIVIL. <http://proteccioncivil.gob.mx/es/ProteccionCivil/Tabasco1>
- ATLAS DE NATURALEZA Y SOCIEDAD DE MÉXICO DE LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD [www.biodiversidad.gob.mx/atlas/](http://www.biodiversidad.gob.mx/atlas/)
- <http://www.herbanwmex.net/portal/taxa/index.php?taxon=152371>
- COMISION NACIONAL DEL AGUA.
- <http://www.conagua.gob.mx/atlas/ciclo09.html>.
- <http://smn.cna.gob.mx/es/informacion-climatologica-ver-estado?estado=tab>
- CONSEJO NACIONAL DE LA POBLACIÓN <https://www.gob.mx/conapo>
- <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=58210596>
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA GEOGRAFÍA E INFORMATICA [www.inegi.org.mx/](http://www.inegi.org.mx/)
- [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/264\\_010616.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/264_010616.pdf)
- COMISION NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD [www.conabio.gob.mx/](http://www.conabio.gob.mx/)
- <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp\\_062.html](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_062.html).
- <https://www.gob.mx/conagua>
- SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL [smn.cna.gob.mx](http://smn.cna.gob.mx)
- SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN MUNICIPAL [www.snim.rami.gob.mx/](http://www.snim.rami.gob.mx/).
- [http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/GAPepicontinental\\_Imprenta.pdf](http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/GAPepicontinental_Imprenta.pdf)
- [http://www2.ssn.unam.mx/website/jsp/region\\_sismica\\_mx.jsp](http://www2.ssn.unam.mx/website/jsp/region_sismica_mx.jsp)
- [www.ssn.unam.mx/](http://www.ssn.unam.mx/)
- <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/Default.aspx?tipo=clave&campo=mun&valor=27>



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL DEL ÁREA CONTRACTUAL  
PARAÍSO. PARAÍSO, TABASCO.



- AGENCIA PARA SUSTANCIAS TÓXICAS Y EL REGISTRO DE ENFERMEDADES [https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es\\_phs123.pdf](https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs123.pdf)