

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

I.1. Datos generales del proyecto

1. Clave del proyecto 04CA2004X0041

2. Nombre del proyecto

**DESARROLLO DE 13 POZOS EXPLORATORIOS
UBICADOS EN ZONA DE MANEJO INTENSIVO DEL
ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA LAGUNA
DE TÉRMINOS, CAMPECHE**

3. Datos del sector y tipo de proyecto

3.1 Sector

PETROLERO

3.2 Subsector

OBRAS Y ACTIVIDADES PETROLERAS EN ZONAS LACUSTRES Y
TERRESTRES

3.3 Tipo de proyecto

POZOS E INFRAESTRUCTURA

4. Estudio de riesgo y su modalidad

LAS ACTIVIDADES DE EXPLORACION PROPUESTA EN EL PRESENTE
MANIFIESTO REQUIEREN INFORME PRELIMINAR DE RIESGO

5. Ubicación del proyecto

5.1. Calle y número, o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal

El proyecto comprende una serie de obras a desarrollarse en diversas localidades ubicadas dentro de la porción Noroeste del Área de Protección de Flora y Fauna “Laguna de Términos”, en el municipio del Carmen, circunscritas dentro de un polígono entre las coordenadas U.T.M. extremas $X = 556,400$ y $575,356$; $Y = 2,051,446$ y $2,063,950$.

Las obras del proyecto se desarrollarán en las unidades 7 y 8 de la “Zona III de Manejo Intensivo”. Esta área limita al norte con el Golfo de México, al este con las unidades 1 y 3, al sur con la unidad 10 y al oeste con el Río San Pedro y San Pablo. Las coordenadas y áreas se presentan en la siguiente tabla:

UGA	Clasificación y cobertura predominante	X	Y	X	Y	Área (Ha)
7 y 64	Zona III: “Manejo Intensivo”, pastizal	556,175	2,064,768	579,596	2,056,050	15829.34
8	Zona III: “Manejo intensivo”, popal-tular	557,893	2,057,868	579,596	2,047,948	4493.40

La zona de Manejo Intensivo, de acuerdo al Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna, consiste principalmente en terrenos no inundables y es la zona donde actualmente se lleva a cabo un uso intensivo de los recursos naturales que ha ocasionado la alteración, modificación y/o desaparición del ecosistema original. Se permitirá el desarrollo de actividades económicas diversificadas bajo estrictas regulaciones para que éstas se realicen con base en los criterios de protección de los ecosistemas.

5.2. Código postal

NO DISPONIBLE

5.3. Entidad federativa

CAMPECHE

5.4. Municipio(s) o delegación(es)

DEL CARMEN

5.5. Localidad(es)

Diversos puntos en la porción noroeste del área de protección de flora y fauna laguna de términos, Campeche.

Las localidades cercanas a los sitios de las obras, figuran por orden de sus dimensiones: Nuevo Campechito, Nuevo Progreso y Emiliano Zapata.

5.6. Coordenadas geográficas y/o UTM, de acuerdo con los siguientes casos según corresponda:

OPORTUNIDADES EXPLORATORIAS

		Nombre de la obra	UBICACIÓN	
			x	y
MESOZOICO	TERCIARIO	PERICLES 1	561,422.00	2 054,709.00
		GUAPAQUE 1	566,717.00	2,062,288.00
		ALTHE 1	563,170.00	2,060,402.00
		HUMEDAL 1	559,219.00	2,057,339.00
		AGUJETA 1	575,356.00	2,062,679.00
		MEZCLILLA 1	570,400.00	2,059,700.00
		ALTAMONTI 1	561,119.00	2 051,446.00
		MONE 1	563,337.00	2 056,412.00
		RIBEREÑO 101	559,500.00	2,062,000.00
		YUCA 1	569,250.00	2,059,100.00
ZEREQUE 1	558,300.00	2,055,900.00		
		CAMPECHITO 1	560,778.00	2,056,438.00
		COROZO 1	572,700.00	2,063,950.00

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

6. Dimensiones del proyecto, de acuerdo con las siguientes variantes:

Oportunidades exploratorias 2004 – 2006	No. de pozos	Plataforma de perforación	Caminos (km)	Área de embarque	Área afectada (ha)
Zona III. “Manejo intensivo”, pastizal	8	6	18.23	1	46.24
Zona III. “Manejo intensivo”, popal-tular	5	4	4.58		15.14
TOTAL	13	10	22.81	1	61.38

De 22.81446 Km. totales de caminos, 94.33% (21.52121 Km.) corresponden a rehabilitación y 5.67% (1.29325 Km.) a nuevos.

Las características de las oportunidades se presentan a continuación:

OPORTUNIDADES EXPLORATORIAS					
Nombre de la obra		Prof. (m)	Tipo de perforación	Clasificación	Ubicación
TERCIARIO	GUAPAQUE 1	2,500	Vertical	Terrestre	Zona III. Unidad 7 y 64
	ALTHE 1	2,500	Vertical	Terrestre	
	AGUJETA 1	3,100	Vertical	Terrestre	
	MEZCLILLA 1	2,400	Vertical	Terrestre	Manejo intensivo, pastizal
	HUMEDAL 1	2,500	Direccional	Mixto	Zona III. Unidad 8
	PERICLES 1	3,700	Vertical	Terrestre	
MESOZOICO	MONE 1	6,300	Vertical	Terrestre	Manejo intensivo, popal-tular
	ALTAMONTI 1	6,100	Vertical	Mixto	
	ZEREQUE 1	6,000	Direccional	Mixto	
	CAMPECHITO 1	6,300	Direccional	Mixto	
	RIBEREÑO 101	5,900	Vertical	Terrestre	Zona III. Unidad 7 y 64
	YUCA 1	6,050	Vertical	Terrestre	Manejo intensivo, pastizal
	COROZO 1	6,050	Vertical	Terrestre	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

En relación a los caminos, de un total de 22.81446 Km. el 91.92% (20.97059 Km.) corresponden a rehabilitación y 8.08% (1.84387 Km.) a nuevos caminos, estos se desglosan por proyecto en la siguiente tabla:

Ubicación	Localización	Caminos	Tipo
Zona III. Unidad 7 y 64	Guapaque 1	Reacondicionamiento de 2+886.17 km de camino existente	Existente
	Althe 1	Reacondicionamiento de 1+843 km de camino existente.	Existente
	Agujeta 1	Reacondicionamiento de 5+700 km de camino existente	Existente
	Mezclilla 1	Construcción de 0+342 km en zona con pastizal.	Nueva
	Yuca 1	Construcción de 0+350 km en zona con pastizal y zarza	Nueva
	Corozo 1	Reacondicionamiento de 1+600 km de camino existente al poblado Emiliano Zapata.	Existente
	Rehabilitación del camino existente "La Veleta", Longitud 7.739 km del Km 0+000 – 7+739 EC Km 108 de la carretera federal No. 180 del tramo Frontera-Cd. Del Carmen, municipio del Carmen, Camp.		Existente
Zona III. Unidad 8	Zereque 1 Humedal 1 Campechito 1	Construcción de 0+404.89 km de camino en zona de pastizal.	Nueva
	Mone 1	Rehabilitación del camino existente sobre el cordón litoral EC Km 5+806.83 La Veleta - Rancho, Longitud 1+202.42 km, municipio del Carmen, Camp.	Existente
	Pericles 1	Construcción de camino EC Km 7+736 La Veleta – Localización Pericles 1, Longitud 0+196.36 km, municipio del Carmen, Camp.	Nueva
	Altamonti 1	Construcción de 0+550.62 km en zona con pastizal.	Existente
	<p>Los criterios establecidos en el Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos para el desarrollo de Vías de Comunicación, son las siguientes:</p> <p>3 Se permitirá la construcción de infraestructura vial, previa autorización de las autoridades correspondientes.</p> <p>4 En la construcción de nuevas vías de comunicación en esta zona se deberán aplicar medidas de mitigación y/o compensación que reduzcan las afectaciones sobre el ambiente.</p>		

I.2. Datos generales del promovente

1. Nombre o razón social

Activo Integral Macuspana, PEMEX-Exploración y Producción, Subdirección
Región Sur.

2. Registro Federal de Causantes (RFC)

PEP-920716-7XA.

3. Nombre del representante legal

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG

4. Cargo del representante legal

Administrador del Activo Integral Macuspana.

5. RFC del representante legal

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG

6. Cédula Clave Única de Registro de Población (CURP) del representante legal

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG

7. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG

Gerente de Seguridad Industrial y Protección Ambiental, Región Sur.

7.1. Calle y número o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG

7.2. Colonia, barrio

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG

7.3. Código postal

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG

7.4. Entidad federativa

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG

7.5. Municipio o delegación

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG

7.6. Teléfono(s)

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG

7.7. Fax

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG

7.8. Correo electrónico

No Disponible

I.3 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

1. Nombre o razón social

UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTONOMA DE TABASCO

2. RFC

UJA-580101-4N3

3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG

4. RFC del responsable técnico de la elaboración del estudio

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG

5. CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG

6. Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio

DATOS PROTEGIDOS POR LA

7. Dirección del responsable del estudio

DATOS PROTEGIDOS POR LA LF DATOS PROTEGIE

-DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG

7.1. Código postal

DATOS PROTEGIDOS



7.2. Entidad federativa

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIF

7.3. Municipio o delegación

DATOS PROTEGIDOS POR LA LF

7.4. Teléfono(s)

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG

7.5. Fax

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG

7.6. Correo electrónico

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG

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

El presente proyecto, forma parte de Programa Estratégico de Gas “Cuenca Macuspana”, que tiene como objetivo incrementar las reservas probables del área y el volumen de producción para satisfacer el abasto nacional y garantizar la estabilidad económica de nuestro País. Mismo que incluye parte de Tabasco y Campeche.

Se considera en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, en la modalidad Regional, un total de 13 obras para perforar *oportunidades exploratorias* con la construcción de sus respectivas vías de acceso, las cuales suman un total de 22.81446 Km. el 94.33% (21.52121 Km.) corresponden a rehabilitación y 5.67% (1.29325 Km.) a nuevos caminos. Estas obras pertenecen al Proyecto Litoral.

Las actividades primordiales necesarias para la exploración y explotación de localizaciones probables de campos productores de hidrocarburos, comprenden diferentes obras dentro de las que destacan: Construcción o reacondicionamiento de caminos, peras para la instalación del equipo de perforación, para el caso de pozos terrestres la instalación en cada pozo exploratorio de su árbol de válvulas.

Es importante mencionar, que de acuerdo a la experiencia obtenida a través de la historia de la industria petrolera, la probabilidad que tiene un pozo exploratorio de resultar productor es de un 30% aproximadamente.

Con base en lo anterior, el desarrollo de un campo de producción, se encuentra condicionado a los resultados de estas intervenciones, por este motivo, presuntamente en una primera instancia se prevé la ejecución de tres obras (Altamonti 1, Pericles 1 y Mone 1) primordialmente.

II.1. Generalidades Información general del proyecto

Con base en estudios de prospección realizados en años anteriores, incluso a la declaratoria del Área Natural conocida como Área de Protección de Flora y Fauna,



Laguna de Términos, el presente proyecto, pretende realizar en zona de manejo intensivo de la reserva mencionada, acciones propias de la paraestatal a través de PEP para la exploración de yacimientos para incrementar las reservas potenciales de hidrocarburos petrogénicos, en especial de Gas Natural.

Así, los trabajos estarán bajo la dirección y responsabilidad del Activo Integral Macuspana PEMEX-Exploración y Producción.

En una primera instancia, se plantea como objetivo, la explotación de reservas probables localizadas dentro de la zona anteriormente referida.

Para la exploración de los 13 localizaciones, comprendidos dentro del área y para la obtención de incremento de la capacidad de producción y suministro de gas natural, se requiere de los siguientes trabajos: construcción de 1.29325 km y reacondicionamiento 21.52121 km de caminos de acceso, construcción de 10 plataformas de perforación, presas de quemas, así como de obras adicionales tales como: alcantarillas, señalamientos de concreto, cunetas, trampas de aceite, línea de agua, carcamo colector, mamparas, cercas perimetrales, portón de acceso, contra pozos, guardaganados, impermeabilización y puentes tubulares principalmente.

De acuerdo a las políticas de producción con respeto al ambiente, planteados por la empresa petrolera nacional, todas estas actividades se encontrarán apegadas a procedimientos, normas y especificaciones generales internos de construcción de Petróleos Mexicanos, la SCT así como de las Leyes y Reglamentos de Protección al ambiente, así como el Plan de Manejo del área natural protegida.

Cabe mencionar, que el presente proyecto se circunscribe dentro de las actividades programadas del Proyecto “Programa Estratégico de Gas de la Cuenca Macuspana”, a desarrollarse en un lapso de 10 años.

En concordancia con la reglamentación contenida dentro del Plan de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna, Laguna de Términos, Campeche y con el firme compromiso de respetar al máximo esta Área Natural Protegida, en ningún momento se ha considerado la exploración o explotación de localizaciones petroleras dentro de zonas con vegetación natural o sin perturbación, así como áreas de refugio o anidación de fauna.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Como se mencionó en el inciso anterior, consiste en un conjunto de trece obras del mismo tipo dentro del mismo sector y se engloba dentro de las actividades a desarrollar por parte del Activo Integral Macuspana, dentro de los programas de exploración y explotación de hidrocarburos de la Cuenca Geofisiográfica Macuspana, dentro del marco de respeto de los componentes de ecosistemas naturales, de acuerdo a las políticas implementadas por la misma empresa.

Por desarrollarse dentro del Área de Protección de Flora y Fauna, Laguna de Términos, se presenta este documento de MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL en la MODALIDAD REGIONAL, para su evaluación y en su caso, autorización por parte de las instancias federales correspondientes de acuerdo con lo establecido en el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

De esta forma, se pretende desarrollar 13 pozos exploratorios nuevos ajustados a la optimización de la instalaciones que se tienen en funcionamiento, construir 1.29325 km y reacondicionar 21.52121 kilómetros de caminos y la construcción de un área de embarque de 40 X 30 metros que consistirá en una zona de maniobras y dos rampas de embarque y desembarque. Estará ubicado en la margen derecha del Río San Pedro y San Pablo, a un costado del puente.

II.1.1.1 Tipificación del proyecto

De acuerdo con la tipificación de las actividades del Sector Petrolero, propuestos para este tipo de estudios, por su ubicación, se enmarcan dentro del apartado **2. Obras y actividades terrestres y Lacustres.**

Donde se desarrollaran, dentro del Área de Protección de Flora y Fauna, Laguna de Términos, el inciso **B. Pozos e infraestructura** de exploración para determinar el potencial de los yacimientos identificados.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

Vale aclarar que, la probabilidad de éxito y realización de estas obras, se estima alrededor de un 30%, razón por la cual no se presenta un programa de obras definitivo.

La actividad petrolera, requiere de obras asociadas que se tipifican dentro del apartado **B.2.1.3 Infraestructura de apoyo o de servicio**, que incluye la construcción, acondicionamiento y rehabilitación de caminos.

El proyecto total implica la realización de 13 subproyectos de pozos de exploración, programados de la siguiente manera:

OPORTUNIDADES EXPLORATORIAS

Nombre de la obra	<i>Prof. (m)</i>	<i>Tipo de perforación</i>	<i>Clasificación</i>
PERICLES 1	3,700	Vertical	Terrestre
GUAPAQUE 1	2,500	Vertical	Terrestre
ALTHE 1	2,500	Vertical	Terrestre
HUMEDAL 1	2,500	Direccional	Mixto
AGUJETA 1	3,100	Vertical	Terrestre
MEZCLILLA 1	2,400	Vertical	Terrestre
ALTAMONTI 1	6,100	Vertical	Mixto
MONE 1	6,300	Vertical	Terrestre
RIBEREÑO 101	5,900	Vertical	Terrestre
YUCA 1	6,050	Vertical	Terrestre
ZEREQUE 1	6,000	Direccional	Mixto
CAMPECHITO 1	6,300	Direccional	Mixto
COROZO 1	6,050	Vertical	Terrestre

La ubicación (en coordenadas geográficas) de cada obra, se presenta en la siguiente tabla:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

OPORTUNIDADES EXPLORATORIAS

	Nombre de la obra	Ubicación	
		X	Y
TERCIARIO	PERICLES 1	561,422.00	2 054,709.00
	GUAPAQUE 1	566,717.00	2,062,288.00
	ALTHE 1	563,170.00	2,060,402.00
	HUMEDAL 1(Coordenadas objetivo)	559,219.00	2,057,339.00
	AGUJETA 1	575,356.00	2,062,679.00
	MEZCLILLA 1	570,400.00	2,059,700.00
MESOZOICO	ALTAMONTI 1	561,119.00	2 051,446.00
	MONE 1	563,337.00	2 056,412.00
	RIBEREÑO 101	559,500.00	2,062,000.00
	YUCA 1	569,396.21	2,059,354.64
	ZEREQUE 1	557,831.78	2,057,210.95
	CAMPECHITO 1(Coordenadas objetivo)	560,778.00	2,056,438.00
	COROZO 1	572,700.00	2,063,950.00

Para tener acceso a los mismos, se requiere de 22.81446 Km. de caminos, de los cuales, el 94.33% (21.52121 Km.) corresponderán a rehabilitación y 5.67% (1.29325 Km.) a nuevos caminos, ajustándose a los criterios 3 y 4 para vías de comunicación (VC) del Programa de Manejo que aplican para las Unidades 7 y 8

El proyecto se sujetará a la normatividad de este decreto, así como al Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, Campeche México.

Vale aclarar, que todos los proyectos se ubican en zonas donde las características florísticas y faunísticas, presentan un grado avanzado de modificación.

II.1.2. Justificación y Objetivos

México, por tradición, ha basado su economía de mercado, tanto nacional como internacional, en la extracción de hidrocarburos del subsuelo, llegando a representar mas del 60% de sus exportaciones.

Aunque esta tendencia, a últimos años se ha procurado revertir a través de los diferentes programas de desarrollo con el impulso de las nuevas industrias de transformación, estas requieren de insumos de hidrocarburos para su operación, provocando una mayor demanda de energéticos de origen orgánico.

Estos modelos de producción del sector industrial, desde sus inicios a la fecha, dependen en diferente medida de la obtención de energía para su operación de recursos naturales no renovables como el caso de los hidrocarburos, incrementándose la demanda de este tipo de combustibles, estimándose que para el año 2009, la demanda de gas natural será el doble de la que actualmente se tiene.

En respuesta a esta demanda de energéticos tanto a nivel nacional e internacional, así como el 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 dentro de los mercados internacionales, es necesario activar las reservas petroleras probables, con el objeto de conocer el potencial que representa este recurso para evitar un desabasto que conlleve a una crisis energética nacional.

Desde mediados de los años 70 y hasta la actualidad, la Sonda de Campeche es una zona estratégica de extracción de petróleo y gas para todo el país, poniendo especial énfasis en la explotación de hidrocarburos en la zona marina.

De esta forma, se pretende recurrir a la exploración de reservas probables que al momento de decretarse Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, Campeche (6 de junio de 1994) quedaron inscritas dentro de esta área natural.

Por otro lado, este despunte industrial aporta además al crecimiento económico del País con la generación de fuentes de empleos directos e indirectos, tendientes a cubrir la creciente demanda de la sociedad.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL**II.1.3. Inversión requerida**

Las trece obras propuestas a desarrollar en el periodo 2004-2006 tiene un costo total estimado de \$1,134,431,000.00 (Mil ciento treinta y cuatro millones cuatrocientos treinta y un mil pesos 00/100 MN) distribuido de la siguiente manera:

Obra	<i>Inversión estimada por pozos</i>	<i>Inversión estimada Obras complementarias</i>	<i>Inversión estimada total</i>
PERICLES 1	35,000,000.00	7,885,000.00	42,885,000.00
GUAPAQUE 1	35,000,000.00	7,500,000.00	42,500,000.00
ALTHE 1	35,000,000.00	4,900,000.00	39,900,000.00
HUMEDAL 1	35,000,000.00	4,900,000.00	39,900,000.00
AGUJETA 1	35,000,000.00	4,800,000.00	39,800,000.00
MEZCLILLA 1	35,000,000.00	4,162,000.00	39,162,000.00
ALTAMONTI 1	120,000,000.00	11,600,000.00	131,600,000.00
MONE 1	120,000,000.00	16,757,000.00	136,757,000.00
RIBEREÑO 101	120,000,000.00	7,500,000.00	127,500,000.00
YUCA 1	120,000,000.00	3,927,000.00	123,927,000.00
ZEREQUE 1	120,000,000.00	3,500,000.00	123,500,000.00
CAMPECHITO 1	120,000,000.00	3,500,000.00	123,500,000.00
COROZO 1	120,000,000.00	3,500,000.00	123,500,000.00
T O T A L (1 3)	1,050,000,000.00	84,431,000.00	1,134,431,000.00

Los costos presentados en la columna INVERSIÓN ESTIMADA (por Pozos), se refiere a cada localización propuesta para perforación. En la columna de Obras Complementarias, se refiere a la construcción o reacondicionamiento de Plataformas de perforación y caminos de acceso.

II.2. Características particulares del proyecto

II.2.1. Descripción de las obras y actividades

El proyecto consiste en la perforación de 13 pozos exploratorios. Para poder realizar la perforación de los pozos se requiere efectuar la rehabilitación de los caminos de acceso existentes, la construcción de localizaciones y un área de embarque.

La descripción de las obras, se desarrollaron en detalle dentro del rubro II.3 bajo el concepto de obras tipo, debido a que de manera general, las obras propuestas en el presente estudio se engloban dentro de cuatro modelos de obras, con sus fases y características particulares, estas son:

Obras	Actividades
Pozos Exploratorios	Consiste en la perforación y exploración de probables yacimientos productores de hidrocarburos.
Construcción de Plataformas de perforación	Obras que permite la instalación de equipos para la extracción de hidrocarburos del subsuelo.
Construcción de caminos de acceso	Obras accesorias que permite el acceso a las diferentes localizaciones, dependiendo de la ubicación.
Rehabilitación de caminos de acceso	Obras accesorias que permite el acceso a las diferentes localizaciones rehabilitando la infraestructura vial existente, mejorando sus diseños constructivos.
Área de embarque	Obra accesorias que permitirá el acceso a las localizaciones mixtas.

En el caso particular del proyecto, todas las obras exploratorias son obras nuevas, con excepción del Ribereño 101, que se rehabilitara la infraestructura existente.

Por su parte, los caminos de acceso, de un total de 22.81446 Km. requeridos, se aprovechara la infraestructura vial existente mejorando sus condiciones actuales, de esta manera, el 94.33% (21.52121 Km.) corresponden a rehabilitación y 5.67% (1.29325 Km.) a nuevos caminos.

El Área de embarque, es obra complementaria nueva.

II.2.2. Descripción de obras y actividades provisionales y asociadas

Por el tipo de obras a desarrollarse y la magnitud de las mismas, no se requiere la instalación de obras provisionales, tales como: campamentos, almacenes, talleres, oficinas, patios de servicio, comedores, obras para el abastecimiento y almacenaje de combustible, debido a que las distancias entre estas con las áreas urbanas son cortas, pudiéndose transportar el personal y los materiales continuamente.

En el caso particular de las exploraciones localizadas en la margen derecha del Río San Pedro y San Pablo, Altamonti 1, y Zereque 1, donde serán realizadas además las perforaciones direccionales de Humedal 1 y Campechito 1, dentro de ésta última localización de pozo, se prevé desarrollarlas inicialmente de tipo "mixto", es decir, el transporte de equipo y materiales a través del río, empleando en este caso rampas de embarque de material (Muelles) y las localizaciones en tierra firme.

Las cuadrillas de trabajo para cada fase de los diferentes proyectos, así como de las diferentes obras, se encontrarán conformadas por un máximo de 15 personas, mismas que laborarán con un horario corrido máximo de 7:00-18:00 horas y por la cercanía con las áreas urbanas, se trasladarán diariamente, evitando así la necesidad de acampar dentro del área de los proyectos.

De la misma forma, por el tipo de insumos, materiales y combustibles demandados para las obras a desarrollar, se trasladarían diariamente. Por lo que no se requiere de infraestructura para su almacenamiento.

Por su parte, en el caso de la preparación de sitio y construcción, la maquinaria pesada se ubicará en el lugar donde concluya cada jornada diaria, requiriendo solo el personal suficiente de vigilantes nocturnos (máximo 3 personas), en todas las obras propuestas. No se requerirá de parque de maquinaria ni almacenes dentro del área laboral.

Los equipos de Perforación, permanecerán temporalmente instalados en el área durante el tiempo que dure esta actividad, por lo que al finalizar se retirarán y almacenarán en áreas dedicadas para este propósito. Al mismo tiempo, es de gran interés mencionar que se cuenta con espacios para almacenar todo el material

dentro de las áreas de las instalaciones. Para estas acciones el personal también cubrirá jornadas de ocho horas laborales regresando a los puntos originales de partida. Cada cuadrilla de personal contará con un máximo de 15 personas.

Por su parte y con la finalidad de dar cumplimiento a la normatividad, el manejo de sanitarios portátiles para evitar el fecalismo al aire libre, se consignara a empresas dedicadas a proporcionar este servicio. No se proporciona el nombre de la empresa, debido a que su contratación esta supeditado a la autorización del presente Manifiesto de Impacto Ambiental.

Dentro de las obras asociadas a las actividades de exploración y explotación petroleras, se consideran los caminos de acceso, los cuales son descritos posteriormente en un apartado conteniendo la información técnica.

De la misma manera, la preparación de sitio y construcción de los caminos, así como de las obras hidráulicas, la maquinaria pesada y material, se ubicará en el lugar donde serán empleadas, requiriendo solo el personal suficiente de vigilantes nocturnos (máximo 3 personas) toda vez que termine la jornada laboral, en todas las obras propuestas. De esta manera, no se requerirá de parque de maquinaria ni almacenes dentro del área natural protegida.

Todo el material de terraplenes, provendrá de bancos de materiales localizados fuera del área de la reserva y contarán con su autorización respectiva en materia de impacto ambiental.

II.2.3. Ubicación del proyecto

El proyecto comprende una serie de obras a desarrollarse en diversas localidades ubicadas dentro de la porción Noroeste del Área de Protección de Flora y Fauna “Laguna de Términos”, en el municipio del Carmen, circunscritas dentro de un polígono entre las coordenadas U.T.M. extremas $X = 556,400$ y $575,356$; $Y = 2,051,446$ y $2,063,950$.

Las obras del proyecto se desarrollarán en las unidades 7 y 8 de la “Zona III de Manejo Intensivo”. Esta área limita al norte con el Golfo de México, al este con las unidades 1 y 3, al sur con la unidad 10 y al oeste con el Río San Pedro y San Pablo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

La zona de Manejo Intensivo, de acuerdo al Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna, consiste principalmente en terrenos no inundables y es la zona donde actualmente se lleva a cabo un uso intensivo de los recursos naturales que ha ocasionado la alteración, modificación y/o desaparición del ecosistema original. Se permitirá el desarrollo de actividades económicas diversificadas bajo estrictas regulaciones para que éstas se realicen con base en los criterios de protección de los ecosistemas.

II.2.3.1. Superficie total requerida

En síntesis, la suma total del área que requerirán las 13 obras es de 61.38 Ha, considerando un factor de abultamiento de 1.3, da un total de 79.79 Ha. que se distribuye de la siguiente forma:

Oportunidades exploratorias 2004 – 2006	No. de pozos	Plataforma de perforación	Caminos (km)	Área de embarque	Área afectada (ha)
Zona III. "Manejo intensivo", pastizal	8	6	18.23	1	46.24
Zona III. "Manejo intensivo", popal-tular	5	4	4.58		15.14
T O T A L	13	10	22.81	1	61.38

En relación a los caminos, de 22.81446 Km. el 94.33% (21.52121 Km.) corresponden a rehabilitación y 5.67% (1.29325 Km.) a nuevos caminos.

Vale aclarar que, debido al tipo y magnitud de las actividades a desarrollar en cada obra, no se requiere de superficies extensas ni tiempo prolongado, ya que el equipo solo permanecerá instalado el tiempo requerido de intervención.

Por su parte, se debe mencionar que las acciones actuales de la zona, se desarrollarán en zonas alteradas o perturbada respecto a sus condiciones naturales debiendo señalar que durante años previos a la declaratoria de reserva, se

practicaron allí actividades antropogénicas que originaban presiones sobre los recursos

Una vez concluidas las actividades de las etapas de preparación del sitio, construcción y perforación, iniciará la etapa de operación, de tal forma que, en dicha fase las obras operarán por si solas sin necesidad de intervención del personal, cabe señalar que de acuerdo a un programa tipo de mantenimiento de este tipo de infraestructura, se realizará mantenimiento, predictivo y preventivo.

Durante la fase de abandono de sitio, las áreas involucradas se recuperarán de manera natural y continuarán sin perturbación durante el tiempo que opere la obra.

Adicionalmente se manifiesta que durante la etapa de selección del sitio, se evitará realizar acciones en áreas arboladas o con asociaciones florísticas conservadas.

II.2.3.2. Vías de acceso al área donde se desarrollarán las obras o actividades

El acceso principal a todas las obras es a través de la Carretera Federal No. 180, en su tramo Frontera –Cd. del Carmen, misma que se encuentra en operación, donde se pretenden realizar los encadenamientos para los caminos de acceso hacia: Althe 1, Guapaque 1, Yuca 1, Mezclilla 1.

Para las localizaciones exploratorias Agujeta 1 y Corozo 1, el acceso es a través del camino estatal existente, Nuevo Progreso-Emiliano Zapata.

Por su parte, Mone 1 y Pericles 1, se comunican por un camino de terracería, que se encuentra en operación y se encadena a la carretera Federal No. 180, en las coordenadas UTM 564,958.01 y 2'061,121.86, a la altura del rancho “La Veleta”

El acceso a las obras exploratorias cercanas la Río San Pedro y San Pablo, Altamonti 1, y Zereque 1, desde la plataforma este ultimo se desarrollaran de manera direccional las exploraciones Campechito 1, Humedal 1, y el acceso será a través de este cuerpo fluvial.

II.2.3.3. Descripción de servicios requeridos

Por el tipo y tamaño de las obras, así como de su cercanía con asentamientos humanos, durante las etapas de construcción y operación no se requerirá de

servicios permanentes como sistemas de drenaje de aguas negras, red de distribución energía eléctrica, etc., el requerimiento de personal que laborará es mínimo y serán contratados de lugares aledaños a las obras por lo que podrán ser transportados diariamente, de tal forma que estos servicios no serán indispensables. En caso de las cuadrillas y tal como ya se mencionó, se tomarán las medidas necesarias como el arrendamiento de letrinas portátiles para evitar descargas al ambiente, así como la implementación de contenedores para el almacenamiento de los residuos sólidos.

II.3. Descripción de las obras y actividades que deberá desarrollar el promovente.

De acuerdo a la cantidad y diversidad de obras que componen el presente proyecto, se presenta de manera individual la descripción de cada una, presentando en cada rubro las actividades generales que se desarrollan bajo el concepto de OBRAS TIPO. A continuación se presentan las fichas técnicas de las diferentes obras.

OPORTUNIDADES EXPLORATORIAS (Obras Nuevas)

Tipificación del proyecto.

- B. Terrestres y Lacustres.**
- B.2. Explotación.**
- B.2.2. Pozos e infraestructura.**

Ubicación

Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, Campeche.

Zona III. “Manejo intensivo”, pastizal (Unidades 7 y 64)

Proyecto	Ubicación		Profundidad (m)	Tipo de perforación	clasificación	Tipo de hidrocarburo	Presión (Kg/cm2)	Temp. (°C)	Producción Esperada		
	x	y							Aceite (bpd)	Gas (mmpcd)	
TERCIARIO	GUAPAQUE 1	566,717.00	2,062,288.00	2,500	Vertical	Terrestre	Gas seco	178	33		3-6
	ALTHE 1	563,170.00	2,060,402.00	2,500	Vertical	Terrestre	Gas seco	178	33		3-6
	AGUJETA 1	575,356.00	2,062,679.00	3,100	Vertical	Terrestre	Gas seco	178	33		3-6
	MEZCLILLA 1	570,400.00	2,059,700.00	2,400	Vertical	Terrestre	Gas seco	178	33		3-6
MESOZOICO	RIBEREÑO 101	559,500.00	2,062,000.00	5,900	Vertical	Terrestre	Gas y condensado	234	65	1,200	8-11
	YUCA 1	569,396.21	2,059,354.64	6,050	Vertical	Terrestre	Gas y condensado	234	65	1,200	8-11
	COROZO 1	572,700.00	2,063,950.00	6,050	Vertical	Terrestre	Gas y condensado	234	65	1,200	8-11

Nota 1: El pozo Ribereño 101, esta programado perforar desde la localización del pozo Ribereño 1.

OPORTUNIDADES EXPLORATORIAS (Obras Nuevas)

Tipificación del proyecto.

- B. Terrestres y Lacustres.**
- B.2. Explotación.**
- B.2.2. Pozos e infraestructura.**

Ubicación

Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, Campeche.

Zona III. “Manejo intensivo”, popal-tular (Unidad 8)

Proyecto	Ubicación		Profundidad (m)	Tipo de perforación	Clasificación	Tipo de hidrocarburo	Presión (Kg/cm2)	Temp. (°C)	Producción Esperada		
	x	y							Aceite (bpd)	Gas (mmpcd)	
TERCIARIO	PERICLES 1	561,422.00	2 054,709	3,700	Vertical	Terrestre	Gas seco	178	33		3-6
	HUMEDAL 1	559,219.00	2,057,339	2,500	Direccional	Mixto	Gas seco	178	33		3-6
MESOZOICO	ALTAMONTI 1	561,119.00	2 051,446	6,100	Vertical	Mixto	Gas y condensado	234	65	1,200	8-11
	MONE 1	563,337.00	2 056,412	6,300	Vertical	Terrestre	Gas y condensado	234	65	1,200	8-11
	ZEREQUE 1	558,300.00	2,055,900	6,000	Direccional	Mixto	Gas y condensado	234	65	1,200	8-11
	CAMPECHITO 1	560,778.00	2,056,438	6,300	Direccional	Mixto	Gas y condensado	234	65	1,200	8-11

Nota 2: El pozo Humedal 1, se proponen perforarlo desde la localización del pozo Zereque 1.

Nota 3: El pozo Campechito 1, se proponen perforarlo desde la localización del pozo Zereque 1.

CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS PARA OPORTUNIDADES EXPLORATORIAS

Tipificación del proyecto.

- B. Terrestres y Lacustres.**
- B.2. Explotación.**
- B.2.2. Pozos e infraestructura.**

Ubicación

Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, Campeche.

Obras	Origen		Destino		Longitud (m)		Volumen de		Área afectada (m ²)
	X	Y	X	Y	Principal	Ramal	Terraplenes (m ³)	Pavimento (m ²)	
Camino "Veleta"	564,970.9	2,061,101.1	561,356.5	2,054,915.7	7,739.00		32,099.65	4,767.29	154,720.00
PERICLES 1	561,356.5	2,054,915.7	561,356.5	2,054,915.7	0.00	196.36	3,007.28	120.60	3,927.20
GUAPAQUE 1	567,384.4	2,060,196.9	566,868.3	2,062,269.9	0.00	2,886.17	18,360.00	1,845.00	57,723.40
ALTHE 1	563,334.2	2,061,740.6	562,897.3	2,060,461.4	0.00	1,843.00	9,264.00	738.00	36,860.00
HUMEDAL 1									
AGUJETA 1	573,700.0	2,059,100.0	575,356.0	2,062,679.0	4,000.00	1,700.00	9,180.00	1,107.00	114,000.00
MEZCLILLA 1	570,431.8	2,059,505.2	570,399.7	2,059,766.5	0.00	342.00	5,848.00	211.00	6,840.00
ALTAMONTI 1	561,115.1	2,051,281.6	560,693.4	2,051,310.3	550.62		2,376.00	185.00	11,012.40
MONE 1	562,315.9	2,056,592.9	563,368.6	2,056,396.3	0.00	1,202.42	7,427.07	739.11	24,048.40
RIBEREÑO 101									
YUCA 1	569,487.0	2,059,083.2	569,383.0	2,059,421.1	0.00	350.00	3,384.00	222.00	7,000.00
ZEREQUE 1	557,935.6	2,057,057.1	557,731.3	2,057,100.1	404.89	0.00	1,952.00	123.00	8,097.80
CAMPECHITO 1									
COROZO 1	573,875.0	2,063,200.0	572,700.0	2,063,950.0	0.00	1,600.00	7,200.00	738.00	32,000.00
T O T A L					12,694.51	10,119.95	100,098.00	10,796.00	456,229.20

Nota 1: El pozo Campechito 1 y Humedal 1, se proponen perforarlo desde la localización del pozo Zereque 1.

Nota 2: El pozo Ribereño 101, esta programado perforar desde la localización del pozo Ribereño 1.

De un total de 22.81446 Km. el 94.33% (21.52121 Km.) corresponden a rehabilitación y 5.67% (1.29325 Km.) a construcción de nuevos caminos

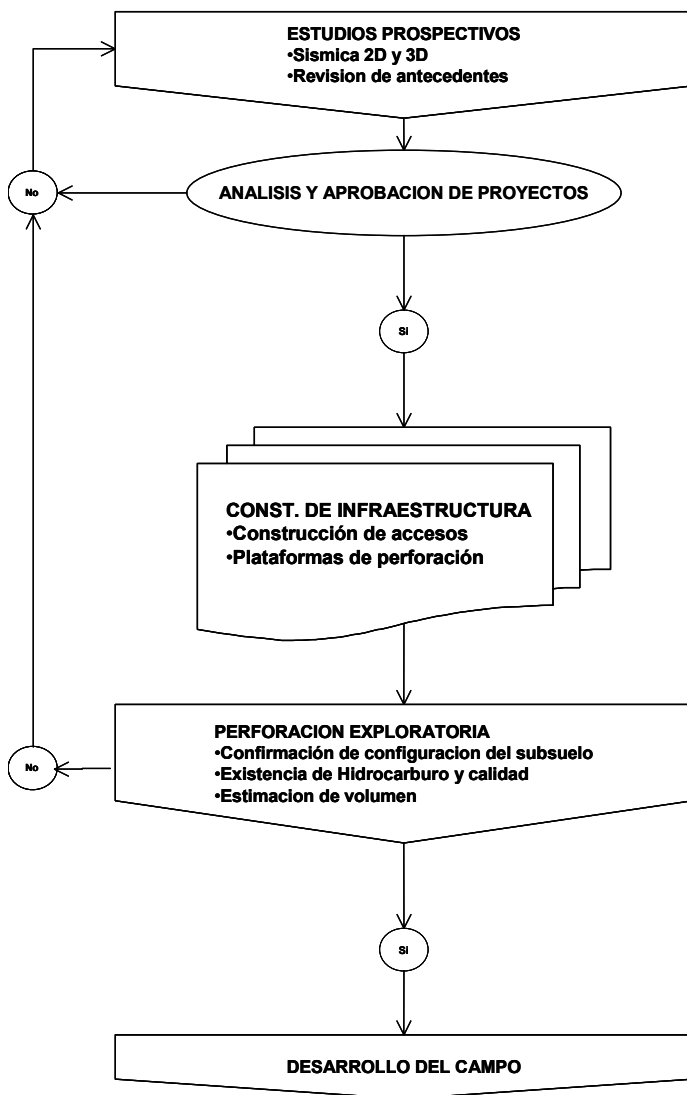
Los criterios establecidos en el Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos para el desarrollo de Vías de Comunicación, son las siguientes:

- 3 Se permitirá la construcción de infraestructura vial, previa autorización de las autoridades correspondientes.
- 4 En la construcción de nuevas vías de comunicación en esta zona se deberán aplicar medidas de mitigación y/o compensación que reduzcan las afectaciones sobre el ambiente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

Estos pozos difieren de los procesos productivos, ya que son la primer actividad básica de la industria petrolera (Pozos exploratorios), al ser la exploración del sitio proyectado, al cual se le reconocerá el potencial de explotación que tiene el recurso gas e iniciar con el éxito del proyecto, en otro momento, la transformación de este recurso mediante operaciones y procesos unitarios que transformen sus características primarias (materia prima) en productos demandables.

Diagrama de procesos para la autorización del desarrollo de actividades exploratorias dentro de la paraestatal PEP



Toda vez realizada la rentabilidad del desarrollo de un campo petrolero, se programa la instalación de infraestructura necesaria para la exploración del campo.

La naturaleza de este proyecto es fundamentalmente exploratorio, por lo que básicamente consiste en la construcción de las instalaciones necesarias para la perforación y la explotación de un yacimiento profundo de gas y condensados, en las arenas (no consolidadas, lutitas, areniscas, etc.) más profundas de la formación Terciario y Mesozoico. Sin embargo, a continuación se describen de manera general las etapas y actividades que se llevarán a cabo en el proyecto.

**OBRA TIPO PARA:
PERFORACIÓN DE POZOS PETROLEROS
DESCRIPCIÓN DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS**

Para la localización de los diversos pozos de los campos comprendidos, dentro de la zona del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos y para el incremento de la capacidad de producción y suministro de gas natural, se requiere de los siguientes trabajos:

Construcción de plataforma de perforación, quedando al final en caso de ser productivo el árbol y las válvulas, Rehabilitación y/o construcción de caminos de acceso, plataforma de perforación, presas de quemas, así como de obras adicionales tales como: alcantarillas, señalamientos de concreto, cunetas, trampas de aceite, línea de agua, carcamo colector, mamparas, cercas perimetrales, portón de acceso, contra pozos, guardaganados, impermeabilización, puentes tubulares, todos ellos apegados a los procedimientos, normas y especificaciones generales de construcción de Petróleos Mexicanos y la S.C.T.

La localización, consta de lo siguiente:

Plataforma	Dimensiones 120 X 76 m. Sirve para que el equipo de perforación se instale
Presa metálica para agua contra incendio	Se utiliza para almacenar el agua, donde se pueda instalar la Unidad Contra incendio en caso de siniestro o en la protección que se dan cuando se efectúa una operación peligrosa
Una presa de quema	Dimensiones 15 X 22 (medidas interiores) se emplea en los desfuegos o pruebas de producción del pozo
Camino de acceso a presa de quema	Dimensiones 15 X 4, permite el acceso a la presa de quema
Presa metálica para el deposito de recortes	Se utiliza para depositar los recortes producto de la perforación o del pozo agujero que se genera

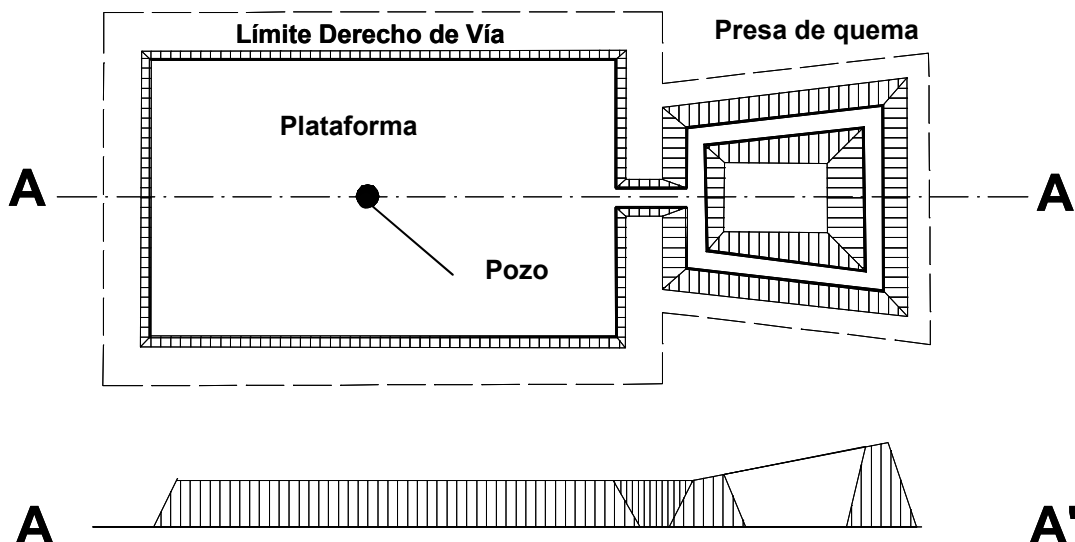


Diagrama general de la distribución de la plataforma de perforación petrolera

Fase de preparación

Trazo y nivelación. Se realizará el trazo y la nivelación del camino de acceso (Rehabilitación y/o construcción) de la plataforma de perforación, camino a presa de quema y en presa de quema.

Desmonte de Terracerías (pozos terrestres). Se retirara la vegetación existente en el área, con maquinaria y/o manualmente en el derecho de vía del camino de acceso y en la plataforma de perforación. Se respetaran árboles con talla mayor a 10 cm de diámetro. El material producto de esta actividad será triturado y posteriormente utilizado para proteger los taludes de los terraplenes construidos.

Compactación del terreno natural. Se compactara el terreno en las áreas de desplante de terraplenes con maquinaria (compactador pata de cabra o rodillo liso) hasta alcanzar una compactación de 90%, previa incorporación de agua, mediante pipa, si el terreno estuviera seco.

Fase de construcción

Formación y compactación de terraplenes. Se instalara una membrana geotextil que servirá como envolvente del material (arena) para confinarlo de tal manera que

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

se forme un tipo de encapsulado, evitando la pérdida del mismo. Inmediatamente se iniciara el acarreo de material con camiones de volteo. Se extenderá el material con tractor, y se ira compactando con rodillo liso, formando capas de 0.50 metros hasta alcanzar el espesor según proyecto.

Los volúmenes de terraplén se muestran en la siguiente tabla:

Obra	Volumen terracerías (m ³)	Volumen pavimento (m ³)	Área afectada (m ²)
PERICLES 1	22,763.00	914.00	15,500
GUAPAQUE 1	13,142.00	914.00	15,200
ALTHE 1	14,871.00	914.00	14,800
HUMEDAL 1 *			
AGUJETA 1	10,943.00	914.00	14,900
MEZCLILLA 1	15,163.00	914.00	15,400
ALTAMONTI 1	12,028.00	914.00	14,700
MONE 1	12,872.00	914.00	14,800
RIBEREÑO 101 **			
YUCA 1	16,814.00	914.00	14,800
ZEREQUE 1	14,328.00	914.00	14,700
CAMPECHITO 1 *			
COROZO 1	11,476.00	914.00	14,900
T O T A L	144,400.00	9,140.00	149,700.00

* No se requiere de plataforma de perforación en función que serán desarrollados desde la localización de Zereque 1

** Será perforado desde la plataforma de perforación existente Ribereño 1

Construcción de presa de quema. La presa de quema de 15 X 22 (medidas interiores), se construirá con arena y consistirá en levantar tres bordos dentro de las dimensiones mencionada con el equipo adecuado hasta lograr la altura y ancho requerido. Dentro de los bordos se colocara un quemador ecológico que consiste en un difusor que asegura una mejor combustión del gas y una presa metálica que permite colectar todos los residuos que salgan del pozo.

Cunetas. Las cunetas serán de concreto de sección tipo cajón (60 x 60 cm.), altura variable, de 10 a 50 cm., armada con malla-lac 66/1010.

Trampas de aceite. Fabricación y ubicación de recipientes de trampas de aceite a base de tubería de 36" de diámetro con tapa de placa de acero de 3/16" en la parte inferior, sifón en la parte interior de 1.0 x 0.5 m de 6" a 8" de diámetro y respiradero con tubería de 2" a 3" de diámetro.

Construcción del cárcamo. Las dimensiones del cárcamo serán de 5 m de largo por 3 m de ancho, con una altura de 2.00 m. Para la construcción del cárcamo se realizará el trazo y nivelación del terreno, excavación y se construirán muros de tabique; castillos, cadenas de cerramiento y tapas de concreto hidráulico.

Construcción de cerca perimetral. Se efectuará en la periferia de la localización y presa de quema, tendrá una altura total de 2.00 metros, se fabricara con postes de madera rolliza (sauces, macuilis, etc) de 3" ó 4" de diámetro, y cinco hilos de alambre de púas.

Construcción del portón de acceso. Se construirá con tubería de acero de 3" ó 4" de diámetro los marcos del portón con una tubería de 6" de Ø y forro de tela borreguera.

Contrapozo. El contrapozo será de sección rectangular con medidas interiores de 4 X 4 X 2 m, los muros serán de concreto armado de 25 cm de espesor, se construirá una banquetta alrededor del contrapozo de 50 cm de ancho por 10 cm de espesor.

Letrina. Se instalaran dos letrinas portátiles: dos WC, un lavabo, tanque de agua de 1,100 litros, instalación hidráulica sanitaria y eléctrica.

El equipo que será utilizado en la construcción de las obras es el siguiente:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

Tipo de Equipo	Cantidad
Tractores D7	3
Traxcavos o cargadores frontales	2
Pipas para transporte y riego de agua	2
Motoconformadoras	2
Compactador rodillo liso	2
Retroexcavadoras	2
Compactador pata de cabra	2
Planta portátil para elaborar mezcla asfáltica.	1
Pipa para transporte y riego de emulsión.	1
Camiones de volteo.	40
Piloteadoras.	2
Maquinas de soldar de 300 AMPS	4
Equipo de corte oxiacetileno	4
Camión Winche	2
Camión tractor con plataforma remolcable para transportar el equipo.	2
Camionetas de 3 toneladas.	2
Camionetas pick-up de 1 tonelada.	2

Los materiales de construcción empleados en la construcción serán de origen pétreo (arena, arcilla, grava de revestimiento, etc.) Extraídos de bancos fuera de las áreas restringidas y con las autorizaciones correspondientes de explotación. Los materiales, productos de desmonte o despalme serán retirados de la zona si así lo requieren los organismos normativos.

Las dimensiones y características técnicas empleadas en la construcción de las peras de exploración se realizan de acuerdo con la siguiente información:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

LOCALIZACIÓN	
Dimensiones	120.00 x 76.00 mts.
Desmontes	En casos que se requiera
Espesor de despalme	Variable de 0.20 a 0.40 mts.
Espesor promedio de terraplén	Variable
Talud de terraplén	1.5:1
Grado de compactación	90%
Revestida con material	
De revestimiento	6" 0 a finos

PRESAS DE QUEMA	
Dimensiones	40.00 x 42.00 mts.
Longitud del camino de acceso	15.00 mts. (mínimo)
Espesor de despalme	Lo requerido
Espesor de terraplén	3.00 mts.
Ancho de terraplén	2.50 mts.
Talud del terraplén	1.5:1
Altura de mampara	1.80 a 2.00 mts.

El personal que laborara durante la construcción de las obras es el siguiente:

Categoría	Cantidad
Ingenieros supervisores.	2
Sobrestantes encargados de obra.	2
Operadores de tractor.	3
Operadores de traxcavo o cargador.	2
Operadores de pipa de agua.	2
Operadores de motoconformadora.	2
Operadores de compactador.	4
Operadores de retroexcavadora.	2
Operador de planta para mezcla asfáltica.	1
Operador de pipa para emulsión.	1
Choferes camión de volteo.	40

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

Categoría	Cantidad
Operadores equipo de piloteo.	2
Soldadores.	4
Paileros (equipo de corte).	4
Operadores de winche.	2
Choferes de tractocamión	2
Choferes de camioneta.	4
Ayudantes de operadores y operarios.	17
Peones.	15
Topógrafos.	2
Cadeneros.	4
Ayudantes de topografía.	6

Durante todas las etapas de construcción, no se tendrán campamentos en el área puesto que el personal pernoctara en las poblaciones cercanas. En los frentes de trabajo se contara con depósitos para residuos y letrinas portátiles, a los cuales se les dará el mantenimiento requerido y los residuos serán depositados de acuerdo a la normatividad.

Como una alternativa a la construcción de localizaciones de la manera antes descrita, y dependiendo del análisis que se realice de las condiciones y mecánica de suelos de cada obra, se contempla la utilización de plataformas fabricadas a base de acero y madera tratada. Esto evitará la formación y compactación de terraplenes y la utilización de la mezcla asfáltica, lo que disminuye considerablemente el tiempo, materiales y personal empleado para la obra, así como los impactos permanentes de la misma.

Estas plataformas, con medidas de 2.40 X 4.5 y 2.40 X 12 metros, pueden ser interconectadas a fin de formar una superficie continua, sobre la cual se instalara el equipo de perforación. (Ver Anexo Fotografías 33-38)

Para utilizarlas, primero se tendrá que limpiar de vegetación y nivelar el área de la obra. Posteriormente se construirá el contrapozo y se instalará la geomembrana. Utilizando una grúa y un cargador frontal, se instalaran las plataformas. Finalmente,

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

se construirán las cunetas perimetrales y el cárcamo colector. Se instalara el equipo de perforación y se iniciara con la operación. Una vez terminada la perforación, en caso de que el pozo no salga productor y no se vaya a reutilizar la localización, se desmantelaran las plataformas, permitiendo al terreno recuperar su condición original.

FASE DE OPERACIÓN

Una vez concluida la localización, se instalara el equipo de perforación terrestre, el cual se integra por lo siguiente:

Tipo de Equipo	Cantidad
Mástil estructural	1
Malacate principal y de sondeo	1
Motores de malacate	1
Freno electromagnético	1
Subestructura	1
Polipasto, corona y gancho	1
Unión giratoria y flecha	1
Mesa rotatoria	1
Presas metálicas para fluidos de control	1
Caseta de controles	1
Lastra barrenas	1
Conjunto de preventores	1
Cargadores, rampas y muelles	1
Plataformas para productos químicos	1
Pizarras tubulares	1
Motores de combustión interna	1
Silos para batería	1
Motogeneradores de corriente eléctrica	1
Bomba para operar preventores	1

El personal que se requiere para la fase operativa del proyecto es de 32 trabajadores, distribuidos de la siguiente manera y en diferentes tiempos de acuerdo a cada fase del proceso y se consigna en la tabla siguiente:



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

Categoría	Cantidad
Coordinador	2
Técnicos de perforación	4
Perforador	4
Cabo	2
Ayudante de piso	4
Supervisor mantenimiento mecánico	3
Supervisor mantenimiento eléctrico	3
Supervisor mantenimiento soldadura	3
Operario mantenimiento mecánico y ayudante	2
Operario mantenimiento eléctrico	2
Operario mantenimiento soldadura	2
Chango	3

La anterior distribución obedece a que para la operación se requieren 3 cuadrillas de operación y 1 de relevo. Por otra parte, para la cuadrilla de mantenimiento se necesitarán 3 supervisores fijos y 2 cuadrillas de mantenimiento.

El montaje debe realizarse conforme a los procedimientos de montaje de torres y montaje de elevación de los mástiles.

El personal permanecerá en la localización, para lo cual contara con trailers-habitación. En la localización se contara además con servicio de letrinas portátiles y contenedores de basura, los cuales recibirán mantenimiento por compañías especializadas en el ramo y los residuos serán dispuestos de acuerdo a la normatividad.

CONDICIONES GENERALES PARA LA INSTALACIÓN DEL EQUIPO DE PERFORACIÓN.

la instalación del equipo de mástil o torre de Perforación, deberá cumplir con las siguientes condiciones generales:

- La subestructura debe apoyarse sobre una plataforma resistente y horizontal.
- La subestructura, mástil o torre no ha de sufrir alteración o reparación alguna sin previa autorización de departamento responsable.
- Antes de proceder al montaje es preciso revisar el estado de los pernos y pasadores de chavetas y el bloqueo ha de efectuarse con cuidado.
- Debe hacerse la verificación de la estabilidad de la torre.
- llevar a cabo la comprobación de los componentes y ajuste de los pernos de la torre ya montada.
- Todos los elementos auxiliares de la torre (plataforma, escaleras, pasarelas) han de ser resistentes y estar bien fijados a la estructura.
- La escalera de acceso deberá de tener guardas de protección.
- El piso del equipo de perforación será firme y dispondrá de barandilla.
- Es recomendable el empleo de revestimientos antideslizantes en el piso.
- Por otra parte, la instalación del equipo de perforación, deberá cumplir con las siguientes condiciones

Generales:

- Una toma de agua de presión permitirá el lavado del piso.
- La rampa deberá ser sólida y estar correctamente sujeta a la subestructura y pasarela.
- La rampa, y eventualmente las guías, no llevará ninguna parte angulosa susceptible de entorpecer el paso de los elementos tubulares.
- Es conveniente fijar las subestructuras más elevadas de la torre, de manera que se facilite el entarimado de los collares de perforación de diámetro importante.
- Durante el proceso de desmontaje de las varillas de sondeo se colocará un tope de protección en la pasarela. El piso de tarima será sólido y estará correctamente colocado y la subestructura bajo el piso será reforzada.
- Las conducciones de tubos estarán sólidamente fijas y provistas de dispositivos de inmovilización de los soportes de las tuberías de perforación.
- La superficie normal de trabajo del manipulador de tubos de sondeo, deberá estar provista de barandilla.
- El cinturón del manipulador de tubos de sondeo deberá ser verificado periódicamente.
- Es recomendable el ligado de la plataforma, así como la colocación de sus pasamanos.
- La pasarela de la plataforma debe estar provista de un medio de evacuación o dispositivo de evacuación rápido.
- Todas las partes móviles de la plataforma estarán provistas de cabos de seguridad.
- Es recomendable que el manipulador de los tubos de sondeo disponga de un malacate neumático para facilitar la manipulación de los collares de perforación.
- Es conveniente que cada aparejo de perforación esté equipado con una pasarela o plataforma segura para la conexión de tubos roscados.
- En el caso de que la pasarela o plataforma de conexión sea regulable en altura, un dispositivo permitirá que se evite la caída repentina de la parte móvil.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

- En caso necesario los cables de retención serán de una sola pieza y estarán dispuestos de conformidad con las características operativas del equipo de perforación.
- Es preciso distribuir la tensión de los cables de retención en función de las condiciones locales. La fijación de los accesorios tales como guías de cables, amortiguador de cable muerto, proyectores, etc., será objeto de cuidadosa atención y se reforzará por medio de una eslinga a cadena de seguridad.

Requerimiento de agua para cada una de las actividades del proyecto.

Descripción	AGUA(m ³ /día)		
	Cruda	Potable	Tratada
Cantidad	25	0.2	2.0
Origen	Captación/Suministro en pipas	Suministro por servicios Generales y/o logística	Factoría Ciudad PEMEX (logística)
Uso	Preparación de fluido: 10 m ³ Enfriamiento del equipo 10 m ³ Limpieza del equipo: 5 m ³	Consumo humano	Enfriamiento de Uso generadores de energía

Electricidad (origen, fuente de suministro, potencia y voltaje).

Se contará en las instalaciones de la plataforma con 3 motores generadores de corriente alterna que generarán 2,615 Kw. cada uno a 600 volts, los cuales estarán provistos de un cuarto de control de potencia. Teniéndose contemplado un consumo por unidad de tiempo de 600 Kw., 30 Kw. por el alumbrado y 320 Kw. por los motores.

Combustible (origen, fuente de suministro).

Cabe mencionar que el combustible a utilizar en la perforación del pozo por los motores de combustión interna será diesel, con bajo contenido de azufre. Estimándose un consumo diario de 6 M³, el cual será transportado por vía terrestre en autotanques de 10 a 15 m³ de capacidad y será almacenado en 4 tanques de 19 M³ de capacidad cada uno. El transporte que suministrará el combustible será de tipo especializado en cumplimiento a las normas de seguridad y de acuerdo a los lineamientos del INE y SCT.

Análisis porcentual del gas seco	
Componentes	% mol
Nitrógeno	0.12

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

Bióxido de carbono	0.05
Ácido sulfhídrico	0.00
Metano	99.67
Etano	0.12
Propano	0.04
Isobutano	0.00
Butano normal	0.00
Isopentano	0.00
Pentano normal	0.00
Hexano y materiales mas pesado	0.00

Análisis porcentual del gas húmedo	
Componentes	% mol
Nitrógeno	0.3511
Bióxido de carbono	2.6433
Ácido sulfhídrico	0.7169
Metano	81.1284
Etano	10.2771
Propano	3.1403
Isobutano	0.3570
Butano normal	0.6289
Isopentano	0.2370
Pentano normal	0.1253
Hexano y materiales mas pesado	0.3947

Producto.

El producto esperado del pozo es gas y aceite. El gas seco se espera de los pozos con objetivo Terciario y el gas húmedo, con objetivo Mesozoico.

El gas seco se caracteriza por la ausencia de hidrocarburos pesados, encontrándose su composición porcentual con alto contenido de metano (99.67%). Por su parte, el gas húmedo aunque en alta proporción de este compuesto (81.13%), se cuenta con la presencia de hidrocarburos mas pesados como por ejemplo etano (10.28%) y propano (3.14%).

Es importante señalar, que el producto de la perforación o bien el producto del yacimiento (materia prima) no será almacenado y tendrá un flujo constante.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

Análisis del líquido recuperado

Aceite 96.95%	Densidad: 0.7997 g/cc	45.4 API
Agua 2.95%	Salinidad: 23,786 ppm	pH = 6
Sedimentos 0.05%		

Otros productos

Se considera como productos auxiliares, fluidos cuya mezcla permite que no se colapse la TP con la formación geológica.

Estos son empleados de la siguiente manera de acuerdo a los intervalos de perforación del pozo.

Fluidos de perforación de proyecto.

Intervalo	Densidad (gr/cc)	Tipo de lodo
0 - 50	1.10	Base agua
50 - 500	1.35	Base agua
500 - 2500	1.60	Base agua o base aceite
2500 - 3000	2.00	Base aceite

Programa de manejo de residuos sólidos y líquidos.

Dentro de las actividades de perforación que se realizan en el Activo Integral Macuspana, se tiene establecido el programa de “Limpieza en localizaciones (plataformas) y equipos del departamento de Perforación de la unidad operativa”, el cual se aplica en forma calendarizada considerando el inicio y término de la perforación de un pozo específico.

Descripción del servicio.

Consiste en el servicio de limpieza en el área donde se esté efectuando la perforación, incluyéndose la recolección y confinamiento de basura, chatarra ligera y desechos aceitosos generados, así como la limpieza de equipos en las áreas de: subestructura, silos para almacenar barita a granel, bombas para manejo de lodos de perforación, presas para lodos, rampa de materiales químicos, contenedores para recortes, máquinas, tanques para almacenamiento de diesel y desmontar maleza de la periferia de la localización y bordos de terracería, todo ello efectuado con el personal, equipo, maquinaria, herramientas y equipo de protección personal suficientes.

Objetivo.

Mantener limpia la localización y el equipo de perforación, para evitar derrames que puedan afectar el ambiente así como cumplir con los requerimientos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco.

Formulación de Fluidos para equipos de perforación. Lodos base agua

Activo	Función	Concentraciones lb/bbl (Kg/m³)
Aguagel	Viscosificador	10-25 (29-71)
Lignox	Desfloculante	4-8 (12-23)
Sosa cáustica/Potasa cáustica	Fuente de alcalinidad	2-6 (6-17)
Cal	Fuente de calcio	4-12 (12-34)
Carbonox	Desfloculante/ Agente de control de perdida de fluido	8-12 (23-24)
Dextrid impermex	Agente de control de perdida de fluido hasta 250°F (121°C)	4-6 (12-17)
Baroid	Agente densificante	Según se requiera
* Therma-chek	Agente de control de perdida de fluido	1-2 (3-6)
* Baramex	Agente de control de perdida de fluido	4-8 (12-23)
* Therma-thin	Desfloculante	1-4 (3-12)
Barazan plus/ Barazan D Plus	Viscosificador	Según se requiera

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

Formulación de Fluidos para equipos de perforación. Lodos base aceite

Nombre comercial	Nombre técnico	CAS ¹	Estado físico	Etapa o proceso en que se emplea	Tipo de envase	Cantidad de reporte	Características CRETIB ²				Destino o uso final	Uso que se da al material sobrante	
							C	R	E	T I B			
Carbo-Tec	Carbo-Tec	NAV	Líquido	Mezcla	Tambo 200 L	60 tambos	-	-	-	-	NA	Lodo de perforación	Se reutiliza
Carbo-Mul HT	Carbo-Mul HT	NA	Líquido	Mezcla	Tambo 200 L	40 tambos	-	-	-	-	NA	Lodo de perforación	Se reutiliza
Carbo-Gel II	Carbo-Gel II	NA	Sólido	Mezcla	Sacos 25 kg	600 sacos	-	-	-	-	NA	Lodo de perforación	Se reutiliza
Carbo-Trol HT	Carbo-Trol HT	NA	Sólido	Mezcla	Sacos 22.7 kg	800 sacos	-	-	-	-	NA	Lodo de perforación	Se reutiliza
Mil-Lime	Ca(OH) ₂	1305-62-0	Sólido	Mezcla	Sacos 25 kg	800 sacos	-	-	-	-	NA	Lodo de perforación	Se reutiliza
Cloruro de Calcio	Cloruro de Calcio	10043-52-4	Sólido	Mezcla	Sacos 25 kg	800 sacos	-	-	-	-	NA	Lodo de perforación	Se reutiliza
Mil-Bar	Barita	14808-60-7	Sólido	Mezcla	Sacos 25 kg	600 sacos	-	-	-	-	NA	Lodo de perforación	Se reutiliza

Manejo de recortes de perforación

El manejo, transporte tratamiento y depósito de los residuos peligrosos será operado con base en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente en materia de residuos peligrosos.

Con base en lo anterior, la paraestatal ha implementado un **Programa de Manejo de recortes impregnados con lodos de emulsión inversa**, mismo que se desglosa a continuación:

- **Transporte**

Una vez que el recorte es centrifugado, el recorte es enviado a un camión para su transporte con un por ciento de líquidos menor al 10% en volumen.

Una vez llena la góndola, este producto es llevado al sitio para su reutilización en otros procesos industriales, pasando antes a una báscula para llevar control de las toneladas que se procesan.

- **Centros de almacenamiento**

En la Región Sur de PEMEX Exploración y Producción se cuenta con un sitio de transferencia el cual se construyó un Centro de Transferencia de residuos contaminados con hidrocarburos en la localización del pozo Cactus 361, considerando las disposiciones del Artículo 15 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Residuos Peligrosos, mismo que se ubica en terrenos propiedad de la empresa en el municipio de Reforma, Chiapas.

La infraestructura del Centro de Transferencia Cactus 361 consta de:

- √ Sistema de presas para recepción y tratamiento de desechos.

Una presa con capacidad de tratamiento de 3228 m³, en la cual se depositan los residuos sólidos (sedimentos y vegetación manchada) y se efectúa el tratamiento de los mismos. Esta presa se conecta a otra de menor dimensión para la captación de los lixiviados provenientes de la presa mayor.

- √ Sistema de presas para la captación de líquidos

2 presas conectadas a través de un tubo sifón. Los líquidos (agua-aceite) serán separados por diferencia de densidades, recuperándose los

hidrocarburos, mismos que se reincorporan al proceso productivo, el agua se canaliza a través del tubo hacia otra presa de donde se realiza su tratamiento.

○ **Medidas de seguridad**

Para prevenir infiltración al subsuelo, las presas se acondicionaron mediante la instalación de un sistema de impermeabilización a base de:

- √ 2 capas de arcilla de 30-60 cms. Compactadas entre un 90 y 95 % .
- √ 2 capas de membranas sintéticas de alta densidad de 1.5 mm. de espesor.

Generación de aceites quemados y grasas.

Los aceites quemados son generados por las maquinas de combustión interna, bombas de lodos y malacate del equipo de perforación, los cuales son confinados temporalmente en tanques colectores metálicos con capacidad de 3 m³; ubicados en la parte posterior del área de máquinas de combustión interna, para después transportarlos en pipas de vacío a las presas A.P.I. de la batería de separación de hidrocarburos mas cercana al área.

Generación de basura inorgánica, chatarra y su disposición final.

La basura inorgánica: bolsas de papel, plástico y cartón, de los materiales químicos para lodos base agua y base aceite así como para tratamientos de aguas residuales, se confinaron temporalmente en contenedores metálicos y se retiraron dos veces por semana, enviándose al basurero municipal.

La chatarra ligera y pesada se genera por lo regular con la pedacería de tubería y láminas de acero al carbón de 1/4" y 1/8" de calibre y cable de acero de 1 1/16"; se confinara temporalmente en contenedores metálicos, y se retirara en camiones de redilas confinándose también temporalmente en el patio de chatarra ubicado en Ciudad Pemex del municipio de Macuspana, Tabasco y por último se realizará la licitación a empresas fundidoras de metal.

Residuos líquidos. Disposición final.



Las descargas de aguas residuales industriales se generarán (conteniendo sólidos disueltos, sólidos suspendidos, grasas y aceites) cuando se realicen las actividades de lavado del equipo de perforación, estructura del mástil y otras áreas de la instalación, así como por el enfriamiento de la maquinaria; sin embargo, estas aguas serán recuperadas en un cárcamo receptor localizado dentro de la misma instalación para su posterior reciclaje. El volumen promedio que se genere será de 15 m³/día, del que se reciclará el 90%.

FASE DE ABANDONO DE SITIO

Toda vez terminadas las acciones de exploración, aproximadamente en un lapso de tiempo de tres meses, todo el equipo se desmantela el equipo y se retirara el equipo de perforación a los parques de maquinaria, existentes para estos fines que se encuentran ubicados fuera de las áreas de producción y se saneara la localización.

En caso que el pozo resulte productor, la localización será conservada; en caso contrario el área se restaurara a sus condiciones originales, incluyendo la remoción de la arena y reforestación del área.

Finalmente, en caso de que el pozo resulte ser productor y cuando ya se haya cementado la última tubería y probado con presión, el pozo se pondrá en explotación, usualmente mediante la técnica de terminación permanente, que consistirá en llenar el pozo con agua, introducir la tubería de producción e instalar el árbol de válvulas. Después se abrirá el pozo para que fluya por sí mismo, o se le sondeará si es preciso.

Sólo queda la estructura denominada “pera”, que es invadida con vegetación secundaria, realizándose los mantenimientos de las áreas cercanas al “Árbol de Válvulas”.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL**OBRA TIPO PARA:
CAMINOS
DESCRIPCIÓN DE PROCESOS**

Para poder realizar la perforación de los pozos, aquí manifestados, se requiere efectuar la rehabilitación de 20.97059 Km. de caminos de acceso existentes y la construcción de 1.84387 Km de construcción de caminos nuevos.

Además se requiere de un área de embarque, para el acceso pluvial a los pozos Zereque 1 (Perforación direccional de Humedal 1 y Campechito 1), y Altamonti 1, de 40 X 30 metros que consistirá en una zona de maniobras y dos rampas de embarque y desembarque. Estará ubicado en la margen derecha del Río San Pedro y San Pablo, a un costado del puente.

Las obras de infraestructura proyectada para cada pozo se describen a continuación:

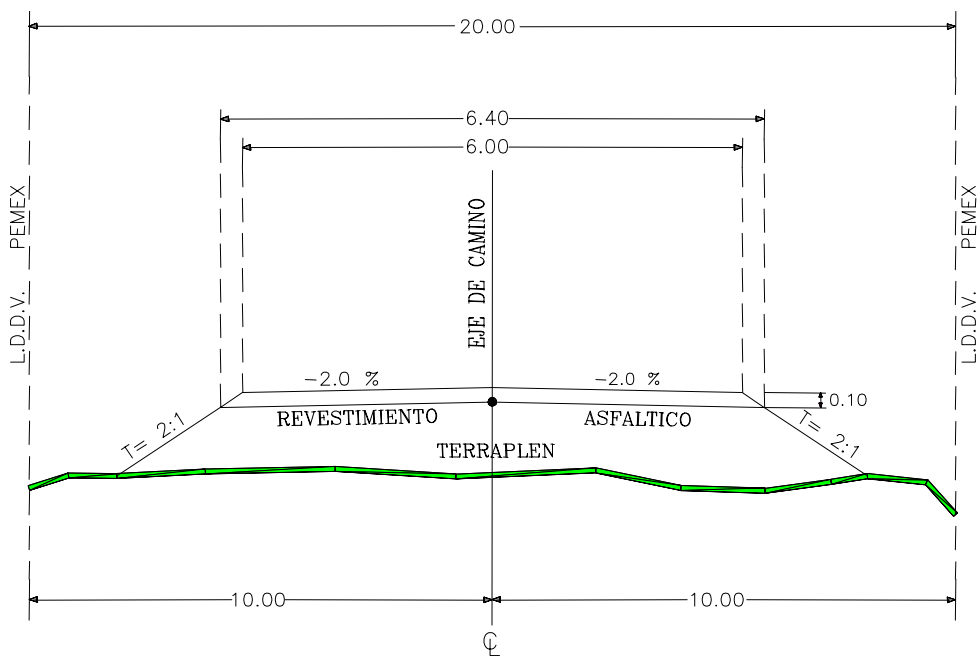
Obra	Camino	Localización	Tipo de obra
	Rehabilitación del camino existente "La Veleta", Longitud 7.739 km del Km 0+000 – 7+739 EC Km 108 de la carretera federal No. 180 del tramo Frontera-Cd. Del Carmen, municipio del Carmen, Camp	En zona baja inundable	Existente
Pericles 1	Construcción de camino EC Km 7+736 La Veleta – Localización Pericles 1, Longitud 0+196.36 km, municipio del Carmen, Camp.	En zona baja inundable	Nuevo
Guapaque 1	Reacondicionamiento de 2+886.17 km de camino existente.	En zona con pastizal	Existente
Althe 1	Reacondicionamiento de 1+843 km de camino existente.	En zona con pastizal y vegetación de acahual	Existente
Agujeta 1	Reacondicionamiento de 5+700 km de camino existente.	En zona con pastizal y vegetación de acahual	Existente
Mezclilla 1	Construcción de 0+342 km en zona con pastizal.	En zona con pastizal.	Nueva
Altamonti 1	Construcción de 0+550.62 km en zona con pastizal.	En zona con pastizal y baja inundable	Nueva
Mone 1	Rehabilitación del camino existente sobre el cordón litoral EC Km 5+806.83 La Veleta - Rancho, Longitud 1+202.42 km, municipio del Carmen, Camp.	En la cresta del cordón litoral y zona baja inundable.	Existente
Yuca 1	Construcción de 0+350 km en zona con pastizal y zarza	En zona con pastizal y zarza	Nueva
Zereque 1	Construcción de 0+404.89 km en zona con pastizal.	En zona con pastizal y baja inundable	Nueva
Corozo 1	Reacondicionamiento de 1+600 km de camino existente al poblado Emiliano Zapata.	En zona de pastizal y frutales	Existente

De un total de 22.81446 Km. el 94.33% (21.52121 Km.) corresponden a rehabilitación y 5.67% (1.29325 Km.) a construcción de nuevos caminos

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

Las dimensiones y características técnicas empleadas en la rehabilitación y construcción de los caminos se realizan de acuerdo con la siguiente información:

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE CAMINOS	
Ancho del derecho de vía	20.00 m.
Desmontes	En caso de requerirse
Espesor de despalme	Variable de 0.20 a 0.40 m.
Espesor promedio de terraplén	Variable (requeridos)
Espesor de pavimento	0.10 m
Pendiente máxima	7%
Ancho de sub-corona	6.40 m
Ancho de corona	6.00 m.
Talud de terraplén	2:1
Grado de compactación del terraplén	90%
Velocidad	30 KPH



SECCION TIPO ACCESO

Fase de Preparación de Sitio y Rehabilitación y/o Construcción

Trazo.

Realización, con equipo de topografía del trazo del camino de acceso a la plataforma, plataforma de perforación, camino a presa de quema y presa de quema.

Desmante.

Se retirara la vegetación existente en el área, con maquinaria y/o manualmente en el derecho de vía del camino de acceso y en la plataforma de perforación. Se respetaran árboles con talla mayor a 10 cm de diámetro. El material producto de esta actividad será triturado y posteriormente utilizado para proteger los taludes de los terraplenes construidos.

Compactación del terreno natural.

Se compactara el terreno en las áreas de desplante de terraplenes con maquinaria (compactador pata de cabra o rodillo liso) hasta alcanzar una compactación de 90%, previa incorporación de agua, mediante pipa, si el terreno estuviera seco.

Formación y compactación de terraplenes.

Se instalara una membrana geotextil que servirá como envolvente del material (arena) para confinarlo de tal manera que se forme un tipo de encapsulado, evitando la pérdida del mismo. Inmediatamente se iniciara el acarreo de material con camiones de volteo. Se extenderá el material con tractor, y se ira compactando con rodillo liso, formando capas de 0.50 metros hasta alcanzar el espesor según proyecto. Este procedimiento será aplicado para la rehabilitación de los caminos existentes, así como para la construcción de los caminos.

Los volúmenes de terraplén a emplear se muestran en la siguiente tabla:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

Obras	Volumen de	
	Terraplenes (m ³)	Pavimento (m ³)
CAMINO "LA VELETA"	32,099.65	4,767.29
PERICLES 1	3,007.28	120.60
GUAPAQUE 1	18,360.00	1,845.00
ALTHE 1	9,264.00	738.00
AGUJETA 1	9,180.00	1,107.00
MEZCLILLA 1	5,848.00	211.00
ALTAMONTI 1	2,376.00	185.00
MONE 1	7,427.07	739.11
YUCA 1	3,384.00	222.00
ZEREQUE 1	1,952.00	123.00
COROZO 1	7,200.00	738.00
T O T A L	100,098.00	10,796.00

Construcción de pavimento.

Una vez afinada la ultima capa del terraplén, se colocara mediante una pipa con aspersores, un riego de impregnación a base de emulsión base agua sobre el área que recibirá la mezcla asfáltica, después se tendera una capa de arena (poreo) con la finalidad de evitar el desprendimiento de la emulsión por el transito vehicular. Posteriormente se realizara un barrido de esa superficie para aplicar un riego de liga también con pipa y a base de emulsión base agua, para colocar la mezcla asfáltica base agua de 0.10 metros de espesor, la cual se compactara con rodillo liso hasta alcanzar un porcentaje superior a 95%. Finalmente se colocara una capa de arena (poreo).

Los recursos que serán alterados son el Suelo, Flora inducida y Fauna, debido a que en esta etapa se removerá la vegetación para la nivelación del terreno esto conlleva la eliminación de la flora y el desplazamiento de fauna.

En el caso particular de la zona, en ningún momento se contempla dentro del trazo, el cruzamiento con áreas compacta de vegetación arbórea.

El área que será afectada por las obras del proyecto consta del ancho y longitud del camino y los derechos de vía.

Construcción de estructuras hidráulicas (puentes "pasarela").

- **Cabezales de apoyo** (Fotografía 39 y 40):

Inicialmente se fabricaran las puntas para pilotes fuera del sitio de la obra, con tubería de 10" \varnothing , estarán formadas por 6 gajos de 35 cm. Los gajos estarán soldados en toda su longitud con electrodos especificación E-6010. Se depositaran 3 cordones como mínimo de un espesor aproximado de 3 mm.

Los pilotes pueden ser hincados con martillo automático o de gravedad, en el primer caso la energía desarrollada por el martillo no deberá ser mayor de 830 kg/m., por golpe con masa no menor de 1,350 kg. Se suspenderá el hincado cuando la penetración promedio de los últimos 10 golpes sea igual o menor de 4 mm.

Cuando se utilice martillo de gravedad la masa deberá tener un peso de 1,350 kg. Como mínimo, la caída libre deberá regularse para evitar daños a los pilotes o alteraciones de la estructura del subsuelo y no podrá exceder de 4.00 m. El hincado se suspenderá cuando la penetración promedio de los últimos 10 golpes sea igual o menor de 1 cm.

Los pilotes se hincaran siguiendo una trayectoria vertical no permitiéndose desviaciones mayores del 2 %. La tolerancia será de 5 cm. En cualquier dirección del sitio indicado en el proyecto.

Las roscas y coples de los extremos en caso que los tuviera deberán ser retirados, ya sea al fabricar la punta o al efectuar la unión con el pilote seguidor, asimismo deberá ser retirado el extremo del pilote que recibió el impacto de la masa (cabeza) durante el proceso de hincado, el corte deberá hacerse en tubo sano, 30 cm. debajo de la ultima abolladura. Con la finalidad de obtener la longitud indicada en el proyecto se deberán hacer dos empates por pilote.

Los pilotes que sobresalen del terreno natural deberán estar en línea recta, a la altura del cabezal.

Una vez hincado los pilotes a la profundidad de acuerdo a las características dinámicas, se nivela y corta en boca de pescado el extremo excedente del pilote a fin de colocar y soldar el cabezal de apoyo a la altura especificada.

En las juntas a tope, en ángulo y boca de pescado entre los diferentes miembros de sub-estructura, estructura y super-estructura, así como las medidas de los pilotes se

ajustaran a las indicadas en el plano de proyecto, debiéndose apegar a las siguientes recomendaciones:

- a. La tubería y placa de acero estructural, se cortaran con oxicorte o flama, los cortes deberán ser rectos y limpios siguiendo la trayectoria del trazo, se podrá dar la inclinación a la flama de corte para preparar en la misma operación el bisel requerido, de no ser así, se requerirá una segunda, o bien ejecutarlo con esmeriladora a fin de retirar rebabas, óxidos y escorias del bisel que recibirá la soldadura.
- b. Las juntas tendrán una holgura máxima de 1/8" y no se permitirán rellenos con material de aporte ajeno al electrodo.

El alineamiento de los tubos en las juntas a tope, se hará en forma tal que no se presente ninguna desviación angular entre tubo y tubo fuera de la indicada en el proyecto, la separación entre los topes de los biseles de la unión será de 1/16" para asegurar la completa penetración de la soldadura.

Para la soldadura se utilizara electrodo revestido especificación AWS-E-6010, los que se conservan en sus envases herméticos hasta el momento de su utilización.

El primer cordón "fondeo" se realizara invariablemente, con electrodo E-6010 de 1/8" \varnothing con el tubo estacionario y no deberá moverse durante esta operación, al terminar cada cordón y antes de empezar el siguiente, deberá removerse las incrustaciones de escoria con cincel y cepillo.

Después del fondeo se aplicara el numero de cordones de relleno y acabado que sean necesarios para obtener una soldadura terminada con un refuerzo arriba de la superficie del tubo no menor 1/32, el ancho del refuerzo deberá ser 1/8" mayor que el ancho de la ranura original, el espesor de cada cordón será como máximo 1/8".

En el caso de los cabezales de apoyo, servirán para recibir la carga muerta de la cama del puente y la carga viva rodante sobre la misma y estos los distribuirán y tramitaran hacia los pilotes, los cabezales de aleros servirán para dar rigidez a la estructura contra el empuje del relleno de los aproches.

- **Estribos (Fotografía 41):**

Con la finalidad de evitar el deslizamiento de material de terracerías en los aproches del puente se colocaran estribos formados por placas de 1/4" de espesor como muro de contención soldadas a los pilotes, cabezales, separadores y atiesadotes.

- **Largueros (cama de puente con tubería de 6" \varnothing) (Fotografía 42):**

Se colocaran sobre los cabezales y piezas de puente una cama con tubería de 6" \varnothing , para formar el puente uniéndose a los mismos mediante placas soldadas de 3" x 3" x 1/4" de espesor.

Para rigidizar los largueros se colocaran placas de 3" x 3" x 1/4" de espesor para la unión de largueros a cabezales de apoyo y piezas de puente antes descritas.

Con la finalidad de dar la longitud indicada en el proyecto se deberá hacer un empate por larguero en forma intercalada.

A fin de limitar el área de circulación sobre la pasarela dando mayor seguridad al transito, se construirán barandales laterales de 10 m. de longitud a base de tubería de 3" a 4" \varnothing postes y pasamanos.

- **Corte a terreno natural:**

En este caso particular, debido a que esta estructura hidráulica se construirá en un terraplén formado con anterioridad, será necesario realizar la extracción del material de terracería que se localiza debajo del puente hasta el nivel natural del terreno, con la finalidad que se restablezca el flujo de los canales ubicados entre los cordones litorales, el cual será aproximadamente de 1 m promedio.

- **Acabados:**

Se aplicara pintura RP-6 epóxico catalizado (especificación PEMEX RP-6), sobre la superficie metálica limpia, la limpieza será manual, cepillada y rasquetada, lijado donde sea necesario. Se aplicara por aspersión o brocha, se usara un acabado a base de RA-21 epoxico catalizado, según especificación PEMEX, con espesor de tres milésimas de pulgada por cada dos manos de película seca.

MAQUINARIA Y EQUIPO EMPLEADO

El equipo empleado se consigna a continuación:

Tipo de Equipo	Cantidad
Tractores D7	3
Traxcavos o cargadores frontales	2
Pipas para transporte y riego de agua	2
Motoconformadoras	2
Compactador rodillo liso	2
Retroexcavadoras	2
Compactador pata de cabra	2
Planta portátil para elaborar mezcla asfáltica.	1
Pipa para transporte y riego de emulsión.	1
Camiones de volteo.	40
Piloteadoras.	2
Maquinas de soldar de 300 AMPS	4
Equipo de corte oxiacetileno	4
Camión Winche	2
Camión tractor con plataforma remolcable para transportar el equipo.	2
Camionetas de 3 toneladas.	2
Camionetas pick-up de 1 tonelada.	2
Martillo automático o de gravedad	2

Los materiales empleados para los rellenos, procederán de bancos de materiales fuera del área de la Reserva y con autorización de las autoridades competentes.

El personal requerido por etapa se presenta en la siguiente tabla y esta en función de la longitud del camino.

PERSONAL

Categoría	Cantidad
Ingenieros supervisores.	2
Sobrestantes encargados de obra.	2
Operadores de tractor.	3
Operadores de traxcavo o cargador.	2
Operadores de pipa de agua.	2
Operadores de motoconformadora.	2
Operadores de compactador.	4
Operadores de retroexcavadora.	2
Operador de planta para mezcla asfáltica.	1
Operador de pipa para emulsión.	1
Chóferes camión de volteo.	40
Operadores equipo de piloteo.	2
Soldadores.	4
Paileros (equipo de corte).	4
Operadores de winche.	2
Chóferes de tractocamión	2
Chóferes de camioneta.	4
Ayudantes de operadores y operarios.	17
Peones.	15
Topógrafos.	2
Cadeneros.	4
Ayudantes de topografía.	6

Durante todas las etapas de construcción, no se tendrán campamentos en el área puesto que el personal pernoctara en las poblaciones cercanas. En los frentes de trabajo se contará con depósitos para residuos y letrinas portátiles, a los cuales se les dará el mantenimiento requerido y los residuos serán depositados de acuerdo a la normatividad.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

Las especificaciones de los materiales utilizados para el reacondicionamiento y la construcción de los caminos, se apegan a las siguientes normas establecidas por Petróleos Mexicanos:

PEMEX	Reglamento de trabajos petroleros.
PEMEX	Normas de Construcción de Obras de Petróleos Mexicanos.
NORMA P.2.0411..01	Sistema de Protección Anticorrosivo
NORMA PV.42	Manual de Procedimientos de Ingeniería de Diseño.
NORMAS ASME/ANSI/API/NFPA/ROIE/NEMA/ISA/NOM:	Seguridad Industrial, Ingeniería Eléctrica, Instrumentación; Civil Estructural.

Por el tipo de actividades que componen esta obra, no se requiere de suministro eléctrico permanente, solo se requiere de planta portátil de combustión interna para la generación de corriente en caso de requerir la construcción de guarda-ganado o puentes.

El combustible necesario para realizar esta etapa será gasolina y diesel para el funcionamiento de la maquinaria a utilizar, mismo que se trasportará diariamente. El transporte y almacenamiento de los combustibles al área se transportarán de acuerdo a los patrones de consumo y el volumen de consumo diario en tanques de 200 l atendiendo normatividad en aspectos de seguridad industrial y de vialidad.

El tipo de Agua a utilizarse es agua cruda que se abastecerá de fuentes cercanas al área de trabajo, a través de bombas de acuerdo a los requerimientos de la obra. Por otro lado, el agua potable para el consumo de los trabajadores se transportara en garrafones de 20 litros. En algunos casos se utilizará agua para limpieza ocasional, no obstante su consumo será poco significativo.

En la etapa de preparación los residuos generados serán los desechos del desmonte en la zona, los residuos sólidos generados por los trabajadores y las partículas de polvo que se generarán durante la nivelación y compactación del terreno.

Durante la etapa de construcción los residuos a generar son los propios de una obra de construcción como son partículas suspendidas de polvo, partículas de los gases de la combustión de motores a Diesel y gasolina de acuerdo a la tabla siguiente.

Emisiones generadas por los equipos que se utilizarán.

Tipo de motor	Partículas Kg/unidad 10 ³ KMS.	SO _x Kg/unidad 10 ³ KMS.	NO _x Kg/unidad 10 ³ KMS.	HCL Kg/unidad 10 ³ KMS.	CO _x Kg/unidad 10 ³ KMS.
Automotores de gasolina.	0.52	0.16	5.7	99	81
Automotores de diesel.	2.4	0.0627% vol. de S. de D.	9.5	0.016	0.27

En ningún caso, se contempla el aprovechamiento de recursos naturales del área.

Como una alternativa a la construcción de caminos de la manera antes descrita, y dependiendo del análisis que se realice de las condiciones y mecánica de suelos de cada obra, se contempla la utilización de plataformas fabricadas a base de acero y madera tratada. Esto evitará la formación y compactación de terraplenes y la utilización de la mezcla asfáltica, lo que disminuye considerablemente el tiempo, materiales y personal empleado para la obra, así como los impactos permanentes de la misma.

Estas plataformas, con medidas de 2.40 X 4.5 y 2.40 X 12 metros, pueden ser interconectadas a fin de formar una superficie continua, sobre la cual se puede transitar. (Ver Anexo Fotográfico, Fotografía 33-38)

Para utilizarlas, primero se tendrá que limpiar de vegetación y nivelar el área de la obra. Posteriormente utilizando una grúa y un cargador frontal se instalaran las plataformas, dejando el camino listo para la operación. En caso de que el pozo, al cual da servicio el camino, no salga productor y no se vaya a reutilizar la localización, se desmantelaran las plataformas, permitiendo al terreno recuperar su condición original.

Fase de Operación y Abandono

Durante la fase de operación el tiempo de vida de estos caminos depende del flujo vehicular, mientras se esté en la fase de exploración sólo tendrán un flujo muy pequeño, sin embargo la mayoría de los caminos son construidos para tener acceso a varios pozos de exploración así que muchos de estos sólo serán utilizados durante el periodo de exploración.

Este tipo de obra es permanente, permitiendo a las comunidades aledañas a la misma la incorporación de manera fácil y eficiente a los procesos de desarrollo social.

Por este motivo, solo se desarrollaran programas de mantenimiento que permite prolongar la vida media de esta obra.

ÁREA DE EMBARQUE

DESCRIPCIÓN DE PROCESOS

El área de embarque consistirá en un camino de acceso de 272 m que inicia en la carretera federal Villahermosa –Cd. del Carmen, bajando del puente hacia la margen derecha del Río San Pedro y San Pablo; además de una superficie de maniobras y rampas de embarque-desembarque de 20 X 40 metros.

Obra	Ubicación				Volumen de		Área afectada (m ²)
	Inicio		Final		Terraplenes	Pavimento	
	X	Y	X	Y	(m ³)	(m ³)	
Camino	556,628.5	2,061,236.1	556,422.0	2,061,154.3	4,600.00	193.00	6,600
Área de embarque	556,422.0	2,061,154.3	556,413.1	2,061,153.0	862.00	40.00	1,300

El camino se construirá con la misma técnica para este tipo de obra. Para habilitar las rampas en la orilla del río, se utilizara un tractor o traxcavo. Posteriormente se aplanara la superficie con una motoconformadora y se le aplicara mezcla asfáltica base agua, siguiendo el procedimiento utilizado para los caminos y peras.

II.3.1 Programa general de trabajo

A continuación, se presentan las actividades y tiempos de realización de las obras de acuerdo a cada tipo de obra caracterizada, la calendarización esta en función de la autorización del presente proyecto.

OBRA: Pozo de Exploración

<i>Actividad</i>	No. días
FASE: Preliminares	
⊕ Solicitud de Autorizaciones	90
⊕ Licitaciones de obra	
⊕ Convenios de Paso y Uso de Suelo	
FASE: Preparación de Sitio	
Caminos (Considerando 1 Km.)	
⊕ Trazo	15
⊕ Desmonte	
⊕ Despalme	
⊕ Nivelación	
Localización	
⊕ Desmontes en caminos de accesos y presa de quema	15
⊕ Caminos de accesos	
⊕ Presa de quema	
⊕ Despalme camino de acceso con un espesor promedio de 30 cm. De despalme	
⊕ Despalme camino de acceso presa de quema con un espesor promedio de 30 cm. De despalme	
⊕ Despalme en presa de quema con un espesor promedio de 30 cm.	
FASE: Construcción	
Caminos (Considerando 1 Km.)	
⊕ Compactación	15
⊕ Revestimiento	
Localización	
⊕ Construcción y revestimiento de la presa de quema	15
⊕ Construcción de camino de acceso	
FASE: Operación	
Caminos	Permanente
Localización (Considerando 4 etapas)	79
1a. ETAPA	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL**OBRA: Pozo de Exploración**

<i>Actividad</i>	No. días
Transportar e instalación del Equipo	15.0
Perforar agujero 26" A 50 m	0.5
Meter y cementar T.C. de 20"	0.8
Instalar preventor esférico, charola, campana, línea flote.	1.5
Perforar agujero 17½" a 700 m	4.6
Registrar (4 corridas)	0.8
Acondicionar para T.R.	0.4
Correr y cementar T.R. de 13⅜"	1.0
Esperar fraguado	
Instalar C.S.C., charola, campana, línea flote.	2.0
Rebajar cemento, accesorios. Desplazar lodo base agua por emulsión inversa.	1.5
2a. ETAPA	
Perforar agujero 12 ¼" de 700 a 1900m (tomar registro parcial en caso necesario)	8.0
Registrar (4 corridas)	1.0
Acondicionar para T.R.	0.7
Correr y cementar T.R. de 9 ⅝"	1.7
Esperar fraguado	
Instalar conexión superficial de control (C.S.C.)	2.0
Charola, campana, línea de flote.	
Checar pi y probar. Rebajar cemento y accesorios.	0.7
3a. ETAPA	
Perforar agujero 8½" de 1900m a 2750m	9.6
Registros parciales y totales	2.2
Acondicionar para T.R.	0.8
Correr y cementar T.R. de 7"	1.8
Esperar fraguado	
Instalar conexión superficial de control (C.S.C.)	1.7
Charola, campana, línea de flote.	
Checar pi y probar. Rebajar cemento y accesorios. (desconectar T.P. 5" y armar 3½")	1.0
4a. ETAPA	
Perforar agujero 5⅞" de 2750m a 3400m	9.9
Corte de 3 núcleos litológicos	3.0
Registros	1.3
Acondicionar para T.R.	0.9
Correr y cementar T.R. de 5"	1.7
Esperar fraguado y sacar T.P. a superficie.	
Checar bl 5". Rebajar cemento y probar	0.8

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

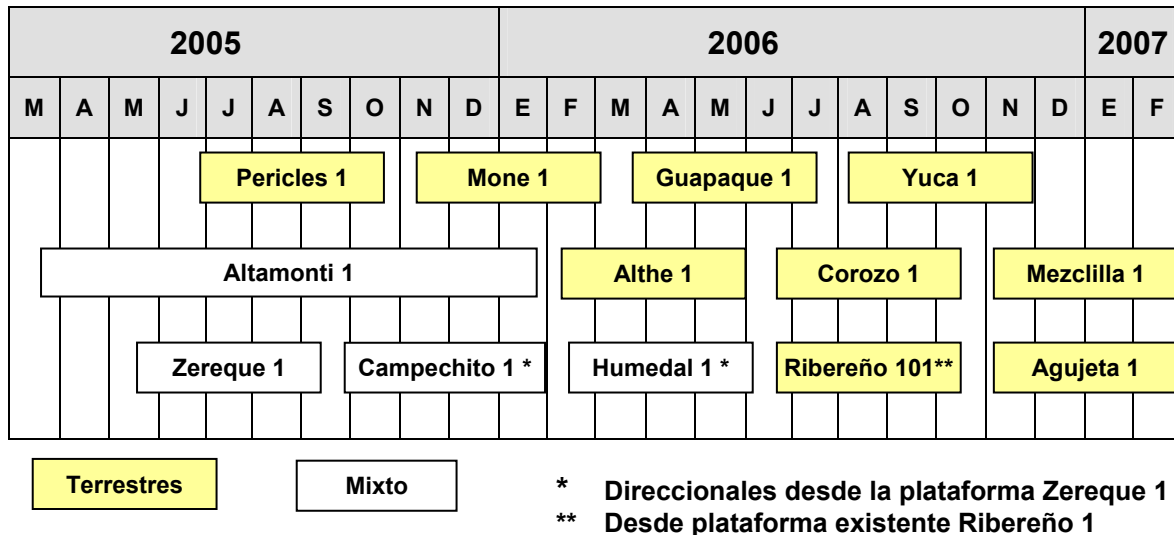
OBRA: Pozo de Exploración

<i>Actividad</i>	No. días
Checar pi y probar. Rebajar cemento y accesorios. (armar TP 2 7/8")	1.0
Escariar T.R. 5" y tomar registro CBL-VDL-USIT	1.5

FASE: Abandono

Caminos	No disponible
Localización	No disponible

El calendario general propuesto para el periodo 2005-2007 para el desarrollo del presente proyecto se presenta a continuación:



Vale aclarar, que el desarrollo de un campo de producción, se encuentra condicionado a los resultados de las obras Altamonti 1, Pericles 1 y Mone 1 primordialmente.

De manera particular, cada obra se desarrollara de la siguiente manera:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

POZO MONE-1

ACTIVIDAD	MESES				
	1	2	3	4	5
Trabajos preliminares					
Rehabilitación de Terracería					
Construcción de Pavimento					
Obras complementarias					
Obras Hidráulicas					

POZO ZEREQUE-1

ACTIVIDAD	MESES		
	1	2	3
Trabajos preliminares			
Construcción de Terracería			
Construcción de Pavimento			
Obras complementarias			

POZO YUCA-1

ACTIVIDAD	MESES		
	1	2	3
Trabajos preliminares			
Rehabilitación y Construcción de Terracería			
Construcción de Pavimento			
Obras complementarias			

POZO COROZO-1

ACTIVIDAD	MESES			
	1	2	3	4
Trabajos preliminares				
Rehabilitación y Construcción de Terracería				
Construcción de Pavimento				
Obras complementarias				

POZO PERICLES-1

ACTIVIDAD	MESES				
	1	2	3	4	5
Trabajos preliminares					
Rehabilitación y Construcción de Terracería					
Construcción de Pavimento					
Obras complementarias					
Obras Hidráulicas					

POZO ALTHE-1

ACTIVIDAD	MESES		
	1	2	3
Trabajos preliminares			
Rehabilitación y Construcción de Terracería			
Construcción de Pavimento			
Obras complementarias			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

POZO GUAPAQUE-1

ACTIVIDAD	MESES			
	1	2	3	4
Trabajos preliminares				
Construcción de Terracería				
Construcción de Pavimento				
Obras complementarias				

POZO AGUJETA-1

ACTIVIDAD	MESES			
	1	2	3	4
Trabajos preliminares				
Rehabilitación y Construcción de Terracería				
Construcción de Pavimento				
Obras complementarias				

POZO ALTAMONTI-1

ACTIVIDAD	MESES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Trabajos preliminares										
Construcción de área de embarque										
Rehabilitación y Construcción de Terracería										
Montaje de Caminos temporales										
Obras complementarias										

POZO MEZCLILLA-1

ACTIVIDAD	MESES			
	1	2	3	4
Trabajos preliminares				
Rehabilitación y Construcción de Terracería				
Construcción de Pavimento				
Obras complementarias				

II.3.2 Selección del sitio o trayectoria (para el caso de oleoductos, gasoductos o poliductos).

Aunque el presente trabajo, no se han considerado la instalación de ductos, en función de las probabilidades de éxito de las exploraciones, los criterios básicos de las elección del sitio y trayectorias, para la construcción Ductos de conducción del proyecto, se tomara como base el reglamento contenido CID-NOR-N-SI-0001, así como la contenidas dentro del Programa de Manejo del “Área de Protección de Flora y Fauna, “Laguna de Términos, Campeche”, donde la construcción de nuevas obras queda condicionado a su prioridad, por tal motivo, se considera en primera instancia el empleo y reacondicionamiento de la infraestructura ya existente.

Este tipo de medidas permite economizar los costos de inversión, al mismo tiempo disminuir impactos sociales.

Esto es aplicable a las obras asociadas caminos, debido a que la mayor parte de estas obras ya se encuentran en operación, siendo construidos con anterioridad antes de la declaratoria del decreto de protección de área. Por esta razón, las actividades se enfocan hacia el reacondicionamiento y mantenimiento.

El beneficio social que se adquiere, es el de mantener vías de comunicación vigentes e implementar estas, sirviendo como medio de transporte principal para las comunidades aledañas.

Dentro de los criterios técnicos y ecológicos que se toman son los siguientes:

Las localizaciones y caminos se construirán cuidando que no se impacten las zonas arboladas tratando de provocar el menor impacto posible de las áreas del proyecto en especial los compactos de vegetación arbórea.

Proponiéndose como alternativa el empleo, para las vías de acceso a las obras, los caminos ya construidos.

II.3.2.1. Estudios de campo.

Los estudios de campo empleados para la propuesta de los pozos de exploración dentro del área, tiene su origen en la Prospección Sismológica 2D y 3D desarrollada en el periodo de tiempo 1986-1990, en el área que actualmente ocupa el Área de Protección de Flora y Fauna, Laguna de Términos.

Esta información se complementa con la Perforación de Pozos Exploratorios y Desarrollo, cercanos a las obras propuestas realizados en 1962.

II.3.2.2. Sitios o trayectorias alternativas.

Para el planteamiento de los trazos y sitios de trayectoria, se considero el empleo de infraestructura existente dentro del área en la mayoría de los casos o el empleo de

áreas dedicadas a actividades primarias como agricultura y ganadería, por esta razón no se consideran rutas y trazos alternativos.

Además, debido a los impactos realizados con anterioridad, las poblaciones de especies que actualmente se registran dentro del área y se encuentran en algún estatus de vulnerabilidad, no se localizan actualmente dentro de las zonas de actividad.

Para nuevas obras se considera desde su concepción, no cruzar ningún área densa de vegetación primaria o áreas críticas.

II.3.2.3. Situación legal del o los sitios del proyecto y tipo de propiedad.

Como se explico con anterioridad, históricamente en el polígono se efectúa la actividad petrolera mas importante dentro del Área de Protección de Flora y Fauna, "Laguna de Términos",. Por otra parte, los terrenos contenidos dentro del polígono del área a desarrollar las actividades, son de tipo ejidal.

La forma general de trabajo de la empresa PEMEX, en este sentido, es el pago de los Derechos de Paso a los dueños o ejidatarios, para el desarrollo de actividades preliminares del proyecto tales como, selección de sitios, topografía y trazos.

Posteriormente, se firman Convenios de Uso de Suelo o de Arrendamiento con los propietarios de los predios, para el desarrollo de las actividades de Preparación del sitio hasta Operación, de las obras.

Para el caso de las exploraciones que se empleara como transporte del Río San Pedro y San Pablo, los cuerpos de agua, son propiedad de la Nación, por lo que se hará la solicitud para la autorización del uso y el pago de los derechos con las instancias gubernamentales competentes.

II.3.2.4. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y sus colindancias.

El uso principal de los cuerpos de agua por parte de los lugareños en para abastecimiento domiciliario, y pesca extractiva para su comercialización y

autoconsumo. Aunque algunas comunidades han intentado el establecimiento de sistemas acuaculturales, estos son incipientes.

Otro uso importante, es para la navegación, debido a que es el medio de comunicación con mayor frecuencia empleado.

El uso actual del suelo, dentro de la Zona de la reserva, de las áreas de reciente aparición por desecación han sido dedicadas principalmente a las actividades productivas tales como agricultura y ganadería.

Así, el uso potencial del suelo, de acuerdo a sus características son:

Zona III “Manejo intensivo”

Consiste principalmente en terrenos no inundables y es la zona donde actualmente se lleva a cabo un uso intensivo de los recursos naturales que ha ocasionado la alteración, modificación y/o desaparición del ecosistema original.

Se permitirá el desarrollo de actividades económicas diversificadas bajo estrictas regulaciones para que éstas se realicen con base en los criterios de protección de los ecosistemas.

II.3.2.5. Urbanización del área.

La concentración urbana con mayor equipamiento urbano próxima al área del proyecto corresponde a Ciudad del Carmen, aproximadamente a 60 km.

Los asentamientos humanos importantes que se ubican dentro del polígono propuesto son: Nuevo Progreso (4,492 hab) y San Antonio Cárdenas (3,145 hab).

La mayoría de las obras se localizan en terrenos rurales dedicados a actividades primarias (Ganadería, Agricultura y Pesca), con excepción de la localización Corozo 1, misma que se localiza cercana al asentamiento humano perteneciente a la comunidad denominada Emiliano Zapata, que cuenta con 1,068 habitantes. Los servicios básicos con que cuenta es energía eléctrica casi en un 100%, drenaje aproximadamente el 20% y agua entubada casi el 5%.

II.3.2.6. Área Natural Protegida

El proyecto se pretende desarrollar en el Área Natural Protegida, clasificada con EL CARÁCTER DE ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA, LAGUNA DE TERMINOS, CAMPECHE, en el decreto publicado en el Periódico Oficial de Federación el 6 de junio de 1994.

Se ubica en la zona costera del estado de Campeche, entre el río San Pedro y San Pablo al occidente y el área de drenaje del Estero de Sabancuy hacia el oriente, abarcando los municipios del Carmen y parte de los municipios de Palizada, Escárcega y Champotón.

Laguna de Términos cuenta con un área total de 705,016.51 Ha. de las cuales se encuentran divididas en cinco áreas de manejo y 66 unidades.

Las coordenadas máximas de cada Polígono de las áreas de Laguna de Términos, donde se pretende desarrollar la actividad, de acuerdo a su clasificación de manejo, se ubican de la siguiente tabla:

UGA	Clasificación y cobertura predominante	X	Y	X	Y	Área (Ha)
7 y 64	Zona III: "Manejo Intensivo", pastizal	556,175	2,064,768	579,596	2,056,050	15829.34
8	Zona III: "Manejo intensivo", popal-tular	557,893	2,057,868	579,596	2,047,948	4493.40

II.3.2.7. Otras áreas de atención prioritaria.

En el año 1997, se publica Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna "Laguna de Términos", que regula y reglamenta el desarrollo de las diferentes actividades de la zona.

La región es parte del complejo ecológico de la planicie costera que controla los procesos deltaicos del sistema de ríos Grijalva-Usumacinta, que es el de mayor volumen de descarga de agua dulce y sedimentos terrígenos hacia el mar en todo el país. Sus sistemas pantanosos o humedales, junto con los de Tabasco, forman la

unidad ecológica costera más importante de Mesoamérica por su productividad natural y biodiversidad.

La región de la laguna se considera el límite septentrional de distribución geográfica para algunos elementos florísticos de las dunas costeras, entre los que se pueden citar: *Coccoloba humboldtii*, *Schizachyrium scoparium* var. *littoralis* y *Panicum gouini*. Fitogeográficamente es muy importante dadas las condiciones climáticas y edáficas propias de esta área. Sin embargo, este tipo de vegetación ha sido sustituido en gran medida por el cultivo de coco, lo cual no sólo afecta la diversidad florística, sino que también incide sobre el microclima, aumenta el riesgo de erosión costera y disminuye el hábitat para la fauna.

Desafortunadamente, los trabajos dirigidos al análisis ecológico de comunidades tanto florísticas como fáusticas han recibido poca atención, concentrándose básicamente estos esfuerzos a la determinación de la riqueza biológica del área. Aunque se reconoce como una zona de anidación de diferentes especies de vertebrados. No se tiene detectado corredores ecológicos o áreas de atención prioritaria.

La región de la Laguna de Términos ha tenido una gran relevancia cultural y económica para México. Fue la salida de la explotación de maderas preciosas, y a partir de 1950 ha sido una de las zonas más productivas de camarón del Golfo de México.

Hasta el momento, en la región de Xicalango se registran algunos vestigios arqueológicos de la época prehispánica cercanos a las obras, entre ellos resaltan montículos ubicados en el Aguacatal, sin embargo, estos ya han sido objeto de saqueo y muy poco estudiados.

II.3.2.8. Antecedentes de gestión en el área.

En el área donde se desarrollara el proyecto, se obtuvieron autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental para la realización de las siguientes obras

Proyecto		Estudio realizado	Oficio de autorización	Fecha
Prospección Colorada 3D	sismológica	Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Intermedia	D.O.O.DGOEIA.-431	17/feb/98
Construcción Gabanudo 1	localización	Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Intermedia	DGNA.-3946	29/ago/95
Construcción Ribereño 1	localización	Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Intermedia	DGNA.-3947	29/ago/95

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

A mediados de los años setentas, debido a la crisis petrolera internacional de 1973-74, hubo un alza acelerada de los precios internacionales que hizo resurgir la importancia de la exploración y la explotación del petróleo crudo. El Estado juzgó oportuno incrementar las inversiones en dichos conceptos y, gracias a los descubrimientos de nuevos yacimientos, México pasó, en tres años, de importador a exportador neto de petróleo. A mediados de los años ochentas las exportaciones petroleras llegaron a representar cerca del 80 por ciento de los ingresos totales por exportaciones.

México es un país rico en reservas de hidrocarburos. Al mes de enero de 2001 las reservas probadas de petróleo crudo, incluyendo líquidos de plantas y condensados, alcanzaron un nivel de 26 941 millones de barriles, ubicándose en el noveno lugar en el ámbito mundial. Por lo que se refiere al gas natural, las reservas probadas se ubican en 29,505 miles de millones de pies cúbicos, con lo cual México ocupa el lugar 21 a escala internacional.

Sin embargo, el nivel de reservas ha disminuido de manera sistemática durante los últimos años. Conviene precisar que desde 1998 está en operación una metodología moderna basada en criterios internacionales para cuantificar las reservas probadas de petróleo crudo. De esta manera, tenemos que en 1998, las reservas se consideraban cercanas a 41 mil millones de barriles de petróleo, y para 2000 se fijaron en un nivel cercano a los 25 mil millones de barriles de petróleo.

Durante la última década, el gas natural pasó de ser un combustible marginal a un insumo esencial de la economía moderna, por la combustión limpia y eficiencia energética. Se espera que en los próximos años, será la fuente de energía primaria que aumentará y mantendrá una tasa de crecimiento de 3.2 por ciento anual durante el periodo 1999-2010, lo que representa más de dos veces superior a la tasa de crecimiento del carbón.

La utilización del gas natural licuado (GNL) es una oportunidad para diversificar las fuentes de suministro de energía en los próximos años. El crecimiento en la

demanda de gas natural, la disponibilidad de oferta mundial de GNL y los menores costos se han combinado para mejorar las condiciones del GNL, tanto que, por primera vez en 20 años, otros países pueden tener una mayor accesibilidad en términos económicos para importarlo.

En el largo plazo, ante el crecimiento potencial de la demanda se requerirán soluciones de gran escala para contar con la oferta suficiente. Más que incrementar la actividad exploratoria en las regiones tradicionalmente proveedoras de gas, será necesario desarrollar nuevas y grandes reservas.

Así, Petróleos Mexicanos tiene el compromiso de convertirse en una empresa con capacidad de decisión, autofinanciable y sin restricciones, plenamente adaptada al contexto competitivo actual, y con un acceso irrestricto a insumos, tecnología y mercados.

Por otro lado, tiene que estar comprometido con el cuidado del ambiente, lo cual obliga a la promoción de criterios de desarrollo sustentable, que incorporen el uso racional y eficiente de la energía, tanto entre las propias empresas del sector como en el conjunto de la sociedad.

Dentro del Plan Nacional de Desarrollo, el Programa Sectorial de Energía 2001-2006 refleja los compromisos de este sector que garantiza la oferta de energía con calidad de servicio y a precios competitivos.

La estructura del sector de energía nacional responde a lo dispuesto por los artículos 25, 27 y 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. El mandato constitucional establece que corresponde exclusivamente a la nación el dominio directo del petróleo y de todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos. Asimismo, el texto constitucional marca una diferencia entre las áreas estratégicas, aquellas funciones exclusivas del Estado, que no constituyen monopolio, y las actividades de carácter prioritario para el desarrollo, actividades donde el Estado puede participar por sí mismo o en conjunto con los sectores privado y social, manteniendo la rectoría y otorgando concesiones o permisos. Finalmente, la Constitución dicta que el Estado contará con los organismos y

empresas que requiera para el eficaz manejo tanto de las áreas estratégicas, como de las actividades de carácter prioritario.

III.1. Información sectorial

Programa Sectorial de Energía 2001 – 2006

El Programa Sectorial de Energía 2001 – 2006 expone los retos, las oportunidades, los objetivos, las metas, las estrategias y líneas de acción para los próximos años. En la presente administración el sector energético se propone alcanzar su modernización y competitividad en energía, para mantener la soberanía energética.

La importancia del sector como sustento de la viabilidad económica del país a largo plazo obliga a tomar decisiones, con base en recursos humanos altamente capacitados que tiene el sector y de las metodologías para decidir los cursos de acción. De ahí nace la necesidad de una planeación estratégica que lleve a construir un Proyecto de Nación que capitalice las ventajas competitivas y nos prepare para los retos que enfrenta el sector.

Las actividades de exploración, explotación y transformación industrial de los hidrocarburos han determinado el desarrollo económico del país por su efecto multiplicador en la industrialización y en la generación de empleos; por su contribución a la generación de divisas y por la magnitud de los ingresos que de estas actividades capta el erario público.

Este programa sectorial tiene el propósito fundamental de contribuir a garantizar la viabilidad del sector energético en el largo plazo, manteniendo la soberanía energética y haciendo el mejor uso de los recursos energéticos y es el producto de las opiniones y propuestas ciudadanas realizadas durante la consulta nacional que permitió elaborar el Plan Nacional de Desarrollo 2001– 2006 (PND), de las opiniones expertas vertidas en el Foro Nacional del Sector Energético y de las aportaciones de las entidades y organismos del sector.

El sector energético ha definido con claridad y de una manera cuantificable a donde se quiere llegar, a través del cumplimiento de objetivos estratégicos y metas específicas, así como el rumbo a seguir para poder alcanzarlas.

Se encuentra estrechamente vinculado con los propósitos y estrategias del Plan Nacional de Desarrollo y su estructura se basa en diez objetivos estratégicos que son:

1. Asegurar el abasto suficiente de energía, con estándares internacionales de calidad y precios competitivos, contando para ello con empresas energéticas, públicas y privadas, de clase mundial;
2. Hacer del ordenamiento jurídico un instrumento de desarrollo del sector energético, otorgando seguridad y certeza jurídicas a los agentes económicos y asegurando soberanía energética y rectoría del Estado;
3. Impulsar la participación de empresas mexicanas en los proyectos de infraestructura energética;
4. Incrementar la utilización de fuentes renovables de energía y promover el uso eficiente y ahorro de energía;
5. Utilizar de manera segura y confiable las fuentes nucleares de energía y sus aplicaciones para usos pacíficos, manteniendo los más altos estándares internacionales;
6. Ser un sector líder en prevención de riesgos en la operación productiva;
7. Ser un sector líder en la protección del medio ambiente;
8. Ser líderes en la generación, desarrollo, asimilación y aplicación del conocimiento científico y tecnológico, así como en la formación de recursos humanos altamente calificados para apoyar el desarrollo sustentable del sector energético;
9. Ampliar y fortalecer la cooperación energética internacional y participar en el ordenamiento de la oferta y demanda en los mercados mundiales de energía, y
10. Contar con un sistema de administración con calidad e innovación orientado a satisfacer a las entidades del sector y a los ciudadanos con los servicios prestados.

Así, y de acuerdo a lo dispuesto en el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, el sector buscará proteger, conservar y aprovechar sustentablemente los recursos naturales y el medio ambiente.

Programa Estratégico de Gas

Dentro del sector energético, el consumo del gas natural se ha destacado por presentar el mayor crecimiento entre 1993 y 2000. En dicho periodo, este combustible presentó una tasa promedio de aumento de 5.2 por ciento, comparada con el Gas LP de 4.1 por ciento, el combustóleo de 3.7 por ciento, o el diesel de 2.8 por ciento. Para atender parte de este crecimiento, PEMEX diseñó y está ejecutando el Programa Estratégico de Gas, para incrementar sus niveles de oferta.

Durante el periodo 2000-2010, el crecimiento alcanzará una tasa media anual de 8.1 por ciento en el mercado nacional de gas natural. Ello implicará un fuerte crecimiento en la demanda del orden de 2.3 veces superior al registrado en el periodo 1991-2000. Los factores que impulsarán la demanda son los siguientes:

- ⊕ Los planes de expansión del sector eléctrico a partir de tecnologías de ciclo combinado;
- ⊕ La entrada en vigor de normas ambientales que limitan la emisión de contaminantes y que inducen al uso intensivo de combustibles más limpios, especialmente en zonas caracterizadas como críticas, y
- ⊕ El impulso a la promoción de inversión de particulares en el desarrollo de infraestructura de gas natural en transporte,
- ⊕ almacenamiento y distribución.

El motor del crecimiento en la demanda de gas natural radica principalmente en el aumento de la generación de electricidad en centrales de ciclo combinado que han marcado un nuevo rumbo en favor de este combustible, tanto por requerir menores inversiones y tener mayor eficiencia térmica, como por la reducida emisión de contaminantes atmosféricos respecto de otros combustibles fósiles, como el carbón y el combustóleo, lo que ha hecho que este combustible sea el preferido para las nuevas centrales de generación.

Se tiene previsto que el uso de este energético en la generación de electricidad pase de 22.3 por ciento en 2000 a 61.1 por ciento en 2010.

La disponibilidad de gas natural en todo el país es un factor fundamental para el desarrollo regional sustentable y elevará la competitividad de la planta productiva, la capacidad de generación de empleo de nuestra economía y, en general, el bienestar de la población.

III.2. Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la región

Plan Nacional de Desarrollo 2001 - 2006

El Plan Nacional de Desarrollo 2001 - 2006 ha convocado a todos los actores y grupos involucrados con la producción y uso de energía a participar en el diseño de una estrategia de largo alcance. Ello deberá garantizar una oferta suficiente y oportuna de energía, que apoye de manera sostenida al crecimiento económico del país.

Como parte esencial del proceso de planeación se plantea una estrategia de largo plazo, sustentada en una visión compartida del México del año 2025. En el rubro de energía, esta visión contempla una población con acceso pleno a los insumos energéticos a precios competitivos operando dentro del marco legal y regulado.

Es por ello que es indispensable la modernización del sector energético que asegure y garantice su viabilidad en el corto y el largo plazo y permita mantener y ampliar el suministro de energía. Estos cambios se incluyen dentro de una nueva política de gestión con la participación de los sectores social y privado con un mayor impulso a la presencia de nuestro país en los mercados internacionales.

Para alcanzar estas estrategias de desarrollo, ha propuesto los siguientes *Principios Rectores de la Política Energética*

1. *Soberanía energética.* México conservará, tanto por razones históricas como por conveniencia económica, la propiedad, explotación, manejo y regulación de los recursos energéticos nacionales. Se mantendrá el carácter público de las empresas del Estado, PEMEX, CFE y LFC, así como la soberanía del Estado sobre nuestros recursos energéticos;
2. *Seguridad de abasto.* Tanto el desarrollo económico como la competitividad a nivel internacional de toda nación moderna requiere de la seguridad en el abasto de los insumos energéticos, en condiciones competitivas, tanto en términos de calidad como de precio. Un país con energía es un país con futuro;
3. *Compromiso social.* La energía es un elemento fundamental no sólo para el crecimiento económico, sino para mejorar las condiciones cotidianas de vida de todos los ciudadanos, particularmente de aquellos que viven en condiciones de mayor marginación, entre las que se encuentran muchas comunidades indígenas. La igualdad de oportunidades para el desarrollo social se incrementa con el acceso pleno, oportuno y permanente a los insumos energéticos. Una comunidad sin acceso a los energéticos, como la electricidad, representa una situación de injusticia social que México no puede permitirse;
4. *Modernización del sector.* La infraestructura nacional del sector energético requiere adecuarse para responder a las nuevas tendencias de los mercados energéticos, marcados por el auge a nivel mundial de nuevas tecnologías, fusiones de empresas, convergencias de varias

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

industrias y procesos de desregulación para alentar la competencia. El sector energético deberá transformarse para seguir siendo el motor del crecimiento económico y para brindar a todos los mexicanos el acceso de los insumos que garanticen un mejor nivel de vida;

5. *Mayor participación privada.* El Gobierno de la República está comprometido en garantizar la viabilidad de largo plazo del sector energético, la cual se respaldará con una mayor participación de los sectores público, social y privado en algunas de las actividades de las industrias petrolera y eléctrica. La mayor participación del capital privado se hará con transparencia y certidumbre para los inversionistas y para la sociedad mexicana;
6. *Orientación al desarrollo sustentable.* El sector energético tiene plena conciencia del impacto de sus actividades en el medio ambiente. Por ello, en coordinación con las autoridades ambientales, orientará sus acciones con el propósito de promover el crecimiento económico del país, proteger al medio ambiente y permitir un desarrollo sustentable en el largo plazo para todos los mexicanos. Las políticas de ahorro de energía y aprovechamiento de energía renovable reafirmarán el compromiso con este principio, y
7. *Compromiso con las generaciones futuras.* Los mexicanos de hoy tenemos la responsabilidad de llevar a cabo una explotación eficiente de los energéticos que utilizamos y estamos moralmente obligados a invertir eficazmente los recursos derivados de dicha explotación, no sólo para alcanzar un mejor nivel de vida, sino también para llevar a cabo las exploraciones necesarias que permitan ampliar las reservas disponibles y crear la infraestructura que asegure el abasto de energéticos a las generaciones venideras. La riqueza petrolera con que cuenta nuestro país es un patrimonio de la Nación cuya explotación debe redundar en beneficio no sólo de la generación presente, sino también de las generaciones futuras.

Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo

Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo y sus reglamentos en materia de petróleo, petroquímica y trabajos petroleros, establece el marco general de regulación de las entidades paraestatales en la industria petrolera y petroquímica.

De esta forma, en el Artículo 3º, establece que la industria petrolera abarca:

- I.- La exploración, la explotación, la refinación, el transporte, el almacenamiento, la distribución y las ventas de primera mano del petróleo y los productos que se obtengan de su refinación;
- II.- La exploración, la explotación, la elaboración y las ventas de primera mano del gas, así como el transporte y el almacenamiento indispensables y necesarios para interconectar su explotación y elaboración, y
- III.- La elaboración, el transporte, el almacenamiento, la distribución y las ventas de primera mano de aquellos derivados del petróleo que sean susceptibles de servir como materias primas industriales básicas y los del gas que constituyan petroquímicos básicos.

Política Energética Ambiental.

Para impulsar un sector energético con un mejor desempeño ambiental resulta conveniente, si no es que indispensable, la articulación de políticas entre la SENER y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Esto se ha venido logrando a

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

través de reuniones de coordinación que han resultado en una mayor integración de los programas sectoriales de ambas dependencias, así como en la definición de principios comunes. Como consecuencia de este proceso, ambas dependencias han acordado que:

- ⊕ La energía es una variable clave para alcanzar el desarrollo, y su suministro debe garantizarse a través de una política de desarrollo sustentable. La política energética ambiental debe considerar la sustentabilidad social, económica y ambiental, respetando el entorno en el que opera;
- ⊕ Los programas sectoriales, tanto de Energía como de Medio Ambiente, deben estar coordinados entre sí para asegurar el cumplimiento de las metas ambientales en ambos sectores, compartiendo una visión común y el diseño de estrategias compartidas;
- ⊕ Las consideraciones ambientales deben incorporarse en las primeras etapas del diseño de políticas y estrategias del sector, sin dejar de tomar en cuenta los aspectos presupuestales, dirigiendo los esfuerzos hacia una política de prevención más que una de corrección ambiental, y
- ⊕ Para incorporar dichas consideraciones, es importante contar con indicadores y metas adecuadas al impacto de la actividad energética sobre el medio ambiente, por lo que se buscará homogeneizar los indicadores de desarrollo sustentable, en concordancia con lineamientos internacionales.

Como resultado de este esfuerzo conjunto, se han definido metas específicas en materia de hidrocarburos, electricidad y desarrollo sustentable, para el desarrollo de una política energética ambiental que se resumen a continuación:

- ⊕ Las políticas, los programas y planes del sector y de las empresas que lo componen deben incorporar el compromiso por aprovechar de una manera sustentable los recursos naturales y contribuir a la preservación del medio ambiente, y
- ⊕ Se realizará un trabajo conjunto que permita identificar, cuantificar y evaluar los impactos sobre el medio ambiente y diseñar mejores políticas ambientales. Los avances se reflejarán en un documento anual sobre Energía y Medio Ambiente que precise las líneas de acción general en cada tema; el primero será publicado en diciembre de 2002.

En este sentido, con el objetivo de crear un sector de empresas con conciencia ambiental, se han generado los siguientes compromisos:

- ⊕ Las empresas del sector continuarán desarrollando los sistemas de protección ambiental con los que actualmente cuentan, y se desarrollará en colaboración con la autoridad ambiental, un conjunto de regulaciones que faciliten la aplicación y verificación de los procedimientos ambientales del sector energético;
- ⊕ Para el 2006, se contará con indicadores comúnmente aceptados tanto por las autoridades energéticas como las ambientales. Existirán además procedimientos uniformes y simplificados para los trámites ambientales en el sector energético, incluyendo los estudios de impacto ambiental y las normas oficiales en esa materia;
- ⊕ Los programas de protección ambiental específicos de PEMEX, CFE y LFC, así como los programas de ahorro de energía y eficiencia energética en cada una de ellas, se fortalecerán y contarán con metodologías aprobadas para evaluar los ahorros de energía;

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

- ⊕ Se espera que una proporción significativa de las plantas del sector hayan obtenido certificaciones ISO 14001;
- ⊕ Los mercados de intercambio de bonos de carbono en PEMEX ya estarán operando, y se estarán desarrollando programas similares en las otras empresas del sector;
- ⊕ La energía es una variable clave para alcanzar el desarrollo, y su suministro debe garantizarse a través de una política de desarrollo sustentable. La política energética ambiental debe considerar la sustentabilidad social, económica y ambiental, respetando el entorno en el que opera;
- ⊕ Los programas sectoriales, tanto de Energía como de Medio Ambiente, deben estar coordinados entre sí para asegurar el cumplimiento de las metas ambientales en ambos sectores, compartiendo una visión común y el diseño de estrategias compartidas;
- ⊕ Las consideraciones ambientales deben incorporarse en las primeras etapas del diseño de políticas y estrategias del sector, sin dejar de tomar en cuenta los aspectos presupuestales, dirigiendo los esfuerzos hacia una política de prevención más que una de corrección ambiental, y
- ⊕ Para incorporar dichas consideraciones, es importante contar con indicadores y metas adecuadas al impacto de la actividad energética sobre el medio ambiente, por lo que se buscará homogeneizar los indicadores de desarrollo sustentable, en concordancia con lineamientos internacionales.

Sistema Integral de Administración de la Seguridad y la Protección al Ambiente

Petróleos Mexicanos considera a la seguridad como parte integral del quehacer de la empresa; por ello ha establecido como principio que la seguridad, la salud y la protección al ambiente deben administrarse en forma conjunta y con igual prioridad que la producción, el transporte, las ventas, la calidad y los costos de operación. Por ello, ha considerado necesario adoptar medidas de prevención adecuadas y oportunas, bajo un Sistema Integral de Administración de la Seguridad y la Protección al Ambiente. Este sistema, es una herramienta administrativa que permite diagnosticar y evaluar las condiciones de seguridad y de protección al ambiente en que se hallan las instalaciones.

El compromiso de PEMEX es ajustarse a las mejores prácticas de la industria petrolera internacional. En seguridad, según los indicadores de frecuencia de accidentes, PEMEX se compara favorablemente con las principales compañías petroleras internacionales.

En el periodo 1998-2000, PEMEX disminuyó los índices de frecuencia de accidentes de 2.68 a 1.19, así como el índice de gravedad de accidentes de 325 a 166. En el periodo enero-julio de 2001, el índice de frecuencia varió de 1.24 a 1.29 y el índice de gravedad de 73 a 86. La tasa de fatalidades por cada cien accidentes ocurridos se

incrementó durante el periodo 1999-2000, de 2.65 a 3.46; sin embargo, a julio de 2001 muestra un descenso significativo a 0.54 por cada cien accidentes ocurridos.

Durante el periodo 1998-2000 se observó una tendencia lineal al aumento de días perdidos por accidente ocurrido de 121 hasta 139. Sin embargo, a julio de 2001 se observa un marcado descenso a 92 días perdidos por accidente, teniéndose un valor inferior a cualquier otro periodo.

Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Campeche 1997-2003

En el *Plan Estatal de Desarrollo 1997-2003* se contempla como parte del análisis de la evaluación de la incipiente actividad industrial, correspondiente al sector. En éste se evalúa la producción de petróleo, a pesar de su importancia y su peso relativo y no obstante la dinámica de su crecimiento, a respondido a las expectativas de derrama económico y de impulso al desarrollo estatal, que equivaldrían al impacto que ha tenido su establecimiento en la entidad.

En este sentido, se plantearon los siguientes objetivos generales:

- Impulsar el desarrollo, con el pleno respeto a la naturaleza y al medio ambiente.
- Convenir con PEMEX una relación constructiva de convivencia y economía sustentable, que promueva el desarrollo regional y la superación de la pobreza extrema en sus zonas de influencia.
- Mejorar el sistema estatal de comunicaciones y transportes.
- Promover la creación de infraestructura para el establecimiento de nuevas industrias.

El plan reconoce que las áreas naturales protegidas, son zonas donde pueden desarrollarse actividades que ofrezcan beneficios económicos a los núcleos de población que se asienten en ellas y sus zonas aledañas.

El Gobierno del Estado, en coordinación con la iniciativa privada, promovieron un proyecto estratégico denominado “Transformando Campeche”, este identificó agrupamientos industriales con una nueva visión económica, los cuales son: pesca, agropecuario y forestal, turismo, energía e industria ligera, que deberán crear una nueva infraestructura económica sólida.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

Con relación al sector energético, reconoce que la actividad petrolera provoca delicados problemas socioeconómicos, ambientales y políticos. Por lo que se propone una mejor relación de Petróleos Mexicanos con otros sectores productivos, como el pesquero, concertando la reducción de las zonas restringidas de operación para ampliar el área de captura, en armonía con la preservación de los ecosistemas existentes.

En este sentido, se plantea como objetivo, la integración de PEMEX al desarrollo del Estado y la ampliación de los apoyos de esta empresa a Campeche, traducido en programas y proyectos productivos, de la siguiente manera:

- Establecer una eficaz relación de reciprocidad, que garantice, dentro de un marco de armonía, la continuidad de la operación y funcionamiento de PEMEX en la entidad, con un espíritu de mayor participación y colaboración conjunta, que contribuya al desarrollo económico del Estado y superar los rezagos sociales derivados de su actividad.

Presentando como estrategias y líneas de acción, las siguientes:

- ✓ Promoción entre los Gobiernos Estatal y Municipal, con Petróleos Mexicanos y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, un nuevo trato fiscal con la Federación, para el incremento de participaciones equitativas derivadas del petróleo.
- ✓ Promoción a las dos principales ciudades del Estado como la base para el apoyo de las operaciones de exploración y explotación en toda la Costa del Golfo de México, en los rubros del servicio técnico especializado y servicios comodatarios.
- ✓ Promoción del establecimiento de compañías líderes y centros regionales de operación y enlace, que lleven a cabo investigación aplicada, en forma conjunta con instituciones académicas y empresas desarrolladas localmente.
- ✓ Promoción de la creación y participación de empresas campechanas dedicadas a los servicios comodatarios generales, como alojamiento, aprovisionamiento y comisariato, para el servicio de la industria petrolera.
- ✓ Promoción, con la participación de la Universidad Autónoma del Carmen, el Centro de Estudios Estratégicos sobre la Energía, que incluya entre otros estudios el de ingeniería ambiental.
- ✓ Dar especial auge a escuelas especializadas como el CONALEP y la Universidad Tecnológica, para la capacitación de técnicos en beneficio del sector energético.
- ✓ Promoción de transferencia tecnológica, realizando trabajos y gestiones para obtener los estándares de organización internacional ISO 9000, referentes a la norma de calidad de los servicios y las empresas del ramo.
- ✓ Realización de convenios con PEMEX para dar preferencia a los trabajadores campechanos en la contratación de personal en tierra y en plataformas.
- ✓ Buscar que la actividad petrolera, sea palanca para el desarrollo del Estado.
- ✓ Gestionar mayores recursos de PEMEX, que contribuyan a atenuar la gran migración al Estado, que provoca rezagos sociales.

Decreto por el que se declara como área natural protegida con el carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Laguna de Términos, ubicada en los municipios de Carmen, Palizada y Champotón, Estado de Campeche.

El proyecto se sujetara a la normatividad de este decreto, promulgado en el mes de junio de 1994, donde se prohíbe el desarrollo de actividades industriales dentro de las áreas sensibles tales como manglares, así como la declaración de veda total e indefinida de aprovechamiento forestal y de caza y captura de fauna silvestre.

Las obras y actividades que se realicen en el Área de Protección de Flora y Fauna "Laguna de Términos", deberán sujetarse a los lineamientos establecidos en el programa de manejo del área y a las disposiciones jurídicas aplicables.

Consigna además, el desarrollo de actividades a la reglamentación del **Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, Campeche México** publicado el mes de marzo del 1997, donde se establece los criterios para el desarrollo de las diferentes actividades de acuerdo a la zonación presentada.

Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, Campeche México

De esta manera, de acuerdo al *Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, Campeche*, el área propuesta para el desarrollo de las trece obras manifestadas en el trabajo se ha clasificado como de Manejo que se define a continuación:

Zona III Manejo Intensivo. Consiste principalmente en terrenos no inundables y es la zona donde actualmente se lleva a cabo un uso intensivo de los recursos naturales que ha ocasionado la alteración, modificación y/o desaparición del ecosistema original.

Se permitirá el desarrollo de actividades económicas diversificadas bajo estrictas regulaciones para que éstas se realicen con base en los criterios de protección de los ecosistemas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

La vegetación predominante, de acuerdo a la zonificación del Programa de Manejo es: Pastizal y Popal-tular

Los criterios establecidos para el desarrollo de actividades petroleras, son las siguientes:

C R I T E R I O S	
3	Se exceptuará de las dos disposiciones anteriores, el tramo del poliducto Atasta-Ciudad PEMEX que atraviesa esta zona, en el cual previo análisis y dictamen favorable del INE en materia de impacto ambiental, podría permitirse la instalación de nuevos ductos siempre que esto no implique la ampliación del actual derecho de vía.
4	Se permitirá el mantenimiento de los ductos, pozos y demás infraestructura actualmente instalada (productiva en operación y/o abandonada, taponada), con el fin de prevenir accidentes y posibles contingencias ambientales, previa autorización del Instituto Nacional de Ecología en materia de impacto ambiental.
8	Los criterios para prevenir o mitigar los impactos ambientales potenciales por el desarrollo de las labores de operación y/o mantenimiento, se establecerán en cada una de las autorizaciones que en su caso otorgue el Instituto Nacional de Ecología, de acuerdo al tipo de actividades específicas a desarrollar en cada caso, las cuales deberán ser congruentes con los lineamientos de manejo del área establecidos en este Programa y su Decreto de creación.
9	Las metodologías empleadas por PEMEX para el desarrollo de sus actividades dentro de esta zona deberán considerar primordialmente acciones preventivas para evitar daños al ambiente y deberán desarrollarse con estricto apego a las normas de seguridad industrial.
10	Para el tránsito regular de vehículos y equipo de PEMEX deberán utilizarse medios de transporte que no impacten el sustrato.
11	Se emplearán las rutas de acceso existentes a la infraestructura ya instalada. En caso necesario, se deberán utilizar métodos de acceso alternativos (aéreos) que no afecten zonas de crianza.
12	Se deberá colocar la señalización correspondiente a cada una de las obras instaladas, así como la que fuera necesaria durante las labores de operación y mantenimiento.
13	Se podrá desarrollar la actividad petrolera bajo estrictas regulaciones tendientes a evitar afectaciones sobre los ecosistemas.
14	Sólo se permitirá la instalación de nueva infraestructura para sustituir la ya existente utilizando la tecnología de punta más apropiada, cuando fuera necesaria para optimizar las actividades de explotación, y conducción de hidrocarburos y seguridad, previa autorización del INE en materia de impacto ambiental y la opinión del Consejo Consultivo del ANP. En la zona marina, este criterio se aplicará sólo en el área ocupada por el poliducto.
15	En el sludge catcher podría permitirse, previo análisis y dictamen favorable del INE en materia de impacto ambiental, la instalación de nuevos ductos siempre que esto no implique la ampliación del actual derecho de vía.
16	Se deberán tomar las medidas necesarias para evitar el desbordamiento de las fosas de decantación. Los efluentes de éstas deberán ser tratados previo a su disposición final, por inyección profunda o en algún otro sitio que se determine de común acuerdo con el INE y la opinión del Consejo Consultivo del ANP.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

C R I T E R I O S	
17	En las labores de operación y mantenimiento que se realicen quedará prohibido: <ul style="list-style-type: none">o Afectar superficies mayores a las ya afectadas por la infraestructura instalada.o Eliminar la vegetación de manglar.o El uso de productos químicos y la quema durante las actividades de desmonte y/o deshierbe que fueran necesarias.o Modificar la topografía e hidrodinámica de la zona con la generación de bordos y/o barreras físicas de cualquier tipo.o La apertura de nuevos canales y caminos de acceso, sin previa autorización del INE.o La ampliación de los caminos y canales ya existentes, sin previa autorización del INE.o La apertura de bancos de materiales dentro del APFyF "Laguna de Términos".o La disposición final de residuos sólidos domésticos e industriales, así como del material sobrante de las actividades de operación, reparación y/o mantenimiento.o La disposición a cielo abierto de aguas domésticas residuales.o La instalación de campamentos permanentes en esta zona.o La contaminación de aguas y suelos superficiales con aceites, lubricantes, combustibles, etc.o Almacenar cualquier sustancia catalogada como CRETl.o Colectar o cazar a las especies de flora y fauna silvestres que se encuentren en los sitios de las obras a rehabilitar dentro de esta zona, particularmente aquellas que estén consideradas bajo alguna categoría de protección, según lo dispuesto en la NOM-059-ECOL-1994 que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de mayo de 1994.o Rebasar los límites establecidos en las normas oficiales mexicanas aplicables, en lo relacionado a emisiones a la atmósfera.
18	Se permitirá el mantenimiento de los ductos y demás infraestructura actualmente instalada (productiva en operación y/o abandonada, taponada), con fines de reactivación para su explotación y/o aprovechamiento, previa autorización del Instituto Nacional de Ecología en materia de impacto ambiental y escuchando la opinión del Consejo Consultivo del ANP.

En el caso particular de los caminos de accesos, por tratarse de Vías de Comunicación, los criterios establecidos para las unidades 7, 8 y 64 en la página 146, del mismo Programa de Manejo para este rubro son las siguientes:

C R I T E R I O S	
3	Se permitirá la construcción de infraestructura vial, previa autorización de las autoridades correspondientes.
4	En la construcción de nuevas vías de comunicación en esta zona se deberán aplicar medidas de mitigación y/o compensación que reduzcan las afectaciones sobre el ambiente

III.3 Análisis de los instrumentos normativos

Los instrumentos normativos vigentes implementados por las diferentes dependencias gubernamentales para el desarrollo de actividades petroleras, se consignan en la siguiente tabla.

Disposiciones jurídicas	Ref.	Descripción
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	Art. 27	Establece que le corresponde a la Nación el dominio directo del petróleo y todos los carburos de hidrógenos sólidos, líquidos o gaseosos agregando que no se otorgarán concesiones ni contratos pues la Nación llevara a cabo la explotación de estos recursos.
	Art. 28	Señala que no constituirán monopolios las funciones que el Estado ejerza de manera exclusiva en el área estratégica del petróleo y los demás hidrocarburos
Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo	Art. 1	Señala que corresponde a la Nación el dominio directo, inalienable e imprescriptible de todos los carburos de hidrógeno que se encuentren en el territorio nacional en mantos o yacimientos
	Ad. 2	Indica que la Nación puede llevar a cabo las distintas actividades relacionadas con los hidrocarburos que constituyen la industria petrolera.
	Art. 3	indica que la industria petrolera esta constituida por la exploración, explotación, la refinación, el transporte, el almacenamiento, la distribución y las ventas de primera mano del petróleo, gas, gas artificial, los productos que se obtengan de la refinación de éstos y de aquellos derivados que sirvan como materias primas industriales básicas
	Art. 4	Señala que la Nación lleva a cabo la exploración y la explotación del petróleo y las demás actividades que constituyen la industria petrolera, por conducto de la institución pública descentralizada llamada Petróleos Mexicanos (Pemex).
	Ad. 8	Indica que el Ejecutivo Fed. está facultado para establecer zonas de reservas petroleras en terrenos que por sus posibilidades petrolíferas así lo ameriten.
	Art. 9	Establece que la industria petrolera es de exclusiva jurisdicción federal y únicamente el Gobierno Federal puede dictar las disposiciones técnicas o reglamentadas que la rigen y establecer los impuestos que la gravan.
	Art. 10	Prescribe que la industria petrolera es de utilidad pública prioritaria sobre cualquier aprovechamiento de la superficie y del subsuelo de los terrenos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

Disposiciones jurídicas	Ref.	Descripción
Reglamento de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo	Art. 5	Establece que la exploración y explotación del petróleo que lleva a cabo Pemex se realiza mediante la asignación de terreno que para el efecto le haga la Secretaría correspondiente.
	Art. 20, 21 y 22	Indica que se le puede negar total o parcialmente las asignaciones que solicite Pemex, cuando se resuelva que los terrenos solicitados deben incorporarse o seguir formando parte de las zonas de reserva de la Nación, o cuando los derechos y obligaciones que de ellas se deriven se transfieren o gravan en cualquier forma
	Art. 23, 24 y 25	Indica disposiciones generales relativos a la refinación.
	Art. 37	Señala que se podrá declarar la ocupación temporal o la expropiación de terrenos de utilidad para la industria petrolera en caso de no lograrse convenio con los particulares o no conocerse a los propietario o poseedores.
	Art. 45	Prescribe que cuando los terrenos son de jurisdicción federal o de propiedad de los estados y los municipios, la adquisición o el uso temporal de los mismos se obtienen de la autoridad y en la forma que corresponda.
Reglamento de Trabajos Petroleros	Art. 1	Prescribe que los trabajos petroleros requieren de permiso previo de la Secretaría competente y define lo que se entiende por trabajos petroleros.
	Ad. 7	Establece la obligación de acompañar a la solicitud de permiso una memoria descriptiva y los planos necesarios a fin de justificar técnica y económicamente ras obras y construcciones, desde el punto de vista de la seguridad y el mejor aprovechamiento de los hidrocarburos naturales.
	Art. 23	Indica que Pemex tiene la obligación de mantener todas sus instalaciones en buen estado sanitario y de conservación.
	Art. 29	Señala que los permisionarios tienen la obligación de dar aviso por la vía más rápida en caso de accidentes en las instalaciones, a la dirección o agencia respectiva de Pemex y a la Sedesol, cuando en cualquier forma se afecte a la ecología o se contamine el ambiente.
	Ad. 37	Señala que corresponde al organismo permisionario la responsabilidad por los daños y perjuicios que se ocasionen al tránsito terrestre, al fluvial, o al marítimo, a) ambiente, la pesca, la agricultura, la ganadería o a terceras personas.
	Art. 38	Señala la obligación del permisionario de proporcionar oportunamente a la dirección o a las agencias todos los programas, informes o datos que se estipulan en este

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

Disposiciones jurídicas	Ref.	Descripción
	Art. 51 a 293	reglamento. Tales como los que aparecen en los informes diarios de operación de perforación, terminación y reparación de pozos. Indica las regulaciones sobre las siguientes materias: exploración, perforación, producción, taponamiento de pozos, transporte, almacenamiento, terminales y plantas de almacenamiento y distribución.
Ley Orgánica de la Admón. Pública Federal	Art. 33	Faculta a la Secretado de Energía, Minas e Industria Paraestatal (SEMIP) para llevar el catastro petrolero, así como regular la industria petrolera y petroquímica básica (fracc. VI y VIII),
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	Art. 1 Art. 5 Art. 15 Ad. 3, 19, 20, 98 y 99 Art. 29 Ad. 108 y 109	Señala que la ley tiene por objeto establecer las bases para el aprovechamiento racional de los elementos naturales de manera que sea compatible con el equilibrio de los ecosistemas y para establecer la coordinación en la materia entre las diversas dependencias y entidades de la Administración Pública Federal. Indica que son asuntos de interés de la Federación la regulación de las actividades altamente riesgosas y relacionadas con materiales y residuos peligrosos (fracc. X y XIX) y el aprovechamiento racional del agua, el suelo y los recursos del subsuelo (fracc. XVI, XVII y XVIII). Señala que los recursos naturales no renovables deben utilizarse de manera que se evite el peligro de su agotamiento y la generación de efectos ecológicos adversos. Regula las actividades de ordenamiento ecológico del territorio que tienen implicaciones para la industria petrolera. Establece la aplicación de la evaluación de impacto ambiental a la obra pública, la exploración, extracción, tratamiento y refinación de sustancias minerales y no minerales reservados a la Federación, oleoductos, gasoductos y la industria petroquímica (fracc. I, II y IV), Faculta a la Sedesol para expedir las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) necesarias para la protección del medio ambiente y de algunos componentes suyos de los efectos de la exploración y explotación de los recursos naturales no renovables.
Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos	Todos los artículos	Regula las actividades de generación, almacenamiento, transporte, reciclaje, incineración y disposición final de Residuos Peligrosos (RP).
Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos	Art. 11	Señala que una de las funciones de los directores generales es la de cuidar de la observancia de las disposiciones relativas al equilibrio ecológico y preservación del medio ambiente que garanticen el uso adecuado de los recursos petroleros (fracc. XI).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

Además, el desarrollo del proyecto, se rige por las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental, de transporte, de construcción y laborales a la que se sujetará el proyecto en sus diferentes etapas, son las siguientes:

N.O.M.	Concepto
NOM-011-STPS-1993	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen ruidos.
NOM-017-STPS-1993	Relativa al equipo de personal a los trabajadores en los centros de trabajo.
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de agua y bienes nacionales.
NOM-041-SEMARNAT-1993	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
NOM-042-SEMARNAT-1997	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape de vehículos automotores nuevos en plantas, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustibles que usan gasolina, gas licuado de petróleo (gas L.P), gas natural y otros combustibles alternos, con peso bruto vehicular de 400 a 3875 kg.
NOM-044-SEMARNAT-1993	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustibles y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3875 kg.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
NOM-086-SEMARNAT-1995	Contaminación atmosférica, especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos o gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles.
NOM-059-SEMARNAT-2001	Protección ambiental-Especies de flora y fauna silvestres de México-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
NOM-022-SEMARNAT-2000	Que establece las especificaciones para la preservación, conservación y restauración de los humedales costeros

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

Conjuntamente, se encuentra basado sobre las siguientes normas y especificaciones internas, nacionales e internacionales, para el desarrollo de proyectos petroleros, entre las que se encuentran:

Número	Concepto
03.0.03	Acceso de personas a instalaciones de P.E.P.
2.125.01	Diseño de caminos para instalaciones petroleras
PEMEX	Normas de construcción de obras de petróleos mexicanos.
PEMEX	Reglamentos de trabajos petroleros.
ISO-9000	Norma internacional de aseguramiento de la calidad
SIN	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente
3.108.01	Trazos y niveles
3.113.01	Acero de refuerzo para concreto
3.120.01	Desmante
3.121.01	Despalme
3.121.02	Excavaciones
3.121.03	Cortes (Serie Caminos)
3.121.04	Rellenos
3.121.06	Préstamos para caminos
3.121.07	Acarreos para terracería
3.121.08	Clasificación de materiales para pagos de excavaciones
3.123.01	Revestimiento para caminos
3.132.01	Aplicación de recubrimientos para protección anticorrosiva
3.133.01	Construcción de pavimentos de concreto
3.134.01	Colores y letreros en instalaciones petroleras
3.135.01	Cimbras de concreto
3.135.02	Elaboración, transporte, colocación, compactación, acabado y curado de concreto
3.135.06	Colados de concreto bajo el agua
3.151.03	Muros dalas y castillos
3.153.03	Aplicación de pinturas



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

Número	Concepto
3.220.02	Sub-bases y bases para caminos
3.346.02	Instalación de sistemas de conexión a tierra



IV.2.2. Medio biótico

MEDIO BIÓTICO

Vegetación terrestre y/o acuática

Se reconocieron 11 tipos de comunidades vegetales y un ambiente casi desprovisto de vegetación (salitral) y son los siguientes:

- 1 Manglar (*Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa*)
- 2 Pastizales con palmares de *Sabal mexicana* (guanál)
- 3 Cordón litoral con Manglar
- 4 Cordón litoral con Tintal (*Haematoxylum campechianum*)
- 5 Cordón litoral con Puckté (*Bucida buceras*)
- 6 Cordón litoral con tasistal (*Acoellorraphe wrightii*)
- 7 Cordón litoral con Guano, Tasiste y Pukté (*Sabal*, *Acoellorraphe* y *Bucida*)
- 8 Espadañal (*Typha latifolia*)
- 9 Sibal (*Cladium jamaicense*)
- 10 Chintulillal (*Cyperus articulatus*)
- 11 Acahual de *Phitecellobium* y *Sabal*
- 12 Salitral

Las asociaciones vegetales generalmente se relacionan con la geomorfología del área pero todas las asociaciones que se reportan se observaron desarrollándose sobre los cordones litorales (Tabla 1), algunas como el manglar, se encontraron sobre todas las geoformas. En estas asociaciones vegetales se identificaron 54 especies comprendidas en 49 géneros y 33 familias botánicas (Tabla 2).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

Tabla 1. Comunidades vegetales por unidad geomorfológica. Sección oeste del Área de Protección de Flora y Fauna de Laguna de Términos.

ASOCIACIÓN VEGETAL	CORDON LITORAL	TIPO DE LLANURA		
		FLUVIAL	COSTERA	LAGUNAR
Manglar	X	X	X	X
Pastizal con palmar de <i>Sabal</i>	X	X	X	
Selva de <i>Haematoxylum</i>	X			
Selva de <i>Bucida</i> y <i>Pachira</i>	X			
Selva de <i>Bucida</i> , <i>Sabal</i> y <i>Acoelorrhapha</i>	X	X		
Palmar de <i>Acoelorrhapha</i>	X			
Espadañal	X	X		
Sibal	X	X		
Chintulillal	X	X		
Selva de <i>Phitecellobium</i> y <i>Sabal</i>	X		X	

Estas comunidades se distribuyen espacialmente en respuesta a factores físicos y edáficos, además son tolerantes a cambios en los niveles superficiales del agua.

- *Tipos de vegetación y distribución en el área del proyecto y zona circundante.*

Manglar.

Es una agrupación arbórea fisonómicamente muy homogénea con dominancia variable: los manglares ribereños la dominancia es de *Rhizophora mangle* en tanto que en los manglares interiores la dominancia es de *Laguncularia racemosa* con alturas entre los 15 y 25 m.

Se encuentra a orillas de lagunas, canales y cuerpos de agua, con corriente lenta o estacionaria, distribuyéndose en forma paralela e irregular en un gradiente de mayor a menor abundancia al cauce de los mismos.

Pastizales con palmares de *Sabal mexicana* (guanál)

Conforman grandes sabanas con pastos que pueden ser nativos e introducidos, estos últimos se encuentran dentro de las áreas dedicadas a la ganadería. Las especies de pasto más comunes son estrella (*Cynodon dactylon*) y merkerón (*Pennisetum purpureum*); en forma aislada se encuentran áreas con zacate guinea (*Panicum maximum*). Este tipo de vegetación se encuentra en las áreas más altas de la zona. También se observa la presencia de pequeñas zonas dedicadas a cultivos agrícolas. Entre las especies agrícolas más comunes se encuentran plátano (*Musa paradisiaca*), maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*) y calabaza (*Cucurbita spp*).

Este tipo de asociación vegetal se puede encontrar formando palmares extensos de una sola especie o se mezclan con otros tipos de vegetación. Está compuesto de especies nativas, cultivadas y/o inducidas. Encontramos especies como *Acoelorrhapha wrightii*, *Bactris spp*, *Sabal mexicana* y *Cocos nucifera*. De manera natural pueden formar unidades densas o en unidades más abiertas dependiendo de la especie que se trate. Se distribuyen ampliamente en el área y generalmente *S. mexicana* se encuentra dentro de pastizales y cultivos con manejo tradicional, donde las quemadas promueven su desarrollo.

Cordón litoral con Manglar

Sobre estos cordones litorales encontramos principalmente a *Rhizophora mangle*. El crecimiento de esta especie es de individuos de fuste recto y largo en densidades altas; alcanzan alturas entre 15 y 25 m. No se observaron signos de extracción.

Cordón litoral con Tintal (*Haematoxylum campechianum*)

Se forman selvas bajas donde el elemento arbóreo es más frecuente. *Haematoxylum campechianum*, especie conocida localmente como palo de tinto es la especie que define la fisonomía de este tipo de vegetación, se mezcla con *Bucida buceras* y *Ouratea nitida*, entre otras. La forma de los manchones es irregular y se presentan en zonas inundables con variaciones en el nivel del agua y del freático; llegan a alcanzar una altura entre 6 y 10 metros. Se asocian con el pucteal y comunidades hidrófitas en los pastizales con drenaje deficiente.

Cordón litoral con Puckté (*Bucida buceras*)

Este tipo de vegetación se presenta como una amplia faja en la parte oeste de la zona de estudios. En esta asociación vegetal la altura de los árboles dominantes es de 15 a 40 m (más frecuentemente entre 20 y 30 m). Entre las especies presentes se encuentran puckté (*Bucida buceras*), ramón (*Brosimum alicastrum*), chicozapote (*Manilkara zapota*), cedro (*Cedrela mexicana*), guanacastle (*Enterolobium cyclocarpum*), *Jacquina aurantiaca*, anona (*Annona glabra*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), palomillo (*Citharexylum hexangulare*) y *Cephalantus occidentalis*, entre otras especies.

Cordón litoral con tasistal (*Acoelorrhaphe wrightii*)

Este tipo de vegetación forma unidades densas o abiertas, se distribuyen ampliamente en el área y alcanzan alturas que van desde los 2 hasta los 10 m de altura, este tipo de asociación es generalmente de zonas bajas o inundables.

Cordón litoral con Guano, Tasiste y Pukté (*Sabal*, *Acoelorrhaphe* y *Bucida*)

Son elementos arbóreos frecuentes de zonas bajas, en cuanto a *Sabal mexicana* que es principalmente de zonas altas, se le puede encontrar formando palmares extensos de esta misma especie o una mezcla con otro tipo de vegetación. En cuanto a *Bucida buceras* es una asociación vegetal dominante de zonas inundables, donde alcanza alturas que van desde los 15 a los 40 m y *Acoelorrhaphe wrightii*, es una especie ampliamente distribuida en el área.

Espadañal (*Typha latifolia*)

Este tipo de vegetación, se puede clasificar como monodominante, dado que una sola especie es la más abundante. *Typha latifolia* es estrictamente de zonas inundables y se le puede clasificar como hierba acuática enraizada emergente.

Sibal (*Cladium jamaicense*)

Este tipo de asociación vegetal forma grupos densos de la misma especie, en ocasiones entremezclándose con otras especies como *Mimosa pigra*, *Hyptis verticillata*, *Hyptis brevipes* y *Mimosa púdica*, entre otras; todas las especies son características de zonas bajas.

Chintulillal (*Cyperus articulatus*)

Forma asociaciones densas con otras ciperáceas, abarcando grandes franjas dentro del área y son especies que crecen solo en zonas inundables, alcanzado hasta los 2 m de altura.

Achual de *Pithecellobium* y *Sabal*

Este tipo de asociación es frecuente de estas zonas y conforman una mezcla bastante interesante dentro de la vegetación, *Pithecellobium* sp alcanza alturas que van desde los 3 hasta los 12 m, parece que funciona como una especie pionera dentro del proceso de sucesión.

Salitral

Aunque estrictamente no es un tipo de vegetación, dentro de estas áreas se observan manchones o parches de vegetación. De manera regular son áreas que presentan suelos desnudos, de color blanco (perfectamente identificables en las fotografías aéreas) con algunos cuerpos de agua. La vegetación puede corresponder a manglar o a matorrales halófitos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

Tabla 2. Listado general de las especies presentes en el Área de Protección de Flora y Fauna de Laguna de Términos.

Familia	Género	Especie	Autor	N. Común	
Adiantaceae	<i>Acrostichum</i>	<i>danaefolium</i>	Langs. & Fisch.	Helecho	
Cyperaceae	<i>Cladium</i>	<i>jamaicense</i>	Crantz.	Ciba	
	<i>Cyperus</i>	<i>ferax</i>	Rich.	Navajueta	
	<i>Fimbristilis</i>	<i>spadicea</i>	(L.) Vahl.		
Poaceae	<i>Axonopus</i>	<i>compressus</i>	Beauv		
	<i>Andropogon</i>	<i>bicornis</i>			
		<i>virginicus</i>			
	<i>Paspalum</i>	<i>conjugatum</i>	Berg.	Gramma amarga	
		<i>lividum</i>	Trin ex Schldi		
		<i>virgatum</i>			
		<i>millegrana</i>	Scrad		
		<i>notatum</i>	Flugge		
		<i>Panicum</i>	<i>laxum</i>		
			<i>maximum</i>		
		<i>Pennisetum</i>	<i>purpureum</i>	Schumach	
		<i>Echinochloa</i>	<i>pyramidalis</i>	(Lam) Hitch & Chase	
		<i>Setaria</i>	<i>vulpiseta</i>	(Lam) Roem. & Schult.	
		<i>Stenotaphrum</i>	<i>secundatum</i>		
		<i>Sporolobus</i>	<i>virginicus</i>	(L.) Kunth.	
	<i>Guadua</i>	<i>longifolia</i>	L.	Bambú	
	<i>Cynodon</i>	<i>dactylon</i>	(L.) Pers.		
		<i>plectostachyum</i>			
	<i>Cenchrus</i>	<i>brownii</i>			
	<i>Urochloa</i>	<i>mutica</i>			
Arecaceae	<i>Acoelorrhape</i>	<i>wrightii</i>	Becc.	Tasiste	
	<i>Cocos</i>	<i>nucifera</i>	L.	Coco y coco enano	
	<i>Sabal</i>	<i>mexicana</i>	Mart.	Guano redondo	
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>anisomeres</i>	Rob. & Bart.		
		<i>purpurea</i>	(L.) Roth.		
Asteraceae	<i>Bidens</i>	<i>pilosa</i>	L.	Aceitilla	
	<i>Ageratum</i>	<i>conizoides</i>	L.		
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>foetida</i>	L.	Jujito	
Apocynaceae	<i>Rhabdadenia</i>	<i>biflora</i>	L.		
	<i>Thevetia</i>	<i>ahouai</i>	(L.) Rusby. et Wood.	Bola de venado	
Combretaceae	<i>Bucida</i>	<i>buceras</i>	L.	Pukte	
	<i>Laguncularia</i>	<i>racemosa</i>	(L.) Gaert.	Mangle blanco	
Araceae	<i>Anthurium</i>	<i>flexile</i>	Schott.	Anturio	
	<i>Anthurium</i>	<i>crasinervium</i>	(Jacq.) Schott.	Anturio	
Acanthaceae	<i>Aphelandra</i>	<i>deppeana</i>	Schlecht. et Cham.	Cola de gallo	
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>balbisiana</i>	Schultes. ex Schultes.		
Aspleniaceae	<i>Asplenium</i>	<i>serrulatum</i>	L.	Helecho	
Leguminosae	<i>Machaerium</i>	<i>falciforme</i>	Rudd.		
	<i>Mimosa</i>	<i>pudica</i>	L.	Zarza	
	<i>Mimosa</i>	<i>pigra</i>	L.	Zarza	
	<i>Dalbergia</i>	<i>brownei</i>	(Jacq.) Urban.	Muco	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

Familia	Género	Especie	Autor	N. Común
	<i>Zygia</i>	<i>conzatii</i>	(Standl.) Britton & Rose.	
	<i>Haematoxylum</i>	<i>campechianum</i>	L.	Tinto
	<i>Acacia</i>	<i>cornigera</i>	(L.) Willd.	Cornezuelo
	<i>Pithecellobium</i>	<i>lanceolatum</i>	(Humb. & Bompl.) Benth.	Tucuy
Bignoniaceae	<i>Crescentia</i>	<i>cujete</i>	L.	Jicara
	<i>Tabebuia</i>	<i>rosea</i>	(Berth.) DC.	Macuilís
Asclepiadaceae	<i>Asclepias</i>	<i>curassavica</i>	L.	Rompe muelas
Amaranthaceae	<i>Amaranthus</i>	<i>dubuis</i>	Mart.	Bledo
Typhaceae	<i>Typha</i>	<i>latifolia</i>	L.	Espadaño
Malpighiaceae	<i>Heteropteris</i>	<i>laurifolia</i>	(L.) Juss.	
Polygonaceae	<i>Coccoloba</i>	<i>barbadensis</i>	Jacq.	Tocoy
Bombacaceae	<i>Ceiba</i>	<i>pentandra</i>	(L.) Gaert.	Ceiba
	<i>Pachira</i>	<i>aquatica</i>	Aubl.	Apompo
Orchidaceae	<i>Catasetum</i>	<i>intergerrimum</i>	L.	Orquídea
Solanaceae	<i>Solanum</i>	<i>lanceifolium</i>	Jacq.	Uña de gato
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora</i>	<i>mangle</i>	L.	Mangle rojo
Sterculiaceae	<i>Guazuma</i>	<i>ulmifolia</i>	Lam.	Guacimo
Malvaceae	<i>Hampea</i>	<i>macrocarpa</i>	Lundl.	Majagua
Cactaceae	<i>Selenicereus</i>	<i>boeckmanii</i>	(Otto) Britt. & Rose.	Pitahayita
Ochnaceae	<i>Ouratea</i>	<i>nitida</i>	L.	
Sapotaceae	<i>Manilkara</i>	<i>sapota</i>	L.	Chicozapote
Arecaceae	<i>Metopium</i>	<i>browneii</i>	(Jacq.) Urban.	Chechem
Teophrastaceae	<i>Jacquinia</i>	<i>aurantiaca</i>	Ait.	
Polypodiaceae	<i>Microgramma</i>	<i>piloselloides</i>	(L.) Copel.	Helecho

Tipo de vegetación por cada sitio seleccionado para desarrollar Pozos

Sitios cercanos al río San Pedro y San Pablo

- ☐ Mone 1: Se encontraron diferentes especies dentro del área del pozo, asociadas al Pastizal como el Tasiste (*Acoelorrhaphe wrightii*), Cornezuelo (*Acacia cornigera*), Tocoí (*Coccoloba barbadensis*), Ceiba (*Ceiba pentandra*), Guano redondo (*Sabal mexicana*) y el Helecho (*Acrostichum* sp). Este tipo de vegetación es común dentro de pastizales y la mayoría se desarrolla como unidades abiertas a excepción de *Acoelorrhaphe wrightii*, *Sabal mexicana* y *Acrostichum* sp.
- ☐ Pericles 1: vegetación asociada a Pastizales de *Cynodon* y *Paspalum*, principalmente, Espadaño (*Typha latifolia*), es una asociación vegetal dominante en cuanto a número de individuos y es propiamente estricta de zonas inundables.

- ☐ Altamonti 1 y Zereque 1: La vegetación dominante es el Pastizal y en la zona inundable aledaña al área del proyecto se encontró Chintul (*Cyperus articulatus*), Espadaño (*Typha latifolia*) y Manglar.

Sitios sobre la Llanura Costera

- ☐ Corozo 1: vegetación cultivada, la plantación principal es de Mango (*Manguifera indica*) así como Coco (*Cocos nucifera*), Tamarindo (*Tamarindus indica*), Nance (*Byrsonima crassifolia*), Guayaba (*Psidium guajava*), Limón (*Citrus limon*), Guanábana (*Annona squamosa*), Chicozapote (*Manilkara sapota*), Naranja (*Citrus dulcis*), y dentro de la vegetación asociada está la Ceiba (*Ceiba pentandra*), Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), Macuilís (*Tabebuia rosea*), Palma real (*Roystonea*) y cercos vivos de Cocohíte (*Gliricida sepium*).
- ☐ Agujeta I: En esta zona la vegetación asociada al Pastizal está constituida por el Corozo (*Scheelea liebmanii*), Guano redondo (*Sabal mexicana*), Tasiste (*Acoelorrhapha wrightii*) y Platanillo (*Heliconia latispatha*) que son asociaciones vegetales densas de individuos de la misma especie y de zonas bajas, Maculís (*Tabebuia rosea*), Tucuy (*Pithecellobium lanceolatum*), Plátano (*Musa paradisiaca*), Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), Coco (*Cocos nucifera*), Naranja (*Citrus dulcis*), y cercos vivos de Cocohíte (*Gliricida sepium*).
- ☐ Mezclilla 1: La vegetación dominante es el Pastizal dentro del cual se encontraron árboles aislados de Macuilís (*Tabebuia rosea*), Guácimo (*Guazuma ulmifolia*) y Tocoli (*Coccoloba barbadensis*).
- ☐ Yuca 1: Dentro de la vegetación de Pastizal, se encontraron principalmente al Zarzal (*Mimosa pudica*), Cornezuelo (*Acacia*), Tucuy (*Pithecellobium lanceolatum*), Guano redondo (*Sabal mexicana*), Ciperaceas, Palo mulato (*Bursera simarouba*) y Pochote (*Cochlospermum vitifolium*).

- ☐ Guapaque 1: Se encontró vegetación asociada de Tucuy (*Pithecellobium lanceolatum*), Guácimo (*Guazuma ulmifolia*) y Pastizal de (*Pennisetum*).
- ☐ Althe 1: En esta zona se registró vegetación de Mangle (*Conocarpus erectus*) utilizado como cerco vivo en los terrenos aledaños al camino de acceso existente, así como árboles aislados de Bellota (*Sterculia apetala*), Tucuy (*Pithecellobium lanceolatum*), Zarza (*Mimosa pigra*), *Trichillia* sp, Coco (*Cocos nucifera*), Guano redondo (*Sabal mexicana*), Cornezuelo (*Acacia cornigera*) y el Pastizal constituido principalmente por *Paspalum virgatum* y *Paspalum notatum*. En la zona más baja se encontró el Helecho (*Acrostichium* sp).
- ☐ Ribereño 101: La vegetación de las áreas aledañas a la localización de perforación y camino existente, está constituida principalmente por Pastizal de las especies *Eragrostis*, *Cynodon*, *Andropogon* y *Chloris* y vegetación asociada de Zarza (*Mimosa pudica*), Ciperaceas y Coco (*Cocos nucifera*).

Composición florística, estructura de la vegetación, valores de importancia de las especies, estado de conservación de la vegetación y riqueza florística.

De manera general la vegetación arbórea del pukteal y del tintal tienden a tener una altura media, entre los 12 y 17 m; los diámetros varían de acuerdo a la especie, pero entre los árboles mas grandes se encuentran el Pukté y zapote mamey, especies cuyos diámetros varían entre 16 y 25 cm dap (Tabla 3) y el tinto y el guano redondo, especies que diamétricamente están entre los 27 y 40 cm (Tabla 4). La distribución vertical del pukteal se conforma de la siguiente manera: en el estrato alto dominan el pukté y el zapote mamey; en tanto que en el estrato medio y bajo, domina el zapote de agua (Tabla 5).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

Tabla 3. Promedios (\pm desviación estándar) de las especies mas frecuentes del Pukteal.

Especie	Diámetro	Altura	Area basal
Bucida buceras	16.71 \pm 13.31	9.80 \pm 3.6	0.03490 \pm 0.03727
<i>Manilkara sapota</i>	17.72 \pm 9.82	8.70 \pm 2.1	0.02970 \pm 0.03142
<i>Pachira aquatica</i>	5.33 \pm 4.66	4.33 \pm 10.24	0.00391 \pm 0.00596
<i>Acoelorrhaphe wrightii</i>	7.19 \pm 0.86	5.60 \pm 0.85	0.00410 \pm 0.00093
<i>Coccoloba barbadensis</i>	16.12 \pm 0.61	7.25 \pm 2.47	0.02042 \pm 0.00154
<i>Ouratea nitida</i>	6.21	4.00	0.00302
<i>Jaquinia aurantiaca</i>	1.11	1.40	0.00010

En el tinal el estrato alto lo domina el Tinto, el medio una leguminosa no identificada y en el bajo *Blepharidium mexicanum* (Tabla 6).

Tabla 4. Promedios (\pm desviación estándar) de las especies mas frecuentes del Tinal.

Especie	Diámetro	Altura	Área basal
Bucida buceras	16.71 \pm 13.31	9.80 \pm 3.6	0.03490 \pm 0.03727
<i>Manilkara sapota</i>	17.72 \pm 9.82	8.70 \pm 2.1	0.02970 \pm 0.03142
<i>Pachira aquatica</i>	5.33 \pm 4.66	4.33 \pm 10.24	0.00391 \pm 0.00596
<i>Acoelorrhaphe wrightii</i>	7.19 \pm 0.86	5.60 \pm 0.85	0.00410 \pm 0.00093
<i>Coccoloba barbadensis</i>	16.12 \pm 0.61	7.25 \pm 2.47	0.02042 \pm 0.00154
<i>Ouratea nitida</i>	6.21	4.00	0.00302
<i>Jaquinia aurantiaca</i>	1.11	1.40	0.00010

Estructuralmente es mas compleja la Selva Mediana de Pukté que la Selva Baja Espinosa de Tinto: 34.58 vs 6.56m².ha⁻¹.

Tabla 5. Estructura de la Selva Mediana de Pukté (*Bucida buceras*) presente en los cordones litorales del Área de Protección de Flora y Fauna de la Laguna de Términos.

Estrato	Especies	Densidad	Área Basal	Dom rel	Frec rel	Dens rel	V.I.
Alto	Bucida buceras	470	19.6878	86.43	10.0	77.5	173.9
	<i>Manilkara sapota</i>	78	2.9424	12.92	1.7	12.9	27.5
Medio	<i>Pachira aquatica</i>	27	0.0142	0.06	21.7	4.5	26.3
	<i>Acoelorrhaphe wrightii</i>	3	0.0130	0.06	2.5	0.5	3.1
	<i>Bucida buceras</i>	4	0.0494	0.22	3.3	0.7	4.2
	<i>Ouratea nitida</i>	3	0.0408	0.18	2.5	0.5	3.2

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

Estrato	Especies	Densidad	Área Basal	Dom rel	Frec rel	Dens rel	V.I.
	<i>Coccoloba barbadensis</i>	1	0.0204	0.09	0.8	0.2	1.1
Bajo	<i>Pachira aquatica</i>	18	0.0084	0.04	21.7	2.9	24.6
	<i>Acoelorrhapha wrightii</i>	1	0.0014	0.006	0.8	0.1	1.0
	<i>Jacquinia aurantiaca</i>	1	0.00007	0.0003	0.8	0.1	0.9

Tabla 6. Estructura de la Selva Baja Espinosa de Tinto (*Haematoxylum campechianum*) presente en los cordones litorales del Área de Protección de Flora y Fauna de la Laguna de Términos.

Estrato	Especies	Densidad	Area basal	Dom rel	Frec rel	Dens rel	VI
Alto	<i>Coccoloba barbadensis</i>	7	0.145651	2.22	1.18	5.36	8.76
	<i>Haematoxylum campechianum</i>	43	4.120900	62.78	7.06	32.19	102.03
	<i>Sabal mexicana</i>	14	0.462314	7.04	2.35	10.73	20.12
	<i>Manilkara sapota</i>	14	0.594031	9.05	2.35	10.73	22.13
	<i>Metopium brownei</i>	21	0.594031	9.05	3.53	16.09	28.67
Medio	<i>Leguminosae (sp 3)</i>	14	0.462257	7.04	2.35	10.73	20.12
	<i>Haematoxylum campechianum</i>	0.50	0.014018	0.21	3.53	0.36	4.10
	<i>Zygia conzatii</i>	0.32	0.000397	0.01	2.35	0.24	2.60
	<i>Sabal mexicana</i>	2	0.155170	2.36	11.76	1.20	15.33
	<i>Jacquinia aurantiaca</i>	0.32	0.003470	0.05	2.35	0.24	2.65
	<i>Coccoloba barbadensis</i>	0.16	0.000408	0.01	1.18	0.12	1.30
	<i>Manilkara sapota</i>	0.47	0.001348	0.02	3.53	0.36	3.91
	<i>Acaelorrhapha wrightii</i>	0.16	0.001542	0.02	1.18	0.12	1.32
	<i>Metopium brownei</i>	0.47	0.001524	0.02	3.53	0.36	3.91
	<i>Blepharidium mexicanum</i>	1	0.001693	0.03	7.06	0.72	7.80
	<i>Leguminosae (sp3)</i>	1	0.002525	0.04	5.88	0.60	6.52
Bajo	<i>Jacquinia aurantiaca</i>	2	0.000695	0.01	4.71	1.20	5.91
	<i>Acacia cornigera</i>	1	0.000079	0.00	2.35	0.60	2.95
	<i>Coccoloba barbadensis</i>	0.40	0.000028	0.00	1.18	0.30	1.48
	<i>Metopium brownei</i>	0.40	0.000028	0.00	1.18	0.30	1.48
	<i>Blepharidium mexicanum</i>	10	0.001829	0.03	29.41	7.47	36.91

- Usos de la vegetación en la zona (especies de uso local y de importancia para etnias o grupos locales y especies de interés comercial).

Usos de la vegetación en la zona (especies de uso local y de importancia para etnias o grupos locales y especies de interés comercial).

En la región donde se encuentra el proyecto, las siguientes especies vegetales



presentan algún tipo de uso por parte de los habitantes que allí radican. Se reportan 15 especies utilizadas por lo pobladores del Área Natural (Tabla 7).

Tabla 7. Especies útiles comunes del Área de Protección de Flora y Fauna “Laguna de Términos”.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	USO
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	Maderable
<i>Ceiba pentandra</i>	<i>Ceiba</i>	Maderable
<i>Cocos nucifera</i>	Coco	Cultivo agrícola
<i>Colocasia esculenta</i>	Malanga	Comestible
<i>Cynodon dactylon</i>	Pasto estrella	Ganadería
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacastle	Maderable
Haematoxylon campechianum	Palo de tinto	Maderable
<i>Lonchocarpus .guatemalensis</i>	Gusano	Maderable
<i>Musa spp.</i>	Plátano	Cultivo agrícola
Pachira aquatica	Zapote de agua	Maderable
<i>Panicum maximum</i>	Pasto guinea	Ganadería
<i>Sterculia mexicana</i>	Bellota	Maderable
<i>Tabebuia rosea</i>	Macuilí	Maderable
<i>Zea mays</i>	Maíz	Comestible
Phaseolus vulgaris	Frijol	Comestible

Algunas de las especies usadas para la construcción de viviendas por partes de los lugareños no se localizan en el área de interés como las tres especies de mangle, pero estas son transportadas hacia las comunidades debido al aprecio que tienen de esta madera para la construcción de palapas.

- *Presencia de especies vegetales bajo régimen de protección legal, de acuerdo con la normatividad ambiental y otros ordenamientos aplicables (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, CITES; convenios internacionales, etcétera) en el área de estudio y de influencia.*

Presencia de especies vegetales bajo régimen de protección legal, de acuerdo con la normatividad ambiental y otros ordenamientos aplicables.

En el sitio de proyecto se encuentran cuatro especies en algún estado de vulnerabilidad de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001 (ver Tabla 8).

Tabla 8. Especies reportadas como vulnerables para el Área de Protección de Flora y Fauna “Laguna de Términos”. NOM-059-SEMARNAT-2001.

NOMBRE CIENTIFICO	CATEGORÍAS DE AMENAZA
<i>Rhizophora mangle</i>	Protección especial
<i>Laguncularia racemosa</i>	Protección especial
<i>Avicennia germinans</i>	Protección especial
<i>Conocarpus erectus</i>	Protección especial

Fauna terrestre y/o acuática

- *Composición de las comunidades de fauna presentes en el área de estudio*

El esfuerzo de muestreo en la salida de campo de este estudio y con la combinación de estos métodos, dio como resultado el registro de 159 individuos pertenecientes a 45 especies de aves representadas en 16 ordenes, 25 familias y 42 géneros (ver listado). Del total de familias reportadas, las que aportaron el mayor número de especies a la comunidad fueron las Ardeidae y Tyrannidae con seis especies cada una, seguidas de las familias Icteridae con cuatro, el resto de las familias aportaron a la comunidad dos y una especie.

- *Abundancia relativa de fauna presentes en el área de estudio*

La comunidad de aves estuvo dominada por siete especies lo que equivale al 15.5% de especies de aves de la comunidad, con registros de abundancias relativas desde los 6 hasta los 25 individuos, estas especies fueron, *Phalacrocorax brasiliensis*, (6), *Thryothorus maculipectus* (7), *Quiscalus mexicanus* (9), *Agelaius phoeniceus* (10), *Zenaida asiatica* (11), *Geothlypis poliocephala* (15), *Sporophila torqueola* (25)



Figura 1.- Gráfica de abundancias relativas de la avifauna en la que se ilustra que la comunidad esta dominada por siete especies.

En cuanto a las especies que se reportan como raras (es decir. las que solo se registraron una sola vez durante todo el muestreo) suman un total de 18 especies, lo que equivale al 40% de especies de esta comunidad; siendo 20 especies comunes, (44.4%) registrándolas con dos a cinco individuos (ver listado).

- ***Estacionalidad de fauna presentes en el área de estudio***

En este estudio no se registró a ninguna especie migratoria, debido a que durante la aplicación del censo ornitológico, no era temporada de aves migratorias neotropicales, por lo que todos y cada uno de los registros fueron de aves residentes.

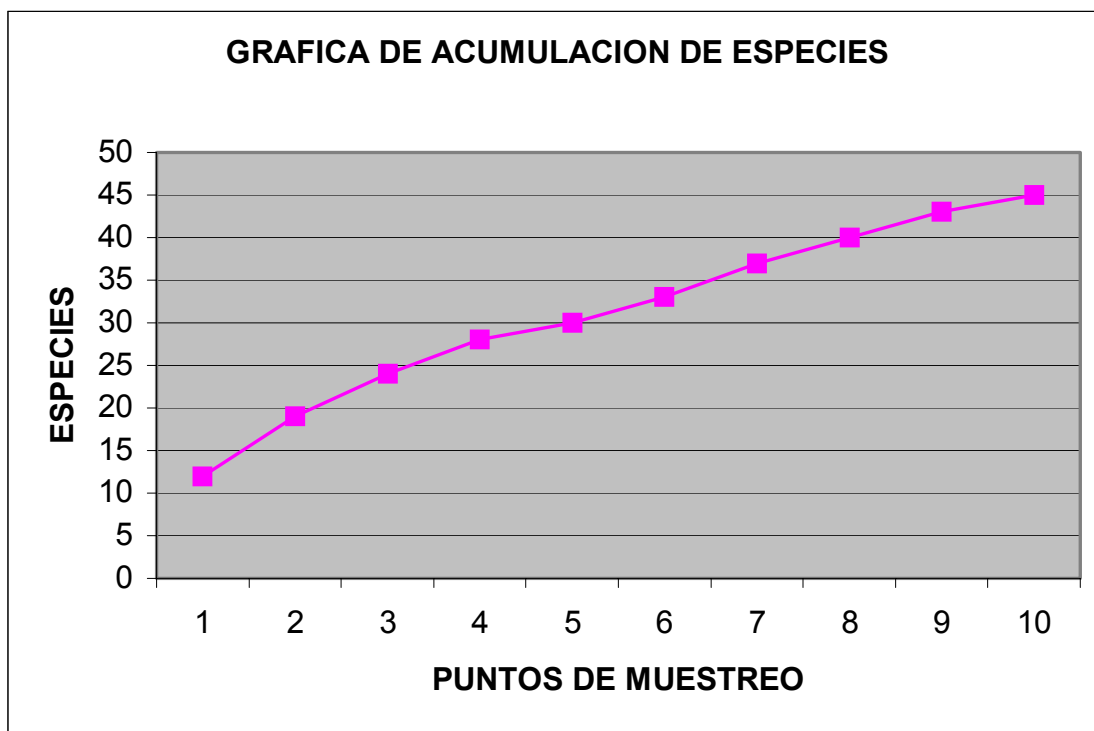


Figura 2.- Gráfica de la acumulación de especies durante la aplicación del método.

- ***Acumulación de especies de fauna presentes en el área de estudio***

La gráfica anterior expresa como se comportó el registro de especies y su acumulación durante la aplicación del método de conteo de aves, estimando

que desde el punto número cinco ya se tenía el 50% por ciento del total de la avifauna, y se espera a partir de los puntos 9 y 10 continuar con el registro de nuevas especies, aunque es necesario remarcar que esta curva tiende a estabilizarse en los últimos puntos de conteo.

- *Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2001 de fauna presentes en el área de estudio*

En el muestreo se registraron 3 especies consideradas en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2001

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOM. COMUN	CATEGORIA	DISTRIBUCION
Ardeidae	<i>Ardea</i>	<i>herodias</i>	Siete presas	Pr Sujeta a protección especial	No Endémica
Accipitridae	<i>Rostrharmus</i>	<i>sociabilis</i>	Gavilán caracolero	Pr Sujeta a protección especial.	No Endémica
Pssitacidae	<i>Amazona</i>	<i>oratrix</i>	Loro cabeza amarilla	P En peligro de extinción	Cuasiendémica Fuente A.O.U 1998

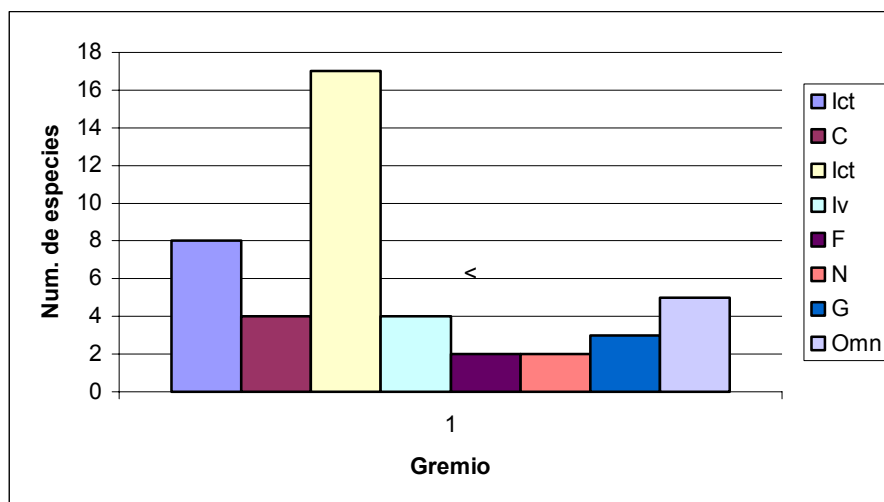
Cabe mencionar que *A. oratrix* está considerada en peligro de extinción en la lista de BIRD LIFE INTERNATIONAL.

- *Índices de diversidad de fauna*

La diversidad según el índice de Shannon-Wiener (H') es 4.779 y según el índice de diversidad de Simpson's ($1/D$) es 0.949, lo que representa en ambos casos, una diversidad relativamente alta, ya que en el primer caso el máximo valor esperado es de 5 y en el segundo el valor máximo es 1. Estos índices fueron estimados con el programa DIVERS, Versión 5.2.

- *Gremios alimentarios de fauna*

Diecisiete de las especies registradas basan su dieta en insectos lo que equivale al 37.7 % del total de la comunidad, Ocho especies (17.7 %) son Ictiófagas. Cuatro especies (8.8 % se alimentan de invertebrados distintos a insectos. Los gremios de especies carnívoras y frugívoras aportaron 4 y 2 especies cada uno, combinándose para el 13.2 %. El resto de las especies pertenecen a los gremios granívoros, omnívoros, nectarívoros, con 3, 5 y 2 especies respectivamente.



LISTADO DE LA AVIFAUNA DEL RANCHO LA VELETA EN EL ESTADO DE CAMPECHE

16 DE JULIO DE 2003

CONDICIONES AMBIENTALES: NUBLADO A MEDIO NUBLADO

GRANDES EXTENSIONES DE PASTIZAL ASOCIADOS A TASISTE, MANGLE, SIBAL Y ZAPOTE DE AGUA.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	N°	EST	GRE
			INDIVI		
PELECANIFORMES	PHALACROCARACIDAE	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	6	R	Ict
	FREGATIDAE	<i>Fregata magnificens</i>	1	R	Ict
CICONIIFORMES	ARDEIDAE	<i>Ardea herodias**</i>	1	R	Ict
		<i>Ardea alba</i>	3	R	Ict
		<i>Egretta thula</i>	2		Ict
		<i>Egretta tricolor</i>	1	R	Ict
		<i>Bubulcus ibis</i>	2	R	I
		<i>Butorides virescens</i>	3	R	Ict
	CATHARTIDAE	<i>Coragyps atratus</i>	1	R	C
		<i>Cathartes burrovianus</i>	1	R	C
ANSERIFORMES	ANATIDAE	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	2	R	Om
FALCONIFORMES	ACCIPITRIDEA	<i>Rostrhamus sociabilis**</i>	1	R	Om
	FALCONIDAE	<i>Caracara plancus</i>	1	R	C
		<i>Herpetotheres cachinnans</i>	1	R	C
GRUIFORMES	RALLIDAE	<i>Laterallus ruber</i>	1	M	Iv
		<i>Porphyryula martinica</i>	1	R	Iv
CICONIIFORMES	ARAMIDAE	<i>Aramus guarauna</i>	1	R	Iv
CHARADRIIFORMES	JACANIDAE	<i>Jacana spinosa</i>	3	R	Iv
COLUMBIFORME	COLUMBIDAE	<i>Zenaida asiatica</i>	11	R	G
PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	<i>Amazona oratrix**</i>	1	R	F
CUCULIFORMES	CUCULIDAE	<i>Piaya cayana</i>	2	R	I
		<i>Crotophaga sulcirostris</i>	1	R	I
	CAPRIMULGIDAE	<i>Nyctidromus albicollis</i>	3	R	I
APODIFORMES	TROCHILIDAE	<i>Amazilia yucatanensis</i>	4	R	N
		<i>Campylopterus hemileucurus</i>	1	R	N
TROGONIFORMES	TROGONIDAE	<i>Trogon melanocephalus</i>	3	R	I
CORACIIFORMES	ALCEDINIDAE	<i>Ceryle torquata</i>	3	R	Ict
PICIFORMES	PICIDAE	<i>Melanerpes aurifrons</i>	5	R	I
PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	<i>Todirostrum sylvia</i>	1	R	I
		<i>Phyrocephalus rubinus</i>	1	R	I

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	N°	EST	GRE
			INDIVI		
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	4	R	I
		<i>Myarchus tuberculifer</i>	3	R	I
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	2	R	I
		<i>Pachyramphus aglaiae</i>	1	R	I
	TROGLODYTIDAE	<i>Campylorhynchus zonatus</i>	5	R	I
		<i>Thryothorus maculipectus</i>	7	R	I
	SYLVIIDAE	<i>Polioptila caerulea</i>	2	R	I
	PARULIDAE	<i>Geothlypis poliocephala</i>	15	R	I
	THRAUPIDAE	<i>Thraupis episcopus</i>	2	R	F
	EMBERIZIDAE	<i>Volatinia jacarina</i>	2	R	G
		<i>Sporophila torqueola</i>	25	R	G
	ICTERIDAE	<i>Agelaius phoeniceus</i>	10	R	I
		<i>Quiscalus mexicanus</i>	9	R	Om
		<i>Icterus gularis</i>	3	R	Om
		<i>Icterus cucullatus*</i>	1	M	Om

ESTATUS: R= Residente; M= Migratoria.

GREMIO: Ict= Ictiofagos; F = Frugívoro; G = Granívoro; I = Insectívoro; Iv = Invertebrados; N = nectarívoros; Om = Omnívoros; C = Carnívoros;

**NOM-059-2001. * ESPECIE SEMIENDEMICA.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

El proyecto se pretende desarrollar dentro de la porción Noroeste del Área de Protección de Flora y Fauna denominada Laguna de Términos, Campeche, está limitado por las coordenadas extremas $X = 556,400$ y $575,356$; $Y = 2,051,446$ y $2,063,950$, que comprende el límite oeste del Estado de Campeche, dentro del Municipio de Carmen.

IV.1 Delimitación del área de estudio

Ocho de las trece obras del proyecto se desarrollaran en las unidades 7 y 8 de la Zona III de Manejo Intensivo, ubicadas al noroeste del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos. Esta área limita al norte con el Golfo de México, al este con las unidades 1 y 3, al sur con la unidad 10 y al oeste con el Río San Pedro y San Pablo (Figura 1).

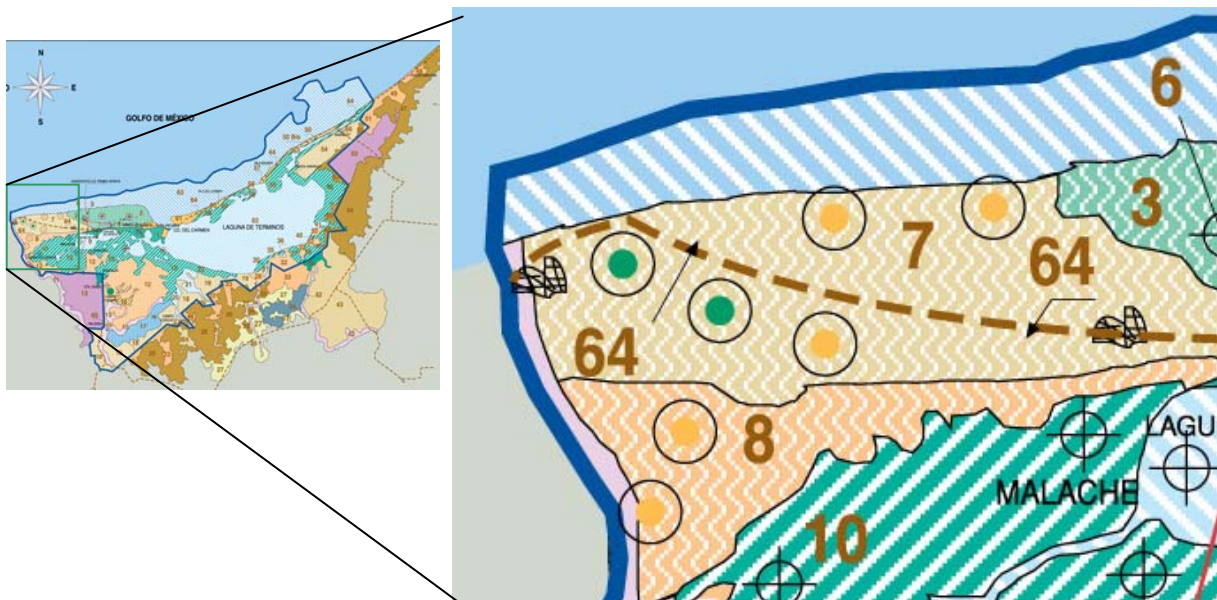


Figura 1. Mapa de zonación del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos del área de estudio. Fuente Programa de Manejo (1997).

Todas las oportunidades exploratorias se desarrollaran en la zona clasificada de Manejo Intensivo, de acuerdo al Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna, la define como; “consiste principalmente en terrenos no inundables y es la zona donde actualmente se lleva a cabo un uso intensivo de los recursos naturales que ha ocasionado la alteración, modificación y/o desaparición del ecosistema original. Se permitirá el desarrollo de actividades económicas diversificadas bajo estrictas regulaciones para que estas se realicen con base en los criterios de protección de los ecosistemas.”

Con base en esta aproximación, se desarrollaron una serie de visitas al área de estudio en el periodo Julio-Diciembre 2003, con recorridos al área propuesta para desarrollar el presente proyecto.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental regional

IV.2.1. Medio físico

Clima

El clima de la región de estudio es del tipo Am w”(i’)g, caliente húmedo con lluvias en verano, una larga estación seca en invierno y otra corta en verano, con poca oscilación térmica y el mes más caliente ocurre antes del solsticio de verano, según la clasificación climática de García (1973), representado por la estación climatológica de Palizada, que es la más cercana al área de estudio. La oscilación térmica es baja, de 5.4° C, debido a la presencia de terrenos inundados permanente o intermitentemente que no permiten mucha variación en la temperatura.

Los vientos dominantes son del sureste y del noreste con velocidades mayores en los meses invernales debido a la entrada de los “nortes”.

Considerando solo la temperatura, viento y precipitación, se tienen definidas tres épocas climáticas en la península de Atasta: nortes de octubre a febrero, lluvias de junio a septiembre y secas de marzo a mayo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

- **Temperatura promedio mensual, anual y extrema.**

En el municipio de Palizada, se aprecia temperatura media anual de 27.3°C., siendo la máxima media de 30.3°C, en el mes de mayo y la mínima media de 23.7°C en el mes de diciembre. La máxima y mínima absoluta alcanzan los 40.4°C y los 13.7°C, respectivamente.

En el municipio de Carmen, la temperatura media anual es de 27.1°C., la máxima media de 30.1°C, en el mes de mayo y la mínima media de 24.2°C en el mes de enero. La máxima y mínima absoluta alcanzan los 40.4°C y los 14.9°C, respectivamente.

MES	PALIZADA, CAMP.			PRECIPITACIÓN (mm)
	TEMPERATURA PROMEDIO MENSUAL (°C)			
	MEDIA	MAXIMA	MINIMA	
Enero	24.2	34.2	15.0	75.9
Febrero	24.7	34.7	14.9	76.5
Marzo	26.9	38.4	16.3	35.6
Abril	28.6	39.0	18.8	30.8
Mayo	30.1	40.1	21.2	113.0
Junio	29.1	38.3	21.7	242.9
Julio	28.5	36.3	21.7	209.3
Agosto	28.5	36.5	22.2	204.9
Septiembre	28.4	36.2	21.7	266.3
Octubre	27.4	35.4	20.0	271.2
Noviembre	26.2	34.7	18.0	194.4
Diciembre	24.7	34.0	15.8	123.8

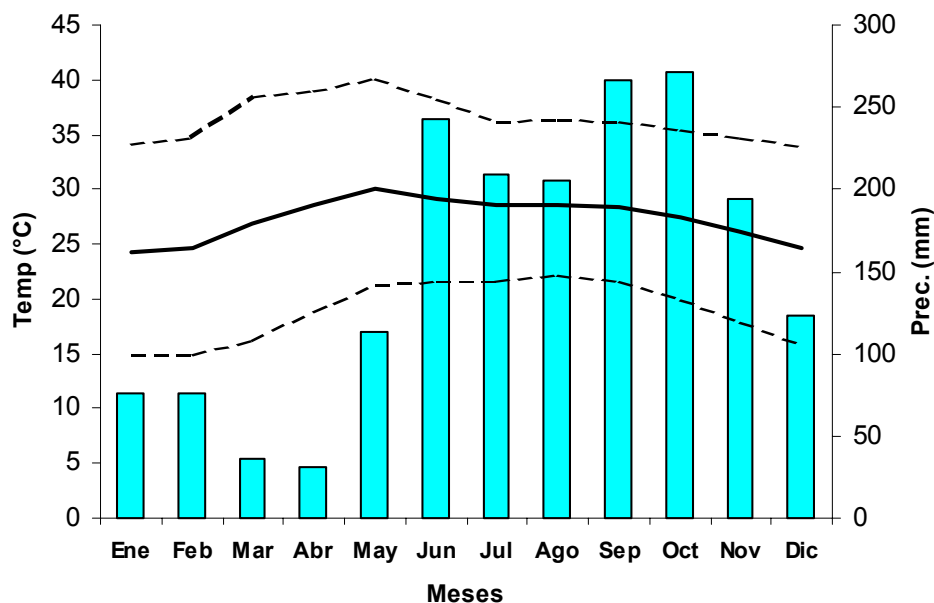
MES	CIUDAD DEL CARMEN, CAMP.			PRECIPITACIÓN (mm)
	TEMPERATURA PROMEDIO MENSUAL (°C)			
	MEDIA	MAXIMA	MINIMA	
Enero	24.1	33.1	13.9	81.5
Febrero	24.5	34.0	13.9	45.1
Marzo	26.3	37.7	15.9	89.6
Abril	28.7	39.0	17.8	26.7
Mayo	30.3	40.4	20.4	117.0
Junio	29.4	38.2	21.3	199.7
Julio	28.7	36.2	20.8	212.2
Agosto	28.5	36.0	20.9	195.6
Septiembre	28.1	35.5	21.2	271.1
Octubre	26.9	34.3	18.7	293.9
Noviembre	25.8	33.6	16.7	147.9

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

Diciembre 23.7 32.4 13.7 128.0

- *Precipitación promedio mensual, anual y extrema (mm).*

Para Palizada, la precipitación media anual es de 1844.6 milímetros. La máxima precipitación se presenta en el mes de octubre con una media de 293.9 mm y un mínimo en el mes de abril con una precipitación de 26.7 mm (Grafica 1).



Grafica 1. Climograma de la estación climatológica de Palizada Campeche. Fuente: INEGI (2000).

En el municipio del Carmen, la precipitación media anual es de 1808.3 milímetros. La máxima precipitación se presenta en el mes de octubre con una media de 271.2 mm y un mínimo en el mes de abril con una precipitación de 30.8 mm (Grafica 2).

- *Vientos dominantes (dirección y velocidad) mensual y anual.*

Hay dos regímenes de vientos, de octubre a febrero se tienen vientos del norte o noroeste con velocidad promedio de 8 m/s, que están asociados a la entrada de masas de aire frío del norte. De marzo a septiembre se tiene un régimen de brisa con vientos de dirección que varían durante el día, del noreste al sureste y una velocidad promedio entre 4 y 6 m/s.

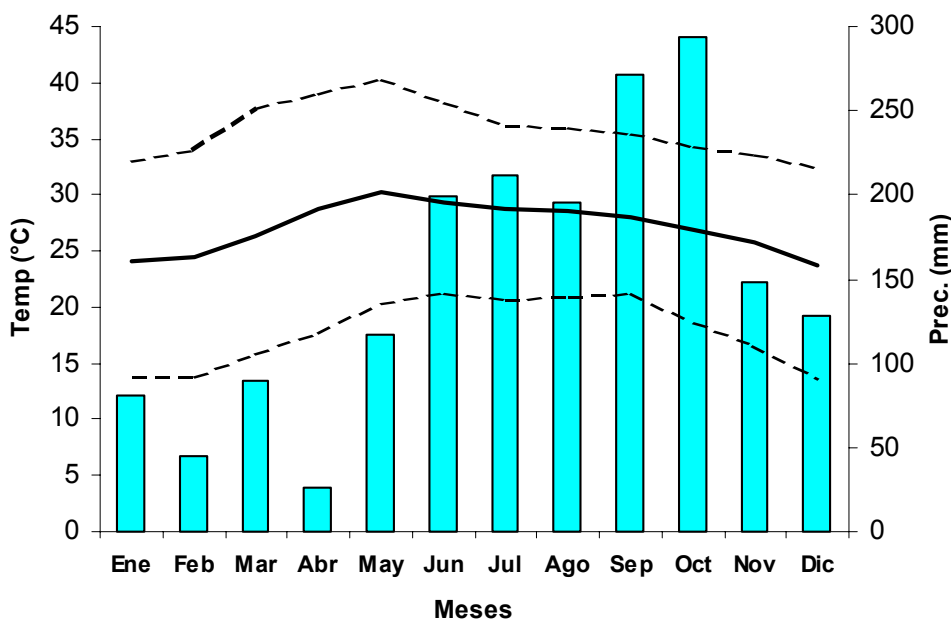
Humedad relativa y absoluta.

La humedad relativa se estima tiene un promedio anual de 83%, mientras que la evaporación media anual es de 1150 mm

Balance hídrico (evaporación y evapotranspiración).

El balance hídrico en la región de estudio se caracteriza porque la precipitación es mayor que la evapotranspiración durante más de 9 meses del año, por lo que las deficiencias de humedad del suelo y la vegetación no son importantes.

La evaporación media anual es de 1150 mm, teniendo un máximo en mayo y un mínimo en enero.



Grafica 2. Climograma de la estación climatológica de Ciudad del Carmen Campeche. Fuente: INEGI (2000).

- *Frecuencia de heladas, nevadas y huracanes, entre otros eventos climáticos extremos.*

En cuanto a fenómenos extremos, en la región de estudio no ocurren heladas ni nevadas.

Los llamados “nortes” son los bordes de masas de aire frío que se mueven desde latitudes más altas hacia la región y pueden llegar a tener vientos fuertes hasta de 120 km/h y temperaturas bajas. En la época invernal, ocurren de tres a cinco nortes por mes.

Las ondas tropicales son perturbaciones en el flujo de los vientos alisios que se caracterizan por ser grupos de tormentas con un tamaño de 2000 km que viajan hacia el oeste a una velocidad aproximada de 25 km/h desde las costas de África. Si las condiciones meteorológicas son apropiadas, las ondas tropicales pueden transformarse en huracanes. El paso de una onda tropical por la región puede demorar varios días y se caracteriza por la súbita aparición de tormentas eléctricas con lluvias fuertes seguidas de lluvias más ligeras. Los ciclones tropicales son remolinos de vientos que se mueven en dirección contraria a las manecillas del reloj y están asociados a bajas presiones atmosféricas, vientos muy fuertes, fuerte oleaje, marea de tormenta y lluvias muy intensas. Se considera que un ciclón tropical ha alcanzado la categoría de huracán si su velocidad del viento es mayor que 120 km/h y tormenta tropical si no la ha alcanzado. La trayectoria normal de los ciclones tropicales es del este al oeste, de la Península de Yucatán al Golfo de México, pasando un poco más al norte del área de estudio (Figura 2).

Sus características principales son:

- Vientos de gran intensidad moviéndose en espiral alrededor del centro de Baja Presión.
- Arrastre de gran cantidad de humedad en forma de núcleo y bandas nubosas.
- La intensidad del viento es máxima en el borde del ojo y disminuye con la distancia radial hacia fuera.
- Tiene un área de influencia de varios cientos de kilómetros alrededor del centro de Baja Presión y
- Se traslada a una velocidad media entre 10 y 40 km/h

También se reflejan cambios de índole natural ya que la flora tiende a cambiar de espacios, además que los árboles nativos resisten mejor al ímpetu del viento que los árboles o vegetación introducida. La fauna también tiene repercusiones, ya que cambian de espacios de anidación y procreación. Las fechas de incidencia son a partir de junio, tomando mayor fuerza en septiembre y octubre.

En el periodo de 1871-1963, diecinueve ciclones tropicales pasaron a menos de 160 kilómetros de la costa de Campeche, de los que siete tenían categoría de huracán y doce de tormenta tropical. Uno de los más recordados por los daños causados fue el Huracán Janet en 1955. Cuando pasa un huracán cerca de la región, la interacción del flujo del huracán con las montañas de Chiapas también provoca fuertes lluvias en la región.

Los huracanes más recientes que han afectado a la Península de Yucatán y por consiguiente a la Sonda de Campeche han sido el "Gilberto" en 1988; el "Opal" y el "Roxana" en 1995. El municipio del Carmen, tiene una influencia de fenómenos meteorológicos por tres zonas principales que le afectan : el Océano Atlántico, el Mar Caribe, y el Golfo de México (Cuadro 1).

Cuadro 1. TRAYECTORIAS CICLÓNICAS EN LA REGION DEL GOLFO DE MEXICO 1960-2002.

NOMBRE	AÑO	CARACTERÍSTICA	DIRECCIÓN	VELOCIDAD	VIENTOS MÁXIMOS
INGA	1961	Tormenta tropical	SE	15 Km/H	110 Km/H

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

INEZ	1966	Huracán	W	20 Km/H	200 Km/H
BEULAH	1967	Huracán	W	25 Km/H	250 Km/H
CANDY	1968	Tormenta tropical	NW	10 Km/H	65 Km/H
GRETA	1970	Depresión tropical	W	12 Km/H	40 Km/H
EDITH	1971	Depresión tropical	W	20 Km/H	70 Km/H
BRENDA	1973	Huracán	SSW	12 Km/H	130 Km/H
FIFI	1974	Depresión tropical	W	19 Km/H	55 Km/H
CAROLINE	1975	Tormenta tropical	W	19 Km/H	75 Km/H
GRETA	1978	Tormenta tropical	W	20 Km/H	97 Km/H
HENRI	1979	Tormenta tropical	NW	15 Km/H	100 Km/H
ALLEN	1980	Huracán	WNW	30 Km/H	270 Km/H
HERMINE	1980	Tormenta tropical	SW	23 Km/H	85 Km/H
GILBERTO	1988	Huracán	WSW	>25 Km/H	300 Km/H
OPAL Y ROXANA	1995	Huracán	WNS	>20 Km/H	>180 Km/H
ISIDORO	2002	Huracán	WSW	13 Km/H	>240 Km/H

- ***Radiación o incidencia solar***

La radiación solar en la región de estudio se estima es de 400 cal/cm²/día.

AIRE

- ***Calidad atmosférica de la región.***

A pesar que no se tienen registros de calidad del aire en la región, se considera que la calidad del aire no es satisfactoria, pero todavía cumple con las normas ambientales. Esta característica es debido a actividades antropogénicas.

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

- ***Características litológicas del área (descripción breve, acompañada de un mapa geológico).***

La región de estudio forma parte de la provincia geológica del sureste de México y de la subprovincia de la cuenca terciaria del sureste. Durante el cuaternario se produjo una gran acumulación de sedimentos terrígenos en la región (figura 3) depositados por el intrincado sistema fluvial Grijalva-Usumacinta. Debajo de ella se encuentra una formación marina y continental del Jurásico-Cretácico. El proceso de sedimentación

ha tenido varios ciclos dependientes de las variaciones del nivel del mar durante los periodos glaciares e interglaciares.

- ***Características geomorfológicas más importantes (descripción en términos generales). Se sugiere acompañar este punto con figuras ilustrativas que indiquen la ubicación del sitio del proyecto.***

La región de estudio es parte de la “Llanura Costera del Golfo Sur” y específicamente de la subprovincia fisiográfica “Llanuras y Pantanos Tabasqueños”. La topografía de la región es plana y en gran parte de ella tiene altitudes cercanas al nivel del mar sin elevaciones importantes.

La llanura fluvial es producto de la acumulación de los sedimentos de los ríos que atraviesan la región. Está formada por diferentes unidades morfológicas: como la llanura baja inundada temporalmente con agua dulce de 3 a 6 meses, la llanura baja inundada con agua dulce de 1.5 a 3 meses, llanura alta inundada ocasionalmente hasta un máximo de 1.5 meses y la de los cauces activos de los ríos.



Figura 3. Mapa geológico del área de estudio. Fuente INEGI(2000).

De acuerdo con los principales rasgos topográficos y geomorfológicos, la zona presenta tres tipos de unidades: llanura de cordones litorales, llanura aluvial lacustre y llanura aluvial baja de cauces inactivos. (Figura 4).



Figura 4. Mapa de características geomorfológicas del Diagnóstico Integral de la Problemática Ambiental de la Región de Atasta, Campeche (1993).
A=Llanura de cordones discordantes; B= Llanura de cordones armónicos;
C=Llanura aluvial lacustre.

Las llanuras de cordones litorales se caracterizan por la presencia de antiguas líneas o cerros de playa. Las llanuras de cordones discordantes presentan estas estructuras con un arreglo subparalelo a la línea de costa, en tanto que las llanuras de cordones armónicos presentan una disposición paralela. Su formación ha dependido del aporte de sedimentos fluviales y de los procesos costeros de calmas y nortes. Los sedimentos provenientes de los ríos de esta región se distribuyen a lo largo de la costa por las corrientes litorales u son depositados sobre la parte frontal del perfil de playa, dando lugar a la formación de bermas en la época de calmas. Posteriormente, los sedimentos de las bermas son deslavados para formar cerros de playa durante la temporada de nortes, en la cual el nivel medio del mar asciende al mismo tiempo que aumenta la intensidad del oleaje.

La llanura aluvial lacustre está constituida por los cuerpos de agua asociados al Complejo Lagunar Atasta-Pom y la Laguna de Términos. Presentan suelos pantanosos, con alto contenido de materia orgánica, compuesta por sedimentos finos. Su comportamiento hidrológico está dado por

escurrimientos superficiales y subsuperficiales. Los procesos más importantes de esta área son los de transporte y depositación de sedimentos terrígenos.

- ***Características del relieve (descripción breve, con mapa fisiográfico).***

Fisiográficamente el área en estudio se ubica dentro de la planicie costera del "Golfo Sur" y dentro de la subprovincia "Llanuras y Pantanos de Tabasco". La primera se caracteriza por su relieve escaso, casi plano, con alturas menores de 25 msnm los cuales están interrumpidos por grandes ríos, arroyos, lagunas y barras, resultado de la acumulación de grandes cantidades de depósitos fluviales, donde se observan extensas zonas de inundación (pantanos).

Esta planicie se relaciona con la regresión marina, que desde el Paleoceno, se inició en dirección al Golfo de México dejando a su paso, antiguas líneas de costa, barras y deltas que al intemperizarse dieron lugar a suelos de tipo. Gleysol, Solanchalk y Fluvisoles. El rejuvenecimiento continuo de la planicie costera, ha permitido la erosión subsecuente de los depósitos marinos Terciarios.

Se considera que esta provincia está genéticamente desarrollada a partir de grandes corrientes de agua, que se ha formado de un área de colmatación, donde las cargas transportadas por las corrientes son depositadas por ríos divagantes, dejando abandonados sus antiguos lechos y formando nuevos ríos en dirección al mar. Los principales ríos son el San Pedro y San Pablo, así como el río Palizada.

- ***Presencia de fallas y fracturamientos.***

Según el catálogo de regionalización sísmica de la República Mexicana publicado por el Instituto de Geofísica de la UNAM, el área donde se encuentran los prospectos corresponde a una zona penesísmica tectónicamente estable de sismos pocos frecuentes, sin riesgo de deslizamientos, ni derrumbes y ajena a toda posible actividad volcánica. Los argumentos que se tienen para estas consideraciones son los siguientes.

De acuerdo a los sismos reportados en los boletines del Servicio Sismológico Nacional del Instituto de Geofísica de la UNAM en esta parte del estado se registran un total de 27 sismos acumulativos a partir de 1950 discriminando los sismos de magnitud inferior a 4 grados en la escala de Richter. Aparentemente son

ocasionados por el proceso de subducción de la placa de Norteamérica y del Caribe combinado a la Falla Transformante Motagua-Polochic.

- **Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.**

La tectónica actual parece confirmada por la actividad sísmica, esto es, del lado Occidental del Istmo de Tehuantepec se encuentran manifestaciones de tectónicas de fractura que concuerdan con las soluciones de mecanismos focales, del lado Chiapas-Guatemala se tienen complicaciones por efecto de la actividad del sistema de fallas Polochic-Motagua.

De los resultados obtenidos en el boletín de información sísmica preliminar para el año de 1989, la zona de estudio se encuentra en la zona penisísmica B (Moderado) y en general se tiene para la zona de estudio magnitudes que oscilan entre los 3 y 4 grados en la escala Mercalli, considerados de bajo peligro (Figura 5).

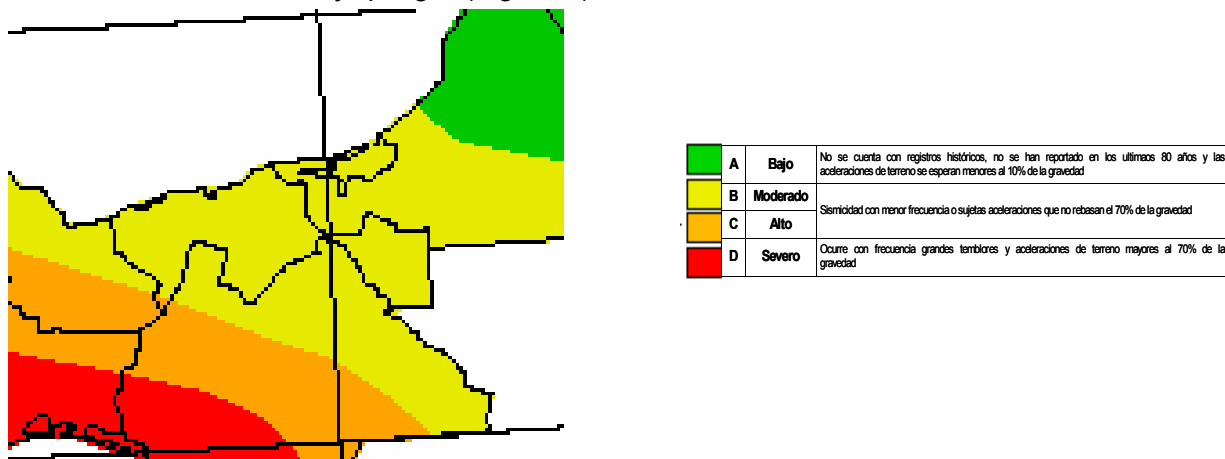


Figura 5. Mapa de la regionalización sísmica de México. Centro Nacional de Prevención de Desastres (2001).

Por el tipo de relieve que presenta la zona, la probabilidad de que ocurran deslizamientos y derrumbes son nulos, debido a que se encuentra sobre lomeríos de altitudes pequeñas. En cuanto a la actividad volcánica, la zona no presenta aparatos volcánicos y solo se vería afectada por los depositos de cenizas emitidas por volcanes activos cercanos como El Chichonal o El Tacana; localizados, ambos en el Estado de Chiapas y Los Tuxtlas en el Estado de Veracruz respectivamente.

En cuanto a las inundaciones estas se presentan en la época de mayor precipitación que comprende los meses de junio a noviembre que es cuando se presenta la época

de nortes, característica del Golfo de México, que no es más que una circulación de vientos formados por masas de aire polar que se desplazan hacia el sur a través de Estados Unidos, con vientos de dirección boreal, cuya intensidad alcanzan frecuentemente rachas fuertes, violentas y huracanadas.

Los nortes por lo general soplan de noviembre a marzo. Los de carácter severo ocurren de diciembre a febrero, pero ocasionalmente pueden presentarse posteriormente. Estos vientos afectan al Golfo de México con velocidades de 50 a 100 km/h, pudiendo alcanzar rachas aún mayores. Los nortes por lo general tienen una duración máxima de dos días pero las tormentas severas pueden permanecer hasta cuatro días, ocasionando lluvias, chubascos y un marcado descenso en la temperatura.

En cuanto a ciclones, México presenta cuatro zonas matrices de formación de ciclones, tres de las cuales se ubican en El Caribe y Golfo de México. La primera de ellas, sobre la cual esta ubicada la zona de estudio, aparece en el suroeste del Golfo de México en la sonda de Campeche e inicia su actividad en junio formando sistemas lluviosos que poco a poco se intensifican de modo que en julio configuran verdaderas tormentas y ciclones que suelen dirigirse hacia el noroeste.

SUELOS

- ***Tipos de suelos en el área de estudio, de acuerdo con la clasificación de FAO/UNESCO e INEGI. Incluir un mapa de suelos donde se indiquen las unidades de suelo.***

Los tipos de suelo en la zona de estudio comprenden: Regosol eutricto, solonchak gleyco y Gleysol eutricto (Figura 6). Las características de las unidades de suelo presente en la zona se describen a continuación.

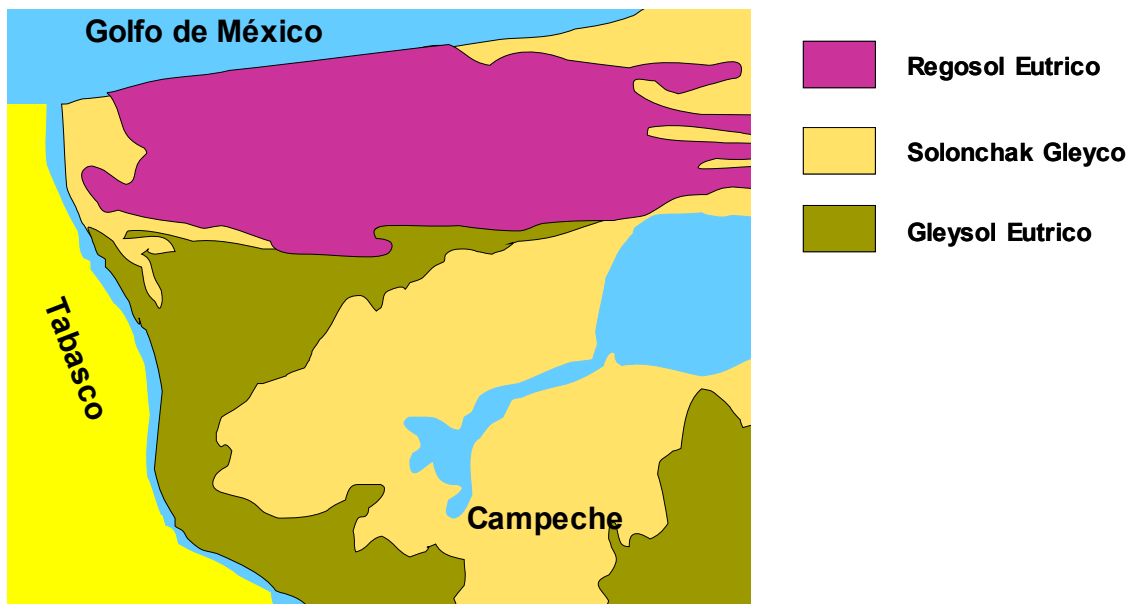


Figura 6. Mapa de tipos de suelo del área propuesta con base en el Diagnostico Integral de la Problemática Ambiental de la Región de Atasta, Campeche (1993).

REGOSOL

Los regosoles (R) son suelos en los que no se distinguen fácilmente capas o estratos, en general son de color claro y se parecen bastante a la roca que los subyace. Son suelos someros, cuya fertilidad es variable y su uso agrícola está condicionado a la profundidad del sustrato.

Los regosoles eutrícos (Re) son de fertilidad moderada a alta, se localizan en toda la llanura de cordones litorales, en la parte norte del área de estudio.

SOLONCHAKS GLÉYICOS (SCg)

Son suelos que no muestran propiedades flúvicas, tienen propiedades sálicas (alta salinidad) y no tienen otros horizontes de diagnósticos más que un horizonte A, un H hístico, un B cámbico, un cálcico o un gypsico. En el caso del área de estudio se trata de suelos arcillosos, inundables, cercanos al costa y que presentan inundación por agua salina una buena parte del año.

Tienen propiedades gléyicas dentro de los 100 cm de profundidad. Se localizan bordeando los cuerpos de agua como son el río San Pedro y San Pablo, y la laguna

Pom (Figura 6). Fisiográficamente ocupan áreas casi planas con pendientes ligeramente cóncavas inferiores al 1%, a estos terrenos se les asocia con los bajiales. El material parental de estos suelos son los sedimentos aluviales del Cuaternario Reciente, los cuales han sido alterados por sedimentos marinos y lacustres depositados posteriormente.

Se trata de suelos profundos, con pobre desarrollo del perfil (solo cuenta con horizontes A y C), de textura arcillosa, inundados con aguas salobres, de pobre permeabilidad, pobre drenaje superficial, saturados con sodio, presenta eflorescencias salinas en la superficie y pH ligeramente alcalino. Los principales problemas de estos suelo es la salinidad, el manto freático elevado y el régimen de humedad ácuico (suelo saturado con humedad la mayor parte del año), lo anterior lo clasifica por su capacidad de uso como de quinta clase (V/S3D3C1), por lo que su uso agrícola no se recomienda.

Los problemas de salinidad en estos suelos aún no están plenamente estudiados, sin embargo, se intuye que estos efectos se presentan principalmente en la época de secas y de nortes, ya que durante la época de lluvias las sales alcanzan a lavarse y el dinamismo de ríos y arroyos evitan que el agua salobre penetre en el continente. Estos problemas se han visto agravados en los últimos años por la continua erosión de los bordos costeros (a veces artificialmente como ocurrió en la llamada Boca de Panteones), lo que provoca que cada vez sean mayores las áreas afectadas con el desborde de las lagunas interiores. Otro problema que se presenta por el gran contenido de sales de sodio, es la desagregación de los suelos lo que reduce aún más la permeabilidad interna.

El uso que presentan los Solonchaks se ve reducido a manglares, pastos resistentes a la salinidad y en algunas zonas más altas cocoteros. Los pastos en realidad son muy poco nutritivo por lo que el ganado vacuno que encontramos en estos suelos tienen muy baja productividad.

GLEYSOL ÉÚTRICO (Gle)

Son los Gleysoles que tienen una tasa de saturación de bases igual o superior al 50%, en al menos entre los 20 y 50 cm de profundidad; sin más horizontes de diagnósticos que un A ótrico o un B cámbico; no tienen características ándicas dentro de los 200 cm de profundidad. Se distribuyen hacia el extremo oeste de la zona de estudio, en los bajos del Río San Pedro y San Pablo. Fisiográficamente ocupan superficies cóncavas con pendientes inferiores a 0.5%, correspondiente a la llanura aluvial lacustre. El material parental de estos suelos son los sedimentos aluviales recientes. Localmente se les conoce como bajiales o pantanos.

Los Gleysoles éútricos son muy parecidos a los Gleysoles mólicos, con excepción de que estos no presentan un horizonte A tan enriquecido en materia orgánica y por lo tanto su consistencia no es tan friable como en el caso del horizonte A mólico. En general son suelos profundos con horizontes A y C no muy desarrollados, ricos en nutrimentos, anegados la mayor parte del año y con manto freático elevado. Se clasifican por su capacidad de uso como V/D3D4C1.

- ***Características fisicoquímicas: estructura, textura, fases, pH, porosidad, capacidad de retención del agua, salinización y capacidad de saturación.***

De acuerdo a estudios realizados por Palma (1996) sobre la composición de los suelos en el área propuesta utilizando la clasificación **FAO**; al menos los encontrados en el sitio del proyecto se componen de la siguiente manera.

TIPO DE SUELO	HORIZONTE "A"	PROFUNDIDAD (cm)	TEXTURA			pH	M.O%	CIC %
			A%	L%	R%			
Gleysol éútrico	A11	0-7	46,00	16,00	38,00	5.4	8.70	36.45
	A12	7-58	42,72	3,64	53,63	4.7	1.62	42.17

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

Gleysol Mólico	A1	00-38	10,65	24,55	34.29	7.4	2.41	42.10
	C	38-70	39,32	20,61	40.07	7.4	1.14	36.79
	IIC1	70-99	38,65	39,42	21.43	73	114	32.98
	IIC2	99-148	69,37	20.56	10.07	7.4	060	21.45
Regosol	A1	0-45	80.34	10.01	9.64	6.3	0.33	10.50
	Ac	45-95	88.34	8.01	3.64	6.4	0.13	7.94
	C	95-130	89.06	9.19	1.64	6.7	0.06	5.17
Vertisol	A11	0-30	41,08	14,0	44.91	7.1	3.19	0.56
	A12	30-65	39,80	12,0	48.91	7.6	1 05	0.56
	C	65-120	41,80	14,0	44.19	7.6	.94	0.56
Solonchak gléyico	A1g	0-40	28	20	52	7.2	2.1	31.3
	Cg	40-90	22	18	60	7.3	1.2	35.3

pH = Potencial de Hidrógeno; MO = Materia Orgánica; A = Arena; CIC = Capacidad de intercambio iónico; L = limo; R = Arcilla

Capacidad de saturación.

Para los Regosoles existentes en la zona se tiene una capacidad de intercambio catiónico (CIC) del orden de 7.8 meq/100 g.

La saturación de los suelos donde se desarrollarán los prospectos se describe partiendo de que éstos cuentan con una fracción, porcentaje y volumen de poros ocupados por fluidos (agua).

De manera general para el presente estudio es necesario conocer a detalle los distintos estratos que integran el suelo partiendo de los materiales físicos que lo componen. Por naturaleza los suelos Gleysoles, se caracterizan por tener una alta capacidad de retención de agua.

De acuerdo a observaciones realizadas en campo y apoyados con bibliografía de caracterización de los suelos del área se concluye que los suelos arcillosos de origen aluvial que conforman al sitio son de alta capacidad de saturación, por lo que funcionan como un retardador y pueden funcionar como un filtro al contenido químico del agua.

- ***Grado de erosión del suelo.***



Por las características geomorfológicas del área los riesgos de erosión del suelo se circunscriben al eólico y al hídrico. El primero debido tanto a las corrientes locales de los vientos (brisas de mar y de tierra) como a los vientos que en la época seca del año corren del sureste con velocidades de hasta 6 m/s en promedio. Este efecto se ve minimizado por la continua presencia de vegetación nativa, aun cuando en las áreas de pastizales puede llegar a exponerse el suelo por la quema de la vegetación o muerte de la misma por falta de lluvias o sobrepastoreo. Las corrientes de agua, en particular durante la inundación, arrastran partículas minerales y orgánicas hacia otras áreas cercanas a la costa, incluso hacia el mar, pero al mismo tiempo se reciben sedimentos de aguas arriba; esto es un fenómeno propio de la zona de estudio, por lo cual no se considera un proceso de erosión antropogénico. Debido al uso actual que están recibiendo, los suelos Regosoles del área del proyecto son los que presentan mayor riesgo de erosión, tanto por la escasa vegetación que los cubre (pastos de bajo porte y estacional producción de follaje) como por la pobre agregación de las partículas arenosas. Se recomendaría cuidar la permanente cubierta vegetal sobre estos suelos. Las escasas pendientes y las formaciones de cordones litorales reducen la velocidad del agua en la época de inundación, así como también favorecen la deposición de las partículas en suspensión. La fertilidad del suelo por el manejo agropecuario en la porción Norte de la zona de estudio podría presentar una disminución si el transporte de sedimentos se redujera por efecto de obras en la parte sur del área de estudio.

- ***Estabilidad edafológica.***

Los suelos del área del proyecto no son los más aptos para las actividades agropecuarias. Los suelos Regosoles tienen baja capacidad para retener humedad, constituyendo un riesgo a los cultivos cuando las lluvias se retrasan o se tienen periodos prolongados de escasa o nula precipitación, además tienen deficiencias en Fósforo y Potasio por lo cual se hace necesario pensar en el uso de abonos orgánicos o fertilizantes químicos. Los suelos Gleysoles poseen elevados porcentajes de arcillas lo cual dificulta el drenaje interno y favorece condiciones anaeróbicas, lo cual induce la desnitrificación, además comúnmente tienen alta fijación de Fósforo; lo anterior hace necesario pensar en el uso de prácticas de drenaje y uso de abonos o fertilizantes. Los Solonchaks tienen contenidos de arcilla mayores a 50% y alta presencia de sales solubles, por lo cual tienen serias limitantes para la agricultura, sin embargo se usan para pastoreo de ganado cuando se tala el mangle que normalmente se desarrolla en estos suelos. El uso potencial de estos suelos se considera de Clase III (Regosoles), Clase IV (Gleysoles) y Clase V (Solonchak). Los suelos de Clase III tienen limitaciones a la agricultura que pueden ser controladas con prácticas de manejo, los suelos de Clase IV tienen limitantes más complejas para la agricultura pero pueden usarse para ciertos cultivos que se



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

adapten a sus condiciones; sin embargo en ambos casos los rendimientos esperados son bajos. Los suelos de Clase V no son recomendables para la agricultura.

El área de proyecto se encuentra situado en un sitio con un uso de suelo actual propiamente para actividades pecuarias como quedó de manifiesto en la caracterización edafológica, uso del suelo y vegetación, así como del potencial de forestería y ganadería.



HIDROLOGÍA

Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio.

El área que ocuparán los prospectos, se ubica dentro de la Región hidrológica número 30 (RH30), cuenca del río Grijalva-Usumacinta. Se presentan localmente numerosas microcuencas, constituidas por sistemas lagunares de profundidad variable, que constituyen verdaderos ecosistemas, cubiertas por vegetación de tular, popal y más cercano a la costa por manglares. Dicho sistema de microcuenca lagunar se asocia a condiciones de salinidad, en donde predominan lagunas y pantanos.

El sistema lagunar que conforma el litoral costero de Tabasco-Campeche, es el resultado del balance dinámico entre la energía de los procesos costeros y la cantidad de sedimentos fluvio-terrestres, es decir, este tipo de morfología litoral debe su origen a fenómenos tanto del litoral costero como a procesos de sedimentación fluvio-terrestres que se desarrollan por efectos de las mareas, las corrientes marinas y el oleaje, los cuales actúan conjuntamente sobre las aportaciones de los ríos, acumulándose y distribuyendo el material paralelamente a lo largo de la costa.

Las lagunas son el remanente de amplios cuerpos de agua que han sido reducidos y segmentados por procesos de sedimentación, mismos que han cerrado las barras formando depósitos de aguas salobres con profundidades de 1 a 3 m y comunicación intermitente con el mar por medio de algunas bocas y canales.

- Hidrología superficial y subterránea

La región de estudio se ubica principalmente dentro de la cuenca de Laguna de Términos, próxima a las lagunas Pom-Atasta, mientras que una pequeña parte localizada en el extremo oeste de la zona de estudio drena hacia la cuenca Río Usumacinta. Como se mencionó anteriormente, ambas pertenecientes a la región Grijalva-Usumacinta (RH-30).

Las corrientes superficiales de agua están representadas por el río San Pedro y San Pablo que limita la zona de estudio por el oeste así como varios drenes construidos artificialmente. La principal laguna presentes es la laguna La Colorada, la cual se

comunica hacia la Laguna de Términos a través del sistema Pom-Atasta, hacia el este de la zona (Figura 7).

En cuanto al agua subterránea, los niveles freáticos son muy someros, y su cercanía con el mar la hacen una zona de veda de explotación de agua subterránea (Figuras 7 y 8).

La colindancia de la zona de estudio con el mar, su bajo relieve y la presencia del Río San Pedro y San Pablo, hacen que de forma recurrente se presenten daños a la población, debido al efecto conjunto asociado con las mareas, las avenidas del río y las precipitaciones pluviales, provocando fenómenos inundantes.

- ***Embalses y cuerpos de agua cercanos (lagos, presas, lagunas, ríos, arroyos, etcétera).***

El municipio del Carmen, cuenta con un sistema hidrológico conformado por el río Chumpan, que tiene su origen en una zona cercana al río Usumacinta, sus afluentes principales son los arroyos de San Joaquín y la Piedad y el río Salsipuedes, desemboca en la Laguna de Términos a través de la boca de Balchacah, su volumen anual de escurrimientos es de 298 millones de metros cúbicos.

Los arroyos más importantes del municipio son: La Caleta, Arroyo Grande, De los franceses y Caracol, localizados en Ciudad del Carmen.

Las lagunas que destacan en el área son: Pom, Panlao, Balchacah, Atasta y de Términos. De éstas destaca Laguna de Términos, laguna costera de agua salada que cuenta con una superficie de 160 mil hectáreas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

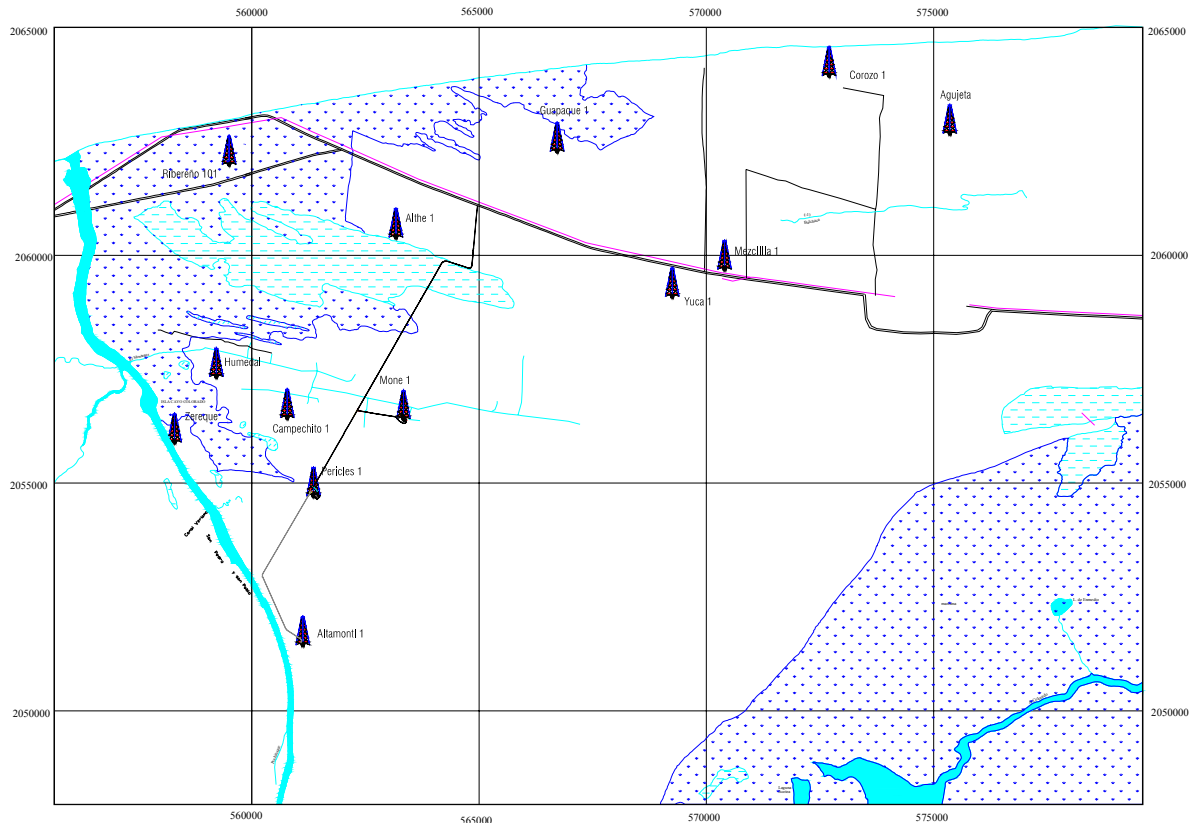


Figura 7. Hidrografía de la zona de estudio. (Fuente: INEGI. Cartas topográficas 1:50000)

La Península de Atasta, zona donde se ubica el presente proyecto, se encuentra influenciado principalmente por el Río San Pedro y San Pablo, así como los canales artificiales aledaños,

- ***Extensión (área de inundación en hectáreas).***

Prácticamente toda el área de estudio presenta Zonas de inundación, y estas representan un riesgo para los asentamientos irregulares de las zonas urbanas y rurales, es decir, todas aquellas localidades ubicadas en zonas bajas.

- ***Especificar si son permanentes o intermitentes.***

Esta zona es de alto potencial hidrológico en el estado, prácticamente es el que sufre las inundaciones más severas, dando formación a una gran cantidad de arroyos, lagunas y pantanos. De manera especial el San Pedro y San Pablo que alimenta los cordones litorales provocando escurrimientos importantes hacia la laguna Pom.

La ubicación del sitio cerca de la costa del golfo de México, propicia que los huracanes que atraviesan la zona, ocasionen de forma recurrente daños a la población, tanto por la acción del viento como por marejadas, además las precipitaciones pluviales provoquen desbordamientos de los ríos, pantanos y lagunas, ruptura de bordos e inundaciones.

- ***Usos principales o actividad para la que son aprovechados.***

Los usos principales de los cuerpos de agua son en primera instancia empleados como medio de transporte de los lugareños. Además, es para ellos un recurso económico, ya que la mayoría de las comunidades aledañas a los cuerpos de agua se dedican a la pesca.

- ***Análisis de la calidad del agua: pH, color, turbidez, grasas y aceites, sólidos suspendidos, sólidos disueltos, conductividad eléctrica, alcalinidad, dureza total, N de nitratos y amoniacal, fosfatos totales, cloruros, oxígeno disuelto, demanda bioquímica de oxígeno (DBO), coliformes totales, coliformes fecales, detergentes (sustancias activas al azul de metileno, SAAM).***

Esta zona no cuenta con un sistema de monitoreo.

- ***Patrones naturales de drenaje en sistemas terrestres e hidrodinámica.***

Los cauces activos presentes en el área, son sinuosos, a veces con patrón meándrico y su importancia reside como fuente de abastecimiento de agua dulce para zonas urbanas, paisajes naturales, la pesca y como aportadores de nutrientes

minerales y orgánicos que se depositan junto a los cauces en forma de sedimentos durante las inundaciones anuales

Por su nivel de descarga, hidrológicamente el delta Usumacinta -Grijalva, está considerado, como el sistema más importante de norte y Centroamérica (INEREB, 1986) ocupando el séptimo lugar a nivel mundial.

- ***Hidrología subterránea:***

Desde el punto de vista de hidrología subterránea, el sitio donde se desarrollarán los proyectos se encuentran dentro de la zona costera considerada como sub-explotada con unidades de material no consolidado, con abundante materia orgánica, se desarrollan en zonas de inundación y presenta un drenaje deficiente y en algunas zonas de baja permeabilidad. Su desarrollo se ha llevado a efecto en años recientes y se orienta principalmente al suministro de agua para uso doméstico; la potencialidad de los acuíferos en la zona del proyecto aún no ha sido cuantificada.

Los acuíferos subterráneos de la zona de estudio se ven favorecidos por las altas precipitaciones y la presencia del río San Pedro y San Pablo. Esto favorece la infiltración y la acumulación de agua en el medio poroso. Sin embargo no se tienen estudios específicos que permitan conocer su potencialidad en cuanto a calidad y disponibilidad, pues existen zonas en donde se observa la presencia de sales en superficie.

- ***Usos principales.***

La explotación de fuentes subterráneas de agua en la zona de la costa puede calificarse en la actualidad de incipiente, y se orienta principalmente al suministro de agua para uso doméstico y abrevaderos en la ganadería extensiva. Cabe destacar que el área de estudio se encuentra dentro de la zona en equilibrio tomando en cuenta la explotación de los mantos acuíferos.



Figura 8. Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas del área de estudio. Fuente INEGI(2000).

IV.2.3. Aspectos socioeconómicos

CONTEXTO REGIONAL

- Región económica (de acuerdo con INEGI) a la que pertenece el sitio para la realización del proyecto,.

El estado de Campeche y en especial el municipio Del Carmen, donde se ubica el proyecto, se encuentra en la Zona Económica del Gobierno Federal 3, y en el área geográfica "C" para salarios mínimos, de acuerdo a la clasificación por área de la Comisión Nacional de Salarios Mínimos de esta forma, tiene como salario mínimo \$42.11 pesos diarios; vigentes a partir del 1 de enero del año 2004.

- Distribución y ubicación en un plano escala 1:50 000 de núcleos de población cercanos al proyecto y de su área de influencia.

En el área natural protegida, se encuentran asentadas de manera dispersa 912 localidades. De este total, el 94.95%, corresponde a menos de 99 habitantes.

La distribución de la población en las 912 comunidades es dispersa, registrando 890 comunidades menores a 500 habitantes; 7 comunidades con una población menor a 2,000 habitantes y solamente cinco sobrepasan esta última cantidad (ver tabla anexa).

De estas, las localidades mas importantes son: Cd. del Carmen con 126,024 habitantes, Nuevo Progreso (4,492 hab), San Antonio Cárdenas (3,145 hab), Atasta (2,104) y Emiliano Zapata (1,086).

Municipio del Carmen, Campeche		
Rango de población (Hab)	No. de Localidades	Porcentaje total de localidades del municipio
1-99	866	94.95
100 - 499	24	2.63
500 - 999	9	0.98
1,000 – 1,999	7	0.76
2,000 – 2,499	1	0.10
2,500 – 4,999	3	0.32
5,000 – 9,999	1	0.10
10,000 – 14,999	0	0.00
15,000 – 19,999	0	0.00
20,000 – 49,999	0	0.00
50,000 – 99,999	0	0.00
100,000 – 499,999	1	0.10
500,000 – 999,999	0	0.00
1'000,000 – y mas	0	0.00
TOTAL	912	100

- Número y densidad de habitantes por núcleo de población identificado.

El municipio de Carmen de acuerdo a los resultados preliminares del XII Censo General de Población y Vivienda 2000 del INEGI, cuenta con 172,076 habitantes, 86,219 hombres (50.11%), y 85,857 mujeres (49.89%) lo que representa el 24.91% de la población total del estado de Campeche.

El análisis demográfico indica que en un periodo de 1980 al 2000, el crecimiento poblacional del municipio ha sido del 18.93% con una tasa media anual del 1.9% de 1995 a 2000 manteniéndose en ese periodo por encima de la tasa media anual del crecimiento de la entidad (1.45%) y registrando una densidad poblacional baja de 17.70 habitantes/km².

La población indígena acorde a la información proporcionada por el Instituto Nacional Indigenista representa un 1.95% de la población total del municipio.

La población económicamente activa del municipio del Carmen, es de 61,681 habitantes que representan el 26.85% del total de la población del área De estos 3,705 se encuentran ocupados en el sector primario, 165 en el sector secundario y 289 en el sector terciario.



**Núcleos de Población Presentes en el área de Protección de Flora y Fauna
“Laguna de Términos”**

D e l C a r m e n

<i>Municipio</i>	<i>Población</i>	
	<i>Absoluta</i>	<i>Relativa</i>
	172,076	100.00
Cd. del Carmen	126024	73.24
Nuevo Progreso	4492	2.61
San Antonio Cárdenas	3145	1.83
Emiliano Zapata	1086	0.63
Nuevo Campechito	341	0.20
Ribera Baja San Francisco	94	0.05
Ribera Media San Francisco	54	0.03
El aguacatal	11	0.01
La Veleta	9	0.01
Estela	5	0.00
Santa Maria	2	0.00

- ***Tipo de centro de población conforme al esquema de sistema de ciudades (Sedesol).***

Se detectaron tres tipos de población asentados dentro del área de Protección de Flora y Fauna “Laguna de Términos”, cercanas al proyecto.

Ciudad del Carmen, el asentamiento humano más importante, que se clasifica como de carácter Estatal, Nuevo Progreso y San Antonio Cárdenas ubicados como Concentración Rural y el resto como Rural.

**Clasificación de los centros de población Presentes en el área de Protección de Flora y Fauna
“Laguna de Términos”**

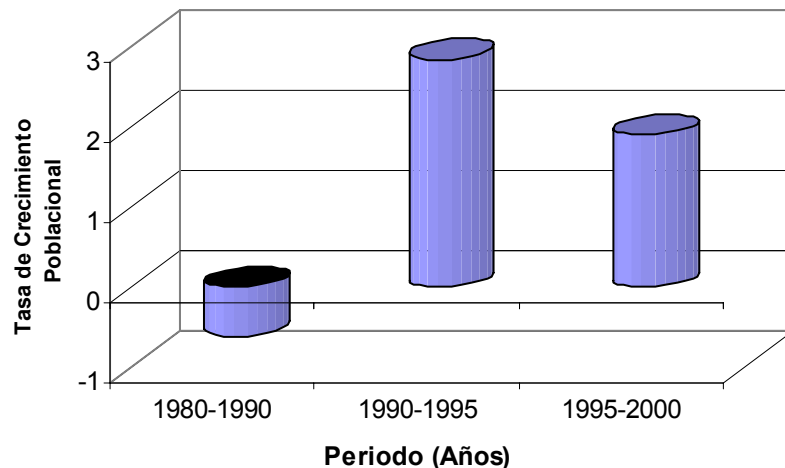
D e l C a r m e n

<i>Población</i>	
Cd. del Carmen	Estatal
Nuevo Progreso	Concentración rural
San Antonio Cárdenas	
Emiliano Zapata	
Nuevo Campechito	
Ribera Baja San Francisco	
Ribera Media San Francisco	Rural
El aguacatal	
La Veleta	
Estela	
Santa Maria	

ASPECTOS SOCIALES

- ***Tasa de crecimiento de población considerando por lo menos 30 años antes de la fecha de la realización del proyecto.***

De acuerdo con la información disponible, el municipio de Carmen tiende a la reducción de su tasa de crecimiento en los últimos cinco años, de 2.22 a 1.72, que es el valor mas bajo de los municipios que componen el Área Natural Protegida.



- **Procesos migratorios.** Especificar si el proyecto provocará emigración o inmigración significativa; de ser así, estimar su magnitud y efectos.

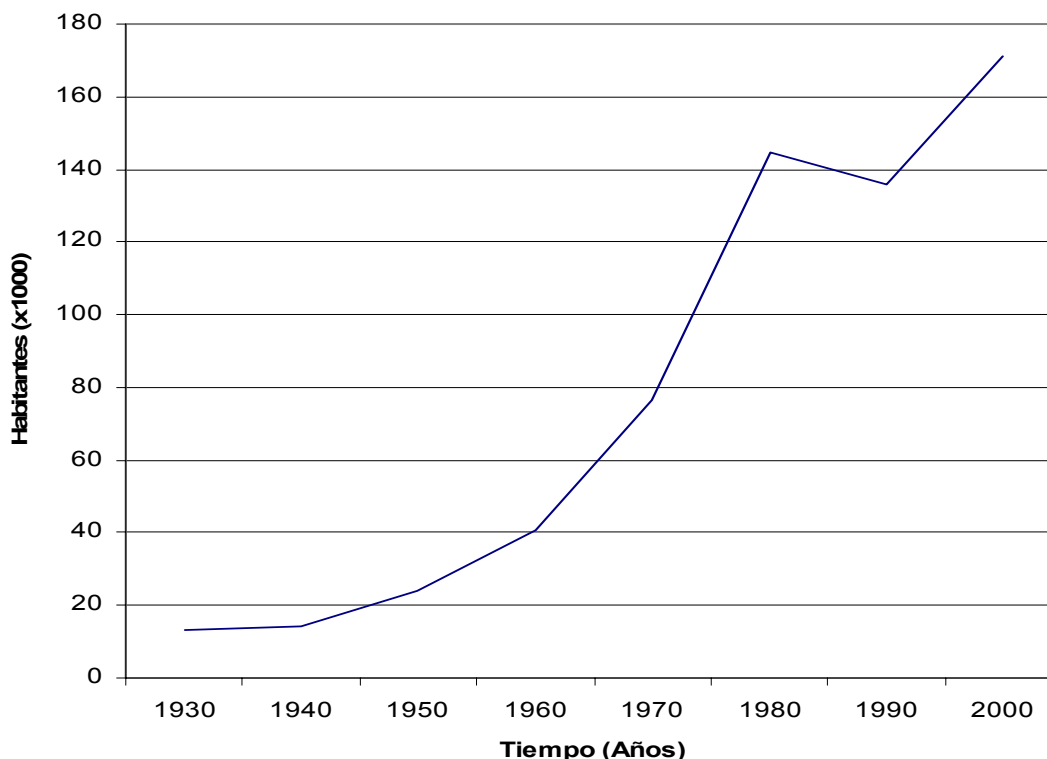
El municipio del Carmen, se ha caracterizado por importantes procesos de migración, el primero de ellos, se realizo a fines de 1948, donde la actividad pesquera atrajo expectativas de desarrollo.

De esta manera, la población del municipio, se incremento de 13,986 habitantes en 1940 a 76,747 en 1970, lo que representa mas de 5 veces la población en un periodo de 30 años.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

El “boom” petrolero en las décadas de los 70’s por el descubrimiento de importantes yacimiento de hidrocarburos, provoco un incremento de casi un 90% en la población de 144,684 habitantes hacia 1980, en un periodo de 10 años.

De esta manera, esta impresionante tendencia del crecimiento poblacional en los últimos 20 años ha disminuido hasta alcanzar un 18% hasta el año 2000.



Tendencia del crecimiento poblacional del municipio del Carmen, Campeche.

Debido a que la actividad petrolera en la zona, se viene realizando con anterioridad, para el presente proyecto, no se prevé ningún proceso migratorio.

Vivienda

- ***Oferta y demanda (existencia y déficit) en el área y cobertura de servicios básicos (agua entubada, drenaje y energía eléctrica) por núcleo de población.***

La vivienda rural, dentro del área natural es rústica, predominantemente es construida sobre un montículo de tierra (pocos palafitos) a base de materiales de la región como guano redondo (*Sabal mexicana*), tasiste (*Acoelloraphe wrightii*), mangle (*Rhizophora mangle*), pucté (*Bucida buceras*), macuilí (*Abebuia rosea*), entre otros. Sin embargo, con los apoyos proporcionados por diversos sectores del gobierno del estado para la construcción de vivienda y las posibilidades de comunicación, el uso de materiales de la región ha sido desplazado sensiblemente, utilizando ahora materiales inertes al menos para la base de viviendas y laminas de cartón, zinc y asbesto para sus techos.

El total de viviendas contabilizadas en el municipio del Carmen es de 40,442 de las cuales el 75.07% corresponden a Ciudad del Carmen (30,361), este ultimo porcentaje cuenta con servicios de energía eléctrica, agua entubada y sistema de drenaje, generalmente fosas sépticas. Nuevo Progreso y San Antonio Cárdenas, cuentan con estos servicios.

Las viviendas localizadas dentro del área protegida, es muy pequeño el porcentajes de distribución de servicios.

Urbanización

- Vías y medios de comunicación existentes, disponibilidad de servicios básicos y equipamiento. De existir asentamientos humanos irregulares, describirlos y señalar su ubicación.

El municipio del Carmen al 30 de junio de 1998, tenia una red carretera con una longitud de 830.77 km. que representan el 21.45% del total estatal. De esta red, el 41.35% es federal, 12.15% estatal, 45.65% rural vecinal y el 0.85% concesionada, la cual comprende los puentes Isla Aguada- Puerto Real y Zacatal- Ciudad del Carmen. Cuenta con 35 muelles, de éstos 6 son pesqueros, uno militar, 10 comerciales y 18 tienen otros usos.

Ciudad del Carmen cuenta con servicios públicos de agua potable y el alcantarillado, energía eléctrica, alumbrado público, seguridad pública y tránsito, así como también limpia, mercado, rastro, panteón, calles, parques, jardines y basurero.

Cuenta con 6 estaciones de radio difusión, 3 son de amplitud modulada y 3 de frecuencia modulada; 4 estaciones de televisión, 3 repetidoras y una del sistema de televisión por cable; servicio postal, con 2 administraciones, 3 sucursales, 10 agencias, 115 expendios y 39 buzones; servicio telegráfico, con 3 administraciones telegráficas, 1 radio- telegráfica y un centro de servicios integrados; y telefonía, con 11,608 líneas automáticas instaladas y telefonía rural que beneficia a 50 comunidades.

Salud y seguridad social

- **Sistema y cobertura de la seguridad social (se pueden emplear variables o indicadores como: médicos por cada mil habitantes, enfermeras por cada mil habitantes, camas hospitalarias por cada mil habitantes, centros hospitales por cada mil habitantes, población derechohabiente por cada mil habitantes, entre otros).**

De 1er. grado. En materia de salud la cabecera municipal cuenta con la siguiente infraestructura, clínicas del IMSS, ISSSTE y SM consultorios médicos del sector privado.

De 2o. grado. El resto de las localidades que comprende este municipio, cuenta con servicios de salud brindados por consultorías rurales de la Secretaría de Salud; así como dispensarios médicos del sistema nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF-Municipal).

Municipio	Nivel		
	1er.	2do.	3er.
Carmen	63	6	0

Educación

- ***Población que asiste a la escuela; Infraestructura; población con el mínimo educativo; índice de analfabetismo.***

De acuerdo con el Sistema Nacional de Información Municipal, la infraestructura y alumnado que presento el municipio del Carmen para el año 2000 fue para el nivel preescolar 20,821 alumnos, primaria 51,680 alumnos, secundaria asciende a 22,547 estudiantes y para el bachillerato 11,156 estudiantes, divididos en 341 planteles. La población analfabeta de 15 años y mas fue de 9,103 habitantes que represento el 8.15% de la población del municipio.

Aspectos culturales y estéticos

- ***Presencia de grupos étnicos, religiosos.***

De acuerdo a la información de INEGI 2000, en el Municipio del Carmen es posible localizar los siguientes grupos étnicos: Chol y Maya, representado con 3,364 indígenas que representan el 1.95% del total municipal.

ASPECTOS ECONÓMICOS

- **Principales actividades productivas. Indicar su distribución espacial.**

Agricultura

Según información de la Secretaria de la Reforma Agraria, de las 1,313,489 hectáreas de la superficie municipal, el 43.84% son ejidales (90 ejidos), 53.51% son propiedad privada, 2.05% es nacional y el 0.60% pertenece al rubro de colonias.

La superficie dedicada al cultivo es de 38,669 hectáreas que representan el 19.34% del total estatal, de éstas el 87.5% es de temporal y el 12.5% de riego. De las primeras, destacan por sus áreas sembradas, el maíz y el sorgo, que representan el 61% y el 23.3%, respectivamente, del total cultivado en el municipio.

Destacan por su aportación a la producción, el arroz palay con 23,154 toneladas, el maíz con 17,888 toneladas, los frutales perennes con 3,840 toneladas y el chile jalapeño con 9,700 toneladas.

Con relación al valor de producción, que ascendió a 73.825 millones de pesos, el 96% correspondió a los cultivos cíclicos y el 4.00% a los perennes. Dentro de los primeros sobresalen, por su participación al total del valor generado, el maíz, el arroz palay y el chile jalapeño, con un 29.2%, 36.8% y 19.7%, respectivamente.

Ganadería

Existe una buena producción de ganado bovino, debido a las grandes extensiones de terreno que se emplean para ello. Durante 1997 se tuvo una explotación ganadera de 267,361 bovinos, que representaron el 41.24% del total

estatal; 23,112 cabezas de ganado porcino, representaron el 16.51% de todo el estado. 7,790 cabezas de ganado ovino; y 155 cabezas de ganado caprino. Por su parte, el ganado equino tuvo un total de 5,324 ejemplares.

Respecto a la producción avícola, existe una población de 18,523 aves, en las que se incluyen las destinadas a la producción de carne y huevo. Los guajolotes por su parte aportaron al inventario avícola la cifra de 6,033 ejemplares.

Para la producción mielera, se contó con 5,000 colmenas, con un volumen de producción de 323.8 toneladas de miel, que representaron un 7.15% del total de la producción en la entidad.

Por su parte, la producción pecuaria generó un volumen de 7,788.4 toneladas de carne bovina, que representaron el 92.0% de los 136, 586 millones de pesos producidos en el municipio; el ganado porcino alcanzó las 446.9 toneladas que contribuyeron con el 7.0% del valor producido; con las aves se produjeron 44.3 toneladas de carne que representaron el 0.6% del valor estatal producido; y el 0.4% restante lo aportó el ganado ovicaprino. El volumen y valor de otros productos pecuarios fueron de 6 millones 392 mil litros de leche y 21.1 toneladas de huevo, que significaron un valor de 12 millones 785 mil pesos y 204 mil pesos, respectivamente.

Aprovechamiento forestal

Los tipos de vegetación existentes en el municipio son los pastizales, tular y manglar, típicos de la costa, esteros de ríos y selvas bajas medianas; y las especies maderables preciosas (cedro, caoba y guayacán) y maderables corrientes tropicales. El municipio cuenta con una superficie forestal de 643,264 hectáreas que representan el 17.24 % del total forestal de la entidad.

Para 1997, se obtuvo de estas especies 7,094 m³ en rollo, de las cuales el 7.14% fueron de maderas preciosas y el 92.86% de maderas corrientes

tropicales. La suma de ambas representó el 18.94% del volumen total extraído en la entidad, que en pesos y centavos alcanzaron los 3'854,900 pesos, esto es, el 18.62% del valor total estatal. Dentro del programa de reforestación se sembraron 977,690 árboles en 1,241 hectáreas.

Respecto a la producción no maderable que se refiere al látex extraído del chicozapote, se tuvo una producción de 27 toneladas de chicle, que significó el 14.91% de la producción estatal y cuyo valor ascendió a 891 mil pesos.

Pesca

El Carmen cuenta con un litoral de 192 kilómetros que representan el 36.71% del total estatal. En estas costas se capturan ricas y variadas especies marinas, distinguiéndose el pámpano, róbalo, sierra, pulpo, cangrejo, jaiba y camarón, entre otras. Para ello, cuenta con 2, 464 embarcaciones escameras menores, 1 de mediana altura, 178 camaroneras y 3 ostioneras.

El volumen de la producción para 1997 fue de 18,512.4 toneladas, de las cuales el 44.73% fue de escama, el 29.83% de crustáceos y moluscos, el 23.54% de camarón y el 1.90% de tiburón y cazón.

El valor de la producción ascendió a 251,750 millones de pesos, equivalentes al 50.05% de la producción generada por la actividad pesquera en litorales campechanos.

La actividad pesquera, entre otras, cuenta con la siguiente infraestructura y servicios de apoyo: 68 bodegas refrigeradas o neveras modulares, 9 fábricas de hielo, un centro de procesamiento primario, 12 congeladoras y empacadoras, 30 talleres y laboratorios, 7 saladeros y secadores, 10 varaderos y astilleros, 31 muelles y/o atracaderos, 4 faros, 5 centros de pesca, un centro regional de investigación pesquera y 25 comercios e industrias conexas.

Industria

El desarrollo de la micro, pequeña y mediana industria, se encuentra vinculado a la actividad pesquera y en menor medida a la industria petrolera. Por lo mismo, la caída de la producción pesquera ha deteriorado la situación que prevalece en la industria en general.

El municipio cuenta con un parque industrial, pesquero y portuario, que se aprovecha en bajo porcentaje. La industria está organizada a través de la Cámara Nacional de la Industria de Transformación (CANACINTRA), constituida por 195 industriales.

En el Carmen, Petróleos Mexicanos, durante 1997, tuvo una alta producción que alcanzó los 2,299,000 barriles diarios de crudo. Se estima que en los próximos 20 años las zonas petroleras de Campeche serán la base de la producción nacional de

crudo y su aportación en gas natural será de la misma importancia.

Turismo

Los atractivos turísticos lo integran sus recursos naturales y monumentos históricos. En 1997, tuvo una afluencia turística de 444,288 visitantes, de los cuales el 17.43% fueron extranjeros. Los hoteles ocuparon el 74.43% de su capacidad instalada, con un mínimo de 2 noches de estancia. La infraestructura instalada de atención al visitante cuenta con 76 restaurantes, 77 hoteles con 1894 habitaciones, 45 bares, 13 agencias de viajes, 4 arrendadoras de autos y 15 tiendas de artesanías.

Comercio

Existen 765 comercios enfocados a satisfacer las demandas de bienes de consumo de la población en general. Los hay desde los más modernos hasta los tradicionales., diseminados en las zonas urbana y rural, manifestando a últimas fechas la proliferación de puestos comerciales semifijos y ambulantes. La actividad comercial en su conjunto absorbe a 4,345 trabajadores.

- Ingreso per cápita por rama de actividad productiva; PEA con remuneración por tipo de actividad; PEA que cubre la canasta básica, salario mínimo vigente. Salario mínimo vigente. El salario mínimo a partir del 1° de enero de 2003 es de \$40.30, con relación a esto en el municipio el 13.61% de la población económicamente activa recibió ingresos de menos de un salario mínimo, el 28.16% de 1 a 2 salarios mínimos, el 28.73% entre 3 a 5 salarios mínimos.
- Empleo: PEA ocupada por rama productiva, índice de desempleo, relación oferta-demanda.

Para el municipio del Carmen la población total en condiciones de actividad en el 2000 era de 61,681 habitantes. La Población Económicamente Activa (PEA) alcanzó la cifra de 60,935 ocupados, la PEA desocupada fue de 746, la población inactiva fue de 60,314.

Los habitantes de las comunidades cercanas al proyecto se dedican principalmente a la agricultura, ganadería y pesca tradicional. Los productos obtenidos y las especies capturadas lo comercializan en el mercado publico existente, además el producto sobrante es utilizado para el consumo familiar, de esta forma, la economía que se desarrolla en la región es de autoconsumo y comercial.

IV.2.4. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

La Región de Atasta está incluida dentro del sistema fluvio lagunar deltáico Pom-Atasta, este sistema es parte integral de la subcuenca de la Laguna de Términos, la cual incluye ecosistemas asociados hacia el continente y hacia el mar. Está demostrado que la dinámica natural del sistema Pom-Atasta y sus recursos faunísticos y florísticos contribuyen a modular el metabolismo y la productividad natural de la propia Laguna de Términos y del mar adyacente.

De la descripción del marco físico se puede observar que el área tiene como componentes principales de agua los aportes tanto pluvial como de los ríos que concentran el agua de la cuenca hidrológica regional, lo cual ha permitido la presencia de esos importantes cuerpos de agua y su dinámica ha marcado el equilibrio de los ecosistemas presentes, al funcionar como barrera al frente de agua marina del Golfo de México. Con base en lo anterior, el componente hídrico es el principal recurso que mantiene el sistema.

Las entradas de agua a la zona corresponden a los escurrimientos provenientes del alto Usumacinta que irrigan a la planicie donde se ubica la zona de estudio, y al movimiento de agua subterránea, derivado de la infiltración de los mismos cauces así como la producida por la infiltración directa de la precipitación pluvial sobre la zona, los cuales en conjunto se mueven hacia el mar y forman de manera natural la barrera que frena el ingreso de agua marina hacia el continente, tanto superficial como subterráneamente. La disminución de estos aportes de agua continental y el efecto de las mareas, establecen un régimen del movimiento del agua de mar que ingresa al continente, tanto a través de los cuerpos de agua superficiales como subterráneos, definiendo los diferentes ecosistemas presentes.

Este equilibrio ha permitido la existencia de los ecosistemas observados en la zona, como son la presencia de manglares, asociaciones de espadaño-chintulillal, pastizales, etc. Estas especies se han adaptado, tolerando, por ejemplo, salinidades

que varían de 2^o/₀₀ a 19^o/₀₀ para las temporadas de secas y lluvias respectivamente (de acuerdo con el programa de manejo de la zona de protección de flora y fauna Laguna de Términos), en el caso del sistema Pom-Atasta.

Desde el punto de vista de la fauna, es una zona en donde diferentes especies habitan o desarrollan alguna actividad, por ejemplo: se considera por su ubicación y dinámica, como una zona septentrional, es decir, es empleada por diferentes especies, principalmente aves, como zona de refugio y anidación.

La Región de Atasta tiene además, una localización estratégica que representa un punto de convergencia socio-económica entre Ciudad del Carmen, Palizada y Villahermosa. Esto ha propiciado que tradicionalmente la región sea un foco de atención pesquera, agropecuaria e industrial, pero de manera desordenada y carente de un plan integral de ordenamiento ecológico que norme sus proyectos productivos.

Por eso mismo, la expansión de actividades agropecuarias provoca la fragmentación y pérdidas de áreas compactas de vegetación natural y conlleva a la aplicación de estrés a las especies florísticas y faunísticas del área, induciendo a un desplazamiento o desaparición de las mismas. La actividad petrolera, aun siendo puntuales, espacial y temporalmente, los impactos al ambiente, tiene asociado un proceso social de inconformidad por parte de los lugareños cercanos a la zona.

La Región de Atasta es un área donde concurren diversos problemas ecológicos que requieren urgentemente de un diagnóstico y un análisis integral para delinear el futuro desarrollo de la región.

Definir las causas principales de este deterioro, resulta una tarea difícil, por lo que es necesario establecer un programa de producción, respetando en todo momento las condiciones actuales del sistema, evitando la penetración de comunidades humanas para colonizar nuevas áreas.

IV.2.5. ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES, RECURSOS O ÁREAS RELEVANTES Y/O CRÍTICAS

La zona presenta como principales recursos el agua y su vegetación (Figuras 9 y 10). El primero constituye un medio de comunicación y una fuente de ingreso para los habitantes de la zona a través de las diferentes actividades que en él se desarrollan (pesca, ecoturismo), en cuanto a la vegetación, esta constituye un hábitat estrechamente relacionado con la hidrodinámica de la zona que mantiene diferentes asociaciones. De acuerdo con INEGI (figura 9), la zona presenta área que están sujetas a inundación, las cuales, de acuerdo con el recorrido de campo realizado, son mayores en la temporada de lluvias debido a la acumulación del agua de lluvia sobre el terreno y al aporte sobre este debido al desbordamiento de las corrientes. Esto permite que las diferentes especies vegetales ahí presentes se desarrollen, pues se encuentran adaptadas a las variaciones hídricas imperantes, esto es, tanto a las inundaciones como a la variación en su calidad química.

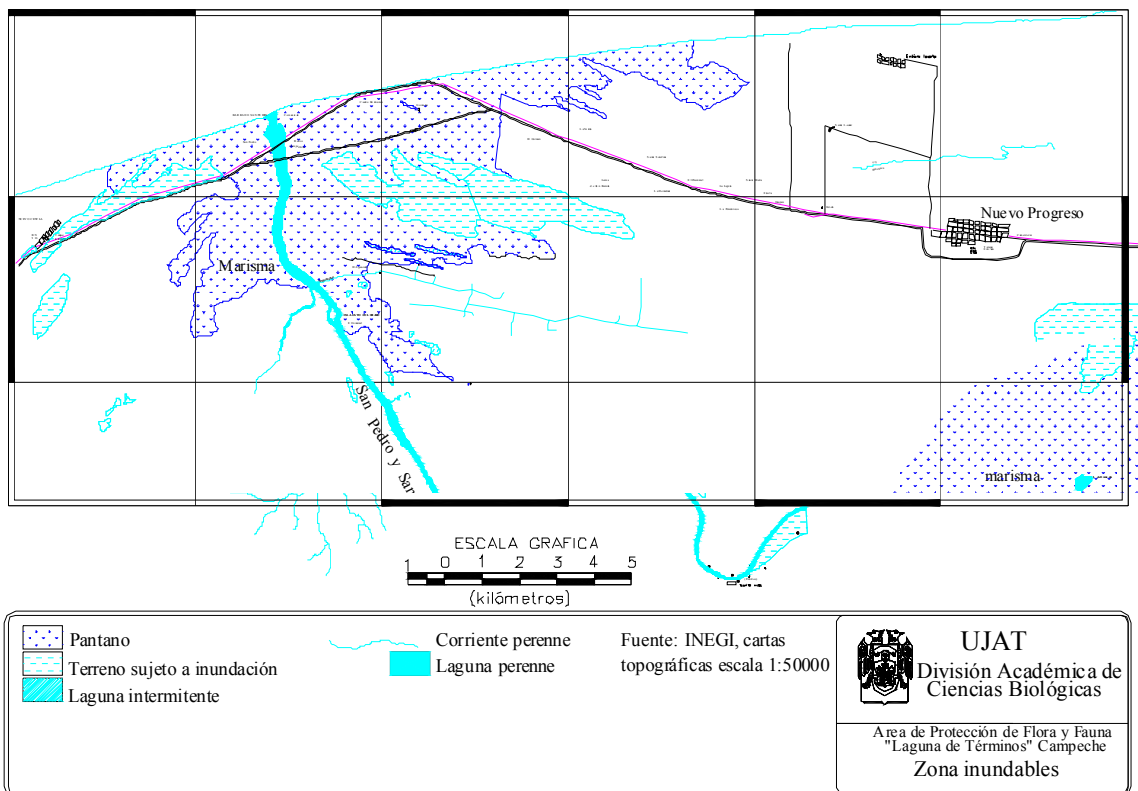


Figura 9. Localización y ubicación de los principales cuerpos de agua en la zona de estudio

IV.3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL REGIONAL

Como se mencionó anteriormente, el área corresponde a una zona de descarga de agua continental al mar, de ahí que se tenga una estrecha relación entre los procesos que ocurren en la cuenca alta del Río Usumacinta y el comportamiento de su llanura deltáica. En este sentido, los caudales de agua que transportan los ríos y la carga de materiales presentes constituyen los agentes transformadores de la llanura; modificando cauces, construyendo y abandonando los mismos en cada avenida.

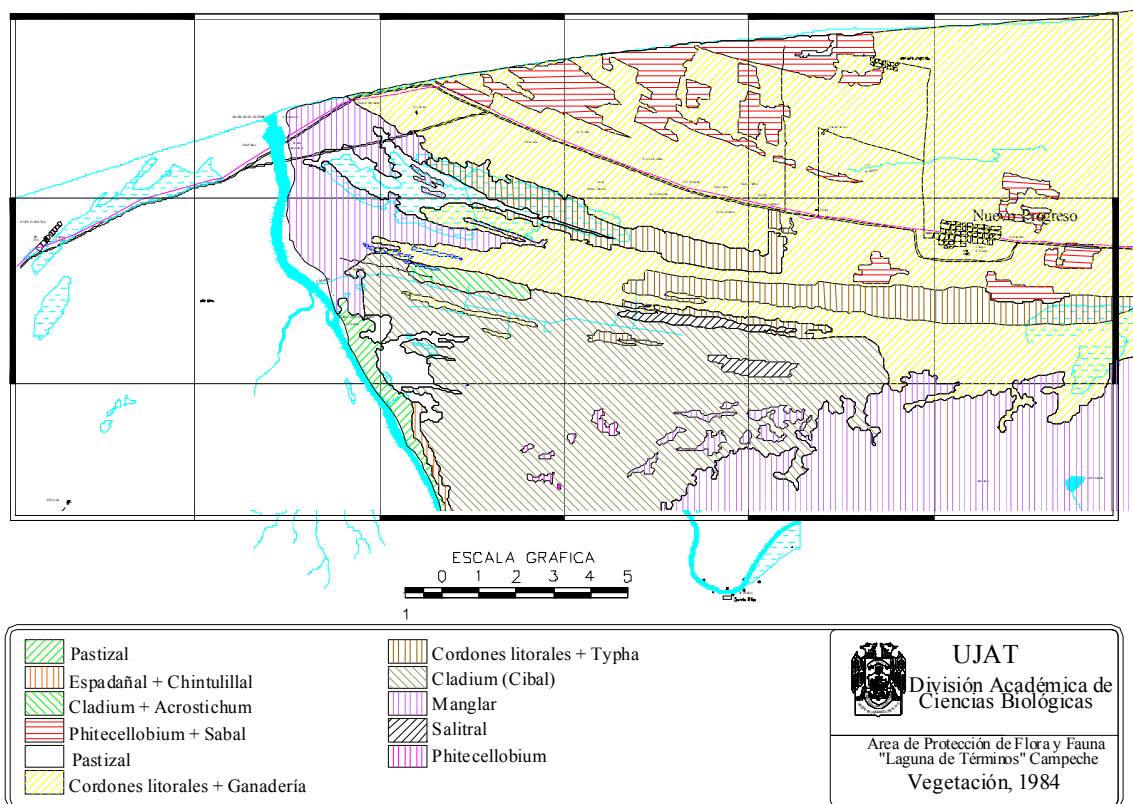


Figura 10. Distribución de la vegetación para 1984

Esta relación se ha vuelto más significativa para el Sistema Lagunar Pom-Atasta, a partir de su conexión directa con el Río San Pedro y San Pablo; por ejemplo la cantidad de agua en el mes de mayor descarga, puede significar entre el 18 y el 30% del volumen del Sistema Lagunar Pom-Atasta.

Con relación a la vegetación, el área evaluada es de 40,812.52 Ha aproximadamente (Tabla 1; Figuras 10 y 11). El área de estudio esta ocupada en un mayor porcentaje por vegetación arbórea (76%) en tanto que la vegetación herbácea ocupa la restante superficie (24%). Para la categoría vegetación arbórea el principal componente es el

manglar (36%) en tanto que para las herbáceas es el Cibal (20.5%). La zona está experimentando cambios en las superficies vegetales: los componentes mas afectados fueron la asociación de *Phitecellobium* y *Sabal*, los cordones litorales con *Typha* entre los intercordones y el Sibal, todos con una disminución neta en su superficie del 48.6, 46.8 y 18.2% respectivamente (Tabla 1). El proceso de reemplazo de la vegetación natural por pastizales va cediendo espacio a la ganadería, actividad que aumento su superficie en un 13.9%, principalmente sobre los cordones litorales (Tabla 1; Figuras 10 y 11). En esta misma superficie se desarrollan también actividades agrícolas e industriales y se encuentran asentados los centros urbanos (Figuras 10 y 11).

Otros tipos de vegetación aumentaron la superficie que ocupan. El manglar aumento un 2.4%, sin embargo, hay que considerar que toda el área de pastizales que se encuentra sobre la ribera de la margen derecha del río San Pedro y San Pablo estuvo ocupada por manglares con dominancia de *Rhizophora mangle*, la imagen especular de cómo eran las condiciones anteriormente en esa zona, se puede observar sobre la margen izquierda del mismo río, en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla.

Las tendencias anualizadas para la vegetación muestran que las tasas de disminución mas altas se dan para la cobertura arbórea ($0.57\%.\text{año}^{-1}$) en tanto que la cobertura herbácea aumentó ($0.43\%.\text{año}^{-1}$). Sin embargo, al analizar las mismas tasas por tipo de vegetación encontramos que la asociación *Cladium* + *Acrostichum* (herbáceas) y los manchones de *Phitecellobium* presentaron las tasas anuales mas elevadas de recuperación. En tanto que las tasas mas altas de pérdida o transformación de la cobertura vegetal fueron para los acahuales de *Phitecellobium* + *Sabal* y para los cordones litorales asociados con *Typha* (Tabla 2).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

Tabla 1. Superficie de la vegetación del Área de Protección de Flora y Fauna de Laguna de Términos, Campeche. Cambios entre 1984 y 1995 basados en las condiciones de la primera fecha.

Vegetación	Superficie					
	1984		1995		Cambio neto	
	ha	%	ha	%	ha	%
Pastizal	1,212.42	3.0	1,271.36	3.1	58.94	4.6
Espadañal + Chintulillal	273.95	0.7	466.32	1.1	192.38	41.3
<i>Cladium + Acrostichum</i>	157.44	0.4	547.41	1.3	389.96	71.2
<i>Phitecellobium + Sabal</i>	1,591.17	3.9	817.12	2.0	-774.04	-48.6
Cordones litorales + Ganadería	12,170.51	29.8	14,130.14	34.6	1,959.62	13.9
Cordones litorales + <i>Typha</i>	1,799.20	4.4	957.49	2.3	-841.71	-46.8
<i>Cladium</i> (Cibal)	8,351.96	20.5	6,830.74	16.7	-1,521.22	-18.2
Manglar	15,014.26	36.8	15,388.54	37.7	374.28	2.4
Salitral	191.54	0.5	227.13	0.6	35.59	15.7
Manchones de <i>Phitecellobium</i>	50.07	0.1	176.27	0.4	126.20	71.6
Superficie total	40,812.52		40,812.52			

NOTA: los valores con signos negativos significa pérdida de la superficie vegetal.

Tabla 2. Tasas anualizadas de modificación por asociación vegetal. Área de Protección de Flora y Fauna de Laguna de Términos, Campeche.

Tipo de Vegetación	Tasas de Modificación (%)
Pastizal	0.43
Espadañal + Chintulillal	4.72
<i>Cladium + Acrostichum</i>	10.71
<i>Phitecellobium + Sabal</i>	-6.25
Cordones litorales + ganadería	1.35
Cordones litorales + <i>Typha</i>	-5.90
<i>Cladium</i> (Cibal)	-1.84
Manglar	0.22
Salitral	1.54
<i>Phitecellobium</i>	10.81

Es importante señalar que hay un incremento en la superficie del salitral (áreas desprovistas casi en su totalidad de vegetación con suelo de color blanco) del 1.54%.año⁻¹, lo que representa un aumento de 35.59 Ha (15.7%) entre 1984 y 1995.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

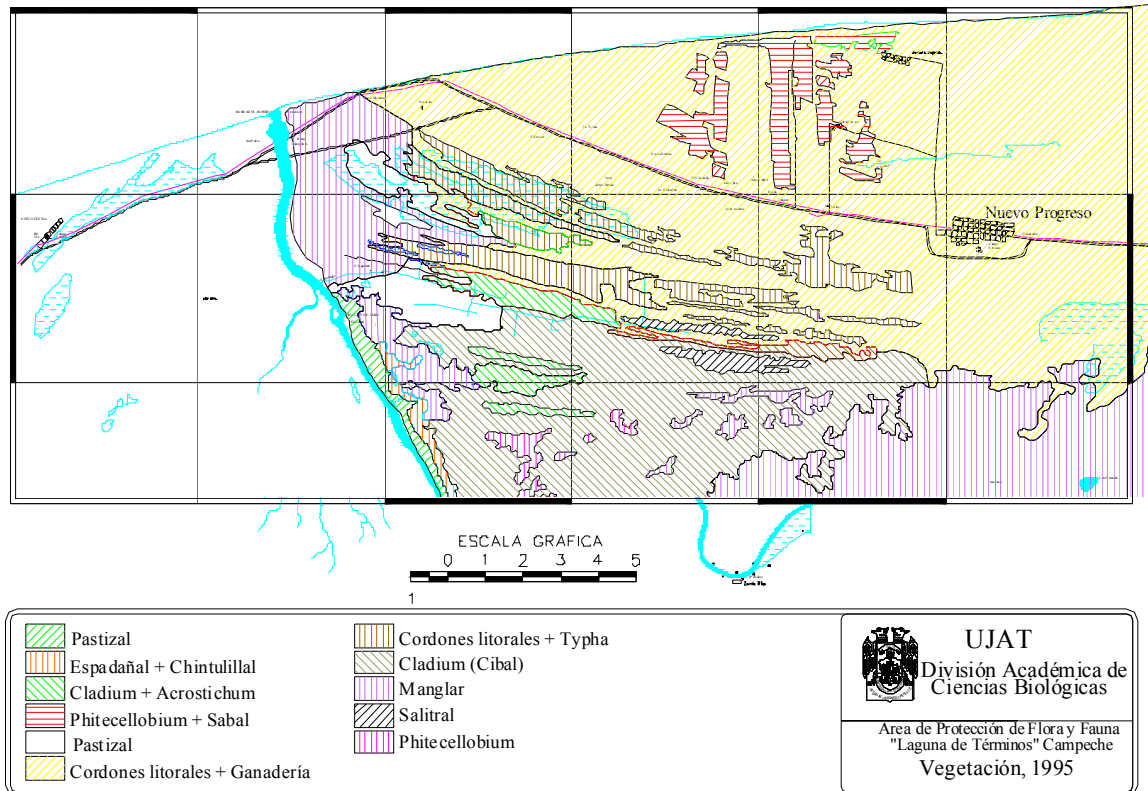


Figura 11. Distribución de la vegetación para 1995

Las áreas con actividad agropecuaria están asociadas a la geomorfología local. La utilización de las zonas mas altas asociadas a distintas geformas, principalmente los bancos de los ríos o riberas. Estas actividades afectan a diferentes tipos de vegetación como los bosques riparios o de galería y manglares ubicadas en las riberas y terrenos de inundación del río San Pedro y San Pablo y sus afluentes; pastizales cultivados dedicados preferentemente al ganado bovino, localizados en albardones formados por el Río Usumacinta y Palizada, y por el Río San Pedro-San Pablo, así como los localizados en los márgenes de los ríos y en la zona de cordones litorales, son indicativos del cambio en las condiciones de humedad de la zona, puesto que el ganado no pasta en zonas con agua, ni los pastos pueden crecer en tales condiciones.

IV.4 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE CAMBIO EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

Del análisis de la fotointerpretación del periodo 1984 y 1995 se observaron cambios en las diferentes asociaciones vegetales presentes en la zona de estudio, sin embargo no es posible concluir con certeza los procesos que actúan sobre la zona y que sean causantes de los cambios advertidos.

Una de las modificaciones fuertes, fue la desaparición de la comunidad de manglar en la ribera derecha del Río San Pedro y San Pablo, donde contrasta con una comunidad compacta de la misma vegetación en la margen izquierda que pertenece a la Reserva de la Biosfera “Pantanos de Centla”. Estos cambios son atribuibles a la expansión de la frontera agropecuaria, debido a que su uso actual es ganadería extensiva.

Este mismo proceso, se manifiesta en las áreas propuestas para el desarrollo de las localizaciones ubicadas en la Zona clasificada de “Uso Intensivo Pastizal” donde la fragmentación y pérdida de compactos de vegetación natural es evidente, predominando cultivos de temporal y perennes.

Una modificación que se presenta dentro del área denominada cordones litorales, que funciona como una zona de refugio y alimentación para diferentes especies de fauna, especialmente las aves, es la tendencia a disminuir los compactos de vegetación debido a la presencia de una vía de comunicación (Camino la Veleta), que supone se encuentra obstruyendo el paso de agua de un lado a otro, modificando con ello, la hidrodinámica de la zona.

Estos cambios se manifiestan, en la porción Este por emersión de tierras que son colonizadas por los lugareños deforestándolas para ser dedicadas a actividades agrícolas o ganaderas.

En contraste, con los cordones litorales que se encuentran en la margen Oeste del camino, donde se registraron recuperación de la mancha de vegetación arbórea y actualmente funcionan como áreas de refugio y alimentación de aves, debido a la

composición vegetal, no es apta para procesos de nidación y reproducción de aves en tránsito.

Con los datos obtenidos, es posible asociar el efecto de la disminución de los niveles de agua con la construcción de este camino, provocando además el proceso de salinización de suelos.

De esta forma, para el caso de la zona de estudio del presente documento, a fin de evitar lo antes mencionado, y en su momento revertir este proceso, se hace necesario implementar dentro del programa de rehabilitación de esta vía de comunicación, una nueva infraestructura hidrológica en mayor número y con superior capacidad de comunicación que permita el movimiento de masas de agua de los canales formados por los intercordones, de los que actualmente se encuentra operando.

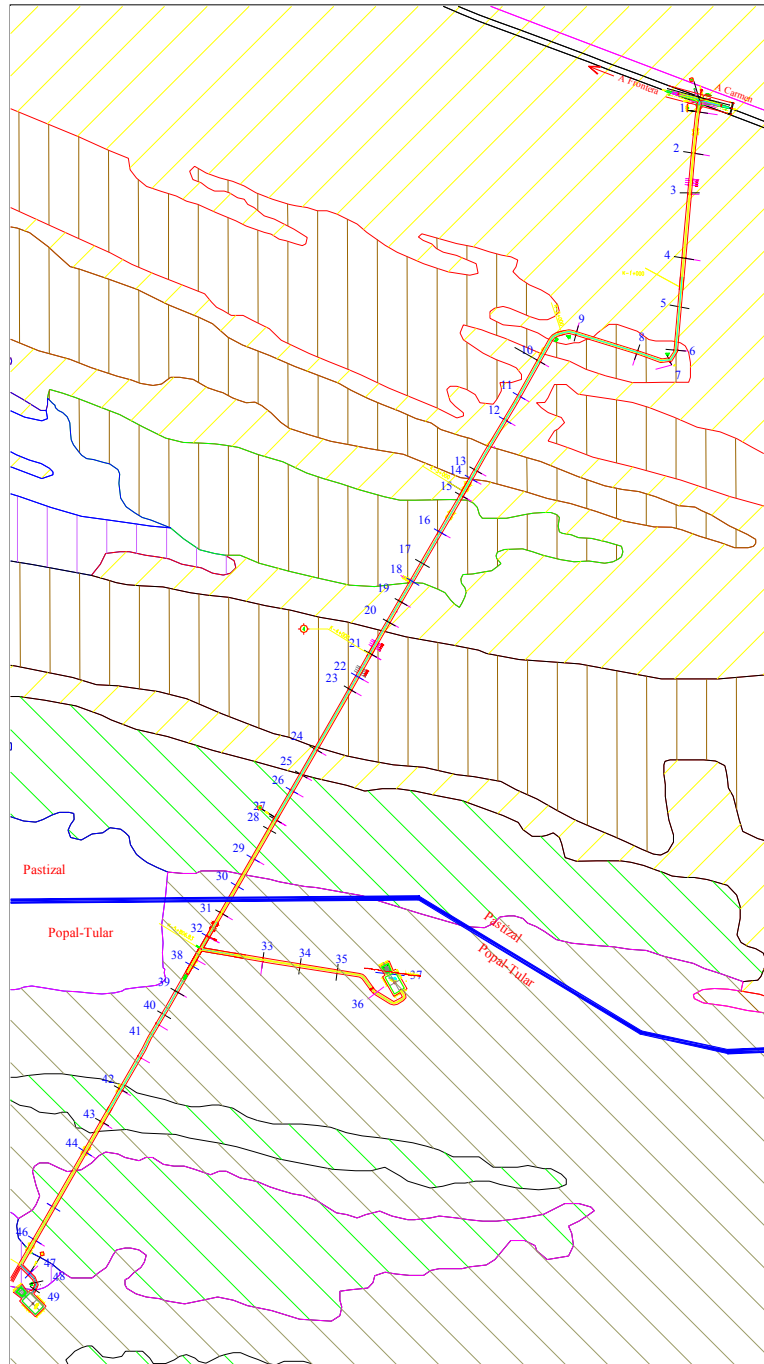
IV.5. CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS FUTUROS

Como se mencionó anteriormente, la situación actual del escenario, es producto de una alteración del régimen hídrico, debido a la construcción caminos -sin considerar estructuras hidráulicas suficientes en número y capacidad- que obstaculizan el flujo superficial del movimiento de masas de agua.

Es decir que, en las condiciones que actualmente se encuentra, las modificaciones detectadas en la cobertura vegetal continuaran su deterioro, debido al déficit de volumen de agua para algunas especies vegetales y animales, ocasionando cambios en las características fisicoquímicas de las aguas de los cauces, así como de los suelos presentes en la misma zona, incrementando la salinidad de los mismos, y en ambos casos, la vegetación cambia a una más tolerante a las sales. Estos cambios se presentarían tanto espacialmente como temporalmente.

En este caso particular, la rehabilitación del camino existente “La Veleta”, que parte de la Carretera Federal No. 180 y culmina hasta el punto donde se pretende ubicar el pozo Pericles y funcionaria de acceso también a la localización Mone 1, se propone la instalación de una infraestructura hidráulica consistente en 66 estructuras de 90 cm. de diámetro y 17 puentes de 10 m de longitud.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL



Áreas de vegetación que cruza la trayectoria del camino “La Veleta”, con las estructuras hidráulicas propuesta para su rehabilitación, dando cumplimiento a los criterios 3 y 4 del Programa de Manejo para el componente Vías de Comunicación.

Con relación a la infraestructura actualmente instalada donde existen 65 alcantarillas de 40 cm de diámetro y un puente de 10 metros de longitud, tiene una capacidad de conducción de 8.064 m³/seg, mientras las propuesta, tendrían 92.28 m³/seg, es decir se incrementaría la eficiencia en 11.44 veces.

En este sentido, la propuesta mejora las tasas de transferencia de flujos de agua, por lo que se espera una recuperación de la calidad de hábitat de las comunidades presentes en los cordones litorales, por la recuperación del patrón hidrológico y volumen de agua antes de la realización del trazo del camino.

Además, este incremento en la eficiencia, permitirá el tránsito eficiente de organismos acuáticos y recuperación de poblaciones de vegetación.

De la misma manera, el desarrollo de proyectos constructivos de plataformas de perforación con un sistema de drenaje hidráulico en el caso de las localizaciones ubicadas sobre cordones litorales (Mone 1, Pericles 1 y Althe 1), evita que se modifiquen sus patrones naturales.

La construcción de plataformas de perforación, así como caminos de acceso, en el caso de las perforaciones mixtas, con estructuras provisionales como son las tarimas de madera, evita que se modifique el relieve del terreno, permitiendo recuperarse el sistema en el corto tiempo.

En función que la mayoría de las obras se propone su realización en terrenos dedicados a actividades agropecuarias, no se prevé ningún cambio significativo en el sistema ambiental.

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

V.1 Identificación de las afectaciones a la estructura y funciones del sistema ambiental regional

De un total de 13 proyectos para perforaciones exploratorias, con la construcción de sus respectivas vías de acceso. Se considera en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Regional, varios niveles de impacto, mismos que a continuación se definen:

Construcción de Plataformas de Perforación, la mayoría de estas, se localizan en áreas dedicadas a actividades ganaderas (Guapaque 1, Agujeta 1, Mezclilla 1, Yuca 1 y Corozo 1) o se desarrollaran dentro de la infraestructura existente, como es el caso del Ribereño 101. Los impactos son locales, negativos, temporales y no significativos, debido a que no interferirán con los componentes ambientales.

Por su parte, las Plataformas de perforación para las localizaciones Mone 1 y Althe 1, por encontrarse sobre crestas de cordones litorales, modificados en su componente florístico por actividades anteriores, podrían interrumpir los flujos hídricos localizados entre cordón y cordón. Sin embargo, implementando un sistema de alcantarillas en la parte de la plataforma que interfiere con la columna de agua, no se obstruirá el paso del agua, permitiendo el libre flujo de canal.

En el caso de Humedal 1 y Campechito 1, a pesar de encontrarse dentro de los cordones litorales, serán perforaciones direccionales desde la plataforma de Zereque 1.

Esta última, al igual que Altamonti 1, son clasificadas como Mixto (Transportación acuática y perforación terrestre) se realizara su acceso desde el Río San Pedro y San Pablo, empleándose en la construcción de su pera y caminos de acceso desde la ribera del río, plataformas de madera, de tal manera que al término de la

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

intervención estas estructuras se retiran y permite la recuperación del área donde se instalaron.

Este tipo de intervención requiere de una rampa de embarque, que se ubicara en la localidad Nuevo Campechito, a un costado del puente San Pedro y San Pablo, requerirá del derribo de parte del manglar presente en el área, para la construcción del camino de acceso, este será mínimo y se realizara sobre la sección modificada por los asentamientos humanos presentes en el área.

Para llegar al muelle se tiene proyectado la construcción de un camino de acceso cuyo trazo afectaría 49 ejemplares de mangles: 44 de *Laguncularia racemosa* y 5 de *Rhizophora mangle*. Por lo que se considera un impacto Mínimo, Negativo, Permanente y Local poco significativo.

Cuadro 1. Especies y número de individuos de los árboles maderables y frutales que podrían ser afectados por la construcción de la rampa de acceso. Nuevo Campechito, Campeche.

Especie	Nombre común	No. de org.
<i>Tabebuia rosea</i>	Macuilís, Roble	4
<i>Cocos nucifera var. malayo</i>	Coco enano	8
<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo	1
<i>Terminalia cattapa</i>	Almendro	3
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	1
<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de playa	1
<i>Cocos nucifera var. alto regional</i>	Coco	2
<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	44
<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	5

Aunque la mayoría de los caminos de acceso nuevos (1.29325 Km), son trayectorias cortas y se realizaran en su mayoría sobre áreas dedicadas a actividades agropecuarias o se rehabilitarán los caminos existentes (21.52121 Km), el impacto se considera de igual manera poco significativo.

De esta manera, el camino existente “La Veleta” (7+739 Km), fue calificada como la obra con mayores impactos ocasionados sobre el ecosistema caracterizado por la modificación del paisaje de los cordones litorales, por esta razón, su propuesta de rehabilitación se evaluó de manera particular en las diferentes fases de su desarrollo sobre los diversos elementos ambientales ya sean Físicos, Biológico y Socioeconómicos.

V.1.1. Construcción del escenario modificado por el proyecto

Las acciones de construcción de las plataformas de perforación, se proponen dentro de áreas que actualmente se encuentra perturbadas y dedicadas a actividades agropecuarias.

Por lo que las modificaciones que podrían generarse por el desarrollo de las obras, son puntales y temporales.

Sin embargo, una obra que podría generar impactos potencialmente importantes, de manera directa o sinérgica, es el reacondicionamiento del Camino existente “La Veleta”, en función que atraviesa perpendicularmente los cordones litorales, mismos que funcionan como refugio y lugar de alimentación para las aves presentes dentro de la zona.

De tal manera que, por la interrupción del flujo de agua a través de estos, ha generado disminución en la nivel hídrico en el lado Este y las aves se muevan hacia otros sitios o un incremento en el tirante de agua en la parte Oeste, que no les permitirá obtener su alimento.

En este sentido, el tramo de camino existente “La Veleta” actualmente presenta 65 alcantarillas de 40 cm de diámetro y un puente de 10 metros de longitud, estructuras hidráulicas, que ayudan a que los cauces intercordonos estén comunicados. Con base en un estimado sobre la capacidad de conducción de agua por la alcantarilla existente de tubos de 16” AE , aplicando la ecuación de Manning, para un tirante de agua estimado de 1 m funcionando a sección completa es de $0.081 \text{ m}^3/\text{s}$, lo que representa un flujo de $8.064 \text{ m}^3/\text{seg}$.

Debido a esto ultimo, se considera dentro del acondicionamiento del camino existente 66 estructuras de 90 cm de diámetro y 17 puentes de 10 m de longitud, infraestructura que incrementa 11.44 veces el la comunicación de los canales de los intercordonos, misma que evitaría la interferencia de los flujos hidrodinámicos del área y conserve la armonía del ecosistema en la zona de estudio.



Con esta medida, se prevé la recuperación natural del componente vegetal, mismo que se reflejaría en una mejoraría de la calidad del hábitat, proporcionando nuevamente un ambiente estable al componente fáunístico en el mediano plazo.



V.1.2. Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos

Con base en la tabla No. V.1, los cambios previstos para la realización de los proyectos de construcción y operación de “peras” de perforación, por su tamaño y magnitud, son locales porque se registran dentro de áreas clasificadas en el programa de ANPFyFLT como perturbadas y de Manejo Intensivo, donde se permite el desarrollo de actividades, además son puntuales y temporales por realizarse dentro de breves lapsos de tiempo, lo que permite suponer que la aplicación y apego a los reglamentos de construcción y operación, son seguras para el ambiente, manteniéndose durante la vida útil de la localización. Por su magnitud y área de influencia, no son significativos.

Por otro lado, la aplicación de programas de mantenimiento preventivo y correctivo, en tiempos programados a la infraestructura petrolera, restringe la probabilidad de riesgos ambientales que pudieran suscitarse debido a contingencias.

Complementariamente, el empleo de áreas con un nivel de degradación avanzado, disminuye sustancialmente estos efectos, debido a que las poblaciones de especies que se registran dentro de estatus de protección, fueron desplazadas con anterioridad por el desarrollo de actividades antropogénicas. Por este motivo, aunque se refiere a un impacto negativo, este es menor.

Estas mismas consideraciones se aplican a la construcción y operación de las rampas de descarga para los proyectos mixtos (Zereque 1 y Altamonti 1).

Los caminos de acceso para la mayoría de las localizaciones, no generan impactos significativos, debido a que ya se encuentran en operación el 94.33% (21.52121 Km.) o se localizan en terrenos dedicados a actividades primarias.

Vale aclarar que, la rehabilitación del camino existente “La Veleta”, mejorara los procesos hidrodinámicos, lo que se define como un impacto significativo positivo, mismo que se reflejara con la detención del proceso de deterioro del ecosistema,



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

tales como un incremento de la tasa de desecación o sedimentación de la zona que conlleva a la fragmentación de áreas de vegetación y reducción de áreas con



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

POZOS DE PERFORACIÓN TERRESTRES				
	COMPONENTE	EFEECTO	ACTIVIDADES	ACCIÓN
Preparación de Sitio	Físico	Aire: Niveles de ruido Suelo: Degradación del suelo Agua: Interrupción de cauces	Desmante y despilme Nivelación de terreno Construcción de terraplenes y Cunetas Construcción de peras Transporte de maquinaria	Negativa Local Temporal Mínima
	Biótico	Flora: Pérdida de cobertura, tala de árboles Fauna: Dispersión y migración		
Construcción	Físico	Aire: Altos niveles de ruido Generación de polvos gases Suelo: Degradación del suelo Agua: Interrupción de cauces	Construcción y Compactación de terraplenes y zanjas Construcción de trampas de aceite. Colocación de letrinas Colocación de plantas de tratamiento de aguas residuales Construcción de contrapozo Construcción de la presa de quema	Negativa Local Temporal Mínima
	Biótico	Flora: Pérdida de cobertura vegetal Fauna: Dispersión y migración		
Operación y Mantenimiento	Físico	Suelo: Degradación del suelo	Perforación del pozo Quema de combustible por operación de equipo y fase de terminación (desfogues)	Negativa Local Temporal Mínima
	Biótico	Flora: Pérdida de cobertura vegetal Fauna: Dispersión y migración		
Abandono de Sitio	Físico	Aire: Niveles de ruido Suelo: Degradación del suelo Agua: Interrupción de cauces	Desmantelamiento de las estructuras de equipos de perforación	Negativa Local Temporal Mínima
	Biótico	Flora: Pérdida de cobertura vegetal Fauna: Dispersión y migración		
	Social	Inmigración Formación de asentamientos irregulares		



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

Tabla V.1. Impactos potenciales ocasionados por la construcción y operación de plataformas de perforación exploratoria.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

CAMINOS, (Construcción y Mantenimiento)				
	COMPONENTE	EFEECTO	ACTIVIDADES	ACCIÓN
Preparación de Sitio	Físico	Aire: Niveles de ruido Interrupción de cauces Suelo: Degradación del suelo Agua: Interrupción de cauces	Desmante y despalme Excavación Compactación Nivelación Conformación de DDV	Negativa Local Temporal Mínima
	Biótico	Flora: Perdida de cobertura, tala de árboles Fauna: Dispersión y migración		
Construcción	Físico	Aire: Altos niveles de ruido Generación de polvos gases Suelo: Degradación del suelo Agua: Interrupción de cauces	Construcción de caminos Compactación del material de relleno. Revestimiento fino del camino. Formación de coronas Paso de caminos en los cordones litorales Circulación diaria de vehículos terrestres y acuáticos	Negativa Local Temporal Mínima
	Biótico	Flora: Perdida de vegetación acuática Fauna: Dispersión y migración		
	Social	Inmigración Formación de asentamientos irregulares		
Operación y Mantenimiento	Físico	Suelo: Degradación del suelo	En mantenimiento Mantenimiento de caminos Compactación del material de relleno. Revestimiento fino del camino En operación Circulación de vehículos terrestres y acuáticos	Negativa Local Temporal Mínima
	Biótico	Flora: Perdida de cobertura vegetal Fauna: Dispersión y migración		

Tabla V.2. Impactos potenciales ocasionados por la construcción y operación de caminos de acceso.

vegetación nativa, modificándose la composición faunística y en el mediano plazo, la mejora de la calidad del hábitat.

V.2. Técnicas para evaluar los impactos ambientales

La metodología empleada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales ocasionados por el desarrollo del presente proyecto, es una combinación de la propuesta por Leopold (1971) con su matriz de identificación y evaluación y la técnica de la empresa canadiense Hydro-Quebec la cual utiliza un método de evaluación de impactos muy similar a la propuesta de Leopold, pero calcula la importancia del impacto o perturbación mediante una combinación de indicadores, mismos que caracterizan al componente ambiental afectado.

Estas matrices están estructuradas en función de las acciones u obras necesarias para el desarrollo del proyecto y cada uno de los elementos ambientales divididos en tres grupos fundamentales, Físicos (Tierra, Agua y Atmósfera), Biológicos (Flora y Fauna) y Nivel Socioeconómico.

De esta manera, para el análisis ambiental del proyecto primeramente se basa en la técnica matricial para la identificación de las perturbaciones ambientales generadas por el desarrollo del proyecto, la evaluación de las perturbaciones identificados para cada una de las etapas del desarrollo se utilizan unas matrices similares a las anteriores con la simbología que se presenta a continuación (Tabla V.1a, V.1b y V.1c).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

VALOR	IMPACTO	CARACTERÍSTICAS
PS	Perturbación severa	Se considera cuando se provoca una modificación profunda en el ambiente o en el uso de un elemento ambiental de gran importancia en el área de influencia del proyecto
PM	Perturbación Media	Se califica de esta manera cuando se presenta una alteración parcial al medio o de la utilización de un elemento ambiental con mediana importancia en el área del proyecto
AM	Alteración Menor	Corresponde a una alteración poco importante de algún elemento ambiental de la naturaleza
PB	Perturbación Benéfica Significativa	Ese evalúa de esta forma cuando el elemento ambiental favorecido tiene una gran trascendencia en el desarrollo de la obra desde el punto de vista ecológico, social o económico
Pb	Perturbación Benéfica poco Significativa	Se estima así cuando el elemento ambiental favorecido tiene características que lo hacen ser importante y de interés parcial o temporal pero no tiene prioridad

V.3 Impactos ambientales generados

La obra en general, presenta 615 probables interacciones en los tres componentes básicos evaluados, de este total solo interfiere en 25.20%.

Con relación a las fases del proyecto, las perturbaciones mayores (PM) detectadas, se localizan durante la preparación del sitio (14.29%) y construcción (5.63%). Siendo, de alteración Media (AM), la mayor cantidad de impactos detectados en las tres fases de la obra. Encontrando que la perturbación benéfica (PB) alcanza su máximo durante la fase de operación (43.75%).

De manera particular, con relación a la matriz de los Factores Físicos ambientales, existe un potencial de 200 probables interacciones donde el proyecto ***“Rehabilitación del camino existente “La Veleta”, Longitud 7.739 km del Km 0+000 – 7+739 EC Km 108 de la carretera federal No. 180 del tramo Frontera-Cd. Del Carmen, municipio del Carmen, Camp.”*** interfiere en 90 ocasiones dentro de las diferentes etapas de la construcción y operación, lo que representa el 45.00% de la totalidad de la matriz.

De este total se distribuye de la siguiente manera: la etapa de preparación del sitio le corresponden 30 de ellas (50%), para la fase de construcción 44, estimándose un



(44%) de las perturbaciones a los factores físicos y finalmente 16 interacciones en la fase de operación correspondiendo un (40 %) de los impactos identificados.

Los componentes físicos del ambiente reciben los impactos mayores en las fases de Preparación de Sitio y construcción (94.44%).

Con relación a los Factores Biológicos, el potencial de la matriz cuenta con 280 posibles interacciones de estas el presente proyecto interactúa en 45 ocasiones, lo que representa el 16.07% de la totalidad de la matriz.

Su distribución en la etapa de preparación del sitio corresponden 21 interacciones (25.0%), para la etapa de construcción 18 (12.86%), y finalmente 6 interacciones en la fase de operación correspondiendo 10.71% de impactos identificados.

Predomina los impactos de Alteración Menor (57.78%), esto corresponde a que en el área presenta una serie de perturbaciones anteriores a la realización del proyecto. Además se concentran estos impactos en las fases de construcción y preparación de sitio.

Finalmente para el componente Socioeconómico se tiene un potencial de 135 posibles interacciones de los cuales el proyecto "Camino de acceso Veleta-Mone-Pericles" en cuestión, interactúa en 20 ocasiones en las diferentes fases del proyecto, lo que representa el 22.22%.

Para la etapa de Preparación del sitio corresponden 8 interacciones (22.2%), para la etapa de construcción 17 (28.3%), y 15 interacciones en la fase de operativa con 35.71% de los impactos identificados.

Por tratarse de un escenario modificado con anterioridad, predominan los impactos benéficos (82.86%), mejorando el aspecto de la zona y permitiendo una fluidez vehicular, en usuarios asentados en las inmediaciones de la obra, así como a los foráneos.

Descripción de las perturbaciones identificadas y evaluadas.

Toda vez identificado y evaluado los efectos ocasionados en las diferentes etapas del proyecto, se procede a describir estas, para cada grupo de factores.

Etapa de Preparación del Sitio.

Factores Físicos:

El suelo del predio donde se desarrollará el proyecto **“Rehabilitación del camino existente “La Veleta”, Longitud 7.739 km del Km 0+000 – 7+739 EC Km 108 de la carretera federal No. 180 del tramo Frontera-Cd. Del Carmen, municipio del Carmen, Camp.”** es un área que se encuentra destinado para este uso, por lo que la perturbación se considera baja debido a que las acciones de limpieza, desmonte, excavación, relleno y nivelación, ocasionarán alteraciones menores en las condiciones geomorfológicas y químicas del suelo, así mismo para las condiciones del paisaje actual. El radio de influencia de estas perturbaciones comprende únicamente el terreno donde se llevará a cabo la construcción o rehabilitación.

Estas mismas acciones también provocarán emisiones atmosféricas (polvos) producto de la remoción de la capa terrígena superficial del terreno.

Por otro lado, el empleo de maquinaria pesada y camiones de volteo para las actividades de preparación del sitio para la rehabilitación del camino también participarán en las emisiones a la atmósfera, sin embargo, este tipo de impacto serán perturbaciones menores debido a que la maquinaria no se usará por largos períodos de tiempo, por lo que estas emisiones se dispersarán fácilmente por la acción eólica de los vientos dominantes de la región.

Es importante resaltar que el equipo y la maquinaria operará en condiciones mecánicas que establece la *Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-1993* referente a los niveles máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes de vehículos automotores en circulación, que utilizan gasolina por un lado 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 Diesel.

Factores Biológicos:

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se presentarán perturbaciones menores por las acciones de desmonte de arbustos y hierbas,



debido a que en la trayectoria prácticamente no existe vegetación primaria natural por tratarse de una obra que se encuentra en operación actualmente.

En este caso algunos árboles existentes que componen los cercos vivos de los ranchos adyacentes, requerirán de su derribo.

Se identificó una perturbación benéfica significativa debido a la creación de nuevos cercos vivos, donde tendrán prioridad las plantas nativas propias de la región. Además de que no se utilizará ningún tipo agroquímicos, fertilizantes, plaguicidas, herbicidas, etc.

Es importante señalar que no existen en la trayectoria, ni dentro del área de influencia del proyecto, especies vegetales o animales consideradas dentro de algún status de vulnerabilidad por la Norma **NOM-059-SEMARNAT-2001** que establece las especies Amenazadas y en peligro de extinción respectivamente.

Factores Socioeconómicos:

Durante la fase de preparación del sitio del proyecto, se requerirá la contratación de personal para llevar a cabo estas labores, de limpieza, desmonte, excavaciones, rellenos, nivelaciones y uso de maquinaria, ocasionando un impacto benéfico poco significativo por la generación de un programa de empleos temporales.

Etapas de Construcción.

Factores Físicos

Durante esta etapa el uso de maquinaria y camiones de volteo seguirán ocasionando una perturbación media a la atmósfera por las emisiones provocadas por la combustión de motores de combustión interna, sin embargo, como se menciona anteriormente éstas se dispersarán por la acción de los vientos, además de que la maquinaria operará en óptimas condiciones mecánicas, con la intención de cumplir con lo establecido en la *Norma Oficial Mexicana* **NOM-041-SEMARNAT-1993** y la *Norma Oficial Mexicana* **NOM-045-SEMARNAT-1993**, referentes al nivel máximo permisible de emisiones de vehículos a Gasolina y Diesel.

Factores Biológicos:

Para esta fase de construcción se presentarán perturbaciones benéficas significativas principalmente por la creación de cercos vivos con plantas nativas de la región en el proyecto.

Factores Socioeconómicos:

Para esta etapa de construcción del proyecto “***Rehabilitación del camino existente “La Veleta”, Longitud 7.739 km del Km 0+000 – 7+739 EC Km 108 de la carretera federal No. 180 del tramo Frontera-Cd. Del Carmen, municipio del Carmen, Camp.***” también se requerirá la contratación de personal para llevar a cabo labores de construcción de vialidades y actividades de detalle, identificándose una perturbación benéfica poco significativa por la generación de empleos temporales.

Etapa de Operación.

Factores Físicos:

Durante la etapa operacional del proyecto se originarán emisiones a la atmósfera provocadas por los motores de los automóviles de los lugareños o usuarios, identificando a esta perturbación como una Alteración Menor, debido a que los autos solo permanecerán en tránsito por periodos cortos de tiempo dentro de la vialidad y además estas emisiones serán dispersadas por los vientos.

Factores Biológicos:

En esta etapa se presentarán perturbaciones benéficas significativas, debido a que se crearán cercos vivos, por parte de los lugareños, con árboles pequeños y plantas nativas de la región.

Factores Socioeconómicos:

Los factores socioeconómicos en esta fase, son los que se verán fuertemente beneficiados, debido a que se generarán empleos permanentes y continuos durante a la operación y mantenimiento del Proyecto “***Rehabilitación del camino existente “La Veleta”, Longitud 7.739 km del Km 0+000 – 7+739 EC Km 108 de la carretera federal No. 180 del tramo Frontera-Cd. Del Carmen, municipio del Carmen,***

Camp.” considerando este hecho como una perturbación impacto benéfica significativo.

APLICACIÓN DE INDICADORES CARACTERÍSTICOS

El impacto ambiental, no importando cual sea su origen, presenta una serie de características que son comunes a él; a dichas características se les puede asignar valores numéricos que sirven para cuantificar su importancia integral, tanto adversa como benéfica hacia el hombre, de la obra en operación.

Esta evaluación se aplicara a la “Rehabilitación del camino existente “La Veleta”, Longitud 7.739 km del Km 0+000 – 7+739 EC Km 108 de la carretera federal No. 180 del tramo Frontera-Cd. Del Carmen, municipio del Carmen, Camp.”, que es la obra identificada con mayores impactos potenciales al sistema.

A continuación se presenta la lista de las principales características de cualquier tipo de impacto que se puede presentar en el ambiente.

Efectos a corto plazo	Los efectos del impacto se empiezan a sentir inmediatamente
Efectos a largo plazo	Es necesario que pase cierto tiempo para que los efectos del impacto se empiecen a manifestar
Reversibilidad	Un efecto puede ser reversible, parcialmente reversible o irreversible.
Efectos directos	El impacto produce efectos directos en la calidad del ambiente que son imputables a él.
Efectos indirectos	Los efectos que se presentan son causados indirectamente por el impacto, pero su relación con él está claramente establecida
Efectos acumulativos	El impacto produce efectos que vienen a sumarse (ya sea aritmética o sinérgicamente) a condiciones ya presentes en el ambiente.
Controlabilidad	Los efectos que se presentan pueden ser controlables, parcialmente controlables o no controlables.
Radio de acción	Los efectos pueden manifestarse en parte o en toda la zona de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

Aplicaciones económicas	estudio, e incluso sobrepasar sus fronteras físicas. Cualquier tipo de impacto producirá efectos que pueden tener, o no costos económicos imputables para él.
Aplicaciones socio-culturales	El costo sociocultural de un impacto puede ser desde nulo hasta severo
Implicaciones políticas	Los efectos del impacto pueden tener implicaciones políticas desde nulas hasta severas.

La escala de valores asignadas (unidades de importancia) a los indicadores característicos va de -5 a +5, de acuerdo con la magnitud e importancia para las siguientes características de los impactos.

- Efectos a corto plazo
- Efectos a largo plazo
- Efectos directos
- Efectos indirectos
- Efectos acumulativos

De la misma manera, a las siguientes características se asignan valores de Unidades de Importancia indicados:

Reversibilidad

- Completamente reversible
- Parcialmente reversible: 0
- Irreversible $\pm 3, 4$ o 5 (dependiendo de la importancia del impacto analizado).

Controlabilidad

- Totalmente controlable: ± 1
- Regional dentro de la zona en estudio: ± 2
- Dentro y fuera de la zona de estudio: $\pm 3, 4$ ó 5 (dependiendo de la importancia del impacto analizado)

Radio de acción

- Puntual dentro de la zona en estudio: ± 1
- Regional dentro de la zona en estudio: ± 2
- Dentro y fuera de la zona de estudio: $\pm 3, 4$ ó 5

Implicaciones económicas, socio-culturales y políticas.

- Nulas: 0
- Ligeras: ± 1
- Medias: ± 2
- Severas: $\pm 3, 4$ o 5

Para cada impacto, se asignará a sus características un valor negativo para diferentes grados de adversidad, o un positivo para efectos benéficos.

La asignación de los valores numéricos, de las unidades de importancia, a cada una de las características se hará de acuerdo con los resultados obtenidos en la evaluación particular de cada uno de impactos.

Después, se sumarán los valores asignados a cada una de las características que describen al impacto, siendo este valor así obtenido, el indicador característico del impacto analizado.

Es decir:

$$IC_i = \sum \text{unidades del impacto } i$$

Los valores extremos que se pueden obtener del indicador característico son: para el caso más adverso: $IC_{ben} = +55$

Factor de peso

Los factores de peso son factores asignados a la prioridad de los objetivos de planeación en el proyecto, la única condición es que la suma de los factores de peso sea igual a la unidad.

Por ejemplo, para un estudio dado se pueden considerar los siguientes objetivos:

- **Conservación del medio**
- **Desarrollo económico de la región**
- **Salud y bienestar de la comunidad**
- **Aprovechamiento de recursos naturales.**

A cada uno de estos componentes se les asignará un valor de peso menor a la unidad, pero cuya suma total sea la unidad. La asignación de dichos factores

deberá hacerse tratando de conciliar los intereses de las partes interesadas en el proyecto por implantarse.

Para la asignación de los factores de peso se pueden seguir las recomendaciones establecidas en la Metodología Delphi, o cualquier otro método que se considere apropiado para estos fines.

El factor de peso total será igual a la suma de los factores de peso aplicables al impacto analizado.

$$FP_i = \sum FP \text{ aplicables}$$

Por FP aplicable deberá entenderse aquellos factores de peso de los componentes de la estrategia que pueden ser afectados por el impacto particular analizado.

Valor del impacto

El valor de cada impacto ambiental considerado se obtiene con el producto del factor de peso por el valor total del indicador característico, o sea:

$$VI = IC_i * Fp_i$$

Los valores extremos de VI serán: $V_{ladv} = -55 * FP_i$

Valor global del impacto ambiental

Para la evaluación global del impacto ambiental se procede a cada uno de los valores de los impactos ambientales identificados y seleccionados, y al final se suman todos ellos, obteniéndose el valor integrado global de impacto ambiental (VIGIA). El cual es:

$$\mathbf{VIGIA} = \sum_{j=1}^n \mathbf{VI}_j = 1$$

Donde \mathbf{VI}_j = valor del impacto
 n = número de impactos identificados y seleccionados

De acuerdo con la forma de obtención VIGIA, los valores extremos, adversos y benéficos que se pueden obtener son:

$$\mathbf{VIGIA\ adv} = \sum_{j=1}^n \mathbf{ICadv} * \mathbf{FP}_j$$

Donde \mathbf{ICadv} = -55

Por tanto, el valor más adverso será:

$$\mathbf{VIGIA\ adv} = -55 \sum_{j=1}^n \mathbf{FP}_j$$

Donde n = número de impactos identificados

De la misma manera, el valor más benéfico del VIGIA será:

$$\mathbf{VIGIA\ ben} = +55 \sum_{j=1}^n \mathbf{FP}_j$$

Estos valores $\mathbf{VIGIAadv}$ y $\mathbf{VIGIAben}$, marcan los valores de la evaluación de impactos más adversos y más benéficos respectivamente que en un momento dado podrían presentarse por la ejecución de un proyecto con impactos identificados.

Con estos valores límite, puede visualizarse en forma gráfica la importancia del impacto.

Si se arreglan en forma matricial, los “valores” del impacto ambiental particulares, se podrá detectar cuales requieren de atención especial, y por lo tanto en cuales se debe reducir la magnitud del impacto ambiental global.

V.3.1 Identificación de impactos

Con relación a los impactos globales del proyecto determinados en reciprocidad a los indicadores característicos, se observa que la mayoría de los impactos que generara la obra, se localizan dentro del rango NULO (-9.9 a 9.9), por lo que no se ocasionarán fuertes impactos al sistema, esto encuentra su fundamento en el empleo de una vialidad existente empleando el derecho de vía actual.

Existen impactos benéficos de nivel medio y dos bajo, que son; Forestación, Proyectos Asociados y Tránsito vehicular, respectivamente.

Los programas de Forestación es un impacto benéfico, debido a que se moverán algunos cercos vivos existentes que están invadiendo el derecho de vía actual, pero al moverse, permite un mejor aspecto del escenario modificado, que funcionan como cercas que retienen el paso de ganado hacia la vialidad.

Lo anterior, estaría acompañado de Proyectos Asociados como, el establecimiento de comercios y servicios, lo que generarían fuentes de empleos temporales y permanentes. Los primeros por la contratación en las fases de Preparación de Sitio y Construcción del camino, favoreciendo a las comunidades cercanas al proyecto.

Con respecto al Tránsito Vehicular, esta obra permitirá principalmente, agilizar el movimiento tanto comercial de la región, así como de pobladores hacia servicios localizados en la cabecera municipal, permitiendo el tránsito de vehículos automotores particulares y servicio público de pasaje de los habitantes de las comunidades que cruzan en la trayectoria de la vialidad.

Esta obra, además de permitir el desarrollo de las oportunidades exploratorias, proporciona el acceso a la paraestatal, para la aplicación de mantenimientos a los pozos en tiempo y forma programados y prestar atención de contingencias a los equipos de manera expedita.

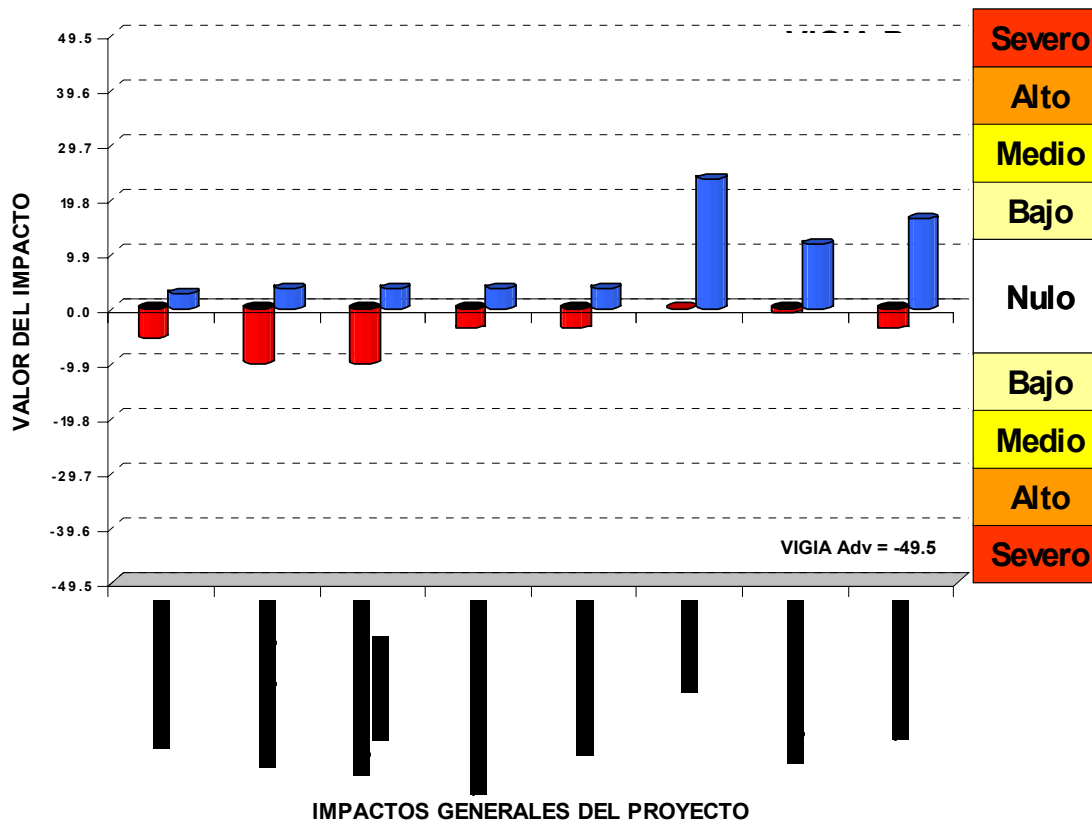
De la misma manera, el transporte de los lugareños asentados en la cercanía de la obra, hacia zonas de servicios, así como de sus productos, fluirán con mayor rapidez a los centros de abasto, de las localidades aledañas, que repercuten directamente sobre el desarrollo económico del Estado.

Dentro de los aspectos negativos del proyecto, aunque a un nivel bajo sobresalen, el impacto al ambiente por Despalme y/o Desmote y Explotación de Bancos de Materiales. En este sentido, el proyecto se desarrolla en áreas que presentan un alto grado de deterioro ambiental anterior, empleando la actual terracería, de tal manera que, solo se derribaran los árboles presentes sobre el derecho de vía del trazo de la ampliación y los bancos de materiales donde se obtendrán los insumos, contarán con la respectiva autorización en materia de impacto ambiental

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

IMPACTO	EFECTOS					TIPOS			IMPLICACIONES			CARC. DEL IMPACTO		VALOR DEL IMPACTO		
	Corto Plazo	Largo Plazo	Directos	Indirectos	Acumulativos	Reversibilidad	Controlabilidad	Radio de Acción	Económicas	Socio-Culturales	Políticas	Adverso	Benéfico	Adverso	Benéfico	
Caminos de acceso	-2	0	-1	0	0	-1	1	-2	1	0	-6	3	-5.4	2.7		
Desmonte y despalle	-2	-1	-3	-1	0	-2	1	-2	3	0	-11	4	-9.9	3.6		
Explotación de bancos de materiales	-1	-2	-2	-1	-2	-2	1	-1	3	0	-11	4	-9.9	3.6		
Transporte de materiales	-1	0	-1	0	0	0	1	-2	3	0	-4	4	-3.6	3.6		
maquinaria y equipo	-1	0	-1	0	0	-1	1	-1	3	0	-4	4	-3.6	3.6		
Forestación	2	3	2	3	3	2	1	2	1	4	0	26	0	23		
Proyectos asociados	1	3	1	1	0	1	1	-1	2	0	-1	13	-0.9	12		
Transito vehicular	0	-1	-1	0	-1	-1	1	2	5	5	-4	18	-3.6	16		
<p align="center">Tabla de impactos, Indicadores Característicos y clasificación de Planeación Regional para la Rehabilitación y operación del Proyecto "Rehabilitación del camino existente "La Veleta", Longitud 7.739 km del Km 0+000 – 7+739 EC Km 108 de la carretera federal No. 180 del tramo Frontera-Cd. Del Carmen, municipio del Carmen, Camp."</p>																
Desarrollo económico de la región	0.3															
Salud y bienestar de la comunidad	0.1															
Conservación del Medio	0.3															
Aprovechamiento de Recursos Naturales	0.3															
Factor de Peso =	0.9															

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL



Grafica del nivel de impacto y los valores VIGIA (Valor Integrado Global de Impacto Ambiental) de los impactos e Indicadores Característicos para la "Rehabilitación del camino de acceso existente Veleta-Mone-Pericles".

V.3.2. Selección y descripción de los impactos significativos

De acuerdo con los valores obtenidos en las tablas de evaluación, las actividades petroleras desarrolladas dentro del presente manifiesto, son locales porque se registran dentro del área de actividad y temporales por realizarse dentro de breves lapsos de tiempo, lo que permite suponer que la aplicación y apego a los reglamentos de construcción y operación, son seguras para el ambiente.

El componente social, supone una condición negativa en los procesos de construcción y abandono de peras de perforación, debido a que la formación de asentamientos irregulares los coloca en áreas de riesgo de inundación o daños por contingencias, generando en un futuro conflictos sociales.



V.3.3. Evaluación de los impactos ambientales

El principal problema detectado en el deterioro ambiental de la zona, se encuentra asociado con el desarrollo de caminos, que permite el asentamiento irregular de personas en busca de oportunidad de colonizar tierras para habitar y producir.

Este tipo de comportamiento socio-demográfico, motiva al desarrollo actividades primarias de producción (agricultura y ganadería). Este efecto es acumulativo de acuerdo con la cantidad de familias que se establezcan en el área.

Esta degradación, imperceptible en el corto plazo, afecta directamente a los ecosistemas que conforman el sistema ambiental, lo que repercute como fragmentación del hábitat, con el consiguiente desplazamiento de especies. Por esta razón, debe evitarse el establecimiento de asentamientos irregulares.

El establecimiento de actividades agropecuarias, causa diversos impactos como por ejemplo, por el uso de agroquímicos que ocasiona erosiones en el suelo y contaminación de los diferentes cuerpos de agua, que repercuten directamente sobre la salud humana y especies que conforman la comunidad biótica. Además, por las formas de producción de la zona, incrementa los incendios forestales.

Las modificaciones al ambiente, tales como escenarios y paisajes, son temporales y puntuales, debido a que su duración se restringe solo al periodo de construcción y área que ocupa, permitiendo al ambiente su autorecuperación.

La aplicación de programas de mantenimiento a la infraestructura instalada oportunamente, en los periodos establecidos, minimiza la probabilidad de contingencias industriales que repercutirían directamente sobre los ecosistemas colindantes.

V.4. Delimitación del área de influencia

El área de influencia, se restringe básicamente a los derechos de vía en caso de las obras lineales, por su concepción estructural y ubicación, no interfieren en el libre tránsito de especies del área de canales.

Con relación a la trayectoria del Camino existente “La Veleta”, considerada dentro de su proyecto constructivo la instalación de estructuras hidráulicas, mejorara las condiciones de hábitat en la zona de los cordones litorales.

Las Plataformas de perforación de los pozos exploratorios, por su diseño y construcción, también limitan su área de influencia a las áreas ocupadas durante su fase de operación.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

ACTIVIDADES DEL PROYECTO		PREPARACION DE SITIO						CONSTRUCCION							
		DESMONTE	NIVELACIONES	RELLENO	LIMPIEZA	USO DE MAQUINARIA	EXCAVACIONES	PAVIMENTACION	CONSTRUCCIÓN DE CONTRAPOZO	USO DE MAQUINARIA	MOVIMIENTO DE CAMIONES	EXCAVACIONES	CAMPAMENTO	CREACIÓN DE CERCOS VIVOS	VEGETACION NATIVA
TIERRA	RECURSOS MINERALES		AM			AM	PM	AM				AM		PB	PB
	SUELOS	AM	PM	PM			PM	AM		AM		AM		PB	PB
	GEOMORFOLOGIA			AM	PB	AM	AM					AM		PB	
AGUA	SUPERFICIALES	AM	AM	AM				AM	AM			PM		PB	PB
	SUBTERRÁNEAS						AM	AM						PB	PB
	RIOS													PB	PB
ATMOSFERA	CALIDAD DEL AIRE		AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM			PB	PB
	RUIDO	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM			PB	PB
	GASES					AM				AM	AM				
	COMBUSTIÓN MOTORES			AM	AM	AM				AM	AM				

Tabla V.1a Matriz de Evaluación de impactos particulares al componente Físico, por fase de obra ocasionados por la rehabilitación, Pavimentación y operación del Camino de Acceso Veleta-Mone-Pericles-Altamonti.

ACTIVIDADES DEL PROYECTO	PREPARACION DE SITIO	CONSTRUCCION
--------------------------	----------------------	--------------

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

FACTORES BIOLÓGICOS SUCEPTIBLES A ALTERARSE		DESMONTE	NIVELACIONES	RELLENO	LIMPIEZA	USO DE MAQUINARIA	EXCAVACIONES	PAVIMENTACION	CONSTRUCCIÓN DE CONTRAPOZO	USO DE MAQUINARIA	MOVIMIENTO DE CAMIONES	EXCAVACIONES	CAMPAMENTO	CREACIÓN DE CEROS VIVOS	VEGETACION NATIVA
FLORA	ÁRBOLES	AM												PB	PE
	ARBUSTOS	AM	AM	AM	AM					AM	AM	AM		PB	PE
	HIERBAS	AM	AM	AM	AM					AM	AM	AM		PB	PE
	PLANTAS ACUATICAS														
	ESPECIES EN ESTATUS														
	ESPECIES DE INTERES COMERCIAL														PB
FAUNA	AVES	AM			AM	AM									PB
	REPTILES	AM			AM	AM									PB
	PEQUEÑOS MAMÍFEROS	AM			AM	AM									PB
	PECES														
	CRUSTÁCEOS														
	ORGANISMOS BENTONICOS														
	INSECTOS	PM			AM	AM									PB
	ESPECIES EN ESTATUS														

Tabla V.1b Matriz de Evaluación de impactos particulares al componente biótico. por fase de obra ocasionados por la rehabilitación, Pavimentación y operación del Camino de Acceso Veleta-Mone-Pericles-Altamonti.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

ACTIVIDADES DEL PROYECTO		PREPARACION DE SITIO						CONSTRUCCION							OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
		DESMONTE	NIVELACIONES	RELLENO	LIMPIEZA	USO DE MAQUINARIA	EXCAVACIONES	PAVIMENTACION	CONSTRUCCIÓN DE CONTRAPOZO	USO DE MAQUINARIA	MOVIMIENTO DE CAMIONES	EXCAVACIONES	CAMPAMENTO	CREACIÓN DE CERCOS VIVOS	VEGETACION NATIVA	EQUIPAMIENTO ESPECIAL	USO DE VEHICULOS	MANTENIMIENTO GENERAL	ACTIVIDADES OPERATIVAS
NIVEL SOCIOECONOMICO	CAMBIOS DE ESTILO DE VIDA																		PB
	EMPLEO PERMANENTE																	PB	PB
	EMPLEO TEMPORAL	Pb	Pb	Pb	Pb	Pb	Pb	Pb	Pb	Pb	Pb		Pb	Pb	Pb				
	CAMBIOS DE DENSIDAD POBLACIONAL																		
ESTETICOS Y GEOLOGICOS	VISTA PANORAMICA	AM						AM						PB	PB	PB		PB	AM
	PAISAJES	AM						AM						PB	PB	PB		PB	AM

Tabla V.1c Matriz de Evaluación de impactos particulares al componente Socioeconómico, por fase de obra ocasionados por la rehabilitación, Pavimentación y operación del Camino de Acceso Veleta-Mone-Pericles-Altamonti.

las Tablas V.1a, V.1b y V.1c.

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

El Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, Campeche México, reconoce que uno de los retos fundamentales en el manejo del ANP es buscar el equilibrio entre el binomio producción-conservación de los recursos naturales, en este sentido, establece los mecanismos y criterios para desarrollar las actividades petroleras dentro de las diferentes zonas, como por ejemplo, para las unidades 7, 8, y 64 dentro de las zonas III, son las siguientes:

C R I T E R I O S	
3	Se exceptuará de las dos disposiciones anteriores, el tramo del poliducto Atasta-Ciudad PEMEX que atraviesa esta zona, en el cual previo análisis y dictamen favorable del INE en materia de impacto ambiental, podría permitirse la instalación de nuevos ductos siempre que esto no implique la ampliación del actual derecho de vía.
4	Se permitirá el mantenimiento de los ductos, pozos y demás infraestructura actualmente instalada (productiva en operación y/o abandonada, taponada), con el fin de prevenir accidentes y posibles contingencias ambientales, previa autorización del Instituto Nacional de Ecología en materia de impacto ambiental.
8	Los criterios para prevenir o mitigar los impactos ambientales potenciales por el desarrollo de las labores de operación y/o mantenimiento, se establecerán en cada una de las autorizaciones que en su caso otorgue el Instituto Nacional de Ecología, de acuerdo al tipo de actividades específicas a desarrollar en cada caso, las cuales deberán ser congruentes con los lineamientos de manejo del área establecidos en este Programa y su Decreto de creación.
9	Las metodologías empleadas por PEMEX para el desarrollo de sus actividades dentro de esta zona deberán considerar primordialmente acciones preventivas para evitar daños al ambiente y deberán desarrollarse con estricto apego a las normas de seguridad industrial.
10	Para el tránsito regular de vehículos y equipo de PEMEX deberán utilizarse medios de transporte que no impacten el sustrato.
11	Se emplearán las rutas de acceso existentes a la infraestructura ya instalada. En caso necesario, se deberán utilizar métodos de acceso alternativos (aéreos) que no afecten zonas de crianza.
12	Se deberá colocar la señalización correspondiente a cada una de las obras instaladas, así como la que fuera necesaria durante las labores de operación y mantenimiento.
13	Se podrá desarrollar la actividad petrolera bajo estrictas regulaciones tendientes a evitar

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

C R I T E R I O S	
	afectaciones sobre los ecosistemas.
14	Sólo se permitirá la instalación de nueva infraestructura para sustituir la ya existente utilizando la tecnología de punta más apropiada, cuando fuera necesaria para optimizar las actividades de explotación, y conducción de hidrocarburos y seguridad, previa autorización del INE en materia de impacto ambiental y la opinión del Consejo Consultivo del ANP. En la zona marina, este criterio se aplicará sólo en el área ocupada por el poliducto.
15	En el sludge catcher podría permitirse, previo análisis y dictamen favorable del INE en materia de impacto ambiental, la instalación de nuevos ductos siempre que esto no implique la ampliación del actual derecho de vía.
16	Se deberán tomar las medidas necesarias para evitar el desbordamiento de las fosas de decantación. Los efluentes de éstas deberán ser tratados previo a su disposición final, por inyección profunda o en algún otro sitio que se determine de común acuerdo con el INE y la opinión del Consejo Consultivo del ANP.
17	<p>En las labores de operación y mantenimiento que se realicen quedará prohibido:</p> <ul style="list-style-type: none">o Afectar superficies mayores a las ya afectadas por la infraestructura instalada.o Eliminar la vegetación de manglar.o El uso de productos químicos y la quema durante las actividades de desmote y/o deshierbe que fueran necesarias. <p>El uso de productos químicos y la quema durante las actividades de desmote y/o deshierbe que fueran necesarias.</p> <ul style="list-style-type: none">o Modificar la topografía e hidrodinámica de la zona con la generación de bordos y/o barreras físicas de cualquier tipo.o La apertura de nuevos canales y caminos de acceso, sin previa autorización del INE.o La ampliación de los caminos y canales ya existentes, sin previa autorización del INE.o La apertura de bancos de materiales dentro del APFyF "Laguna de Términos".o La disposición final de residuos sólidos domésticos e industriales, así como del material sobrante de las actividades de operación, reparación y/o mantenimiento.o La disposición a cielo abierto de aguas domésticas residuales.o La instalación de campamentos permanentes en esta zona.o La contaminación de aguas y suelos superficiales con aceites, lubricantes, combustibles, etc.o Almacenar cualquier sustancia catalogada como CRETI.o Colectar o cazar a las especies de flora y fauna silvestres que se encuentren en los sitios de las obras a rehabilitar dentro de esta zona, particularmente aquellas que estén consideradas bajo alguna categoría de protección, según lo dispuesto en la NOM-059-ECOL-1994 que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de mayo de 1994.o Rebasar los límites establecidos en las normas oficiales mexicanas aplicables, en lo relacionado a emisiones a la atmósfera.
18	Se permitirá el mantenimiento de los ductos y demás infraestructura actualmente instalada (productiva en operación y/o abandonada, taponada), con fines de reactivación para su explotación y/o aprovechamiento, previa autorización del Instituto Nacional de Ecología en materia de impacto ambiental y escuchando la opinión del Consejo Consultivo del ANP.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

Se reconoce que uno de los retos fundamentales en el manejo del ANP es buscar el equilibrio entre el binomio producción-conservación de los recursos naturales, en este sentido se ha planteado una estrategia para la incorporación de PEMEX, como empresa limpia promoviendo los siguientes puntos:



- ✧ Planeación de la actividad con una visión regional, utilizando todos los instrumentos posibles de prevención de impactos.
- ✧ Cumplir estrictamente con la normatividad vigente para la protección del ambiente.
- ✧ Buscar y aplicar tecnología de exploración, explotación, conducción y procesamiento de hidrocarburos acordes al ecosistema.
- ✧ Participar en la identificación y restauración de áreas afectadas por la actividad.
- ✧ Aplicación de recursos económicos en las acciones de conservación y desarrollo social acordes al Programa de Manejo.
- ✧ Monitoreo continuo del efecto ecológico que la industria petrolera, en cualquiera de sus fases potencialmente provocaría al sistema.

Con relación a los principios mencionados anteriormente, en primer término se seleccionaron como sitios para realizar las actividades, áreas que han sido fuertemente perturbadas en sus componentes y se encuentran actualmente dedicadas a actividades agropecuarias.

Por otro lado, para evitar conflictos sociales, las obras se encuentran retiradas de asentamientos humanos y áreas de actividades pesqueras o zonas de refugio de especies importantes comercialmente.

Asimismo, el empleo de equipo y maquinaria de vanguardia, no generaría cambios en la hidrodinámica ni en los procesos demográficos, así como en los componentes de flora y fauna, presentes dentro del sistema ambiental regional.

Como se observa, a través del análisis de los procesos de construcción y operación de las diversas obras a desarrollar, los impactos observables son puntuales y de corta duración, permitiendo al sistema, su recuperación.

Por el tipo y magnitud de las mismas, no provocaría impactos significativos en el sistema debido a que se emplearía la

infraestructura existente, lo que no implica un cambio en el uso del suelo.

Este tipo de medidas se encuentran complementadas con el estricto apego en la legislación vigente, que al final regulan los procesos productivos dentro del Área Natural Protegida.

Medidas de mitigación propuestas para el desarrollo de cada una de las obras en sus diferentes etapas.

PERFORACIÓN EXPLORATORIA

Generales de las Obras Propuestas

- ☞ Evitar el consumo y trafico de especies de fauna nativa de la zona del Área Natural Protegida
- ☞ Empleo de letrinas sanitarias para evitar fecalismos al aire libre en las zonas de trabajo.
- ☞ Instalación de dispositivos de disminución de ruidos, para evitar perturbación a la fauna.
- ☞ Evitar el funcionamiento de maquinaria sin ser utilizada, para evitar la producción de ruido y generación de gases, debido a la quema de combustibles por las máquinas.
- ☞ Evitar dañar las áreas aledañas al derecho de vía correspondientes a las obras.
- ☞ Realizar todas las actividades de acuerdo al tiempo programado y únicamente en el área destinada para la obra.
- ☞ Realizar actividades solo dentro de las franjas correspondientes a los derechos de vía, esquivar lo más posible las zonas arboladas y manchones de vegetación.
- ☞ Efectuar el mantenimiento adecuado a los vehículos automotores y maquinaria para evitar la generación de gases.
- ☞ Realizar actividades solo en horarios diurnos la construcción de la obras para evitar perturbar las especies de fauna aledañas a la obra.
- ☞ Remover sólo la vegetación necesaria que se encuentre en el sitio de trabajo, eligiéndose áreas no compactas de vegetación, para no provocar la dispersión de especies donde se encuentre el hábitat o reservorio de especies faunísticas.

PERFORACIÓN DE POZOS TERRESTRES. (Oportunidades Exploratorias).

Preparación del sitio:

- ☞ Evitar la producción de polvos durante el desarrollo de los trabajo de construcción de los terraplenes y compactaciones.
- ☞ No dañar las áreas aledañas al la perforación del pozo.
- ☞ Realizar actividades solo en las áreas correspondientes a la construcción de la pera y presa.

Construcción de la localización:

- ☞ Se deberá colocar Geomembrana a la base de la plataforma de perforación para proteger cualquier filtración al subsuelo.
- ☞ Se colocaran mamparas en las presas de quema para evitar cualquier derrame en las áreas aledañas.
- ☞ En el caso específico de la Localización Mone 1, se deberán colocar las obras hidráulicas proyectadas para evitar la interrupción de los flujos hidráulicos en el área que abarca la zona acuática del cordón litoral.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

- ☉ Evitar en lo posible la generación de ruido durante la etapa de perforación por el golpeteo de material en la construcción.
- ☉ Evitar la generación de malos olores por la fermentación de las aguas residuales.
- ☉ Utilizar solo las áreas autorizadas para manipular la maquinaria de construcción
- ☉ La tierra de despalme con gran contenido de materia vegetal se deberá dispersarse sobre el terreno aledaño.
- ☉ Evitar las descargas de las aguas no tratadas sobre los cauces y en casos en los que no se pueda evitar, utilizar la infraestructura de tratamiento natural para contrarrestar el efecto causado por la descarga.

Operación y Mantenimiento:

- ☉ Se empleara presas metálicas para el transporte de todos los fluidos de perforación a depósitos autorizados por SEMARNAT, evitando con ello derrames o eventos no deseados.
- ☉ Evitar el dejar funcionando los equipos en tiempos de receso.
- ☉ Evitar posibles fugas de en el árbol de válvulas de pozos, realizar inspecciones para verificar periódicas.
- ☉ Evitar el golpeteo de las tuberías.
- ☉ Llevar los programas de mantenimiento en estricto apego a los tiempos calendarizados en apego a los tiempos calendarizados.

Abandono:

- ☉ Evitar al máximo demoras en el tiempo de desmantelamiento de los equipos terrestres de perforación, quedando solo la plataforma de perforación y el árbol de válvulas del pozos, en el área.

Con relación a las obras que mayor impacto ocasionan al sistema ambiental en operación, por su naturaleza, son las de tipo lineal, como son las vías de comunicación.

Esto se debe principalmente a que pueden interrumpir escorrentías naturales que modifican los patrones hídricos, que se manifiesta como perdida de vegetación aledaña en el mediano plazo, predominando especies oportunistas como pastos.

Por otro lado, puede provocar fraccionamiento de ecosistemas compactos de vegetación, interrumpiendo corredores ecológicos que impiden el libre transito de organismos o como en el caso anterior, también perdida de componentes arbóreos aledaños en el mediano plazo.

La construcción de caminos de acceso es fundamental para el desarrollo de las actividades petroleras.

En este sentido, una de las medidas de mitigación para este tipo de obras es la instalación de alcantarillas en cantidad y diámetros suficientes, con el objeto de no interrumpir flujos naturales de escorrentías.

Así, se realizó el DESARROLLO DE UN MODELO HIPOTETICO PARA DETERMINAR LA EFICIENCIA DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PROPUESTAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL CAMINO EXISTENTE LA VELETA (0+000 al 7 + 739 km).

En este caso particular del proyecto DESARROLLO DE 13 POZOS EXPLORATORIOS UBICADOS EN ZONA DE MANEJO INTENSIVO DEL ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA LAGUNA DE TÉRMINOS, CAMPECHE, se pretende realiza la Rehabilitación del camino existente “La Veleta”, Longitud 7.739 km del Km 0+000 – 7+739 EC Km 108 de la carretera federal No. 180 del tramo Frontera-Cd. Del Carmen, municipio del Carmen, Camp.

Con base en la fotografía aérea de marzo de 1984, se observa un tramo de 7.739km aproximadamente del camino, con una trayectoria entre las coordenadas de inicio 564,970.9 y 2,061,101.1 y punto final 561,356.5 y 2,054,915.7UTM.

Este camino presenta 21 estructuras hidráulicas actualmente, que ayudan a que los cauces intercordonos estén comunicados. En la tabla siguiente se muestran las (21) estructuras Hidráulicas existentes, además se anexan las obras propuestas (50) para mejorar la circulación de los flujos de agua entre tales cordones litorales.

De manera general, se observa que existen 65 alcantarillas de 40 cm de diámetro y un puente de 10 metros de longitud, mientras que las propuestas en el reacondicionamiento de la carretera existente son 66 estructuras de 90 cm de diámetro y 17 puentes de 10 m de longitud.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

DISTANCIA KM.	DRENAJE EXISTENTE		PROPUESTA DE REACONDICIONAMIENTO		
	No.	TUBOS DE 16"Ø	No	DIÁMETRO MTS.	TIPO DE ESTRUCTURA
LA VELETA – Localización MONE					
0+060			1	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
0+280			2	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
0+500			3	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
0+840			4	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
1+100			5	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
1+332	1	2	6	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
1+400	2	2	7	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
1+580			8	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
1+920			9	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
2+200	3	3	10	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
2+413	4	7	11	10	PUENTE PASARELA
2+560	5	3	12	10	PUENTE PASARELA
2+870	6	2	13	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
2+920	7	6	14	10	PUENTE PASARELA
3+025	8	3	15	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
3+250	9	2	16	10	PUENTE PASARELA
3+440			17	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
3+550			18	10	PUENTE PASARELA
3+675	10	3	19	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
3+800	11	3	20	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
3+995	12	3	21	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
4+135	13	4	22	10	PUENTE PASARELA
4+376	14	3	23	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
4+581	15	3	24	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
4+736	16	3	25	0.9	ALCANTARILLA
4+835	17	3	26	10	PUENTE PASARELA
5+012	18	2	27	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
5+075			28	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
5+250	19	4	29	10	PUENTE PASARELA
5+420			30	10	PUENTE PASARELA
5+586	20	2	31	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
5+730	21	2	32	10	PUENTE PASARELA
6+140			33	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
6+340			34	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
6+540			35	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

DISTANCIA KM.	DRENAJE EXISTENTE		PROPUESTA DE REACONDICIONAMIENTO		
	No.	TUBOS DE 16"Ø	No	DIÁMETRO MTS.	TIPO DE ESTRUCTURA
6+793			36	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
			37	10	PUENTE PASARELA (CAMINO A PRESA DE QUEMA)
EC Km 5+806.83 La Veleta al Km 7+736 - Localización PERICLES					
0+100			38	10	PUENTE PASARELA
0+260			39	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
0+400			40	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
0+560			41	10	PUENTE PASARELA
0+860			42	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
1+060			43	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
1+240			44	10	PUENTE PASARELA
1+580			45	10	PUENTE PASARELA
1+780			46	10	PUENTE PASARELA
2+000			47	10	PUENTE PASARELA
2+060			48	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
2+100			49	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
0+125			50	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS (CAMINO A PRESA DE QUEMA)

MODELO PARA DETERMINAR LA CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS

El análisis hidráulico consistió en cuantificar la capacidad de conducción de las estructuras hidráulicas (alcantarillas y puentes pasarela) y del canal (intercordón), y en base a esto se compararon los funcionamientos existente y propuesto para conducir el agua.

La finalidad es no interrumpir el flujo de agua de estos sistemas acuáticos (formados entre cordones). Este caudal se determinó mediante la ecuación de Manning, Ven Te Chow, 1994).

$$Q = \frac{A}{n} r^{2/3} s^{1/2}$$



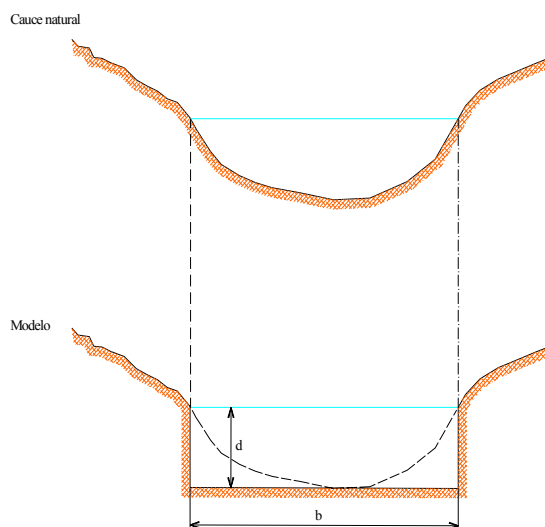
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

Donde:

- Q = caudal
- A = área hidráulica
- r = radio Hidráulico
- n = coeficiente de rugosidad
- s = pendiente.

SUPOSICIONES

- Forma de cauce regular (rectangular)
- Pendiente 0.1%
- Plantilla (b) = 10 m de ancho
- Tirante (d) = 1 de profundidad
- Los puentes construidos permitirán la libre circulación del agua, como en el cauce natural



Donde:

- d: tirante de agua
- b: plantilla

Se propuso como máximo caudal el correspondiente al cauce funcionando a máximo tirante.

RESULTADOS

Capacidad de conducción.

La conducción del canal de acuerdo con la ecuación de Manning, para un tirante de 1 m funcionando a sección completa es de 0.081 m³/s (Tabla 2).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

Tabla 1. Cálculo de la capacidad de conducción del cauce.

Ancho de canal (m)	Tirante (d) (m)	Perímetro mojado (m)	Área Hidráulica (m ²)	Radio hidráulico (m)	n	S	Q _o (m ³ /s)
10	1	12	10	0.83333	0.1	0.001	2.800
10	0.5	12	5	0.41667	0.1	0.001	0.882

Tabla 2. Cálculo de la capacidad de conducción de la alcantarilla.

Diámetro de tubería (m)	Funcionamiento	Perímetro mojado (m)	Área (m ²)	Radio hidráulico (m)	n	S	Q (m ³ /s)
0.9	Tubo lleno	2.83	0.636	0.2250	0.01	0.001	0.677
0.406	Tubo lleno	1.28	0.129	0.1015	0.01	0.001	0.081

Tabla 3. Capacidad de conducción de la infraestructura instalada contra la propuesta.

	Infraestructura		Relación de incremento de flujo (m ³ /seg)
	Existente 0.406m (φ) 1 puente	Propuesta 0.9m (φ) 10 puentes	
Alcantarilla	5.264	44.68	8.49
Puente	2.800	47.60	17.0
T O T A L	8.064	92.28	11.44

Como se observa, los flujos de agua a través de los canales localizados entre los cordones litorales, se mejora en 11.44 veces (Tabla 3), lo cual se plantea como una medida de mitigación con fundamento puntos 3 y 4 en los criterios del componente Vías de comunicación (VC), de las unidades 7, 8 y 64 en la pagina 146, del Programa de Manejo del Área Natural Protegida, que al calce reza:

3. *Se permitirá la construcción de infraestructura vial, previa autorización de las autoridades correspondientes.*
4. *En la construcción de nuevas vías de comunicación en esta zona se deberán aplicar medidas de mitigación y/o compensación que reduzcan las afectaciones sobre el ambiente.*

El empleo de alcantarillas de 0.9m de diámetro, además de permitir periodos mayores para su limpieza y facilita su mantenimiento, mejoran adicionalmente el transito de las especies acuáticas que emplean este sistema.

CAMINOS (Construcción y Rehabilitación)
Planeación del proyecto de Rehabilitación (Caso específico del Camino existente “La Veleta”):
☞ Hacer un proyecto armónico, con la cantidad suficiente de estructuras hidráulicas para evitar interrupción de los flujos de cauces hidráulicos de los cordones litorales.
Preparación del sitio y Construcción:
☞ Hacer el compactado utilizando la proporción adecuada de agua en el material de compactación. ☞ Realizar el revestimiento del camino en el periodo indicado, de manera tal que se evite el impacto por partículas en mayor tiempo. ☞ Verificar que no se emplee un área mayor de la autorizada para la manipulación de la maquinaria. ☞ El efecto positivo del camino es la generación de vías de acceso para los pobladores de la región.
Operación y Mantenimiento:
☞ Realizar mantenimientos e inspecciones para detectar secciones dañadas, si se encuentran estas, se deben reparar sin afectar o excavar zonas aledañas al DDV de los caminos.
Abandono del sitio:
☞ Este tipo de obras no se abandonan ya que generalmente quedan en beneficio de las comunidades

Vale aclarar que, con el objetivo de mejorar el flujo de agua a través del camino, toda vez construidos los puentes “pasarela”, se requerirá retirar el material del terraplén debajo de él, hasta el nivel natural de los canales de intercordones. Este corte puede variar, teniendo un estimado de 1 m promedio.

El material de este corte debe ser empleado para el arroje de los taludes del camino a rehabilitar.

AREA DE EMBARQUE

El área de embarque consistirá en un camino de acceso de 272 m que inicia en la carretera federal Villahermosa –Cd. del Carmen, bajando del puente hacia la margen derecha del Río San Pedro y San Pablo; además de una superficie de maniobras y rampas de embarque-desembarque de 20 X 40 metros.

Obra	Ubicación				Volumen de		Área afectada
	Inicio		Final		Terraplenes	Pavimento	
	X	Y	X	Y	(m ³)	(m ³)	(m ²)
Camino	556,628.5	2,061,236.1	556,422.0	2,061,154.3	4,600.00	193.00	6,600
Área de embarque	556,422.0	2,061,154.3	556,413.1	2,061,153.0	862.00	40.00	1,300

Respecto al área propuesta para la construcción de un muelle para el movimiento de equipo y personal de PEMEX, se tiene lo siguiente:

1. El sitio se encuentra localizado sobre el costado derecho de la carretera Nuevo Campechito – Cd. del Carmen con las siguientes colindancias: carretera Nuevo Campechito – Cd. Del Carmen; Río San Pedro y San Pablo y el manglar del Área de Protección de Flora y Fauna de Laguna de Términos.
2. El sitio propuesto esta dividido en dos predios: en el primero vive el C. José María Rodríguez Rodríguez (Predio 1) y corresponde al área más cercana al río San Pedro y San Pablo. Es un terreno de 44 x 67 m aproximadamente sobre la Zona Federal Marítimo Terrestre, el cuál se a rellenado casi en su totalidad con dos construcciones, subsiste además una porción ocupada por manglar. Este predio esta dividido en dos secciones por una brecha de 2 x 25 m. En la primera sección (49 x 45 m aprox.) se encontraron árboles frutales (*Cocos nucifera*, *Terminalia cattapa*, *Tamarindus indica*) maderables (*Tabebuia rosea*, *Cedrela odorata*), ver en el cuadro 1, el número de individuos) y un área de manglar de baja densidad donde hay 15 individuos de mangle: 5 de *Rhizophora mangle*, 9 de *Avicennia germinans* y 1 de *Laguncularia racemosa*.

En la sección 2 (17 x 45 m aprox.) encontramos especies como la Uva de playa (*Coccoloba uvifera*) y el Tucuy (*Phitecellobium* sp) y un área compacta de manglar (a la que se le denominó de alta densidad) que tiene dimensiones de 23 x 25 m, donde la especie dominante es *Laguncularia racemosa*. La descripción del manglar en esta

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

sección es la siguiente: altura promedio de árboles adultos de 12 m, con juveniles de 4 m; diámetros entre 2 y 13 cm; una densidad de plántulas de 256 plántulas/m². y una densidad de adultos de 188 individuos en 575 m²

3. El segundo predio (Predio 2) es propiedad del C. Bartolo Cupil Morales, forma un polígono de 60 x 200 x 90 x 200 m aproximadamente, relleno parcialmente, presenta tres construcciones y en ella el manglar fue removido totalmente pero colinda con el manglar del Área de Protección de Flora y Fauna de Laguna de Términos.
4. Para llegar al muelle se tiene proyectado la construcción de un camino de acceso cuyo trazo pasa por el predio 2 que no tiene manglar (y por lo tanto no afectaría a ningún individuo de esta especie), pero al pasar por el Predio 1 afectaría el área de manglar de alta densidad. Además, la construcción de un camino de 6 m de ancho sobre el manglar del predio del C. José María Rodríguez Rodríguez (Predio 1) considerando 3 m hacia ambos lados del centro de la brecha, afectaría 49 mangles: 44 de *Laguncularia racemosa* y 5 de *Rhizophora mangle*.

Cuadro 1. Especies y número de individuos de los árboles maderables y frutales que podrían ser afectados por la construcción de la rampa de acceso. Nuevo Campechito, Campeche.

Especie	Nombre común	No. de individuos
<i>Tabebuia rosea</i>	Macuilís, Roble	4
<i>Cocos nucifera var. malayo</i>	Coco enano	8
<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo	1
<i>Terminalia cattapa</i>	Almendro	3
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	1
<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de playa	1
<i>Cocos nucifera var. alto regional</i>	Coco	2
<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	44
<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	5

Con base en la información presentada, la operación de esta área de embarque requiere el derribo de 49 individuos de mangle que se encuentran en un área de 800 m² aproximadamente, siendo utilizada ya como traspatio por los pobladores de Nuevo Campechito, sin embargo, en atención al **Programa de Manejo de la Zona de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos**, en el **Subcomponente de Agricultura, Ganadería y Actividades Forestales**, en el cual se señala que “*las actividades agropecuarias ocupan un lugar importante en el 24.5% del área total del ANP y que estas se realizan principalmente en el corredor Atasta-Nuevo Campechito*” (página 44), área en la cual se ubicará el embarcadero, así como también se indica que las actividades extractivas, aunque ilegales, siguen causando

impactos significativos sobre los ecosistemas y su conservación, como reflejo de una continua expansión de las fronteras agrícola, ganadera y de extracción forestal. Se reconoce también que en la conservación de los recursos forestales, los principales problemas los constituyen la tala irracional (más aún, ilegal en el caso del manglar), por lo cual como una medida de compensación al derribo de estos individuos de mangle para la operación del embarcadero, se propone como medida de compensación, la reforestación con mangle de una superficie de 1-00-00 has, lo cual equivale al 126.5 % de la superficie que el área de embarque requiere (ver Tabla), incluyendo la superficie requerida para el camino de acceso, así como también representa un total de 625 plantas estableciéndolas a una distancia de 4.0 m entre ellas, es decir 13 veces mas árboles de mangle que los afectados. Esta propuesta se realizará en apego a la Ley Forestal vigente y su reglamento, y pretende apoyar las acciones que el propio Programa de Manejo de la Zona de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos plantea al hablar de trabajar en un Programa de reforestación en áreas con posibilidades de explotación maderable y en áreas impactadas por la tala del mangle. Por tal razón se solicitará a la Dirección del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos indique el sitio en el cual la reforestación de la hectárea de mangle les sería mas relevante en atención al Programa de Manejo de la misma.

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

VII.1. Programa de monitoreo

Con base en la información analizada del Sistema Ambiental actual del área propuesta y el desarrollo de las actividades de las obras programadas, se presenta a continuación, un programa de monitoreo, mismo que se dirige únicamente hacia los puntos críticos detectados en la Zona de cordones litorales.

Desafortunadamente, existe un vacío de información correspondiente a las aves existentes en la zona de realización de las obras, que limita en este momento una evaluación precisa, por lo que es necesario, emprender esfuerzos para generar investigaciones que fortalezcan este rubro.

PROGRAMA DE MONITOREO DE AVES

El programa de monitoreo propuesto, conlleva a evaluar una de las variables más importantes dentro del sistema ambiental regional que es el monitoreo de la fauna, el cual esta enfocado a la evaluación de las aves. Estas son indicadores de las perturbaciones que sufre un área y son muy sensibles demostrando por su comportamiento alteraciones en el sistema.

Se propone que se aplique durante el desarrollo de las obras, en función a que se establecerán los efectos directo sobre este importante componente.

Objetivos

Evaluar el comportamiento de las aves dentro de un área determinada, antes, durante y después de la construcción de las obras realizadas por PEMEX en el área natural protegida.

Objetivos específicos

Evaluara a las poblaciones de aves, determinado los siguientes parámetros:

- ✧ Diversidad
- ✧ Densidad
- ✧ Abundancia relativa
- ✧ Frecuencia

Metodología

El muestreo se realizará en tres etapas en la Zona de Cordones Litorales:

- a) previo al inicio del proyecto, involucra un solo muestreo que se debe realizar en el mes previo al inicio del proyecto,***
- b) durante el proyecto, que involucra la realización de tres muestreos al año: uno en la época de lluvias (junio-julio), otro en la época de nortes (noviembre-diciembre) y un último en la época mas seca del año (marzo-abril). Se trata de monitorear componentes de las poblaciones de aves tanto nativas como migrantes, en sus diferentes etapas de desarrollo. Estos muestreos se realizaran durante el tiempo que dure el proyecto, y***
- c) al finalizar el proyecto: se considera prudente que en el transcurso del año siguiente a la finalización del proyecto se realice un muestreo en la época que se detecte como crítica en los muestreos involucrados en el inciso b.***

Selección de variables:

Con lo muestreos se obtendrá información detallada sobre:

- ✧ Diversidad y composición de las poblaciones de aves
- ✧ Hábitat que ocupan
- ✧ Delimitar áreas de alimentación y nidación.

Para ello se deben manejar mínimamente las siguientes variables:

- ✧ Diversidad
- ✧ Densidad

- ✧ Abundancia relativa
- ✧ Frecuencia
- ✧ Número de nidos

Asimismo se deben considerar atributos de la vegetación en la cual se encuentren las poblaciones de aves, como son:

- ✧ Fenología
- ✧ Altura
- ✧ Cobertura
- ✧ Presencia de follaje
- ✧ Composición

Estas variables servirán para caracterizar el hábitat de las aves, y relacionarlos con sus hábitos alimenticios.

Selección de puntos de muestreo

En base a los estudios de vegetación y fauna realizados para el presente Manifiesto, se lograron ubicar áreas que se proponen monitorear en esta propuesta de programa. Los cinco puntos propuestos (Figura 1), se establecieron en función a la ubicación a las oportunidades de exploración que involucra este proyecto, en particular a la zona de cordones litorales.

Responsables del muestreo

Dr. Stefan Arriaga Weiss

Valores permisibles o umbrales

Hasta el momento no se cuenta con valores de referencia para la evaluación de este tipo de procesos, por lo que el presente pretende aproximarse a la comprensión de las perturbaciones de las especies de aves en el área.

Procedimientos de acción cuando se rebasen los valores permisibles o umbrales para cambiar la tendencia

Con base en la información obtenida a través de este monitoreo, se propondrán medidas de mitigación adecuadas para el manejo de este proceso.

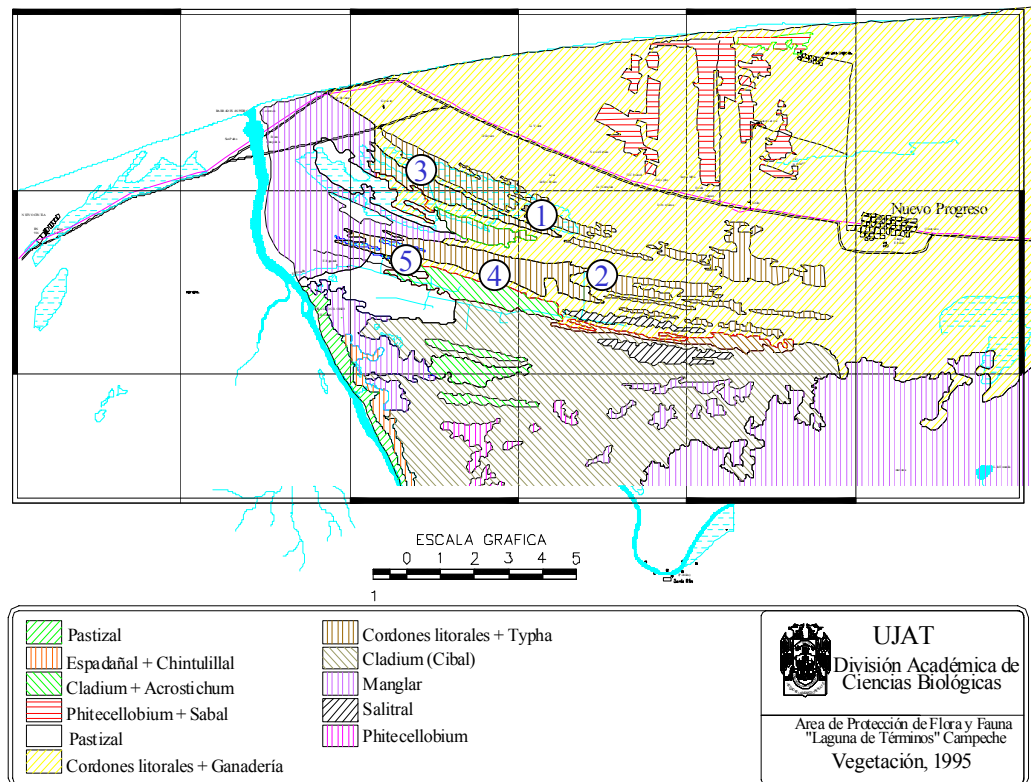


Figura 1. Ubicación de los puntos de monitoreo de aves

VII.2. Conclusiones

La necesidad de cubrir las exigencias energéticas de la sociedad demandante de este tipo de benefactores, así como la generación de divisas económicas para mantener un crecimiento sostenido, tanto nacional como internacional, se hace menester retomar las Reservas Probables de Hidrocarburos localizadas en diferentes partes del territorio nacional.

En especial, el sureste de México, donde se concentra la mayor cantidad de yacimientos que ofrecen fuertes oportunidades de desarrollo, capaz de cubrir la demandas de energéticos.

Considerando la magnitud de los recursos petroleros del país y la fase actual del desarrollo de los mismos, existe un amplio potencial para aumentar tanto las reservas como el nivel de producción. Este es uno de los objetivos del PEG de la Cuenca Macuspana (Programa Estratégico de Gas).

Esto es importante en nuestro país, donde el total de su energía generada tiene su origen en los hidrocarburos. Además de mantenerlo dentro de los principales aportes a la economía nacional en renglones tales como el producto interno bruto, la balanza comercial, las finanzas públicas, la producción de energía y la generación de empleos en forma directa e indirecta.

Por su parte, las acciones de protección ecológica de PEMEX-Exploración y Producción se orientan a evaluar las condiciones ambientales en las instalaciones y su entorno; realizar campañas de difusión sobre protección ecológica y cumplir los requerimientos legales en materia de protección ambiental.

En este sentido, la propuesta para el proyecto “DESARROLLO DE 13 POZOS EXPLORATORIOS UBICADOS EN ZONA DE MANEJO INTENSIVO DEL ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA LAGUNA DE TÉRMINOS”, se propone desde su concepción dentro de una filosofía de producir con el respeto a los ecosistemas naturales, de tal forma que se contempla en todo momento la utilización de tecnología de vanguardia, con el cumplimiento de la legislación actual, para evitar en gran medida el deterioro del sistema ambiental.

A través del análisis desarrollado, considerando los componentes bióticos y abióticos, se denota un fuerte deterioro, debido a los impactos generados antes de la declaratoria del Área Natural Protegida de Protección de Flora y Fauna y al desordenado crecimiento de los asentamientos humanos.

El Área Natural Protegida, en el periodo de 1984 a 1995 analizado en este estudio, presenta un considerable deterioro manifestado como desecación del área, lo cual provocó una fragmentación de las comunidades vegetales compactas y exposición de suelos que se mantenían inundados. Estos efectos fueron producto de la construcción de diferentes drenes y el aumento de la frontera agrícola y ganadera, así como de crecimiento desordenado de los asentamientos humanos.

Otros efectos se presentan como pérdidas de componentes naturales como la vegetación, que muestran una tasa de disminución mas altas se dan para la cobertura arbórea y herbácea, o transformación de la cobertura vegetal de acahuals de *Phitcellobium* + *Sabal* y para los cordones litorales asociados con *Typha*.

Además de lo anterior, cabe mencionar el proceso de salinización por la modificación del sistema hidrológico, que ha permitido el crecimiento de los ambientes denominados Salitral.

Las áreas con actividad agropecuaria están asociadas a la geomorfología local. La utilización de las zonas mas altas asociadas a distintas geoformas, principalmente los bancos de los ríos o riberas.

Estas actividades afectan a diferentes tipos de vegetación como los bosques riparios o de galería y manglares ubicadas en las riberas y terrenos de inundación del río San Pedro y San Pablo y sus afluentes; pastizales cultivados dedicados preferentemente al ganado bovino, localizados en albardones formados por el Río Usumacinta y Palizada, y por el Río San Pedro-San Pablo, así como los localizados en los márgenes de los ríos y en la zona de cordones litorales, son indicativos del cambio en las condiciones de humedad de la zona, puesto que el ganado no pasta en zonas con agua, ni los pastos pueden crecer en tales condiciones.

La implementación de programas de monitoreo de componentes críticos, durante el desarrollo de las obras, permitirá detectar oportunamente perturbaciones y de esta manera aplicar sistemas correctivos. Manteniéndose un estrecho vínculo entre los diferentes sectores sociales.

Con el compromiso de mantener el área limpia se retirarán del Área Natural Protegida todos los residuos sólidos (basuras) generados, así como los equipos y materiales utilizados durante la realización de sus actividades, y depositarlos en lugares establecidos por las autoridades competentes al momento de abandono del sitio.

Por otro lado, la selección de sitios, el trazo y ubicación de las diferentes obras, se sitúan en áreas donde se desarrollan actividades agrícolas y ganaderas en la mayoría de los casos y retiradas de asentamientos humanos, respetando en todo momento, los relictos de vegetación natural existentes, con el objeto de evitar una mayor fragmentación en la zona. De tal forma, que el establecimiento de obras no afecten u ocasionen impactos ambientales acumulativos o sinérgicos.

Como ejemplo se tiene las perforaciones direccionales desde la plataforma de Zereque 1 en los casos de Humedal 1 y Campechito 1.

El empleo de alternativas de transporte de equipo en las operaciones clasificadas como Mixto (Transportación acuática y perforación terrestre) que se realizara su acceso desde el Río San Pedro y San Pablo, empleándose en la construcción de supe y caminos de acceso desde la ribera del río, utilizando plataformas de madera, de tal manera que al término de la intervención estas estructuras se retiran y permite la recuperación del área donde se instalaron, para los casos de Zereque 1 al igual que Altamonti 1.

El mejoramiento de los flujos de agua a través de los canales localizados entre los cordones litorales, reemplazando alcantarillas de 16" de diámetro por 0.90 m, incrementando el número de estructuras de 21 a 83, mismas que mejora en 11.44 veces la capacidad instalada, lo cual tiene su fundamento como una medida de mitigación en los puntos 3 y 4 de los criterios del componente Vías de comunicación (VC), de las unidades 7, 8 y 64 del Programa de Manejo.

Aunado a lo anterior, la construcción de puentes “pasarela”, retirando el terraplén existente actualmente, permitirán restablecer los flujos de agua entre canales localizados entre los cordones litorales, previéndose un freno al deterioro de la zona y una paulatina recuperación de la vegetación localizada en los cordones litorales, mejorando con esto la calidad de hábitat de este ecosistema, y una colonización progresiva de especies de fauna desplazada.

La propuesta de medidas de compensación al derribo de estos individuos de mangle para la operación del embarcadero, de reforestar con mangle de una superficie de 1-00-00 has, lo cual equivale al 126.5 % de la superficie que el área de embarque requiere, incluyendo la superficie necesaria para el camino de acceso, también representa un total de 625 plantas estableciéndolas a una distancia de 4.0 m entre ellas, es decir 13 veces mas árboles de mangle que los afectados.

Como conclusión, y tomando en cuenta las recomendaciones vertidas en las medidas de mitigación y en estricto apego a la legislación existente, así como las medidas de seguridad y aplicación de los programas de mantenimiento, se considera factible el desarrollo de las obras.

VII.3. Bibliografía

N O R M A T I V I D A D

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Decreto por el que se declara como área natural protegida con el carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Laguna de Términos, ubicada en los municipios de Carmen, Palizada y Champotón, Estado de Campeche.

Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, Campeche México

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

Ley Orgánica de la Admón. Pública Federal

Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos

Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo

Norma Oficial Mexicana NOM-001- SEMARNAT -1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de agua y bienes nacionales

Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-1993. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen ruidos.

Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-1993. Relativa al equipo de personal a los trabajadores en los centros de trabajo.

Norma Oficial Mexicana NOM-041- SEMARNAT -1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Norma Oficial Mexicana NOM-042- SEMARNAT -1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape de vehículos automotores nuevos en plantas, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustibles que usan gasolina, gas licuado de petróleo (gas L.P), gas natural y otros combustibles alternos, con peso bruto vehicular de 400 a 3875 Kg.

Norma Oficial Mexicana NOM-044- SEMARNAT -1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustibles y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3875 kg.

Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT -1994. Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección

Norma Oficial Mexicana NOM-081- SEMARNAT -1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Norma Oficial Mexicana NOM-086- SEMARNAT -1995. *Contaminación atmosférica, especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos o gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles.*

Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2000, **Que establece las especificaciones para la preservación, conservación y restauración de los humedales costeros**

Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT -2001. Protección ambiental-Especies de flora y fauna silvestres de México-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Plan Estatal de Desarrollo 1997-2003

Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006

Programa de Desarrollo y Reestructuración del sector de la Energía 1995-2000

Programa de Manejo del Área Natural Protegida de Flora y Fauna Laguna de Términos.

Programa de Medio Ambiente 2001-2006

Programa Hidráulico 2001-2006

Reglamento de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo

Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos

Reglamento de Trabajos Petroleros

CARTOGRAFIA

- INEGI. 1983. Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas, Campeche, Escala -I: 250 000. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.
- INEGI. 1985. Uso Potencial. Agricultura. Campeche. Escala 1: 250 000. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.
- INEGI. 1985. Uso Potencial. Forestería. Campeche. Escala 1:250 000 Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.
- INEGI. 1985. Uso Potencial. Ganadería. Campeche. Escala 1:250 000. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.
- INEGI. 1993. Carta Edafológica. Campeche. Escala 1: 250 000. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

- INEGI. 1987. Carta Topográfica. Frontera. Escala 1 : 50 000. Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- INEGI. 1993. Carta Topográfica. Nuevo Progreso. Escala 1 : 50 000. Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- INEGI. 1994. Carta Topográfica. Quintín Arauz. Escala 1 : 50 000. Instituto Nacional de Estadística e Informática.

CLIMATOLOGIA

- García, E. 1981. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. UNAM. México. 252 p.
- Universidad Autónoma Chapingo. 1979. Clima. Publicaciones 4 y 5 del Centro Regional Tropical Puyacatengo Teapa, Tabasco.

ECOLOGÍA

- Krebs, Ch. 1985. Ecología, Estudio de la Distribución y Abundancia. 2da. Edición. Ed. Harla. 173 p.
- Odum, E. 1983. Ecología. CECSA. 295 p.
- SEMARNAP-PROFEPA. 1997. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente-Delitos Ambientales. Comunicación Meridiana. 244 p.
- Turk A. 1988. Ecología Ecología-Contaminación-Medio Ambiente. la Edición. Ed. Interamericano. 227 p.

ECONOMIA

- **INEGI. 2000. Cuaderno Estadístico Municipal; Carmen. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 1 1 9 p.**
- INEGI. 2000. Anuario Estadístico del Estado de Campeche. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e informática. 494 p.

EDAFOLOGÍA

- Leet y Judson. 1982. Fundamentos de Geología Física. Ed. Limusa. 450 p.
- 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.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

F A U N A

- Arriaga, S. y S. R. Zamudio. 1988. Recorrido de la Sabana de Huimanquillo a las Playas de Paraíso, en el Estado de Tabasco, México. Colegio de Postgraduados. CEICADES. 16 p. (inédito).
- National Geographic Society. 1983. Field Guide to the Birds of North America. National Geographic Society. 464 p.
- Peterson, R. 1973. A Field Guide to Mexican Birds. Ed. Houghton Mifflin Company. 298 P-
- West, R. C., N. P, Psuty. y B. G. Thom. 1985. Las Tierras Bajas de Tabasco, en el Sureste de México. Gobierno del Estado de Tabasco. 402 p.

G E O L O G Í A

- Larios, R. J. y J. Hernández. 1992. Fisiografía, Ambientes y Uso Agrícola de la Tierra en Tabasco, México. Ed. Universidad Autónoma Chapingo. 40 p.
- INEGI. 1986. Síntesis Geográfica Nomenclator y anexo Car-tográfico del estado de Tabasco. México, D.F.
- Zavala, C. J. 1988. Geografía del Estado de Tabasco. Instituto Nacional de los Recursos Bióticos. 30 p.

H I D R O L O G Í A

- INEGI. 1986. Síntesis Geográfica Nomenclator y anexo Cartográfico del estado de Tabasco. México, D.F.
- Pesson P. 1979. La Contaminación en las Aguas Continentales. Ed. Ediciones Mundi-Prensa 11 Edición. 335 p.
- Velázquez, V. G. 1994. Los Recursos Hidráulicos del Estado de Tabasco. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. la Ed. 242 p.
- Zavala, C. J. 1988. Geografía del Estado de Tabasco. Instituto Nacional de Recursos Bióticos. 30 p.

I M P A C T O A M B I E N T A L

- Conesa, F. V. 1995. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Grafo, S.A. España. 385 p.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

- Vázquez, G.A., E. Valdez. 1994. Impacto Ambiental. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. D.F. México. 257 p.

P E T R Ó L E O

- Beltrán, J.E. 1988. Petróleo y Desarrollo. Gobierno del Estado de Tabasco. 247p.
- Toledo, A., A. Núñez y H. Ferreira. 1983. Como destruir el Paraíso: Desastre Ecológico del Sureste. Ed. Océano. 151 p.
- Toledo, O.A. 1982. Petróleo y Ecodesarrollo en el Sureste de México. Centro de Ecodesarrollo. 11 Ed. 253 p.

V E G E T A C I O N

- Hernández E. 1981. Obras de Efraín Hernández Xolocotzi. Universidad Autónoma de Chapingo. 2a Edición. 428 p.
- Magaña, A, M. A. 1995. Catálogo de Nombres Vulgares y Científicos de Plantas de Tabasco. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Tabasco, México. 205 p.
- Pennington, T.A. y J. Sarukán. 1968. Árboles Tropicales de México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. 408 p.
- Rzedowski, J. 1994. Vegetación de México. Ed. Limusa. 431 p.

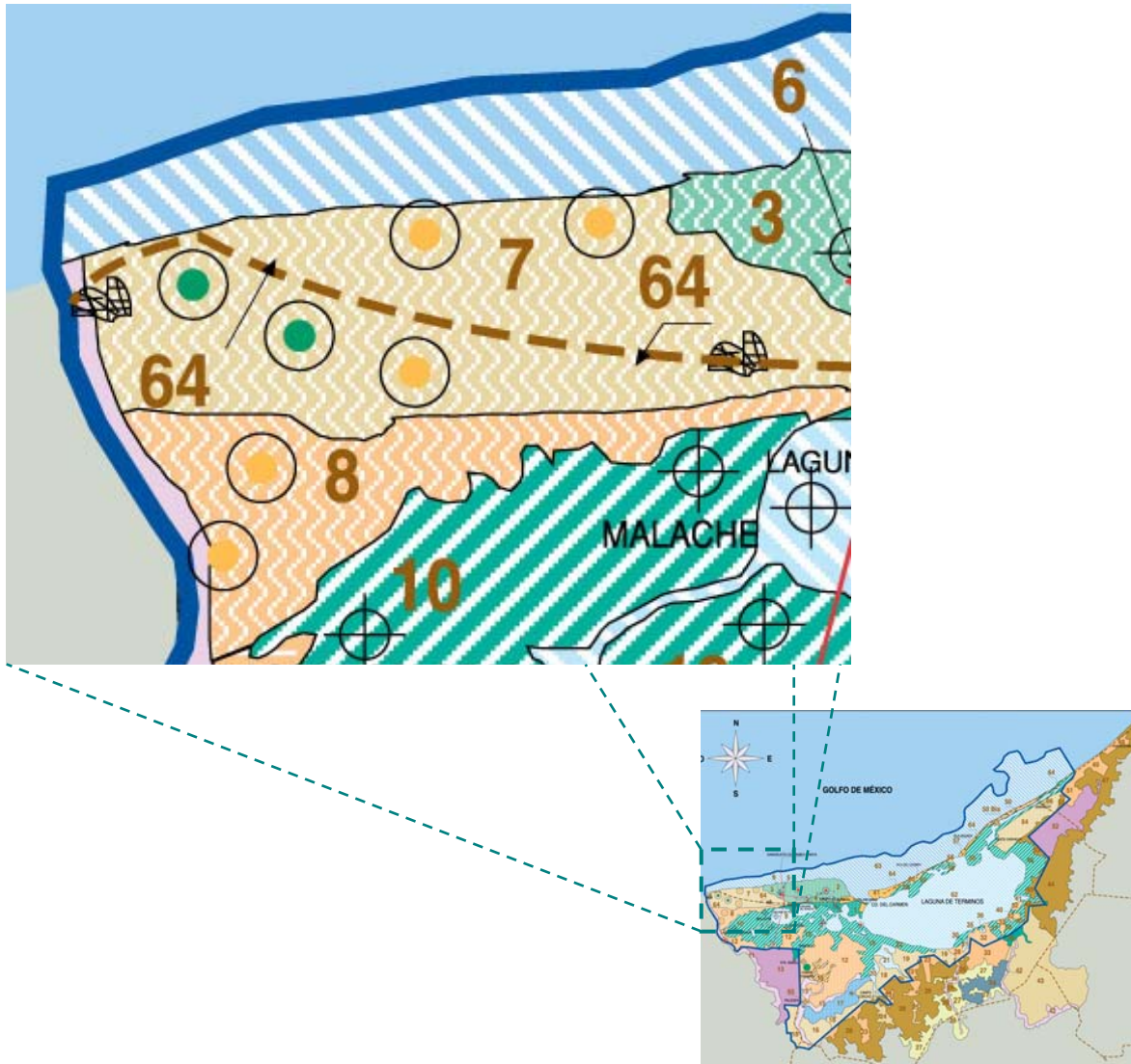
VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1. Formatos de presentación

VIII.1.1. Planos de localización

Para la ubicación del área del proyecto se anexan la siguiente lista con los mapas y planos de localización que se describen el Apéndice VI.

- ☐ Plano UJAT-01. Sitios de Exploración Petrolera
- ☐ Plano UJAT-02. Vegetación Observada en 1984.
- ☐ Plano UJAT-03. Vegetación Observada en 1995.
- ☐ Plano UJAT-04. Ubicación de la trayectoria del camino existente “La Veleta”, así como de las estructuras hidráulicas propuestas en su rehabilitación.



Mapa de zonificación básica del decreto del **Área Protegida de Flora y Fauna, Laguna de Términos, Campeche** (Programa de Manejo de Área Protegida de Flora y Fauna, Laguna de Términos, Campeche, 1997)

VIII.1.2. Anexos fotográficos



Fotografía 1. **Vista aérea del predio propuesto para la perforación de la Localización “Guapaque 1”. La vegetación dominante es combinación de Pastizal inducido.**



Fotografía 2. **Vista de la vegetación (Pastizal) presente en el área para la Localización “Guapaque 1”.**



Fotografía 3. Vista aérea del predio propuesto para la perforación de la Localización “Althe 1”. Sobre el cordón litoral, donde presenta perturbación por actividades ganaderas.



Fotografía 4. Vista de la vegetación perturbada por actividades ganaderas aledañas al área para la Localización “Althe 1.”



Fotografía 5. **Vista aérea del predio propuesto para la perforación de la Localización “Agujeta 1”. La vegetación dominante es pastizal inducido, donde se desarrollan actividades ganaderas.**



Fotografía 6. **Vista de la vegetación perturbada por actividades ganaderas presente en el área para la Localización “Agujeta 1.”**



Fotografía 7. **Vista aérea del predio propuesto para la perforación de la Localización “Mezclilla 1”, localizada a un costado de la carretera federal No. 180, tramo Nuevo Progreso-San Antonio Cárdenas. La vegetación es pastizal inducido.**



Fotografía 8. **Vista de la vegetación perturbada por actividades ganaderas presente en el área para la Localización “Mezclilla 1.**



Fotografía 9. **Vista aérea de la Pera del pozo Ribereño 1, propuesto para la perforación del la Localización “Ribereño 101”.**



Fotografía 10. **Árbol de válvulas del pozo Ribereño 1, se observa la colonización de pastos.**



Fotografía 11. **Vista aérea del predio propuesto para la perforación de la Localización “Yuca 1”. La vegetación dominante pastizal inducido.**



Fotografía 12. **Vista de la vegetación perturbada por actividades ganaderas presente en el área para la Localización “Yuca 1.**



Fotografía 13. **Vista aérea del predio propuesto para la perforación de la Localización “Corozo 1”.**



Fotografía 14. **Vista de la vegetación perturbada por actividades ganaderas presente en el área para la Localización “Corozo 1”.**



Fotografía 15. Vista aérea del predio propuesto para la perforación de la Localización “Pericles 1”. La vegetación dominante es combinación de Popal-pastizal inducido.



Fotografía 16. Vista de la vegetación perturbada por actividades ganaderas presente en el área para la Localización “Pericles 1”.



Fotografía 17. Vista aérea del predio propuesto para la perforación de la Localización “Altamonti 1”. La vegetación dominante es combinación de Popal-pastizal inducido.



Fotografía 18. Vista de la vegetación perturbada por actividades ganaderas presente en el área para la Localización “Altamonti 1”.



Fotografía 19. **Vista aérea del predio propuesto para la perforación del la Localización “Mone 1”..**



Fotografía 20. **Vista de la vegetación perturbada por actividades ganaderas presente en el área para la Localización “Mone 1”.**



Fotografía 21. Vista aérea del predio propuesto para la perforación de la Localización “Zereque 1”. Donde se perforara de manera direccional los pozos “Humedal 1” y “Campechito 1”.



Fotografía 22. Vista de la vegetación perturbada por actividades ganaderas presente en el área para la Localización “Zereque 1”.



Fotografía 23. **Garza siete presas *Ardea herodias*. Enlistada como sujeta a protección especial en la NOM-059-2001**



Fotografía 24. **Gavilán caracolero *Rosthramus sociabilis*. Enlistada como sujeta a protección especial en la NOM-059-2001**



Fotografía 25. Cormorán *Phalacrocorax brasiliensis* una de las especies mas frecuentes dentro del área.



Fotografía 26. Zanate (macho y hembra) *Quiscalus mexicanus*.



Fotografía 27. Semillero *Sporophila torqueola*.



Fotografía 28. Caracara *Polyborus plancus*.



Fotografía 29. **Correa Aramos guarauna.**



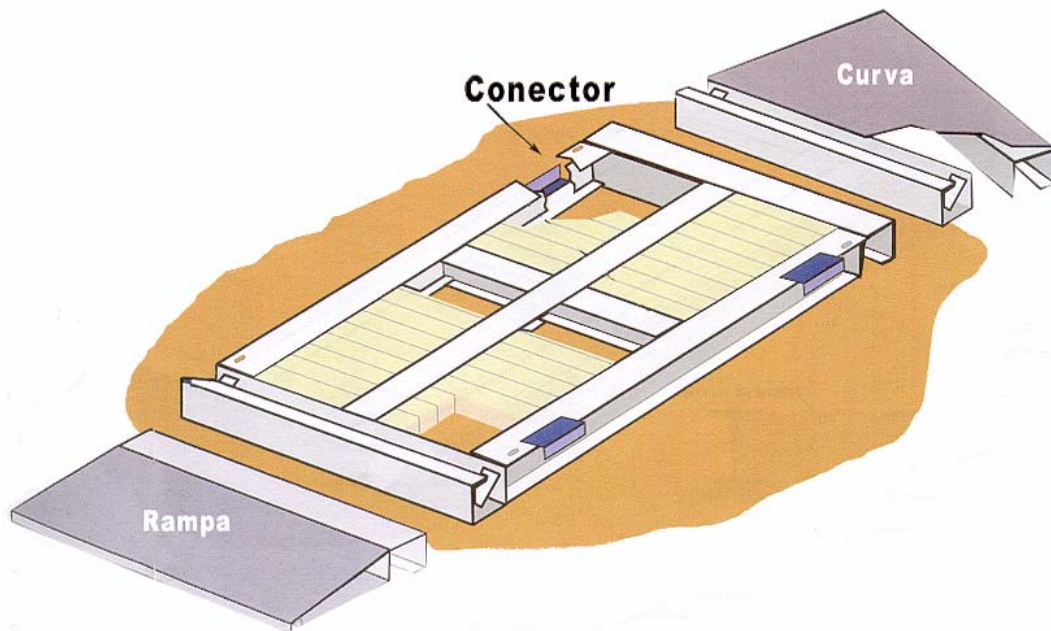
Fotografía 30. **Especies comunes registradas de dos a cinco veces durante el muestreo. Joito**
Butorides virescens.



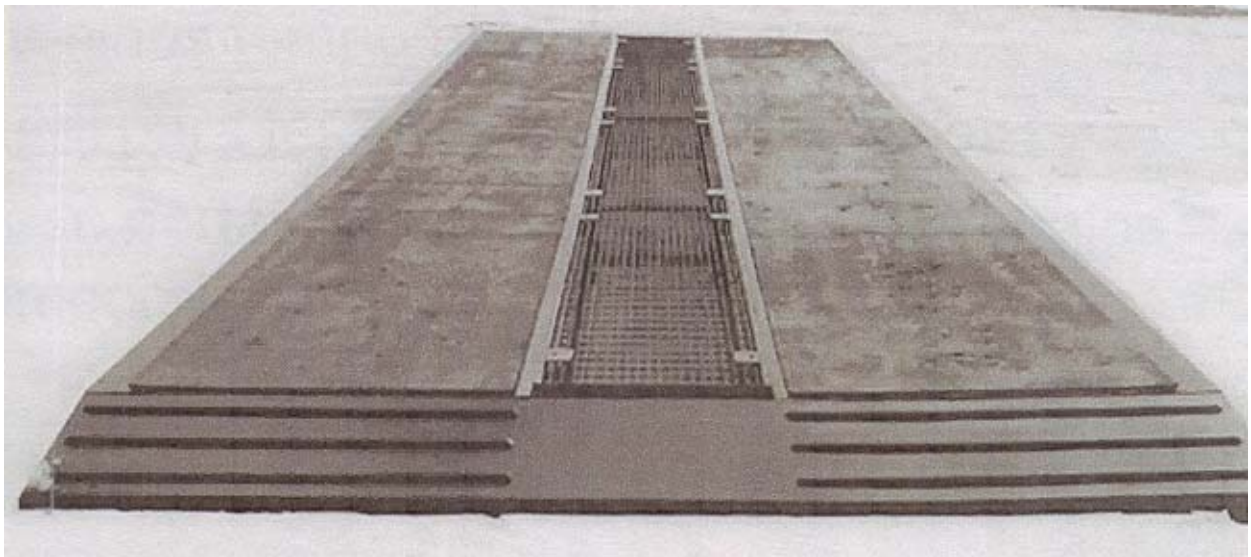
Fotografía 31. **Especies comunes registradas de dos a cinco veces durante el muestreo. Pijije *Dendrocygna autumnalis*.**



Fotografía 32. **Especies comunes registradas de dos a cinco veces durante el muestreo. Martín Pescador *Ceryle torquata*.**



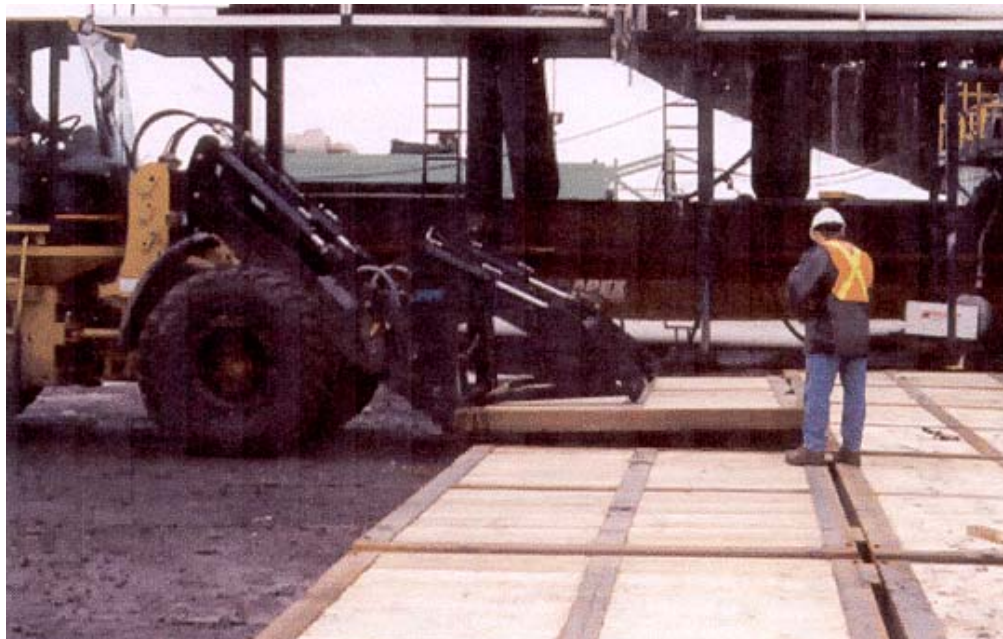
Fotografía 33. Componentes de las plataformas de madera.



Fotografía 34. Plataforma contenedora de derrames.



Fotografía 35. Armado de las plataformas de madera.



Fotografía 36. Armado de las plataformas de madera..



Fotografía 37. **Ejemplo de utilización de las plataformas de madera en una localización de perforación.**



Fotografía 38. **Ejemplo de utilización de las plataformas de madera en un camino.**



SUBDIRECCIÓN REGION SUR
ACTIVO INTEGRAL MACUSPANA
GERENCIA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PROTECCIÓN AMBIENTAL
SECTOR CD. PEMEX

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO
DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
COORDINACIÓN DE VINCULACIÓN Y SERVICIOS



Fotografía 39. Hincado de pilotes con martillo de gravedad para la construcción de puentes “pasarela”.



Fotografía 40. **Formación del cabezal para la construcción de puentes “pasarela”.**



Fotografía 41. **Construcción de los estribos del puente y colocación de las placas como muro de contención del puente “pasarela”.**



Fotografía 42. Colocación de cama de puente conformado de tubería de 6" ø (largueros) sobre los cabezales del puente "pasarela".

VIII.1.3 Videos

En el directorio video de la memoria digital, se presenta segmentos del sobre vuelo realizado el día 12 de agosto del 2003 al área de manejo intensivo del Área de Protección de Flora y Fauna, Laguna de Términos, Campeche.

Cada segmento se refiere al nombre de cada obra propuesta y cuenta con extensión MPG, misma que puede ser vista en el programa Windows Media.

VIII.2. Otros anexos

a) Documentos legales.

- ☞ **Copia simple de Poder Notarial No. 13874, Libro 64, Folio 49032, expedida por la Notaria No. 211, a cargo del Lic. J. Eugenio Castañeda Escobedo, con fecha 28 de enero de 2002, en el Distrito Federal, México.**
- ☞ **Copia de autorización D.O.O.DGOEIA.-431, expedida el 17 de febrero de 1998. Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Intermedia, para Prospección sismológica Colorada 3D**
- ☞ **Copia de autorización DGNA.-3946, expedida el 29 de agosto de 1995. Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Intermedia, para Construcción localización Gabanudo 1**
- ☞ **Copia de autorización DGNA.-3947, expedida el 29 de agosto de 1995. Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Intermedia, para Construcción localización Ribereño 1**

b) Cartografía consultada (Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática)

- ☐ INEGI. 1987. Carta Topográfica. Frontera. Escala 1 : 50 000.
- ☐ INEGI. 1993. Carta Topográfica. Nuevo Progreso. Escala 1 : 50 000.
- ☐ INEGI. 1994. Carta Topográfica. Quintín Aráuz. Escala 1 : 50 000.

c) Planos. Deberán contener, por lo menos: el título; el número o clave de identificación; los nombres y firmas de quien lo elaboró, de quien lo revisó y de quien lo autorizó; la fecha de elaboración; la nomenclatura y simbología explicadas; la escala y la orientación.

- ☐ 287-25510-DO-CO-PL-1125. Proyecto de Camino de Acceso a Pozo Mone del Km 0+000 al Km 1+000. Planta y Perfil.
- ☐ 287-25510-DO-CO-PL-1126. Proyecto de Camino de Acceso a Pozo Mone del Km 1+000 al Km 2+000. Planta y Perfil.
- ☐ 287-25510-DO-CO-PL-1127. Proyecto de Camino de Acceso a Pozo Mone del Km 2+000 al Km 3+000. Planta y Perfil.
- ☐ 287-25510-DO-CO-PL-1128. Proyecto de Camino de Acceso a Pozo Mone del Km 3+000 al Km 4+000. Planta y Perfil.
- ☐ 287-25510-DO-CO-PL-1129. Proyecto de Camino de Acceso a Pozo Mone del Km 4+000 al Km 5+000. Planta y Perfil.
- ☐ 287-25510-DO-CO-PL-1130. Proyecto de Camino de Acceso a Pozo Mone del Km 5+000 al Km 6+000. Planta y Perfil.
- ☐ 287-25510-DO-CO-PL-1131. Proyecto de Camino de Acceso a Pozo Mone del Km 6+000 al Km 7+009.250. Planta y Perfil.
- ☐ 287-25510-DO-CO-PL-1132. Proyecto de Plataforma de Perforación, Camino de Acceso y Presa de Quema del Pozo Mone del Km 0+000 al Km 0+180.
- ☐ 287-25510-DO-CO-PL-1133. Entronque con Carretera Federal 180 Villahermosa-Cd. del Carmen Campeche Carriles de Aceleración y Desaceleración de la Localización Mone No. 1. Planta y Perfil.
- ☐ 287-25510-DO-CO-PL-1134. Proyecto de Camino de Acceso a Pozo Pericles del Km 0+000 al Km 1+000. Planta y Perfil.
- ☐ 287-25510-DO-CO-PL-1135. Proyecto de Camino de Acceso a Pozo Pericles del Km 1+000 al Km 2+128.97. Planta y Perfil.
- ☐ 287-25510-DO-CO-PL-1136. Proyecto de Plataforma de Perforación, Camino de Acceso y Presa de Quema del Pozo Pericles del Km 0+000 al Km 0+800. Planta y Perfil.
- ☐ 287-25510-DO-CO-PL-1137. Proyecto de Camino de Acceso a Pozo Altamonti 1 del Km 0+000 al Km 1+000 Km. Planta y Perfil.
- ☐ 287-25510-DO-CO-PL-1138. Proyecto de Camino de Acceso a Pozo Altamonti 1 del Km 1+000 al Km 2+000 Km. Planta y Perfil.
- ☐ 287-25510-DO-CO-PL-1139. Proyecto de Camino de Acceso a Pozo Altamonti 1 del Km 2+000 al Km 3+000 Km. Planta y Perfil.
- ☐ 287-25510-DO-CO-PL-1140. Proyecto de Camino de Acceso a Pozo Altamonti 1 del Km 3+000 al Km 4+029.01 Km. Planta y Perfil.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

- 📁 **287-25510-DO-CO-PL-1141. Proyecto de Plataforma de Perforación y Camino de Acceso y Presa de Quema del Pozo Altamonti 1 del Km 0+000 al Km 0+180.**
- 📁 **287-25510-DO-CO-PL-1160. Proyecto de Camino de Acceso, Plataforma de Perforación y Presa de Quema de la Localización Althe No. 1 (Acceso). Planta y Perfil Km 0+000 al Km 0+900.**
- 📁 **287-25510-DO-CO-PL-1600. Camino de acceso a rampa de embarque Nvo. Campechito del km 0+000 al km 0+274. Planta y Perfil.**
- 📁 **287-25510-DO-CO-PL-1161. Proyecto de Camino de Acceso, Plataforma de Perforación y Presa de Quema de la Localización Althe No. 1 (Acceso). Planta y Perfil Km 0+920 al Km 1+843.802.**
- 📁 **287-25510-DO-CO-PL-1164. Proyecto de Camino de Acceso, Plataforma de Perforación y Presa de Quema de la Localización Althe No. 1 (Pozo). Planta y Perfil.**
- 📁 **287-25510-DO-CO-PL-1166. Entronque con Carretera Federal 180 Villahermosa-Cd. del Carmen Campeche Carriles de Aceleración y Desaceleración de la Localización Althe No. 1. Planta y Perfil.**
- 📁 **S/N. Camino de acceso, pera de perforación y presa de quema Mezclilla No. 1. Planta General.**
- 📁 **287-25510-DO-CO-PL-1116 Camino de acceso, pera de perforación y presa de quema del pozo Yuca No. 1. Planta General.**
- 📁 **287-25510-DO-CO-PL-1126 Camino de acceso, pera de perforación y presa de quema del pozo Guapaque No. 1. Planta y perfil.**

- g) Resultados de análisis y/o trabajos de campo. Especificar las técnicas y métodos que se utilizarán en las investigaciones, tanto de campo como de gabinete, en relación con los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos. En el caso de que la(s) técnica(s) o método(s) no corresponda(n) con los tipos) estándar, justificar y detallar su desarrollo.

DESARROLLO DE UN MODELO HIPOTETICO PARA DETERMINAR LA EFICIENCIA DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PROPUESTAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL CAMINO EXISTENTE LA VELETA-MONE-PERICLES (0+000 al 7 + 700 km) Y POSIBLE PROLONGACIÓN DEL CAMINO PERICLES-ALTAMONTI (7+700 al 9+600 km).

INTRODUCCIÓN

Las obras que mayor impacto ocasionan al sistema ambiental en operación, por su naturaleza, son las de tipo lineal.

Esto se debe principalmente a que pueden interrumpir escorrentías naturales que modifican los patrones hídricos, que se manifiesta como perdida de vegetación aledaña en el mediano plazo, predominando especies oportunistas como pastos.

Por otro lado, puede provocar fraccionamiento de ecosistemas compactos de vegetación, interrumpiendo corredores ecológicos que impiden el libre transito de organismos o como en el caso anterior, también perdida de componentes arbóreos aledaños en el mediano plazo.

En este sentido, una de las medidas de mitigación para este tipo de obras es la instalación de alcantarillas en cantidad y diámetros suficientes, con el objeto de no interrumpir flujos naturales de escorrentías.

ANTECEDENTES

Los caminos de acceso son fundamentales para el desarrollo de las actividades petroleras, sin embargo dentro de las políticas de Petróleos Mexicanos, están el de utilizar los caminos existentes previo acondicionamiento y únicamente en caso necesario la construcción de nuevos caminos a fin de llegar a los puntos de interés.

En este caso particular del proyecto DESARROLLO DE 13 POZOS EXPLORATORIOS UBICADOS EN ZONA DE MANEJO INTENSIVO DEL ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA LAGUNA DE TÉRMINOS, CAMPECHE, se pretende realizar específicamente lo siguiente:

Rehabilitación del camino existente, construido previo al decreto del área de protección de flora y fauna, el cual consistirá en el EC Km 108 de la carretera federal No. 180 del tramo



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

Frontera-Cd. Del Carme, de 7+740 km, y acceder a la ubicación de los pozos exploratorios EC Km 5+806.83 La Veleta - Mone 1 y EC Km 7+736 La Veleta Pericles 1.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

Rehabilitación del camino existente “La Veleta”, Longitud 7.739 km del Km 0+000 – 7+700 EC Km 108 de la carretera federal No. 180 del tramo Frontera-Cd. Del Carmen, municipio del Carmen, Camp.	Vía de comunicación existente.
Rehabilitación del camino existente sobre el cordon litoral EC Km 5+806.83 La Veleta - Rancho, Longitud 1.202 km, , municipio del Carmen, Camp.	Cumplimiento a criterios 10 y 11, componente AP.
Construcción de camino temporal EC Km 7+736 La Veleta – Localización Pericles 1, Longitud 0.196 km, municipio del Carmen, Camp.	Cumplimiento a criterios 3 y 4, componente VC.

Con base en la fotografía aérea de marzo de 1984, se observa un tramo de 7.700 km aproximadamente del camino, con una trayectoria entre las coordenadas de inicio 564,970.9 y 2,061,101.1 y punto final 561,356.5 y 2,054,915.7UTM.

Este camino presenta 21 estructuras hidráulicas actualmente, que ayudan a que los cauces intercordones estén comunicados. En la tabla siguiente se muestran las (21) estructuras Hidráulicas existentes, además se anexan las obras propuestas (50) para mejorar la circulación de los flujos de agua entre tales cordones litorales.

De manera general, se observa que existen 65 alcantarillas de 40 cm de diámetro y un puente de 10 metros de longitud, mientras que las propuestas en el reacondicionamiento de la carretera existente son 66 estructuras de 90 cm de diámetro y 17 puentes de 10 m de longitud.

DISTANCIA KM.	DRENAJE EXISTENTE		PROPUESTA DE REACONDICIONAMIENTO		
	No.	TUBOS DE 16”Ø	No	DIÁMETRO MTS.	TIPO DE ESTRUCTURA
LA VELETA – Localización MONE					
0+060			1	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
0+280			2	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
0+500			3	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
0+840			4	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
1+100			5	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
1+332	1	2	6	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
1+400	2	2	7	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
1+580			8	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
1+920			9	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
2+200	3	3	10	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
2+413	4	7	11	10	PUENTE PASARELA
2+560	5	3	12	10	PUENTE PASARELA
2+870	6	2	13	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

DISTANCIA KM.	DRENAJE EXISTENTE		PROPUESTA DE REACONDICIONAMIENTO		
	No.	TUBOS DE 16"Ø	No	DIÁMETRO MTS.	TIPO DE ESTRUCTURA
2+920	7	6	14	10	PUENTE PASARELA
3+025	8	3	15	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
3+250	9	2	16	10	PUENTE PASARELA
3+440			17	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
3+550			18	10	PUENTE PASARELA
3+675	10	3	19	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
3+800	11	3	20	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
3+995	12	3	21	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
4+135	13	4	22	10	PUENTE PASARELA
4+376	14	3	23	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
4+581	15	3	24	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
4+736	16	3	25	0.9	ALCANTARILLA
4+835	17	3	26	10	PUENTE PASARELA
5+012	18	2	27	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
5+075			28	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
5+250	19	4	29	10	PUENTE PASARELA
5+420			30	10	PUENTE PASARELA
5+586	20	2	31	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
5+730	21	2	32	10	PUENTE PASARELA
6+140			33	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
6+340			34	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
6+540			35	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
6+793			36	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
			37	10	PUENTE PASARELA (CAMINO A PRESA DE QUEMA)
EC Km 5+806.83 La Veleta al Km 7+736 - Localización PERICLES					
0+100			38	10	PUENTE PASARELA
0+260			39	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
0+400			40	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
0+560			41	10	PUENTE PASARELA
0+860			42	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
1+060			43	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
1+240			44	10	PUENTE PASARELA
1+580			45	10	PUENTE PASARELA
1+780			46	10	PUENTE PASARELA
2+000			47	10	PUENTE PASARELA
2+060			48	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS
2+100			49	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

DISTANCIA KM.	DRENAJE EXISTENTE		PROPUESTA DE REACONDICIONAMIENTO		
	No.	TUBOS DE 16"Ø	No	DIÁMETRO MTS.	TIPO DE ESTRUCTURA
0+125			50	0.9	ALCANTARILLA DE 2 LÍNEAS (CAMINO A PRESA DE QUEMA)

MODELO PARA DETERMINAR LA CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS

El análisis hidráulico consistió en cuantificar la capacidad de conducción de las estructuras hidráulicas (alcantarillas y puentes pasarela) y del canal (intercordón), y en base a esto se compararon los funcionamientos existente y propuesto para conducir el agua.

La finalidad es no interrumpir el flujo de agua de estos sistemas acuáticos (formados entre cordones). Este caudal se determinó mediante la ecuación de Manning, Ven Te Chow, 1994).

$$Q = \frac{A}{n} r^{2/3} s^{1/2}$$

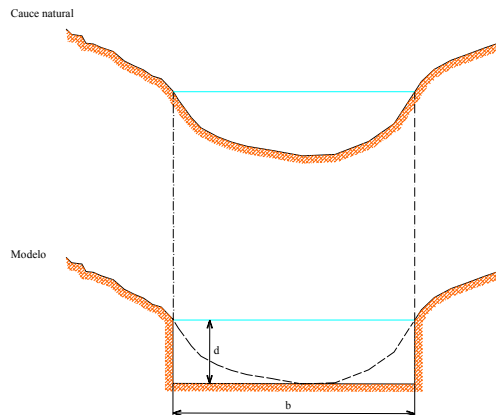
Donde:

Q = caudal
 A = área hidráulica
 r = radio Hidráulico
 n = coeficiente de rugosidad
 s = pendiente.

SUPOSICIONES

- Forma de cauce regular (rectangular)
- Pendiente 0.1%
- Plantilla (b) = 10 m de ancho
- Tirante (d) = 1 de profundidad
- Los puentes construidos permitirán la libre circulación del agua, como en el cauce natural

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL



Donde:

d: tirante de agua
 b: plantilla

Se propuso como máximo caudal el correspondiente al cauce funcionando a máximo tirante.

RESULTADOS

Capacidad de conducción.

La conducción del canal de acuerdo con la ecuación de Manning, es de 2.8 m³/s para un tirante de 1 m (Tabla 1), mientras que las alcantarillas funcionando a sección completa son de 0.677 m³/s y 0.081 m³/s (Tabla 2).

Tabla 1. Cálculo de la capacidad de conducción del cauce.

Ancho de canal (m)	Tirante (d) (m)	Perímetro mojado (m)	Área Hidráulica (m ²)	Radio hidráulico (m)	n	S	Q _o (m ³ /s)
10	1	12	10	0.83333	0.1	0.001	2.800
10	0.5	12	5	0.41667	0.1	0.001	0.882

Tabla 2. Cálculo de la capacidad de conducción de la alcantarilla.

Diámetro de tubería (m)	Funcionamiento	Perímetro mojado (m)	Área (m ²)	Radio hidráulico (m)	n	S	Q (m ³ /s)
0.9	Tubo lleno	2.83	0.636	0.2250	0.01	0.001	0.677
0.406	Tubo lleno	1.28	0.129	0.1015	0.01	0.001	0.081

Tabla 3. Capacidad de conducción de la infraestructura instalada contra la propuesta.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

	Infraestructura		Relación de incremento de flujo (m ³ /seg)
	Existente 0.406m (φ) 1 puente	Propuesta 0.9m (φ) 10 puentes	
Alcantarilla	5.264	44.68	8.49
Puente	2.800	47.60	17.0
T O T A L	8.064	92.28	11.44

Como se observa, los flujos de agua a través de los canales localizados entre los cordones litorales, se mejora en 11.44 veces (Tabla 3), lo cual se plantea como una medida de mitigación con fundamento en los puntos 3 y 4 de los criterios del componente Vías de comunicación (VC), de las unidades 7, 8 y 64 descritas en la pagina 146, del Programa de Manejo del Área Natural Protegida, que al calce dice:

3. *Se permitirá la construcción de infraestructura vial, previa autorización de las autoridades correspondientes.*
4. *En la construcción de nuevas vías de comunicación en esta zona se deberán aplicar medidas de mitigación y/o compensación que reduzcan las afectaciones sobre el ambiente.*

El empleo de alcantarillas de 0.9m de diámetro, además de permitir periodos mayores para su limpieza y facilita su mantenimiento, mejoran adicionalmente el transito de las especies acuáticas que emplean este sistema.

Es importante señalar que las actividades de perforación para los pozos exploratorios Altamonti No. 1 y Zereque No.1, se llevará a cabo de manera mixta; acceso vía fluvial, a través del río San Pedro y San Pablo, con la realización del acceso hacia las localizaciones con una distancia de 0 + 550 kms y 0 +404 kms en zona de pastizal respectivamente.

En la localización del Pozo Zereque No.1, se perforarán de manera direccional los pozos Humedal No. 1 y Campechito No. 1

METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS FLORÍSTICO DEL ÁREA

Censos de Vegetación

El diámetro se obtuvo a partir del perímetro asumiendo que el tronco de cada árbol o bejuco corresponde a una circunferencia (Cintrón y Scheafer-Novelli 1984):

A partir del diámetro obtuvimos el área basal del tronco de cada individuo, esta medida es una representación indirecta de biomasa.

Para la altura de los árboles se usaron dos procedimientos, uno fue estimar visualmente la altura de los individuos ≤ 10 m, y para los de mayor talla se usó un clisímetro (Hays *et al.* 1981).

Se clasificaron los árboles por tipo de muerte (modificado de Arriaga 1994), tomando para cada individuo las mismas medidas usadas para los árboles vivos, pero adicionalmente se midió la longitud del tallo, la altura del quiebre y en el caso de los individuos cortados, el diámetro se midió por debajo de la altura máxima del tocón. Se anotaron las siguientes categorías: muerto en pie, quebrado, desarraigado, quemado, doblado por bejuco, caído por viento, postrado y cortado.

También se tomaron en cada censo, notas de las condiciones del terreno: presencia de hojarasca y/o turba, niveles máximos de inundación, condiciones de inundación en el momento del censo y forma de relieve.

Con la información obtenida se construyeron histogramas de frecuencia para conocer la distribución diamétrica de cada especie por censo. En cada caso el número de intervalos de clase se obtuvo de la fórmula (Ryan 1982), para obtener una buena representación gráfica de datos.

Se obtuvieron tres parámetros fundamentales que describen de manera sintética la estructura de toda la comunidad de vegetación:

-*Densidad relativa* = (número de individuos de una especie/número total de individuos) x 100

-*Dominancia relativa* = (área basal total de una especie/área basal de todas las especies) x 100

-*Frecuencia relativa* = (frecuencia de una especie/suma de la frecuencia de todas las especies) x 100

La suma de los valores obtenidos nos da una medida de la importancia de cada una de las especies y su contribución en términos de abundancia y biomasa (Curtis 1959).

FOTOINTERPRETACIÓN Y CARTOGRAFÍA

Se elaboraron mapas de vegetación y de cambios en el uso de suelo, utilizando fotografías aéreas pancromáticas de los vuelos 1984 y 1995 (Líneas 224 a la 226, E15-5 no. 1 – 6 escala 1:75,000; INEGI). Los esquemas se pasaron en acetatos a partir de los cuáles se estimó e identificó lo siguiente:

1. Extensión de las diferentes superficies de vegetación
2. Cambios en el estado de la vegetación
3. Cambios de densidad en el tiempo
4. Substitución de un tipo de vegetación por otro
5. Asociaciones de la vegetación.

El mapa de vegetación y uso de suelo tiene como base la fotografía de 1995 en tanto que para el mapa de perturbaciones, se utilizaron las dos fechas.

Para identificar las diferentes asociaciones vegetales se uso criterios de color y textura, delimitando polígonos que inicialmente relacionamos a un determinado tipo de asociación vegetal. Posteriormente, en campo se realizó un muestreo estratificado para cada cobertura identificada.

Para los mapas de cambios de cobertura de la vegetación se utilizaron criterios de color (tonalidades de grises) y textura de la foto; diferencias de altura y cobertura de la vegetación, caracterizando en cada fecha los diferentes estados de la vegetación, tomando como base la fotografía más antigua (1984). A partir de la integración de estos criterios, se obtuvieron los fototonos que permitieron distinguir los tipos de vegetación y asociaciones de estas.

METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA COMUNIDAD DE AVES

Combinación de los métodos:

Conteo por punto de radio fijo y por transectos

Para este trabajo de investigación se llevo a cabo una salida de campo al área de estudio el día 16 de julio de 2003 y para el registro de la riqueza de especies y el número de individuos, se emplearon dos de los métodos, mas recomendados en estudios ornitológicos, el primero llamado, **conteo por puntos de radio fijo** (Hutto, *et al.* 1986) consintió en tomar como punto fijo y centro del conteo, a las Marcas Establecidas por Petróleos Mexicanos (mepm) y trazar por cada marca un radio imaginario de 100 metros de distancia del centro (100 m por ser una área abierta). El segundo método es **Transectos**, en donde se registraban a las especies e individuos, que fueran posibles, mientras se recorría una línea imaginaria trazada por las distancia de las mepm, deteniendo este conteo al llegar al siguiente punto y aplicar por 10 minutos el primer método arriba mencionado. Es importante mencionar que, los conteos iniciaron minutos después del amanecer 7:30 a.m. y finalizaron antes de medio día (11:00 a.m.), ya que, es durante las primeras horas del día, cuando existe mayor actividad en las aves (Ralhp, *at al.*, 1996)

Los conteos registraban a las aves detectadas dentro y fuera del radio (primer método) y a ambos lados del transecto (segundo método) la detectabilidad se baso en contactos visuales y auditivos, las identificaciones de las especies (directamente en campo) se lograron con la utilización de binoculares Pentax de 10 x 12; y con las guías de identificación de aves en el campo de Peterson & Chalife, 1989; Nacional Geographic, 1983. Cabe mencionar que estas mismas guías se utilizaron para agrupar a los especies por gremios alimentarios, y para identificar su estacionalidad (residente o migratoria) se utilizó la guía de aves de Howell y Webb, 1995. Se registró la abundancia por especie, por el registro del número de individuos por punto de muestreo (Krebs, 1989). Para el orden taxonómico se utilizó el Check – List del A.O.U. (1998).

Se identificaron algunas especies con alguna categoría de riesgo de la NOM-ECOL-059-2001, y con algún uso como ave canora y de ornato SEMARNAT, 1997, y con distribución cuasiéndemica según Birdife (es decir, su rango de distribución solo se limita a ciertas regiones de México) esto último, con la intención de incrementar los valores de conservación para la avifauna.

- h) Estudios técnicos (geología, geotectónica, topografía, mecánica de suelos, etcétera) y listas de flora y fauna (nombre científico y nombre común que se emplea en la región de estudio).

A continuación se presentan las listas de vertebrados registrados en el área en el documento Diagnóstico Integral de la Problemática Ambiental de la Región de Atasta 1993 y revisadas por personal de la División Académica de Ciencias Biológicas UJAT 2003.

M A M I F E R O S	
ESPECIES	NOMBRE COMUN
DIDELPHIDAE	
Didelphis marsupialis	
<i>Didelphis virginiana</i>	
<i>Metachirops opossum</i>	Tlacuache cuatro ojos
<i>Caluromys derbianus aztecas</i>	Tlacuachillo dorado
<i>Chironectes minimus argyrodyles</i>	Tlacuachillo de agua
EMBALLONURIDAE	
Rhynchonycteris naso	Murciélago narigon
<i>Saccopteryx bilineata bilineata</i>	Murcielaguito dos rayas
<i>Balantiopteryx alicata alicata</i>	Murciélago azulero
<i>Dicliduros virgo</i>	murciélago duende
NOCTILIONIDAE	
Noctolio leporinus mexicanus	murciélago pescador
PHYLLOSTOMATIDAE	
Pteronotus parnelli	
<i>Pteronotus personatus</i>	
<i>Pteronotus davyi fulvus</i>	Murciélago espalda desnuda
<i>Aello Megalophylla</i>	
<i>Micronycteris megalotis mexicanus</i>	Murciélago orejón
<i>Micronycteris sylvestris</i>	
<i>Lonchorhina aurita aurita</i>	Murciélago espectro
<i>Tonatia evotis</i>	
<i>Mimon bennettiis</i>	
<i>Phyllostomus discolor</i>	
<i>Chrotopteros auritus</i>	
<i>Vampirum spectom</i>	
<i>Vampirum helleri</i>	Murciélago chato
<i>Glossophaga soricina</i>	
<i>Glossophaga leachii</i>	
<i>Carollia brevicauda</i>	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

M A M I F E R O S	
ESPECIES	NOMBRE COMUN
<i>Carollia percpicillata</i>	
<i>Sturnira lilium</i>	
<i>Uroderma bilobatum</i>	
<i>Chiroderma villosum</i>	
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago zapotero yucatan
<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago zapotero gigante
<i>Artibeus cinereus</i>	Murciélago pardo
<i>Artibeus phaeotis</i>	
<i>Enchithenes hartii</i>	
<i>Centurio senex</i>	Murciélago de cara arugada
DESMODONTIDAE	
Desmodus rotundus	Murciélago patas pelonas
<i>Diphylla eucadata centralis</i>	Vampiro gallinero
<i>Diaemus yuongi</i>	
NATALIDAE	
Natalus estramineus	
<i>Natales mexicanus saturatus</i>	Murciélago canela
TRIROPTERYDAE	
Thyroptera tricolor	
VESPERTILIONIDAE	
Myotis fortidens	
<i>Myotis nigreaus</i>	Murciélago negruzco
<i>Myotis velifer</i>	
<i>Myotis elegans</i>	
<i>Myotis keaysi</i>	
<i>Eptesicus furinalis</i>	
<i>Eptesicus gaumeri</i>	Murciélago moreno
<i>Nycteris intermedia</i>	
<i>Nycteris ega</i>	
<i>Rhogeessa tumida</i>	Murcielaguito amarillo
MOLOSSIDAE	
Tadarita laticaudata	Murciélago de cola ancha
<i>Tadarita mexicana</i>	Murciélago guanero
<i>Eumops glaucinus</i>	Murciélago mastún
<i>Eumops nanas</i>	
<i>Molossus ater</i>	
<i>Molossus Sinaloa</i>	Murciélago de sinaloa
CEBIDAE	
Alouatta palliata mexicana	Saraguato
<i>Alouatta pigra</i>	Mono aullador
<i>Alouatta villosa</i>	Mono aullador
MIRMECOPHAGIDAE	
Tamandua tetradactyla	Oso hormiguero
DASYPODIDAE	
Dasyopus novemcinctus	Armadillo
LEPORIDAE	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

M A M I F E R O S	
ESPECIES	NOMBRE COMUN
Sylvilagus brasiliensis	Conejo de bosque tropical
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo de campo
SCIURIDAE	
Sciurus aureogaster	Ardilla vientre rojo
<i>Sciurus socialis</i>	Ardilla gris
<i>Sciurus deppei</i>	Ardilla selvatica
<i>Sciurus yucatanesis</i>	
MURIDAE	
Sigmodon hipidus	Rata algodонера
<i>Heteromys gaumeri</i>	Ratón de campo
<i>Peromyscus yucatanicus</i>	Ratón de campo
<i>Oryzomys fluvencens</i>	Rata arocera enana
<i>Oryzomys melanotis megadon</i>	Rata orejinegra
<i>Marmosa mexicana mexicana</i>	Raton tlacuache
<i>Marmosa canescens canescens</i>	Raton tlacuache
ERETHIZONTIDAE	
Coendou mexicanus	Puerco espin
DASYPROCTIDAE	
Dasyprocta punctata	Tereque alazan
<i>Agouti paca</i>	Tepescuintle
CANIDAE	
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris
PROCYONIDAE	
Procyon lotor	Mapache
<i>Bassariscus sumichrasti</i>	Cocomiztle
<i>Nasua nasua</i>	Tejon
MUSTELIDAE	
Mustela frenata	Comadreja
<i>Spilogale augustifrons</i>	Zorrillo manchado
<i>Conepatus semistriatus mesolecus</i>	Zorrillo espalda blanca
<i>Galictis vittata</i>	
<i>Lutra longicaudis</i>	Nutria
CERVIDAE	
Odocoileus virginianus	Venado cola blanca
OTRAS	
Sorex sausseri cristobalensis	Musaraña
<i>Moroops megalophylla</i>	murciélago bigotudo
<i>Pipistrellus subflavus</i>	murciélago pipistrelo
<i>Laciurus ega</i>	murciélago amarillo
<i>Laciurus bteliotis</i>	murciélago rojizo

A V E S	
ESPECIES	NOMBRE COMUN
PODICIPEDIDAE	



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

A V E S	
ESPECIES	NOMBRE COMUN
Tachybaptus dominicus	Zambulidor menor
<i>Podylimbus podiceps</i>	Zambulidor piquigrueso
PELECANIDAE	
Pelecanus erythrorhynchos	Pelicano blanco
<i>Pelecanus occidentales</i>	Pelicano pardo
PHALACROCORACIDAE	
Phalacrocorax auritus	Cormorán orejudo
ANHIGIDAE	
Anhinga anhinga	<i>Anhinga anhinga</i>
FREGATIDAE	
<i>Fregata magnificens</i>	Fragata común
ARDEIDAE	
Ardea herodias	Garza ceniza alba
<i>Casmerodius albus</i>	Garzon blanco
<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados
<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul
<i>Egretta tricolor</i>	Garza ventriblanca
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera
<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza tigre mexicana
<i>Botaurus pinnatus</i>	Garza trigre de tular
<i>Butorides striatus virescens</i>	Garcita oscura
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza nocturna coroninegra
<i>Nycticorax violaceus</i>	Garza nocturna cononiclara
COCHLEARIDAE	
Cochlearius cochlearius	Garza cucharón
THRESKIORNITHIDAE	
Eudocimus albus	Ibis blanco
<i>Ajaia ajaja</i>	Ibis espátula
<i>Plegadis chihi</i>	Ibis oscuro
CICONIIDAE	
Jabiru mycteria	Cigüeña jabirú
<i>Mycteria american</i>	Cigüeña americana
ANATIDAE	
Cairina moschata	Pato real
<i>Dendrocygna autummalis</i>	Pato pijije aliblanco
<i>Dendrocygna bicolor</i>	Pato pijije alioscuro
<i>Mareca americana</i>	Pato chalcuán
<i>Anas strepera</i>	Pato friso
<i>Anas cyanoptera</i>	Cerceta aliazul café
<i>Anas discolor</i>	Cerceta aliazul clara
<i>Anas clypeata</i>	Pato cucharón
<i>Anas acuta</i>	Pato golondrino
<i>Anas crecca carolinensis</i>	Cerceta alioscura
<i>Aythya americana</i>	Pato cabecirrojo
<i>Aythya affinis</i>	Pato boludo menor
<i>Aythya collaris</i>	Pato piquianillado



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

A V E S	
ESPECIES	NOMBRE COMUN
<i>Oxyura dominica</i>	Pato tímido
CATHARTIDAE	
Cathartes aura	Aura común
<i>Cathartes burrovianus</i>	Aura sabanera
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote
<i>Sarcoramphus papa</i>	Carroñero rey
ACCIPITRIDAE	
Pandium haliaetus	Aguila pescadora
<i>Elanus caeruleus leucurus</i>	Milano coliblanco
<i>Rosthramus sociabilis</i>	Milano caracolero
<i>Busarellus nigricollis</i>	Aguililla canela
<i>Buteo magnirostris</i>	Aguililla caminera
<i>Buteo brachyurus</i>	Aguililla braquiura
<i>Buteogallus urubitinga</i>	Aguililla negra mayor
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla negra menor
<i>Spizaetus ornatus</i>	Aguila elegante
<i>Elanoides forficatus</i>	Milano tijereta
FALCONIDAE	
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón guaco
<i>Polyborus plancus</i>	Cara cara comun
<i>Falco femoralis</i>	Halcón fajado
<i>Falco sparverius</i>	Halcón cernicalo
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino
CRACIDAE	
Ortalis vetula	Chachalaca vetula
PHASIANIDAE	
Odontophorus guttatus	Codorniz bolonchaco
<i>Colinus virginianus</i>	Codorniz coutí norteña
<i>Colinus nigrogularis</i>	Codorniz coutí yucateca
RALLIDAE	
Aramides cajanea	Ralón cuelligris
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallareta frentirroja
<i>Porphyryla martinica</i>	Gallareta morada
<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana
ARAMIDAE	
Aramus guarauna	Carao
HELIORNITHIDAE	
Heliornis fulica	Pájaro cantil
JACANIDAE	
Jacana spinosa	Jacana centroamericana
CHARADRIDAE	
Charadrius vociferus	Chorlito tildío
SCOLOPACIDAE	
Actitis macularia	Playerito alzacolita
<i>Gallinago gallinago</i>	Agachona común

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

A V E S	
ESPECIES	NOMBRE COMUN
RECURVIROSTRIDAE	
Haematopus sp	Ostrero
LARIDAE	
Larus atricilla	Gaviota atricilla
<i>Rynchops nigra</i>	Rayador Americano
<i>Sterna maxima</i>	Golondrina marina grande piquinaranja
<i>Sterna caspia</i>	Golondrina marina grande piquirroja
COLUMBIDAE	
Columba flavirostris	Paloma morada ventrioscura
<i>Columba speciosa</i>	Paloma escamosa
<i>Columba nigrirostris</i>	Paloma obscura
<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita rojiza
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma aliblanca
<i>Leptotila verreauxi</i>	Perdiz común
<i>Leptotila cassinii</i>	Paloma perdiz pechigris
PSITTACIDAE	
Amazona albifrons	Loro frentiblanco
<i>Amazona autumnalis</i>	Loro cariamarillo
<i>Aratinga nana</i>	Perico pechisucio
CUCULIDAE	
Crotophaga sulcirostris	Garrapatero pijuy
<i>Coccyzus minor</i>	Cuclillo ventrisucio
TYTONIDAE	
Otus guatemalae	Tecolote crescendo
<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario
STRIGIDAE	
Glauclidium brasillianum	Tecolotito bajefío
CAPRIMULGIDAE	
Nyctidromus albicollis	Tapacamino pucuyo
APODIDAE	
<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo cuelliblanco
TROCHILIDAE	
Amazilia tzacatl	Amazilia canela
<i>Anthracothorax prevostii</i>	Chupaflor gorjinegro
ALCEDINIDAE	
Ceryle torquata	Martín pescador grande
<i>Ceryle alcyon</i>	Martín pescador norteño
<i>Chloroceryfe americana</i>	Martín pescador menor
<i>Chloroceryfe amazona</i>	Martfn pescador mediano
<i>Chloroceryfe aenea</i>	Martín pescador enano
RAMPHASTIDAE	
Ramphastos sulphuratus	Tucán
PICIDAE	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

A V E S	
ESPECIES	NOMBRE COMUN
Dryocopus lineatus	Carpintero grande crestirrojo
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero pechileonado común
<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero grande cabecirrojo
COTINGIDAE	
Pachyramphus aglaiae	Mosquero cabezón piquigrueso
TYRANNIDAE	
Tyrannus melancholicus	Tirano tropical común
<i>Tyrannus savana</i>	Tirano tijereta colinegra
<i>Tyrannus tyrannus</i>	Tirano dorsinegro
<i>Myiozetetes similis</i>	
<i>Todirostrum cinereum</i>	Mosquero espatulilla Amarillo
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenalito
HYRUNDINIDAE	
Hirundo rustica	Golondrina tijereta
<i>Progne chalybea</i>	Golondrina grande pechipálida
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina gorjicafé
<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina rabadilla blanca
CORVIDAE	
Cyanocorax yncas	Chara verde
<i>Cyanocorax moria</i>	Urraca pea
<i>Cyanocorax yucatanica</i>	Chara sinaloense
TROGLODYTIDAE	
Thryotorus sp	Troglodita
<i>Uropsila leucogastra</i>	Troglodita ventriblanco
<i>Campylorhynchus zonatus</i>	Matraca barrada tropical
MIMIDAE	
Mimus gilvus	Cenzontle tropical
<i>Dumetella carolinensis</i>	Mímido gris
MUSCICAPIDAE	
TURDINAE	
Turdus grayi	Zorzal pardo
SILVIINAE	
Polioptila caerulea	Perlita piis
CYCLARHIDAE	
Cyclarhis gujanensis	Vireón cejirrufo
EMBERIZIDAE	
PARULINAE	
Dendroica petechia	Chipe amarillo norteño
<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita piquigruesa
<i>Geothlypis poliocephala</i>	Mascarita piquigruesa
<i>Wilsonia pusilla</i>	Chipe coroninegro
<i>Wilsonia citrina</i>	Chipe encapuchado
<i>Setophaga ruticilla</i>	Pavito migratorio
ICTERINAE	



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

A V E S	
ESPECIES	NOMBRE COMUN
Sturnella magna	Pradero tortilla con chile
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento
<i>Quiscalus mexicanus</i>	zanate mexicano
<i>Molothrus aeneus</i>	tordo ojirrojo
<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabecicafé
<i>Dives dives</i>	Tordo cantor
<i>Icterus cucullatus</i>	Bolsero cumulado
<i>Icterus spurius</i>	Bolsero castaño
<i>Icterus gularis</i>	Bolsero piquigruoso
THRAUPINAE	
Euphonia hirundinacea	Eufonia gorjiamarilla
<i>Thraupis abbas</i>	Tangara aliamarilla
<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara azul gris
<i>Chlorophanes spiza</i>	Mielero verde
EMBERIZINAE	
Pheucticus ludovicianus	picogruoso pichirrosa
<i>Saltator coerulescens</i>	saltator grisáceo
<i>Sporophila torqueola</i>	Semillerito collarejo
<i>Volatinia jacarina</i>	Semillerito brincador
FRINGILLIDAE	
Tiaris olivacea	Semillerito oliváceo

R E P T I L E S	
ESPECIES	NOMBRE COMUN
DERMATEMIDAE	
Dermatemys mawii	tortuga blanca
CHELONIDAE	
Lepidochelys kempii	Tortuga lora
<i>Caretta caretta</i>	tortuga cahuama
<i>Eretmochelis imbricata</i>	tortuga carey
<i>Chelonia mydas</i>	tortuga verde
GEKKONIDAE	
Coleonyx elegans	
<i>Hemidactylus turcicus</i>	
<i>Shaerodactylus glaucus</i>	
KINOSTERNIDAE	
Kinostenon acutum	
<i>Kinostenon cruentatum</i>	
<i>Claudius angustatus</i>	Taimanita
<i>Staurotypus triporcatus</i>	Guao
CHELYDRIDAE	
Chelydra serpentina	Chiquiguo
STAUROTYPIDAE	



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

R E P T I L E S	
ESPECIES	NOMBRE COMUN
Staurotypus triporcatus	Chiquiguao
CROCODYRIDAE	
Crocodylus moreletii	Lagarto
BOIDAE	
Boa constrictor	Boa
VIPERIDAE	
Agkistrodon bilineatus	Nauyaca
<i>Bothrops asper</i>	nauyaca real
CROTALIDAE	
Crotalus diurus	Cascabel
ELAPIDAE	
Micruroides euryxanthus	Coralillo
COLUBRIDAE	
Leptophis shetulla	ranera verde
<i>Spilotes pullatus</i>	culebra voladora
IGUANIDAE	
Iguana iguana	Iguana verde
Ctenosaura similis	Garrobo
<i>Anolis capito</i>	Camaleón
<i>Anolis sagrei</i>	
<i>Anolis humilis</i>	
<i>Anolis tropidonotus</i>	
<i>Anolis laevis</i>	
<i>Anolis limifrons</i>	
<i>Anolis capito</i>	Camaleón
<i>Anolis lemurinus</i>	
<i>Anolis sericens</i>	
<i>Laemactus deborrei</i>	
<i>Sceloporus teapensis</i>	
<i>Basiliscus vittatus</i>	
XANTUSIIDAE	
Lepiclophyma flavimaculata	
SCINDIIDAE	
Mabuya mabouya	
<i>Eumeces schwartzei</i>	
TEIIDAE	
Ameiva undulata	Lagartija metálica
<i>Cnemidophorus deppii</i>	
EMYIDAE	
Pseudemys scripta	Hicotea
OTRAS	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

R E P T I L E S	
ESPECIES	NOMBRE COMUN
Geomyda afeolata	Mojina

A N F I B I O S	
ESPECIES	NOMBRE COMUN
RHINOPHRYNIDAE	
Rhinophrynus dorsalis	Sapo
BUFONIDAE	
<i>Bufo marinus</i>	Sapo
<i>Bufo canaliferus</i>	Sapo
<i>Bufo valliiceps</i>	Sapo
<i>Bufo horribilis</i>	
CENTROLENIDAE	
<i>Centronella fleischmanni</i>	Rana arborícola
LEPTODACTYLIDAE	
<i>Engytomops pustulosus</i>	Rana
<i>Leptodactylus labiales</i>	Rana
<i>Leptodactylus melanotus</i>	Rana
<i>Eleutherodactylus rhodopis</i>	Rana
<i>Eleutherodactylus rugulosus</i>	Rana
HYLIDAE	
<i>Agalychnis callidryas</i>	Rana arborícola
<i>Agalychnis moreletii</i>	
<i>Acrodytes spilomma</i>	
<i>Smilisca cyanostieta</i>	rana arborícola
<i>Smilisca baudinii</i>	Rana
<i>Hyla underwoodi</i>	
<i>Hyla ebraecata</i>	Rana arborícola
<i>Hyla picta</i>	Rana arborícola
<i>Hyla staufferi</i>	Rana arborícola
<i>Phrynoyas venulosa</i>	
<i>Triprion petasatus</i>	Rana
MICROHYLIDAE	
<i>Microhyla elegans</i>	
<i>Hypopachus variolosus</i>	
<i>Gastrophryne elegans</i>	
RANIDAE	
<i>Rana pipiens</i>	Rana leopardo
<i>Rana palmipes</i>	Rana
<i>Rana berlandieri</i>	Rana
OTRAS	
<i>Syrhophus leprus</i>	
<i>Syrhophus cystingnathoides</i>	Rana
<i>Physalaemus pustulosus</i>	Rana
Siphonops mexicanus	Rana

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL

I C T I O F A U N A	
ESPECIES	NOMBRE COMUN
DASYATIDAE	
Dasyatis sabina	
CLUPEIDAE	
<i>Sardinella macrophthalmus</i>	
<i>Opisthonema oglinum</i>	
ENGRAULIDAE	
<i>Anchoa mitchilli mitchilli</i>	
<i>Anchoa hepsetus hepsetus</i>	
<i>Centengraulis edentulus</i>	
SYNODONTIDAE	
<i>Synodus foetens</i>	
ARIIDAE	
<i>Bagre marinus</i>	
<i>Arius melanopus</i>	
<i>Arius felis</i>	
BATRACHOIDIDAE	
<i>Porichthys porosissimum</i>	
CARANGIDAE	
<i>Caranx hippos</i>	
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	
<i>Selene comer</i>	
<i>Oligoplites saurus</i>	
GERRIDAE	
<i>Eucinostomus gula</i>	
<i>Eucinostomus argenteus</i>	
<i>Diapterus rhombeus</i>	
SPARIDAE	
<i>Archosargus probatocephalus</i>	
SCIAENIDAE	
<i>Micropogon furnieri</i>	
<i>Bardiella chrysur</i>	
<i>Cynoscion nebulosus</i>	
<i>Cynoscion nothus</i>	
EPHIPPIDAE	
<i>Chaetodipterus faber</i>	
POLYNEMIDAE	
<i>Polydactylus octonemus</i>	
GOBIIDAE	
<i>Gobienellus oceanicus</i>	
<i>Gobiosoma boscí</i>	
TRICHIURIDAE	
<i>Trichíurus lepturus</i>	
SCOMBRIDAE	
<i>Scomberomorus maculatus</i>	
BOTHIDAE	
<i>Cytharichthys spilopterus</i>	
<i>Etropus crossotus</i>	
SOLEIDAE	
<i>Achirus lineatus</i>	
TETRAODONTIDAE	
<i>Sphoeroides testudineus</i>	





SUBDIRECCIÓN REGION SUR
ACTIVO INTEGRAL MACUSPANA
GERENCIA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PROTECCIÓN AMBIENTAL
SECTOR CD. PEMEX

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - REGIONAL



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO
DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
COORDINACIÓN DE VINCULACIÓN Y SERVICIOS