



Universidad Autónoma del Carmen

**MANUAL DE GESTIÓN PARA LA
NOMINACIÓN DEL ÁREA DE PROTECCIÓN
DE FLORA Y FAUNA
LAGUNA DE TÉRMINOS
PATRIMONIO NATURAL DE LA HUMANIDAD**



Centro de **Innovación y Liderazgo**
Diciembre 2007

ÍNDICE

	Paginas
INTRODUCCIÓN	5
DOCUMENTO I	8
PRESENTACIÓN, JUSTIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN.	
1. IDENTIFICACIÓN DEL BIEN	9
a) LOCALIZACIÓN	12
b) PAÍS Y REGIÓN	12
c) NOMBRE DEL BIEN	12
d) DEFINICIÓN GEOGRÁFICA	12
e) COORDENADAS GEOGRÁFICAS	13
f) MAPAS DE UBICACIÓN Y REFERENCIAS	18
i. Mapa topográfico de la Laguna de Términos	18
ii. Polígono Oficial de Geología del Área Natural Protegida Laguna de Términos	19
iii. Polígono Oficial de Sub-zonificación del Área Natural Protegida Laguna de Términos	20
iv. Polígono Oficial de Edafología del Área Natural Protegida Laguna de Términos	21
v. Polígono Oficial de Tenencia de la Tierra del Área Natural Protegida Laguna de Términos	22
vi. Polígono Oficial de Uso del Suelo del Área Natural Protegida Laguna de Términos	23
2. DESCRIPCIÓN	24
a) DESCRIPCIÓN DEL BIEN	24
b) HISTORIA Y DESARROLLO	87
c) EVOLUCIÓN E INTERACCIÓN HUMANA	170
d) CAMBIOS EN EL USO DEL BIEN Y SUS RECURSOS NATURALES	175
e) MIGRACIONES Y ACTIVIDADES HUMANAS	178
f) DOCUMENTOS MÁS RECIENTES RELATIVOS AL BIEN NATURAL	198
3. JUSTIFICACIÓN DE LA INSCRIPCIÓN	200
a) CRITERIOS SEGÚN LOS CUALES SE PROPONE LA INSCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIONES	201
b) DECLARACIÓN DE ENTENDIMIENTO DEL VALOR UNIVERSAL DEL BIEN NATURAL	201
c) ANÁLISIS COMPARATIVO CON OTROS BIENES NATURALES SIMILARES	202
d) INTEGRIDAD Y AUTENTICIDAD	204
4. ESTADO DE CONSERVACIÓN Y FACTORES QUE AFECTAN LA PROPIEDAD	207
a) ESTADO ACTUAL DE CONSERVACIÓN	207
b) FACTORES QUE AFECTAN LA PROPIEDAD	209
c) DESARROLLO URBANO	211
d) IMPACTOS AMBIENTALES	212

e) DESASTRES NATURALES Y PROGRAMAS DE PREVENCIÓN	241
f) IMPACTOS POR VISITANTES Y TURISTAS	244
g) HABITANTES DENTRO DEL BIEN NATURAL Y EN SU ZONA DE AMORTIGUAMIENTO	244
DOCUMENTO II	249
PROTECCIÓN, MONITOREO Y GESTIÓN	
5. PROTECCIÓN Y GESTIÓN DEL BIEN NATURAL	250
a. DERECHOS DE PROPIEDAD	250
b. SITUACIÓN LEGAL	250
c. DESIGNACIÓN DE PROTECCIÓN (ÁREA DE PROTECCIÓN)	254
d. PLANES DE MANEJO Y PROTECCIÓN DEL BIEN	255
e. NORMAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	256
f. PLANES DE CONSERVACIÓN MUNICIPALES Y REGIONALES	260
g. PLAN DE GESTIÓN Y OTROS SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DEL BIEN	263
h. FUENTES Y NIVELES DE FINANCIAMIENTO	265
i. FUENTES DE COMPETENCIA Y DE FORMACIÓN EN MATERIA DE CONSERVACIÓN Y GESTIÓN	266
j. FACILITACIÓN PARA EL VISITANTE Y ESTADÍSTICAS DE VISITA	267
k. PERSONAL TÉCNICO Y MANTENIMIENTO ASIGNADOS AL BIEN	268
6. MONITOREO Y SEGUIMIENTO	271
a. INDICADORES CLAVE PARA MEDIR EL GRADO DE CONSERVACIÓN	271
7. DOCUMENTACIÓN	283
a. FICHAS DESCRIPTIVAS DEL INVENTARIO NATURAL	283
b. REGLAMENTOS	317
c. PLANES DE MANEJO, DOCUMENTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN Y OTROS PLANES RELEVANTES DEL BIEN	320
d. BIBLIOGRAFÍA DEL BIEN NATURAL	321
e. INFORMACIÓN RELEVANTE SOBRE INVESTIGACIONES	329
f. INFORMACIÓN RELATIVA AL CONTACTO DE GESTIÓN	331
8. RESUMEN EJECUTIVO	332
a. PRESENTACIÓN DEL BIEN NATURAL POSTULANTE	332
b. DESCRIPCIÓN	335
c. MAPA	333
d. JUSTIFICACIÓN DE LA DECLARACIÓN DE VALOR UNIVERSAL	334
e. CRITERIOS BAJO EL CUAL ES NOMINADO EL BIEN	354
f. INFORMACIÓN RELATIVA AL CONTACTO DE GESTIÓN	355

INTRODUCCIÓN

El Área de Protección de Flora y Fauna “Laguna de Términos” se localiza en la zona costera del Estado de Campeche, entre los ríos San Pedro y San Pablo al occidente, y se ubica en los municipios del Carmen, Palizada y Champotón. Es el sistema lagunar estuarino de mayor volumen de descarga de agua dulce, sedimentos terrígenos y rica diversidad de flora y fauna, tanto marítima como terrestre, lo que lo convierte en el más extenso y productivo del país. La región forma parte del complejo ecológico de la planicie costera que controlan los procesos deltaicos del sistema de los ríos Grijalva-Usumacinta. Por su productividad natural y biodiversidad, es considerado junto con el sistema de pantanos o humedales conocidos como la reserva de los “Pantanos de Centla”, la unidad ecológica costera más importante de Mesoamérica. En el área se presenta un mosaico de asociaciones vegetales acuáticas y terrestres, hábitat crítico para especies pesqueras de interés comercial y una importante zona de anidación para tortugas marinas y aves migratorias.

Sin embargo, y pese a la importancia que para la humanidad reviste el Área de Protección de Flora y Fauna “Laguna de Términos”, ésta se encuentra amenazada por una serie de fenómenos naturales y humanos que pueden ser revertidos. Las principales amenazas que afectan el área y su diversidad biológica son:

- a) La explotación petrolera en la Sonda de Campeche,
- b) La expansión de la actividad ganadera extensiva,
- c) La agricultura tradicional con prácticas de roza, tumba y quema,
- d) La actividad forestal ligada a la tala ilegal de recursos como el mangle,
- e) El no respeto a las vedas de las especies que tienen su hábitat natural en la laguna,
- f) La pesca no regulada en los sistemas fluvio-lagunares, y
- g) La contaminación por aguas y residuos sólidos no degradantes que se vierten al sistema lagunar.

Una alternativa para recuperar y apoyar la conservación y aprovechamiento sustentable del Área de Protección de Flora y Fauna “Laguna de Términos”, es su incorporación a la Lista del Patrimonio Mundial de UNESCO como un bien natural. A partir de lo anterior, se vislumbran alternativas de desarrollo regional y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales contenidos en esta reserva natural. Actividades que no solo permitirán la conservación del área protegida, sino que también permitirán generar ingresos económicos para beneficio social de los habitantes de las comunidades aledañas.

Para el logro de lo anterior, la presente investigación tuvo como objetivo desarrollar el Expediente Técnico Base para la postulación del Área de Protección de Flora y Fauna “Laguna de Términos” como Patrimonio Natural de la Humanidad por UNESCO.

Para obtener el resultado deseado en el proceso de postulación del bien natural, la elaboración del expediente técnico se desarrolló conforme a los requerimientos que establece la Convención del Patrimonio Mundial de UNESCO, cuidando que la información, datos y análisis incluidos tengan la

suficiencia y el alcance que requiere la gestión. Para esto, la investigación se desarrolló en tres etapas:

En la primera etapa se abordó la gestión inicial, en ella:

- a) Se buscó y obtuvo la información necesaria sobre los requerimientos que se deben cumplir para que un bien natural sea nominado Patrimonio Natural de la Humanidad, como consecuencia, se establecieron enlaces de gestión con UNESCO y IUCN.
- b) Se identificaron y analizaron los criterios de selección de la Convención del Patrimonio Mundial que tienen mayor repercusión en el Área de Protección de Flora y Fauna "Laguna de Términos".
- c) Se definieron los criterios de evaluación de IUCN que deben considerarse para la realización del Expediente Técnico, y
- d) Se desarrolló el perfil de la información requerida para la realización del Expediente Técnico Base.

En la segunda etapa se desarrolló el Expediente Técnico Base. La realización del Expediente precisó de una labor de investigación que permitió conocer la conformación actual, posicionamiento, administración, contenidos, referencias estadísticas e históricas, estado actual y amenazas del bien natural.

Los trabajos realizados por las organizaciones públicas y privadas, instituciones educativas, ONG's e investigadores independientes, fueron fuentes de información básicas para la elaboración del documento, y permitieron al mismo tiempo:

- a) Recopilar toda la documentación existente del área de protección, la región, las áreas económicas y ambientales relacionadas.
- b) Recuperar documentos e investigaciones con referencia al bien natural y sus contenidos, así como aquellos estudios históricos, ambientales y socioeconómicos que pudieran aportar un mayor entendimiento del entorno.
- c) Recopilar la información estadística y de consulta que aportaran información referente a las actividades económicas con impacto importante en el bien natural.
- d) Realizar investigación complementaria, como levantamiento de información e imágenes de apoyo, así como realización de entrevistas con los habitantes del área de protección. Entre ellos se consideraron autoridades locales, grandes empresarios y pequeños comerciantes, líderes locales relacionadas con el medio ambiente y habitantes de las comunidades.
- e) Estructurar los contenidos y valoración de la información compilada, de tal manera que pudiera ser validada con los requerimientos de UNESCO y IUCN.

Finalmente, en la tercera etapa se procedió a la edición de los documentos que integran el Expediente Técnico Base, mismo que deberá ser entregado a los organismos nacionales e internacionales que sancionaran sobre la pertinencia del objetivo de la presente investigación.

DOCUMENTO I

**EXPEDIENTE TÉCNICO BASE PARA LA NOMINACIÓN DEL ÁREA DE
PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA "LAGUNA DE TÉRMINOS"
PATRIMONIO NATURAL DE LA HUMANIDAD**

PRESENTACIÓN, JUSTIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN

1. IDENTIFICACIÓN DEL BIEN

En la costa del Golfo de México se encuentra un lugar único: el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos (APFFLT), la cual junto con la Reserva de la Biósfera Pantanos de Centla, forma parte de la mayor cuenca hidrológica del país. Su superficie total es de 705 mil 16 hectáreas. Por este hecho, la Laguna de Términos es el sistema lagunar estuarino de mayores dimensiones y volúmenes del país. Éste se nutre de los ríos que conforman el sistema Mezcalapa, Grijalva y Usumacinta, lo que lo convierte en un extenso humedal donde los pantanos filtran el agua. Allí donde el agua de los ríos y la del mar se confunden, existen grandes bosques de manglares que constituyen una efectiva barrera contra las inundaciones, y reducen el impacto de fenómenos meteorológicos como huracanes y tormentas tropicales. Además, el manglar sirve como reservorio de especies -crustáceos y peces-, y es un sitio propicio para la anidación de aves y reptiles. A su vez, el lugar favorece la alta productividad de la pesquería en el Golfo de México, debido a que sus aguas captan los nutrientes de la cuenca media alta, y a los fenómenos de corrientes que varían los niveles de salinidad de la laguna. Aquí se combinan el agua salada del mar y el agua dulce de los ríos, dándole la característica de estero. Por lo mismo, la Laguna de Términos es un lugar adecuado para el arribo y reproducción de diversas especies como el robalo, los crustáceos, el camarón, el manatí y la mayor concentración de poblaciones de delfines del Golfo.

La actual zona de la Laguna de Términos fue declarada Área Natural Protegida de Flora y Fauna, de acuerdo a lo que dice su propio decreto de expedición debido a: "Que la "Laguna de Términos" ubicada en los municipios de Carmen, Palizada y Champotón, en el Estado de Campeche, es el sistema lagunar-estuarino de mayor volumen y extensión del país, constituyendo un complejo ecológico costero que comprende la plataforma continental marina adyacente; las bocas de conexión con el mar, la isla del Carmen, los espejos de agua dulce, salobre y estuarino-marina; las zonas de pastos sumergidos; los sistemas fluvio-deltaicos asociados; los pantanos o humedales costeros, y los bosques de manglar circundantes.

Que dicha región forma parte del delta de la principal cuenca hidrológica del país, integrada por los ríos Mexcalapa, Grijalva y Usumacinta, cuyo volumen conjunto de descarga es el mayor de México; cuenta con ricos distributarios de dicha cuenca como el de Palizada y tributarios secundarios como Marentes, Las Piñas, Las Cruces, Chumpán, Candelaria y Arroyo Lagartero, y se encuentra asociada con los importantes sistemas fluvio lagunares deltaicos denominados: Pom-Atasta, Palizada-Del Este, Chumpán- Balchacah y Candelaria-Panlau, así como con el Estero Sabancuy.

Que la propia laguna, sus bocas de conexión con el mar, sus sistemas fluvio-lagunares-deltaicos asociados, así como las praderas de pastos sumergidos y los bosques de manglar constituyen ambientes definidos como "hábitat críticos" que permiten la existencia de una elevada biodiversidad de flora y fauna como el manglar, el tular, la vegetación riparia, numerosas especies de fitoplancton y macroalgas, peces de origen marino, estuarino o dulce acuícola, aves migratorias, moluscos, reptiles, mamíferos, insectos, arácnidos, anfibios, tintínidos, planctónicos; foraminíferos, ostrácodos, protozoarios ciliados, así como numerosas especies de poliquetos y poríferos.

Que la deforestación; el dragado y relleno de humedales; las alteraciones del caudal fluvial y del flujo laminar de agua; la sobreexplotación de manglares y de otras especies relacionadas; los

asentamientos humanos irregulares; la contaminación de los cuerpos acuáticos, y los derrames o residuos de petróleo o la zona costera, entre otras fuentes de deterioro ambiental, han modificado o destruido los hábitats críticos de la región de Laguna de Términos".

Que dicha región tiene una gran importancia socioeconómica, derivada fundamentalmente de la magnitud de su producción pesquera, de petróleo y de gas.

Que la Secretaría de Desarrollo Social, en coordinación con el Gobierno del Estado de Campeche y con la participación de instituciones científicas y habitantes de dicha entidad federativa, realizaron estudios técnicos de los que se desprende la necesidad de establecer como área natural protegida con el carácter de Área de Protección de Flora y Fauna la región conocida como Laguna de Términos", con la finalidad de planear y administrar integralmente los recursos ecológicos de la región: proteger las condiciones ambientales para armonizar y dinamizar su desarrollo, y preservar el equilibrio de los hábitats de los que depende la asistencia, transformación y desarrollo de las especies de flora y fauna silvestres y acuáticas.

Que la superficie delimitada en el plano oficial que obra en el Instituto Nacional de Ecología de la Secretaría de Desarrollo Social, en donde se establecerá el Área de Protección de Flora y Fauna "Laguna de Términos", está integrada por aguas de jurisdicción federal, terrenos nacionales, ejidales y de propiedad privada."

Comentario aparte es de aclararse que el área de protección de Flora y Fauna "Laguna de Términos" tiene dentro de su superficie a ecosistemas y recursos naturales de gran valor ambiental, económico y social que trascienden su consideración como área natural protegida de carácter federal, motivo por el cual es importante el presente trabajo, explicando esa proyección para ser un patrimonio natural de la humanidad.

El APFFLT cuenta con una extensión de 705 mil 16 hectáreas, lo que la convierte en una de las Áreas Naturales Protegidas más grandes de México. Pero no sólo eso, las particulares características de Laguna de Términos -únicas en el planeta- le merecieron que desde el pasado 2 de febrero, fuera declarado sitio Ramsar.

En esta zona existen importantes sistemas fluvio-lagunares que, unidos a su alta biodiversidad, la convierten en uno de los humedales más importantes de Mesoamérica, precisamente por esas características físicas y biológicas, el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos encierra una particular riqueza natural que es motivo de constantes estudios y valoraciones, lo que origina que el 6 de junio de 1994 se decretara: "Área de Protección de Flora y Fauna".

a) LOCALIZACIÓN

La Laguna de Términos se ubica en la parte sureste del Golfo de México, en el Estado de Campeche. Colinda al norte con la Isla del Carmen, entre los ríos San Pedro y San Pablo al occidente, y con el área de drenaje del Estero de Sabancuy hacia el oriente. Abarca el municipio de El Carmen y parte de los municipios de Palizada, Escárcega y Champotón. La región de la Laguna de Términos forma parte del Estado de Campeche, uno de los tres estados que integran la Península de Yucatán.

El ANP Laguna de Términos por sus valores ecosistemáticos y sus recursos naturales queda incorporada dentro de varias de las denominaciones de las regiones prioritarias de conservación con reconocimiento nacional, establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), tales como:

- i. Regiones Prioritarias Terrestres (RPT);
- ii. Regiones Prioritarias Hidrológicas (RPH);
- iii. Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA); y
- iv. Regiones Marinas Prioritarias (RPM). Además a nivel internacional a partir del 2 de febrero de 2004 tiene la denominación de "Sitio Ramsar" por su valor como humedal prioritario.

b) PAÍS Y REGIÓN

México, Campeche.

c) NOMBRE DEL BIEN

Área Natural Protegida Laguna de Términos.

d) DEFINICIÓN GEOGRÁFICA

- i. Región Biogeográfica:
 - a. Dominio Neotropical
 - b. Región Mesoamericana
 - c. Provincia Biótica (con énfasis en criterios morfo tectónicos):
 - Campechano- Petence (98% del sitio)
 - Yucatecense (2% del sitio).
- ii. Sistema de Regionalización Biogeográfica: Ferrusquía-Villafranca, I. 1992. Atlas Nacional de México.

e) COORDENADAS GEOGRÁFICAS

Sus coordenadas geográficas son: 18°03'27", 19°10'35" de Latitud Norte y 92°28'38" y 91°03'16" de Longitud Oeste. Su forma se asemeja a una elipse con su eje mayor de 70 Kilómetros y uno menor de 30 Kilómetros, con una profundidad máxima de 4.4 metros cerca del centro (Mancilla y Vargas, 1980).

El polígono se inicia en el vértice 1 de coordenadas Y=2'110,770; X=704,300; partiendo de este punto con un RAC de S 25°09'45" W y una distancia de 2,375.41 m. se llega al vértice 2 de coordenadas Y=2'108,620; X=703,290; partiendo de este punto con un RAC de S 47°22'52" W y una distancia de 3,573.97 m. se llega al vértice 3 de coordenadas

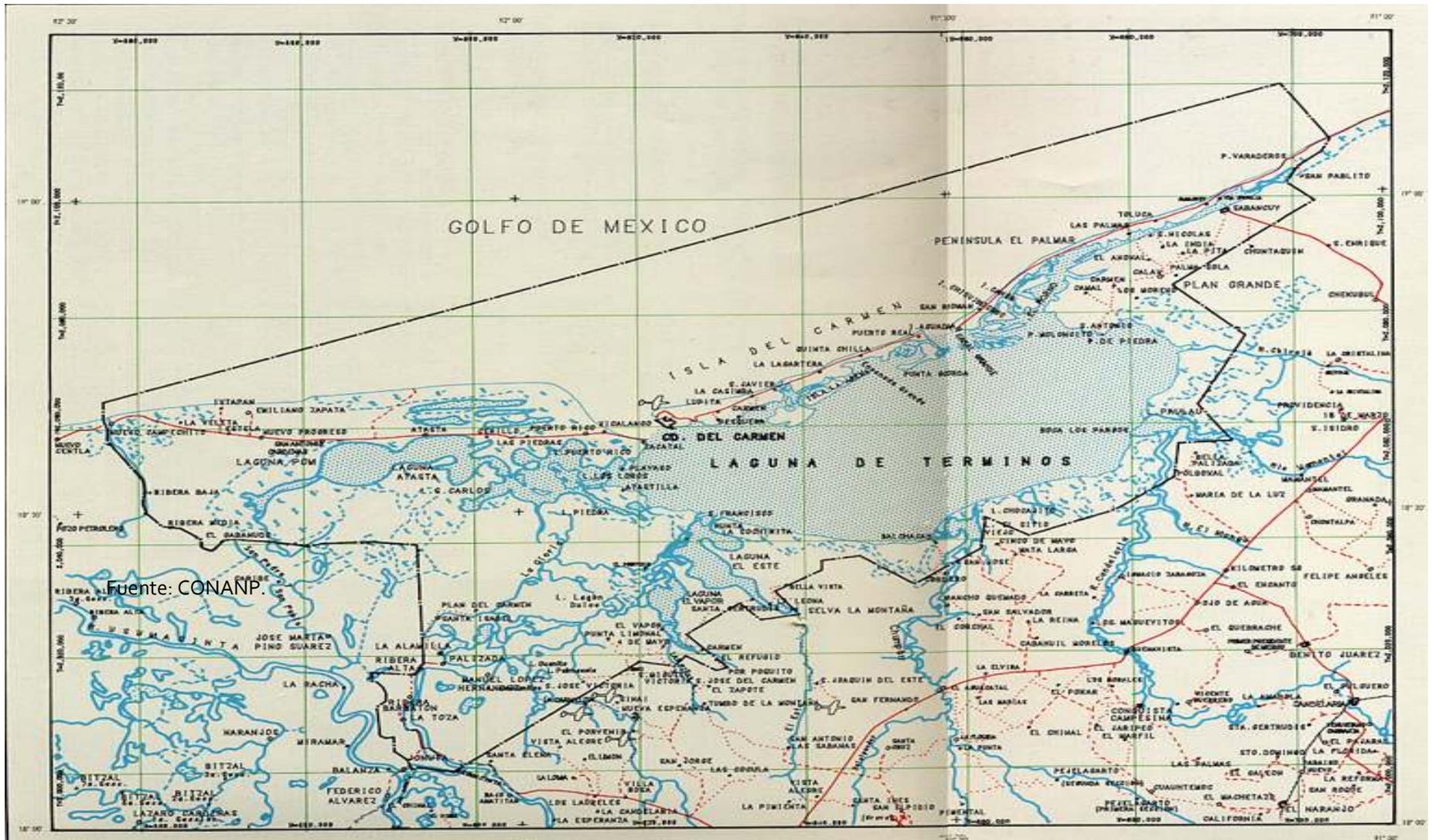
Y=2'106,200; X=700,660; partiendo de este punto con un RAC de S 30°47'08" W y una distancia de 3,585.19 m. se llega al vértice 4 de coordenadas Y=2'103,120; X=698,825; partiendo de este punto con un RAC de S 49°17'24" E y una distancia de 4,584.29 m. se llega al vértice 5 de coordenadas Y=2'100,130; X=702,300; partiendo de este punto con un RAC de S 48°08'13" W y una distancia de 22,611.80 m. se llega al vértice 6 de coordenadas Y=2'085,040; X=685,460; partiendo de este punto con un RAC de S 44°34'21" E y una distancia de 12,325.21 m. se llega al vértice 7 de coordenadas Y=2'076,260; X=694,110; partiendo de este punto con un RAC de S 26°16'46" W y una distancia de 13,461.29 m. se llega al vértice 8 de coordenadas Y=2'064,190; X=688,150; partiendo de este punto con un RAC de S 33°10'51" E y una distancia de 7,802.16 m. se llega al vértice 9 de coordenadas Y=2'057,660; X=692,420; partiendo de este punto con un RAC de S 85°34'52" W y una distancia de 6,619.67 m. se llega al vértice 10 de coordenadas Y=2'057,150; X=685,820; partiendo de este punto con un RAC de S 05°42'38" W y una distancia de 5,828.92 m. se llega al vértice 11 de coordenadas Y=2'051,350; X=685,240; partiendo de este punto con un RAC de S 50°25'25" W y una distancia de 9,276.34 m. se llega al vértice 12 de coordenadas Y=2'045,440; X=678,090; partiendo de este punto con un RAC de S 66°58'24" W y una distancia de 11,376.44 m. se llega al vértice 13 de coordenadas Y=2'040,990; X=667,620; partiendo de este punto con un RAC de N 58°17'37" W y una distancia de 6,088.71 m. se llega al vértice 14 de coordenadas Y=2'044,190; X=662,440; partiendo de este punto con un RAC de S 05°25'14" W y una distancia de 5,504.61 m. se llega al vértice 15 de coordenadas Y=2'038,710; X=661,920; partiendo de este punto con un RAC de S 52°43'25" W y una distancia de 10,154.25 m. se llega al vértice 16 de coordenadas Y=2'032,560; X=653,840; partiendo de este punto con un RAC de N 50°56'44" W y una distancia de 7,713.60 m. se llega al vértice 17 de coordenadas Y=2'037,420; X=647,850; partiendo de este punto con un RAC de S 83°07'05" W y una distancia de 5,842.08 m. se llega al vértice 18 de coordenadas Y=2'036,720; X=642,050; partiendo de este punto con un RAC de S 11°48'47" E y una distancia de 1,563.10 m. se llega al vértice 19 de coordenadas Y=2'035,190; X=642,370; partiendo de este punto con un RAC de S 58°22'55" W y una distancia de 7,210.27 m. se llega al vértice 20 de coordenadas Y=2'031,410; X=636,230; partiendo de este punto con un RAC de S 36°29'19" E y una distancia de 5,112.11 m. se llega al vértice 21 de coordenadas Y=2'027,300; X=639,270; partiendo de este punto con un RAC de S 79°51'16" W y una distancia de 4,825.45 m. se llega al vértice 22 de coordenadas Y=2'026,450; X=634,520; partiendo de este punto con un RAC de N 42°21'15" W y una distancia de 3,829.52 m. se llega al vértice 23 de coordenadas Y=2'029,280; X=631,940; partiendo de este punto con un RAC de S 48°28'47" W y una distancia de 8,387.60 m. se llega al vértice 24 de coordenadas Y=2'023,720; X=625,660; partiendo de este punto con un RAC de S 41°10'19" E y una distancia de 7,731.78 m. se llega al vértice 25 de coordenadas Y=2'017,900; X=630,750; partiendo de este punto con un RAC de S 74°32'43" W y una distancia de 1,763.77 m. se llega al vértice 26 de coordenadas Y=2'017,430; X=629,050; partiendo de este punto con un RAC de N 53°46'25" W y una distancia de 4,450.28 m. se llega al vértice 27 de coordenadas Y=2'020,060; X=625,460; partiendo de este punto con un RAC de S 36°43'15" W y una distancia de 2,308.00 m. se llega al vértice 28 de coordenadas Y=2'018,210; X=624,080; partiendo de este punto con un RAC de N 77°59'18" W y una distancia de 4,324.68 m. se llega al vértice 29 de coordenadas Y=2'019,110; X=619,850; partiendo de este punto con un RAC de S 48°59'41" W y una distancia de 29,536.90 m. se llega al vértice 30 de coordenadas Y=1'999,730; X=597,560; partiendo de este punto con un RAC de N 67°40'50" W y una

distancia de 1,026.93 m. se llega al vértice 31 de coordenadas Y=2'000,120; X=596,610; partiendo de este punto con un RAC de S 75°22'44" W y una distancia de 475.39 m. se llega al vértice 32 de coordenadas Y=2'000,000; X=596,150; partiendo de este punto con un RAC de N 77°11'44" W y una distancia de 2,030.49 m. se llega al vértice 33 de coordenadas Y=2'000,450; X=594,170; partiendo de este punto con un RAC de N 80°50'15" W y una distancia de 1,256.02 m. se llega al vértice 34 de coordenadas Y=2'000,650; X=592,930; partiendo de este punto con un RAC de S 38°09'26" W y una distancia de 712.17 m. se llega al vértice 35 de coordenadas Y=2'000,090; X=592,490; partiendo de este punto con un RAC de N 15°31'26" W y una distancia de 1,868.15 m. se llega al vértice 36 de coordenadas Y=2'001,890; X=591,990; partiendo de este punto con un RAC de N 40°13'02" W y una distancia de 1,781.03 m. se llega al vértice 37 de coordenadas Y=2'003,250; X=590,840; partiendo de este punto con un RAC de N 82°24'19" W y una distancia de 453.98 m. se llega al vértice 38 de coordenadas Y=2'003,310; X=590,390; partiendo de este punto con un RAC de N 01°16'39" W y una distancia de 2,690.66 m. se llega al vértice 39 de coordenadas Y=2'006,000; X=590,330; partiendo de este punto con un RAC de S 79°22'49" W y una distancia de 976.72 m. se llega al vértice 40 de coordenadas Y=2'005,820; X=589,370; partiendo de este punto con un RAC de N 66°48'05" W y una distancia de 685.41 m. se llega al vértice 41 de coordenadas Y=2'006,090; X=588,740; partiendo de este punto con un RAC de N 23°01'31" W y una distancia de 434.62 m. se llega al vértice 42 de coordenadas Y=2'006,490; X=588,570; partiendo de este punto con un RAC de N 03°24'53" W y una distancia de 4,868.64 m. se llega al vértice 43 de coordenadas Y=2'011,350; X=588,280; partiendo de este punto con un RAC de N 49°21'25" E y una distancia de 1,489.22 m. se llega al vértice 44 de coordenadas Y=2'012,320; X=589,410; partiendo de este punto con un RAC de N 02°37'35" E y una distancia de 1,091.14 m. se llega al vértice 45 de coordenadas Y=2'013,410; X=589,460; partiendo de este punto con un RAC de N 18°17'58" W y una distancia de 1,337.64 m. se llega al vértice 46 de coordenadas Y=2'014,680; X=589,040; partiendo de este punto con un RAC de N 36°07'09" W y una distancia de 1,374.11 m. se llega al vértice 47 de coordenadas Y=2'015,790; X=588,230; partiendo de este punto con un RAC de N 87°30'37" W y una distancia de 460.43 m. se llega al vértice 48 de coordenadas Y=2'015,810; X=587,770; partiendo de este punto con un RAC de N 06°25'07" W y una distancia de 1,610.09 m. se llega al vértice 49 de coordenadas Y=2'017,410; X=587,590; partiendo de este punto con un RAC de S 85°39'57" E y una distancia de 5,425.51 m. se llega al vértice 50 de coordenadas Y=2'017,000; X=593,000; partiendo de este punto con un RAC de N 26°33'54" E y una distancia de 2,236.06 m. se llega al vértice 51 de coordenadas Y=2'019,000; X=594,000; partiendo de este punto con un RAC de N 02°12'09" W y una distancia de 20,815.37 m. se llega al vértice 52 de coordenadas Y=2'039,800; X=593,200; partiendo de este punto con un RAC de N 81°52'11" W y una distancia de 5,656.85 m. se llega al vértice 53 de coordenadas Y=2'040,600; X=587,600; partiendo de este punto con un RAC de S 86°59'13" W y una distancia de 5,707.88 m. se llega al vértice 54 de coordenadas Y=2'040,300; X=581,900; partiendo de este punto con un RAC de S 70°33'35" W y una distancia de 1,802.77 m. se llega al vértice 55 de coordenadas Y=2'039,700; X=580,200; partiendo de este punto con un RAC de N 78°41'24" W y una distancia de 4,589.11 m. se llega al vértice 56 de coordenadas Y=2'040,600; X=575,700; partiendo de este punto con un RAC de N 86°00'32" W y una distancia de 4,310.45 m. se llega al vértice 57 de coordenadas Y=2'040,900; X=571,400; partiendo de este punto con un RAC de OESTE FRANCO y una distancia de 1,250.00 m. se llega al vértice 58 de coordenadas Y=2'040,900; X=570,150;

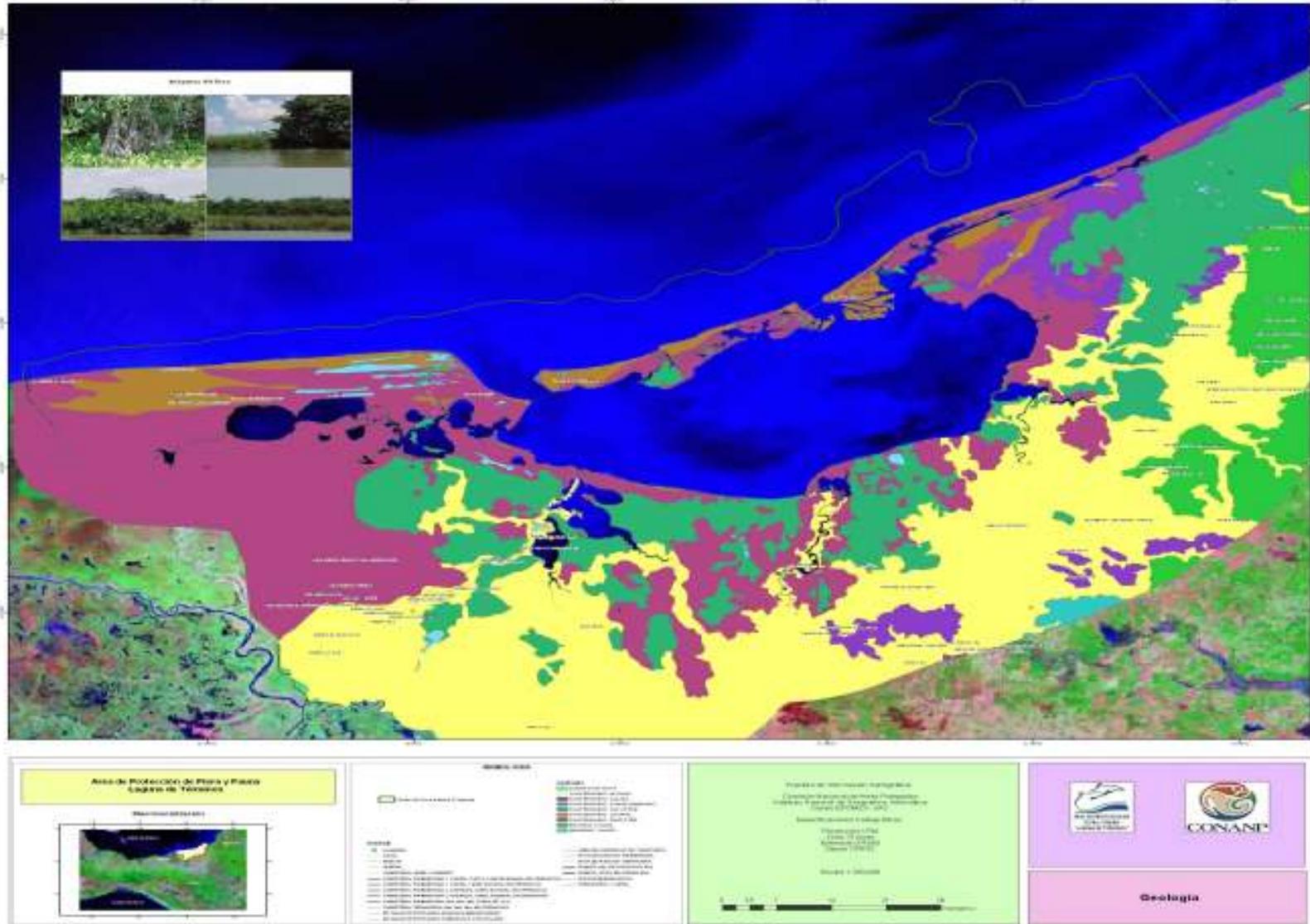
partiendo de este punto con un RAC de S 39°12'25" W y una distancia de 2,452.03 m. se llega al vértice 59 de coordenadas Y=2'039,000; X=568,600; partiendo de este punto con un RAC de N 61°23'22" W y una distancia de 1,252.99 m. se llega al vértice 60 de coordenadas Y=2'039,600; X=567,500; partiendo de este punto con un RAC de N 04°05'08" W y una distancia de 1,403.56 m. se llega al vértice 61 de coordenadas Y=2'041,000; X=567,400; partiendo de este punto con un RAC de N 51°37'57" W y una distancia de 3,061.04 m. se llega al vértice 62 de coordenadas Y=2'042,900; X=565,000; partiendo de este punto con un RAC de N 79°41'42" W y una distancia de 2,236.06 m. se llega al vértice 63 de coordenadas Y=2'043,300; X=562,800; partiendo de este punto con un RAC de N 39°33'34" W y una distancia de 2,983.28 m. se llega al vértice 64 de coordenadas Y=2'045,600; X=560,900; partiendo de este punto con un RAC de N 18°26'05" W y una distancia de 1,581.13 m. se llega al vértice 65 de coordenadas Y=2'047,100; X=560,400; partiendo de este punto con un RAC de N 08°39'09" E y una distancia de 2,326.47 m. se llega al vértice 66 de coordenadas Y=2'049,400; X=560,750; partiendo de este punto con un RAC de N 06°28'59" W y una distancia de 2,214.15 m. se llega al vértice 67 de coordenadas Y=2'051,600; X=560,500; partiendo de este punto con un RAC de N 32°56'57" W y una distancia de 6,435.06 m. se llega al vértice 68 de coordenadas Y=2'057,000; X=557,000; partiendo de este punto con un RAC de N 28°04'20" W y una distancia de 1,700.00 m. se llega al vértice 69 de coordenadas Y=2'058,500; X=556,200; partiendo de este punto con un RAC de NORTE FRANCO y una distancia de 1,900.00 m. se llega al vértice 70 de coordenadas Y=2'060,400; X=556,200; partiendo de este punto con un RAC de N 15°56'43" W y una distancia de 1,820.02 m. se llega al vértice 71 de coordenadas Y=2'062,150; X=555,700; partiendo de este punto con un RAC de N 01°52'18" E y una distancia de 3,061.63 m. se llega al vértice 72 de coordenadas Y=2'065,210; X=555,800; partiendo de este punto siguiendo la Isobata de 10 m con Rumbo Noreste se llega hasta el vértice 168 de coordenadas Y= 2'120,590; X=698,080 partiendo de este punto con un RAC de S 32°21'00" E y una distancia de 11,624.14 m se llega al vértice 1 en donde se cierra el polígono con una superficie de 706,147-67-00 Has.

a) MAPAS DE UBICACIÓN Y REFERENCIAS.

i. Mapa topográfico de la Laguna de Términos.



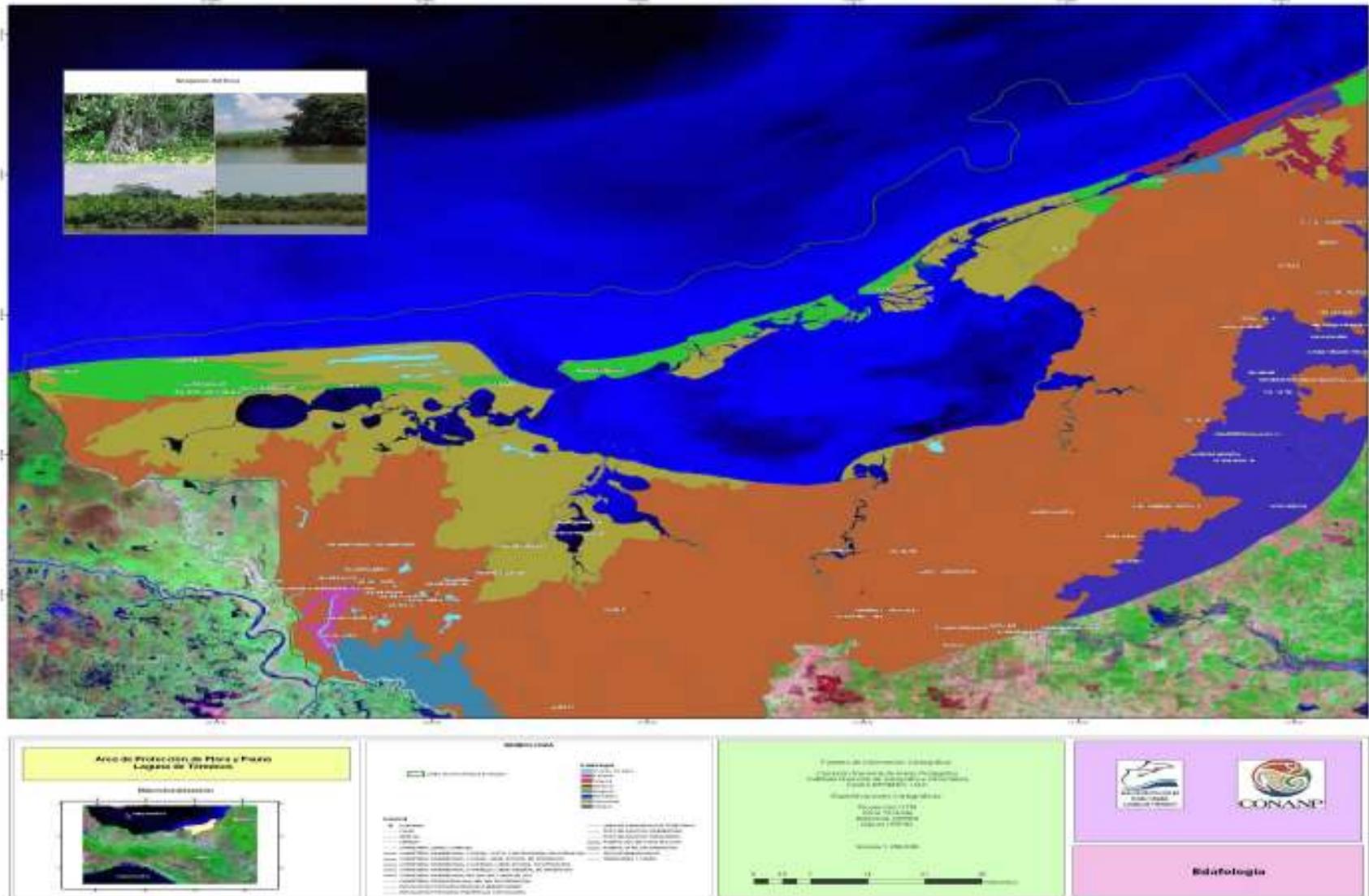
ii. Polígono Oficial de Geología del Área Natural Protegida Laguna de Términos



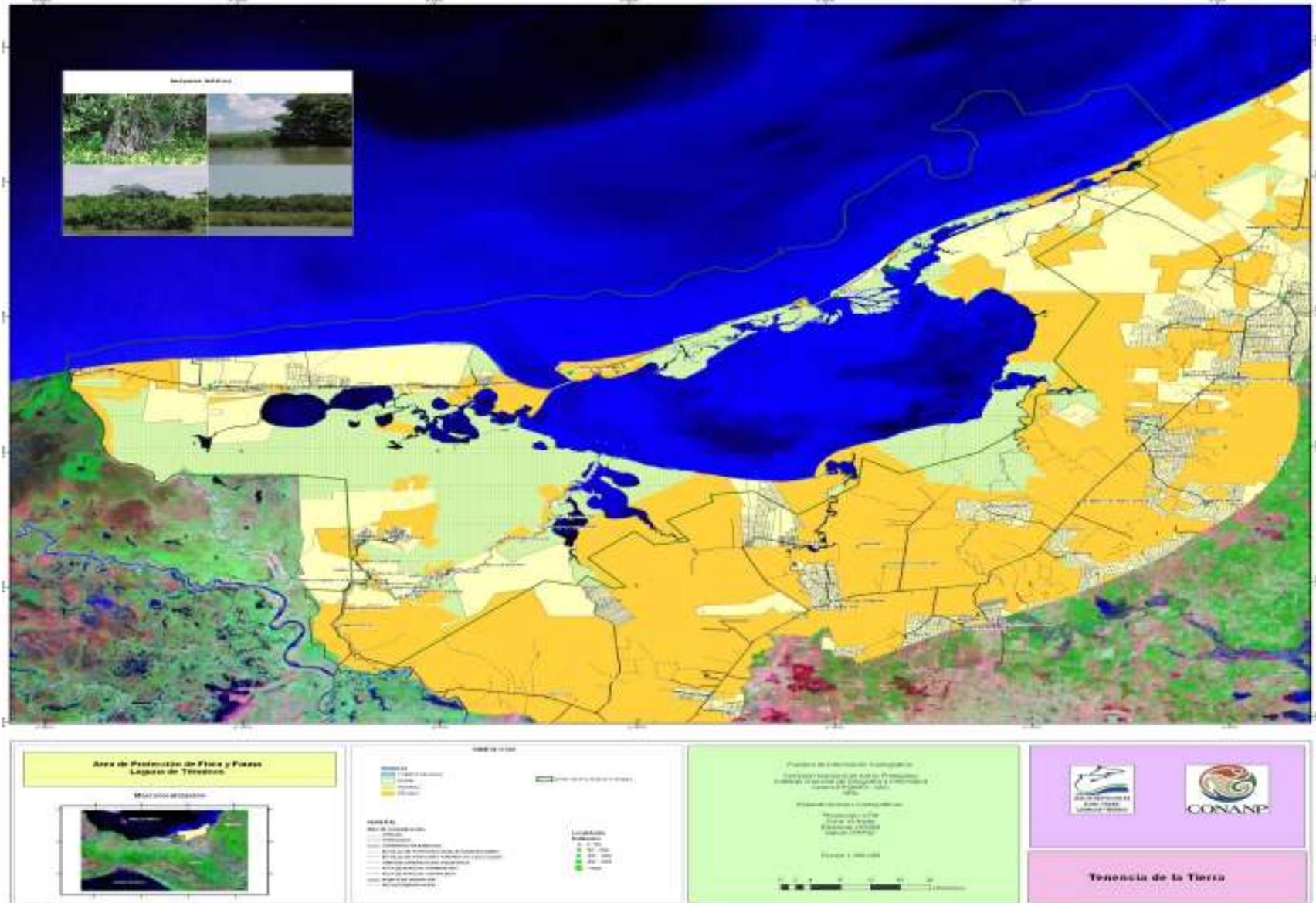
iii. Polígono Oficial de Sub-zonificación del Área Natural Protegida Laguna de Términos



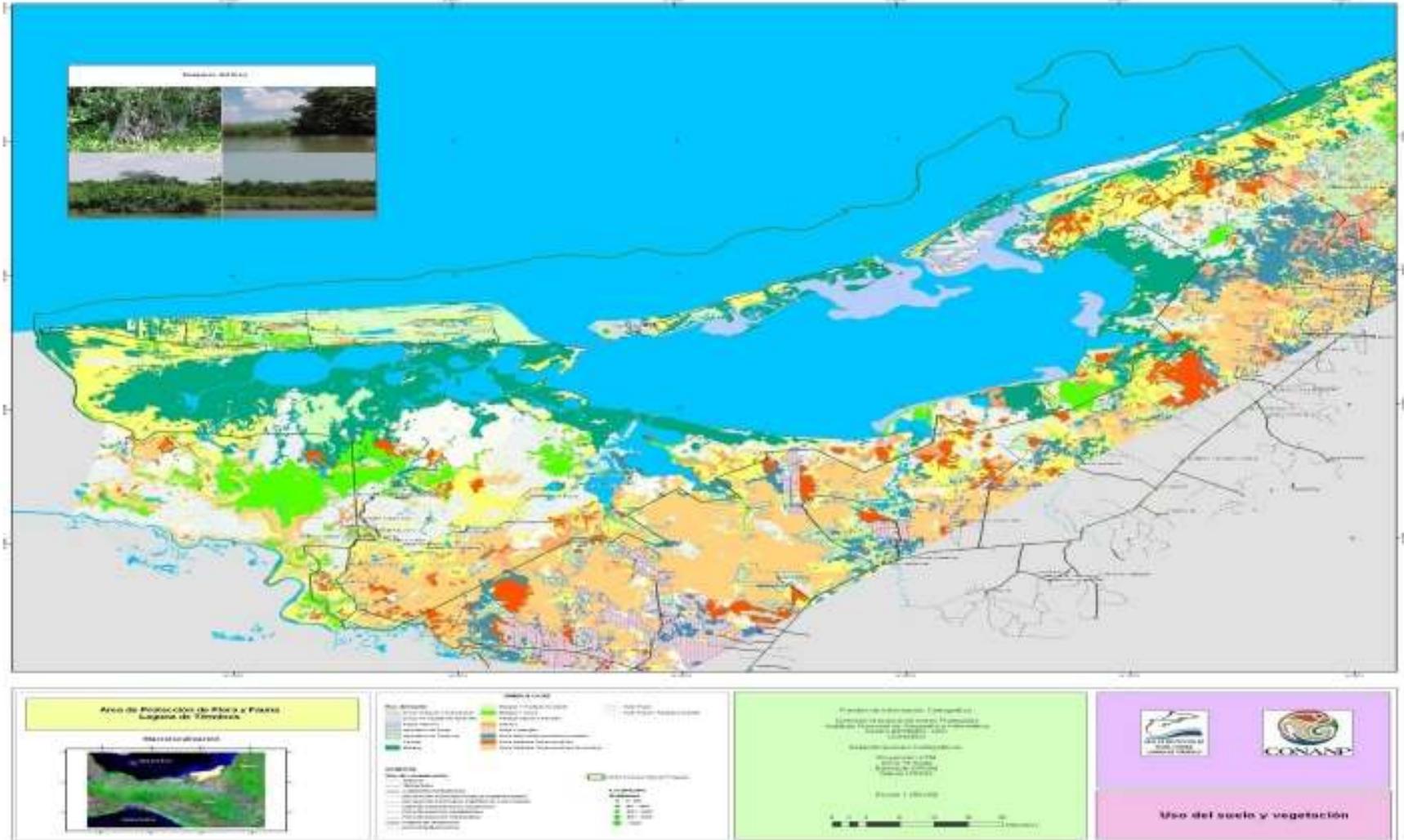
iv. Polígono Oficial de Edafología del Área Natural Protegida Laguna de Términos



v. Polígono Oficial de Tenencia de la Tierra del Área Natural Protegida Laguna de Términos



vi. Polígono Oficial de Uso del Suelo del Área Natural Protegida Laguna de Términos



2. DESCRIPCIÓN

a) DESCRIPCIÓN DEL BIEN

Fisiografía

La región de la Laguna de Términos forma parte de la provincia fisiográfica Llanura Costera del Golfo. La plataforma continental frente a la Laguna corresponde a los extremos sureste y suroeste de las provincias geológicas Bahía de Campeche y Sonda de Campeche. La Bahía de Campeche es una extensión marina de la Cuenca Macuspana-Tabasco, en tanto que la Sonda de Campeche es una amplia plataforma carbonatada con topografía casi llana hacia la subprovincia Península de Yucatán, y terrígena hacia la subprovincia Zona Pantanosa de Tabasco.

Geología

La cuenca de la Laguna de Términos es el remanente de un cuerpo lagunar más extenso rellenado por el aporte de sedimentos y el desarrollo de llanuras aluviales de los ríos que fluyen hacia sus riveras sur y occidental, así como por la acreción orgánica. La barrera litoral está formada principalmente por varias series de antiguas líneas de playa.

Edafología

La región de la Laguna de Términos presenta seis clases principales de suelo:

- i. Gleysol eútrico y mólico;
- ii. Feozem calcárico;
- iii. Solonchack gléyico;
- iv. Regosoles eútricos y calcárico;
- v. Vistoso, y
- vi. Vertisol pélico.

Estos tipos de suelos representan una amplia gama de características en cuanto a su fertilidad y capacidad de soporte para la práctica de actividades agrícolas y ganaderas. Asimismo, permiten el desarrollo de muy diversas comunidades vegetales como la selva mediana perennifolia, el pastizal, el popal-tular y el manglar.

Hidrología

Dentro del mecanismo de producción natural que determinan que la región de la Laguna de Términos presente una alta productividad biológica y una diversidad de ambientes, destaca la descarga fluvial. En la región de la Laguna de Términos desemboca una parte de la principal red hidrológica de la zona costera mexicana del Golfo de México, constituida por los ríos Mezcalapa, Grijalva y Usumacinta, los cuales han desarrollado un amplio complejo fluvio-lagunar estuarino. Esta cuenca hidrológica, para efectos de estudio, puede dividirse en cinco unidades ambientales: Pom-Atasta, Palizada-Marentes, Chumpán, Candelaria-Mamantel y

Sabancuy. De acuerdo con las cartas de aguas superficiales del Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI), se distinguen cuatro unidades de escurrimiento que básicamente conforman dos sectores: el occidental con un coeficiente de escurrimiento de 20 a 30% y el oriental con un coeficiente de 10 a 20%.

Los ríos que descargan sus aguas a la Laguna de Términos (ver fig. 1), y que destacan por su aporte de agua dulce, son:

- i. El río Candelaria en el extremo noroccidental y cuya cuenca se localiza principalmente en la Península de Yucatán. Se ha calculado que el aporte de este río con sus afluentes es de 21.5 M³/S S.R.H. (1976), el cual conjuntamente con el río Mamantel forman la Laguna de Panlau, la que comunica a Términos por medio de la Boca de los Pargos. Este conjunto forma el Sistema Candelaria Panlau.
- ii. Al extremo oriental de la Laguna de Términos desemboca el río Sabancuy y los arroyos Colax, Lagartero, Chivojá chico y Chivojá grande.
- iii. El río Chumpan se forma en la planicie costera por los ríos Salsipuedes y San Joaquín, y desemboca finalmente a la Laguna de Balchacah. El cauce de este río tiene un área de 1,874 Km² y un volumen de escurrimiento anual de 1,368 millones de m³. Río y laguna forman el Sistema Chumpan-Balchacah.
- iv. El río Palizada forma parte de la red hidrológica de los ríos Mexcalapa, Grijalva y Usumacinta. Los ramales de este río, junto con otros ríos menores anexos dan origen a lagunas interiores; por un lado a las lagunas del Vapor, el Este y San Francisco que en su conjunto constituyen el Sistema Palizada-del Este, y por el occidente el Sistema Pom-Atasta con varias lagunas menores anexas.

Figura 1
Principales ríos que descargan sus aguas en la Laguna de Términos.



Fuente: Coastal Resources Center, University of Rhode Island.

Las cuatro subcuencas que desaguan en la Laguna de Términos están dominadas por la cuenca del río Usumacinta que drena el 80 por ciento del total del área (Ver cuadro 1). La cuenca del Usumacinta se extiende a los estados vecinos de Tabasco y Chiapas, y a las tierras altas de Guatemala. Tanto el río Palizada como el río San Pedro-San Pablo son tributarios del Usumacinta. El 16 por ciento de la cuenca del río Candelaria también se sitúa en Guatemala. Esta es una fuente importante de afluencia de agua dulce superficial a la parte oriental de la laguna. Adicionalmente, las fuentes locales de agua dulce, incluidas las descargas de agua subterráneas provenientes de la topografía cárstica que bordea la laguna por su lado oriental, son importantes para el mantenimiento de los hábitat localizados en los puntos de descarga

Cuadro 1.
Estadística del desagüe de los ríos en la Laguna de Términos.

	Palizada	Chumpán	Candelaria	Mamantel
Total de la cuenca de drenaje (km ²)	40.000*	2.000	7.160	540
% del área medida	97	85	81	81
Desagüe ajustado (10 ⁹ m ³ / año)				
Media	9.08	0.57	2.11	0.16
Mínimo	3.63	0.01	0.64	0.07
Máximo	16,11	1,58	5,45	0,78
Temperatura promedio de la cuenca de drenaje (°C)	27	25	27	27
Precipitación anual en la cuenca de drenaje (mm)	1,844	1,602	1,457	1,517

Incluye el total de la cuenca de drenaje del Usumacinta.

Fuente: Laura David, LOICZ. 2000

La afluencia de agua dulce a la laguna varía según tres estaciones distintas:

- i. La primera estación seca desde marzo hasta mayo,
- ii. La estación de lluvias desde junio hasta septiembre, y
- iii. La segunda estación seca que se extiende desde octubre hasta febrero; este período se caracteriza por tormentas intermitentes (nortes).

La afluencia limitada del lado oriental de la laguna tiene como consecuencia una salinidad muy alta en los dos tercios orientales de la laguna (Ver cuadro 2). Durante la época de seca, la mitad oriental de la Laguna se vuelve estuario inverso en el cual la evaporación excede la afluencia de agua dulce. La mayoría del flujo de agua dulce a la Laguna de Términos ingresa por el río Usumacinta en el lado occidental de la Laguna y desagua en el golfo a través de la boca del Carmen, que es más pequeña. Esos flujos de los ríos hacen que el tercio occidental de la Laguna tenga menos salinidad, sea más turbio, este bien mezclado y sea más productivo biológicamente que la parte oriental.

Cuadro 2.
Balance hídrico en la Laguna de Términos
(m³/s)

	(Descarga+ (m ³ /s)	Precipitación) (m ³ /s)	-(Evaporación) (m ³ /s)	=Afluencia neta (m ³ /s)	Tiempo de residencia (días)
Occidental 1/3					
Nortes	331	39	26	244	68
Seco	92	18	51	59	254
Lluvias	383	67	49	401	53
Oriental 2/3					
Nortes	104	78	51	130	57
Seco	29	36	102	-37	
Lluvias	120	134	898	156	33

Fuente: Oczkowski, 2005

Las mareas, la descarga de agua dulce y los vientos locales son todos mecanismos importantes que fuerzan la circulación y la dispersión en la laguna. Un modelo preliminar de la circulación del agua en la laguna muestra un patrón complejo en el cual las áreas oriental y occidental de la Laguna de Términos actúan mayormente de manera independiente. El tiempo de residencia del agua varía entre uno y cinco meses, como se observa en el cuadro anterior. El espacio en blanco en el cuadro de balance hídrico mencionado indica tiempo de residencia negativo cuando la laguna se comporta como un estuario inverso.

Sistemas fluvio -lagunares asociados

Como consecuencia de la constante afluencia de agua en la región, se conforman cuatro importantes sistemas tributarios de agua dulce a la Laguna de Términos:

- i. **Sistema Pom-Atasta:** Tiene su origen en el aporte de sedimentos terrígenos, los movimientos laterales de los ríos Usumacinta y San Pedro y San Pablo, y en la formación de una barrera litoral constituida por varias series de cordones de playa. En época de secas presenta salinidades de 19° /oo y temperaturas de 26 a 28° C. En época de lluvias registra salinidades de 2° /oo y temperaturas de 26 a 28° C.
- ii. **Sistema Palizada del Este:** Lo constituyen la porción del Río Palizada, afluente del Usumacinta, y tres ríos secundarios (Las Piñas, Marentes y Las Cruces), e incluye tres lagunas denominadas de sur a norte: Del Vapor, Del Este y San Francisco. En época de secas presenta salinidades de 25° /oo y temperatura de 24° C. En época de nortes tiene salinidades de 2° /oo y temperatura de 28° C. Su aporte de agua dulce a la Laguna de Términos representa el 70% del total que ingresa.

- iii. **Sistema Chumpán-Balchacah:** incluye la porción del Río Chumpán y la Laguna Balchacah. En época de secas presenta salinidades de 26 a 28‰ y temperaturas de 28 a 31° C. En época de lluvias registra salinidades de 10 a 22‰ y temperaturas de 28 a 31° C.
- iv. **Sistema Candelaria-Panlao:** Corresponde a la porción terminal de los ríos Candelaria y Mamantel, así como a la Laguna de Panlao. En época de secas presenta salinidades de 5 a 25‰ y temperaturas de 28 a 30° C. En época de lluvias registra salinidades de 8 a 26‰ y temperaturas de 29 a 31° C.

Bocas estuarinas: unidades ecológicas

A través de las bocas estuarinas ocurre un activo intercambio de organismos, agua, nutrientes, materia orgánica y sedimentos, entre las marismas y el mar. Esto involucra procesos de transporte y mezcla, movimientos migratorios, variaciones de diversidad y abundancia biótica, cambios ontogenéticos en los ciclos de vida, dinámica en la ecología de la alimentación y cambios diurnos en la utilización de las bocas estuarinas, además de cambios en los gradientes físico-químicos y la productividad del ecosistema.

La laguna de términos presenta dos bocas estuarinas: Puerto Real y el Carmen que conectan a la laguna con el mar, con un marcado flujo neto de las aguas en dirección noreste-suroeste. Este patrón de circulación es causado por los vientos prevaecientes del sureste, las descargas de los ríos al sur-sureste de la laguna, y las corrientes litorales que principalmente penetran a la laguna a través de Puerto Real.

- i. **Boca de Puerto Real.** Esta boca tiene condiciones predominantemente marinas por el flujo de agua de mar que permanentemente penetra desde el Golfo de México, además que el aporte de agua dulce por escurrimiento es escaso en este sector. El gradiente de salinidad presenta los valores más altos en Puerto Real disminuyendo en el sentido noreste-suroeste hacia el interior de la Laguna. La característica más importante de Puerto Real es el delta de mareas de flujo que se deposita hacia el interior de la Laguna, constituyendo un ambiente sedimentario, que presenta diversos canales de mareas y bajos.
- ii. **Boca del Carmen.** Esta boca recibe la mayor influencia de las aguas estuarina mezcladas de la Laguna. Debido a estas condiciones hidrológicas esta boca tiene las salinades más bajas, la mayor carga de sedimentos en suspensión, y las principales condiciones estuarinas. El patrón topográfico y de sedimentación está fuertemente afectado por las descargas y corrientes litorales. Presenta un canal de 13 metros próximo a la isla de Carmen y con orientación noroeste hacia la plataforma continental. Lo más característico de Boca del Carmen es el extenso delta de reflujos de mareas que se deposita hacia la plataforma continental, constituyendo un ambiente sedimentario de sedimentos terrígenos, materia orgánica y sedimentos marinos finos mezclados (Yañez Arancibia *et al*, 1991).

Climatología

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen modificada por García, la región de la Laguna de Términos presenta tres diferentes tipos de clima:

- i. Clima cálido subhúmedo intermedio con lluvias en verano (Aw1 (w)) en Isla aguada, frente a la Boca de Puerto Real. Es también considerada la época de Secas, de febrero a mayo.
- ii. Clima cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (Am (f)) en la zona de Palizada, Pom Atasta hasta el Río San Pedro. Es la época de lluvias de junio a octubre, y,
- iii. Clima cálido subhúmedo con mayor humedad (Aw2 (w)) en la zona que rodea a la Laguna de Términos, incluyendo la Isla del Carmen. Es la época de Nortes, de octubre a febrero, caracterizada por vientos del norte, acompañados con lluvias ocasionales.

Oceanografía de la Laguna de Términos

- i. **Salinidad.** La salinidad de la Laguna de Términos varía de acuerdo a la estación del año en relación a la época de lluvias o de secas. El rango mínimo es de 12%. Usualmente los valores más altos se registran en las inmediaciones de la Boca de Puerto Real por donde penetra agua marina del Golfo (38.2% durante mayo, Botello 1978), decreciendo gradualmente a partir de la isla hacia tierra firme, de modo que aproximadamente al centro de la laguna existen valores intermedios (30%, Botello 1978), encontrándose los valores más bajos en la zona afectada directamente por la descarga de los sistemas fluvio-lagunares; este fenómeno es más marcado en la porción occidental de la laguna.

En general, durante la época de lluvias cuando el aporte fluvial se incrementa, las salinidades disminuyen. Yáñez-Correa (1963) encontró entre los meses de marzo y abril de 1959, que existe un gradiente salino a partir de la Boca de Puerto Real donde se localizan los valores más altos, 39% hacia el interior de la laguna decreciendo rápidamente hacia la porción continental donde se encuentra el área más afectada por el aporte fluvial; en estas zonas la salinidad de fondo cambia mucho menos intensamente que la de superficie. La salinidad decrece hacia la parte occidental de la isla hasta 29% en la porción más ancha; a partir de este sitio aumenta rápidamente hacia el Canal del Carmen donde existe una marcada estratificación. Botello (1978), menciona que existe muy poca o ninguna estratificación vertical en la laguna.

La influencia de la afluencia de agua dulce del río Palizada sobre los niveles de salinidad en la parte occidental de la laguna es de suma importancia. De hecho, a medida que la afluencia del Palizada disminuye en diciembre-junio, los niveles de salinidad cerca de la boca del río aumentan marcadamente. En un rango de flujos de aproximadamente 130-420 metros cúbicos por segundo durante 1978-1979, los niveles de salinidad cerca de la boca del río Palizada fluctuaron desde cerca de cero a más de 30 ppm. Por lo tanto, puede suponerse que el mantenimiento de la

variabilidad estacional de los flujos del río en el Palizada es de suma importancia para la biodiversidad biológica y la productividad occidental, y quizás de todo el sistema.

- ii. **Transparencia.** La transparencia de la laguna varía considerablemente de acuerdo a la localidad específica de que se trate, así mientras que para la Boca de Puerto Real se registran valores altos en septiembre, para los sistemas fluvio-lagunares la transparencia es mucho menor debido al abundante aporte sedimentario de los ríos que enturbian grandemente estos sistemas.
- iii. **Temperatura.** La temperatura sufre variaciones estacionales dentro de un rango de 15.7°C. Las más bajas se registran durante el invierno (23.4°C) en el área de Palizada Vieja y la más alta en abril en el área de Ensenada. De acuerdo con Toral (1971) el valor promedio de las temperaturas en la Laguna es de 29.9°C; Yáñez-Correa (1963) localiza la isoterma superficial de los 30°C frente a Palizada Vieja; mientras que en Boca de Atasta localiza la isoterma superficial de los 28°C. En general la temperatura del agua se mantiene uniforme en el cuerpo principal de la laguna.

En el sistema Candelaria-Panlau se han obtenido valores desde 28 a 30°C en mayo y 29 a 31°C en agosto. En Chumpan-Balchacah y Palizada-del Este los rangos son similares (28 a 31°C), aunque en este último la temperatura es menor durante marzo, 24°C. En Pom-Atasta se obtuvo variación máxima con un rango de 20°C en enero a 32°C en agosto.

- iv. **Oxigenación.** Los valores de oxígeno disuelto por lo regular son cercanos o mayores a la saturación, debido a la alta oxigenación causada por la intensa acción de los vientos. Botello (1978) reporta durante el mes de mayo rangos de saturación entre 86 y 150% con valor promedio de 99.6% de saturación. En general el oxígeno disuelto tiene una variación entre los 3.6 m/l en la zona del Cayo (abril 1970) y los 8.1 m/l en Ensenada (julio 1970) Toral (1971). Los productores primarios también influyen en la buena oxigenación. En general el oxígeno disuelto siempre se encuentra muy por arriba de los rangos mínimos tolerables de los peces en sistemas estuarinos.
- v. **Batimetría y sedimentos.** La composición mineralógica de los sedimentos de la laguna de Términos se constituye principalmente por carbonatos terrígenos. Se representan los sedimentos del carbonato principalmente por cáscaras, foraminíferos y fragmentos de piedra, mientras los terrígenos por cuarzo, feldespatos, plagioclasas, micas, opagues y yeso. Los carbonatos son los más abundantes y se localizan principalmente en la porción oriental de la laguna.

Yáñez-Correa (1963), indica que toda la porción norte que se encuentra frente a la isla del Carmen presenta fondos de arena con concha de grano fino y grueso, mientras que en la porción suroriental existen sedimentos limo-arcillosos y la suroccidental es fangosa. Los sedimentos de la laguna muestran un alto contenido de carbonato de calcio, localizándose los valores más altos en las inmediaciones de la Boca de Puerto Real, donde Yáñez-Correa reporta entre un 50 y 70%. La alta concentración de carbonatos que se disuelven en el agua dan lugar a un pH alcalino; Botello (1978) reporta para el mes de mayo valores de 8.1 a 8.2 en la parte central y occidental de la

laguna, mientras que en la porción oriental el pH aumenta de 8.2 a 8.38. Para otros meses, el mismo autor coincide con Yáñez-Correa (1963) en estimar la presencia de mayor cantidad de carbonatos en la porción oriental de la laguna. En las zonas ocupadas por bancos de *Thalassia testudinum* el contenido de materia orgánica en los sedimentos es muy alto.

En los sistemas fluvio-lagunares el sedimento es limo-arcilloso con menos de 25% de carbonato de calcio. Lo más notable de estos sistemas es la presencia de arrecifes ostrícolas establecidos sobre todo en Candelaria-Panlau, Chumpan-Balchacah y Pom-Atasta. En este último sistema existe una abundante explotación del molusco ya que de aquí se extrae casi la totalidad de la producción. Los ostiones le dan a los sistemas características particulares en el hábitat. Además da origen a zonas muy someras, siendo las zonas más profundas las desembocaduras de los ríos y canales donde existe una profundidad promedio de 2 metros.

El fondo del Golfo de México, el río Candelaria y la Laguna es la fuente principal de sedimentos carbonatosos; por su parte, los ríos Chumpán y Palizada son las fuentes de los terrígenos. Se orienta la distribución de los sedimentos más o menos paralelo al eje principal de la laguna, lo que amortigua la acción de las corrientes de la marea.

El perfil batimétrico de la laguna es bastante homogéneo y en general tiene poca profundidad, ya que se encuentra saturada por la gran cantidad de sedimentos aportados por los ríos que en ella confluyen, los que representan un volumen aproximado de $19.24 \times 10.9 \text{ m}^3$ (Vargas, 1978).

Las zonas más profundas son precisamente las bocas donde existen profundos canales; así entre la Punta Xicalango y la Isla del Carmen se registran profundidades hasta de 12 y 15 m, siendo por esto la parte más profunda de la laguna, ya que en la Boca de Puerto Real, entre la Isla del Carmen e Isla Aguada, la profundidad máxima está entre 8 y 10 m. En promedio, la profundidad es entre 2 y 3 m. Al centro de la laguna hay 4 m., de profundidad, y disminuye paulatinamente hacia la periferia donde existen fondos muy someros de unos 0.3 m.

- vi. **Concentración de nutrientes.** Durante 2002 se llevo a cabo un análisis de los nutrientes (nitritos, nitratos, amonio, fosfatos y silicatos) clorofila y materia particulada (Villalobos Zapata *et al* 2002), los resultados fueron:
- a. Para los nitratos (NO_3), la mayor concentración se observa durante Junio (16.5 μM), aunque a nivel espacial se aprecia un gradiente en la porción Oriental, desde Playuelas hasta Punta Piedra (25 a 34 μM) y la menor concentración en el litoral interno de la Isla del Carmen (5 μM).
 - b. Los Nitritos (NO_2), fueron más importantes en agosto y septiembre, pero a nivel espacial, las altas concentraciones se observaron al sur de la laguna (Verdizales, Victoria-Balchacah, san Luis y Boca de Pargos (0.9 μM) y bajas en el Norte (Litoral Interno de la Isla del Carmen) (0.3 μM).

- c. El Amonio (NH_4) se observó en mayor concentración en marzo (6.8 μM) y mayo (5.0 μM) aunque a nivel espacial la mayor concentración se observa en la desembocadura de Balchacah y al interior de la Isla del Carmen (4 a 7 μM) y la menor concentración en la Cuenca Central (1 μM).
- d. En cuanto a la concentración de Fosfatos (PO_4 μM) el menor valor promedio mensual en el agua de superficie de de 0.0196 μM en junio y el mayor de 4.3198 μM en el mes de marzo. Durante el año, la concentración promedio fue más elevada en Boca de Atasta, Palizada la Vieja y Boca Chico (2.3259 μM) y la menor (0.4587 μM) en la Boca de Puerto Real.
- e. La menor concentración promedio mensual de Silicatos se observó en marzo (0.0299 μM) y la mayor en diciembre (112.1217 μM) en el agua de superficie. Por sitio de muestreo, la mayor concentración promedio anual se observó en San Luís-Boca de Pargos a la entrada del Río Candelaria con 99.4315 μM y la menor en Boca del Carmen con 42.4126 μM .
- f. Los valores promedio de Clorofila "a" fueron variables durante el periodo de muestreo, los menores valores en el agua de superficie se registraron durante el mes de marzo (2.3495 mg/m^3). En promedio anual, el menor valor se registró en la Boca de Puerto Real 4.0827 mg/m^3 , y el mayor en la Boca del Carmen con 7.2027 mg/m^3 .
- g. Finalmente la materia particulada registrada permitió definir que a nivel mensual, los valores mínimos promedio se obtuvieron en enero (0.0140 mg/l) y los máximos en marzo con 11.900 mg/l .

La Laguna de Términos es una importante fuente primaria de vida para el ecosistema de la región, los volúmenes de Plancton, Fitoplancton y Zooplancton así lo demuestran:

- i. **Plancton.** El fitoplancton (plancton vegetal) es muy importante, pues de él se derivan las apreciaciones de la productividad primaria, base fundamental de todo ecosistema. Íntimamente ligados a lo anterior se encuentra la cuantificación y seguimiento del proceso de la producción primaria, ya sea por el fitoplancton, por el microfitobentos o la vegetación acuática sumergida o circundante. Esta última, independientemente de constituir una fuente de productividad primaria, es la principal aportadora de materia orgánica que se convierte en una fuente alimentaria (vía detritus) muy importante en los sistemas costeros tropicales (Casteñeda-López y Contreras-Espinosa, 2003).

La suma de los volúmenes de plancton proporciona valores mayores durante la primavera. En apariencia esta laguna es un sitio de alta productividad planctónica, pudiendo establecerse Áreas de producción fitoplanctónica y Áreas de crecimiento del zooplancton; ello ya fue observado anteriormente por Suárez-Caabro y Gómez-Aguirre (1965). Los mayores volúmenes del zooplancton se manifiestan después de los altos volúmenes del fitoplancton. Las medusas, carnívoros primarios y secundarios, aparecieron coincidiendo con los altos volúmenes de zooplancton y al incrementarse éstas se redujeron dichos volúmenes (Gómez-Aguirre, 1965).

- ii. **Fitoplancton.** Los resultados del fitoplancton señalan mejor las variaciones cuantitativas que las cualitativas. En el verano aumentaron las dinoflageladas y predominaron las diatomeas centrales; en el invierno fueron más abundantes las diatomeas pennales y las dinoflageladas disminuyeron notablemente. Es necesario continuar estudiando este aspecto con un sentido más estricto sobre la sistemática, cuantificación y variación del fitoplancton por la importancia que representa en la productividad del ecosistema.

La composición cualitativa y cuantitativa del fitoplancton en este estudio difiere un tanto de los resultados de otros autores, ello obedece particularmente al monto de materiales e indudablemente a las fechas diferentes. Sin embargo, los resultados coinciden en un 80%, con los obtenidos por Curl (1959), en la Bahía Apalache, en el NE del Golfo de México. Se estima necesario hacer estudios más continuos y a largo plazo para explicar y medir la variación estacional (Gómez-Aguirre, 1965).

- iii. **Zooplancton.** Comprende al plancton animal, que en general incluye al ictioplancton (larvas y huevos de peces). Constituye el segundo nivel trófico de la trama alimenticia acuática. Está conformada por pequeños organismos entre los cuales sobresalen las larvas de especies comerciales.

Los conteos del zooplancton arrojaron 34 grupos, lo que duplicó al número registrado por Suárez-Caabro y Gómez-Aguirre (1965), que lo examinaron a partir de muestras de red N° 25 (malla de 55 micras), la cual ejerció un mayor grado de selectividad para el microplancton. Debe aclararse que estos datos son relativos, según el método seguido; los términos absolutos de la composición planctónica de la Laguna de Términos llevará aún mucho tiempo obtenerlos.

La mayor abundancia de copépodos en el verano, se explica por la alta ocurrencia de nauplius en la primavera, hecho que ha sido constatado en trabajos similares: Reeve (1964), observó cifras altas de formas inmaduras de copépodos de julio a octubre y de individuos maduros de diciembre a febrero; fenómeno que estimamos se observa también en la Laguna de Términos.

Las larvas de gasterópodos y lamelibranquios, se localizan en diferentes sitios en las distintas épocas y su registro más abundante fue en el invierno que corresponde a la época de máximo gradiente y estratificaciones hidrológicas que actúan sobre el desove y la eclosión de los organismos. Las larvas de crustáceos en cambio, experimentaron una disminución, lo cual indica el efecto de los cambios repentinos del ambiente sobre esas poblaciones, localizándose entonces en sitios protegidos y limitados. Los copépodos, por el contrario, experimentaron aumentos en su población ante condiciones de inestabilidad.

Los quetognatos fueron más abundantes en el centro de la laguna, principalmente en primavera y en las demás épocas se observaron escasos. De este grupo, Suárez-Caabro y Gómez-Aguirre (1965), registraron a *Sagitta enflata*, *S. hispida* y *S. friderici*. Hopkins (1966), hizo una observación semejante para el sistema de la Bahía

San Andrés, Fla., y registró a *S. tenuis*, *S. hispidida*, *S. enflata* y *S. helenae*. En el material de quetognatos de este estudio, certificamos la presencia de esas cinco especies y dos más no identificadas y escasas, lo que amplía lo asentado por Laguarda-Figueras (1967), en el sentido de que quien encontró solo una especie (*S. friderici*); en la Laguna de Términos; según lo anterior opinamos que durante el ciclo anual, aproximadamente un 70% de la fauna de quetognatos del Golfo de Campeche anotada por Alvaríño (1972), llega a habitar la Laguna de Términos, dada la persistencia de la influencia nerítica del Caribe y Golfo de México ya registrada en otros trabajos; asimismo las anotaciones sobre la ecología de *S. friderici* de Laguarda-Figueras (1967), merecen revisarse con mayor detalle. Es de suponerse que el menor número de especies encontradas por Hopkins (1965) en la Bahía San Andrés y Laguarda-Figueras (1967), en la Laguna de Términos se deba a que sólo trabajaron fracciones de las muestras (Gómez-Aguirre 1965).

El grupo mejor conocido en su aspecto taxonómico son los tintínidos, y se debe a Marrón-Aguilar y López-Ochoterena (1969), quienes describieron 29 especies nuevas para la microfauna mexicana, destacando los géneros *Tintinnopsis* (15 especies), con tres especies endémicas y *Favella* que también es endémico y que corresponden en un alto porcentaje a los tintínidos registrados por Suárez-Caabro y Gómez-Aguirre (1965). Hopkins (1967), registró 13 especies dentro de las cuales calificó faunas invernal y estival; la composición encontrada por Marrón-Aguilar y López-Ochoterena se aproxima más al registro de especies dadas por Balech (1967), para el NE del Golfo de México.

Los copépodos, representados por grandes poblaciones de escasas especies de calanoides, particularmente del género *Acartia*, no han recibido el estudio taxonómico necesario para discutir las fluctuaciones cualitativas y cuantitativas y aclarar con ello mucho del comportamiento que aquí se ha expuesto. Villalobos-Figueroa *et al.* (en preparación), seguramente contribuirá en el tratamiento de este aspecto del plancton.

Una conclusión que se confirma, puesto que ha sido referida en otros trabajos del plancton de la Laguna de Términos, es el hecho de que su porción oriental actúa como fuente de producción primaria y su porción occidental como fuente de producción secundaria, en tanto que las márgenes de la laguna representan excelentes nichos para cría y crecimiento de diversos organismos de alto potencial productor (Gómez-Aguirre, 1965).

La corriente de Paso Real que en ciertas épocas del año manifiesta origen en el Caribe, llega a la Laguna de Términos enriquecida de nutrientes que recoge a su paso por la Sonda de Campeche, produciendo los florecimientos de especies de alto vigor fisiológico. Los vientos del Norte provocan también el retorno de enormes cantidades de nutrientes que en otra época fueron acarreados fuera a través de la Boca de Ciudad del Carmen, los que originan los altos florecimientos fitoplanctónicos en los meses de marzo y abril y una productividad alta y sostenida durante el año en la región oriental de la Laguna; estas observaciones coinciden con las hechas por Bessonov y González Caballero (1967), para el Banco de Campeche (Gómez-Aguirre, 1965).

Caracterización Isotópica. La caracterización isotópica de la laguna de Términos presentó dos áreas:

- i. Una al N-NE con un $\delta C x = -15.50/00$ en donde la materia orgánica sedimentaria procede de los pastos y algas, y
- ii. El resto del sistema con un $\delta C x = 20.30/00$ en donde predomina el carbono orgánico de origen terrestre.

Entre la vegetación, *Thalassia testudinum* y *Dictyiota* sp., presentan valores de ^{13}C de -11.6 a $15.90/00$ y de 16.8 a $-18.70/00$ respectivamente. *Halodule wrightii* registra valores de -15.2 a $17.00/00$ al NE de la Laguna y de -23.6 a $-27.60/00$ en el resto del sistema, y las rodofitas de $-17.20/00$ en Bahamita y de -23.3 a $27.10/00$ dentro de la Laguna. Para los crustáceos se relacionó el ^{13}C con los postulados de la "huella isotópica", la convergencia isotópica y la complejidad de las redes tróficas. El ^{13}C de la fauna se relacionó con el de la vegetación, aprovechan fuentes de carbono orgánico de muy diversa naturaleza isotópica.

En el caso de los consumidores de mayor talla como *Peneaus setiferus*, *P. duorarum*, *Xiphopenae kroyeri*, *Callinectes sapidus* y *Dispanopeus texanus* la diferencia isotópica entre éstos y los productores primarios indica que ocupan un nivel trófico alto en su estructura comunitaria. Se describe la relación entre la migración de los juveniles de *Peneaus setiferus* desde el NE de la laguna con una longitud cefalotorácica (LCT) = 11.5 mm, hacia el SO (LCT = 22.5 mm) y la variación de su comparación isotópica desde $-8.90/00$ hasta $-24.20/00$ Raz-Guzmán (1991).

Hidrodinámica costera

La marea del Golfo de México se distorsiona fuertemente a medida que se propaga sobre la plataforma de Campeche, penetra por ambas bocas de la laguna produciéndose una zona de encuentro de aproximadamente 2.5 horas más tarde en la sección media del interior de la laguna. Debido a los efectos no lineales se produce decrecimiento de la amplitud de las componentes menores, dispersión de la energía a bandas laterales, asimetría de la onda de marea y por consiguiente el crecimiento armónico de constituyentes de aguas someras (sobre mareas y mareas compuestas). La respuesta no lineal se manifiesta principalmente en el crecimiento de altas frecuencias de M^2 y de una frecuencia baja MSf . La energía de la marea en la banda semidiurna decrece considerablemente y cambia el régimen de marea de mixto diurno en las bocas a diurno en el interior, a la vez que se incrementa la energía terciodiurna, cuarto diurna y quinto diurna.

La componente quincenal MSf modula el nivel del mar, por la sucesión de mareas vivas y muertas, este efecto, junto con la alternación de los nortes y de los alisos, durante la temporada fría del año inducen ciclos de almacenamiento y desalojo de agua de la laguna, por consiguiente, mantienen el control de los flujos y reflujos de agua en las bocas, sobrepuesto al flujo neto del sector Este al Oeste de la laguna. Aproximadamente el 55% de la densidad de energía espectral en las variaciones del nivel del mar y de la corriente está contenida en bandas diurnas y semidiurnas; las bandas terciodiurnas y semidiurnas; las bandas terciodiurnas y cuartodiurnas que pudieran parecer insignificantes en la marea vertical, constituyen cerca del 9% de la densidad de energía espectral en la corriente de marea.

Se observa la propagación de fluctuaciones energéticas, en el nivel del mar, hacia el Sur de la Bahía de Campeche; especialmente, durante los meses invernales. Estas mareas de tormenta resultan del forzamiento atmosférico, asociado a la propagación y anticiclones (Nortes) hacia el Sur del Golfo de México. Las ondas se propagan de Norte a Sur en la costa occidental de la Bahía de Campeche y penetran en el interior de la laguna, donde elevan el nivel de la laguna, en ocasiones en más de 50 cm.

Los factores de forzamiento más importantes de las aguas de la laguna, son las oscilaciones periódicas de la marea, la penetración de eventos (<1 cpd) desde el mar adyacente y los procesos advectivos, Mancilla (1991):

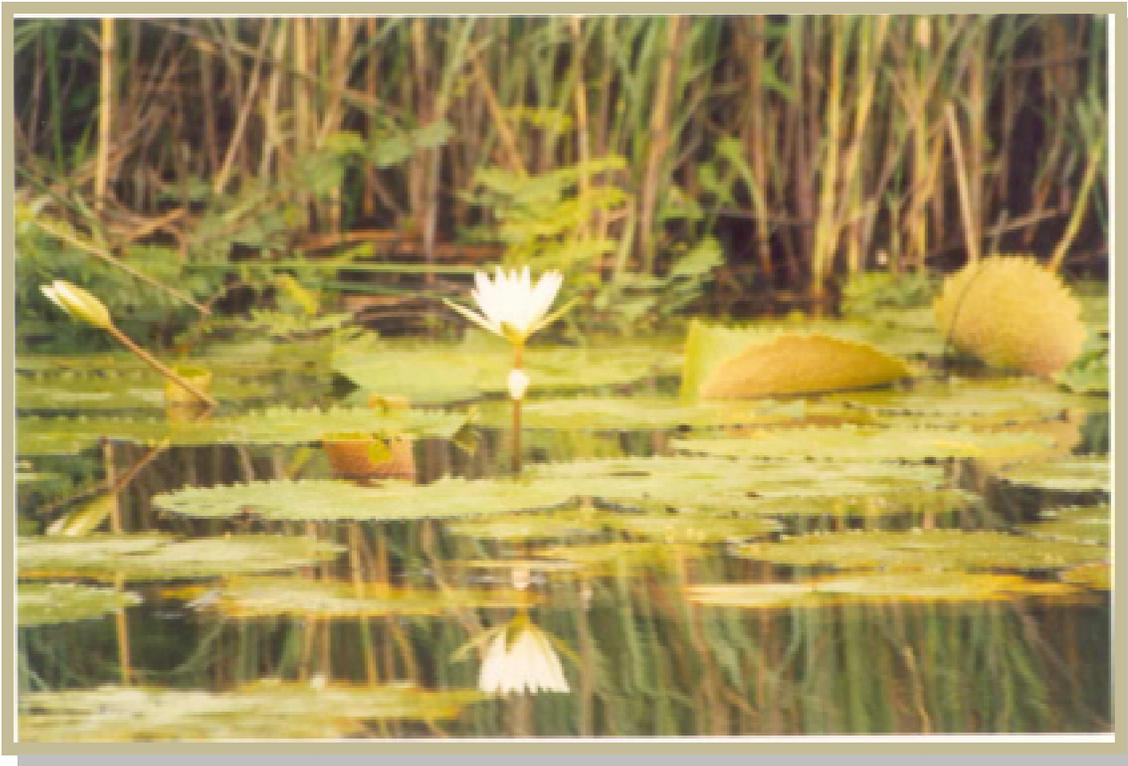
- i. **Vientos.** Los vientos juegan un importante papel en la circulación del agua de la laguna. Los procedentes del sector norte dan origen a una circulación anticiclónica, mientras que vientos provenientes del sector sur generan una circulación ciclónica en la laguna. La corriente litoral del sistema fluye en dos sentidos principales, hacia el oriente y hacia el occidente, aunque es mucho más marcada en sentido occidental. La velocidad promedio de esta corriente es de 24.10 m/s, Vargas (1978).
- ii. **Mareas.** El tipo de mareas en la Laguna de Términos es mixto diurno, el rango entre la pleamar media y la bajamar media en la Isla del Carmen es de 0.43 m, y el promedio de la pleamar máxima es de 0.40 y -0.70 m. de manera histórica la pleamar máxima y al bajamar han sido 0.93 y 0.80 m, respectivamente. Las corrientes en el Canal de Boca del Carmen varían desde menos de 20 hasta más de 65 cm/seg durante las mareas bajas, y hasta 86 cm/seg durante las mareas altas, acompañadas ambas por la descarga del flujo de los ríos. El flujo neto en el interior de la laguna tiene un sentido predominante este-oeste, y es más notable en la porción norte que en el sur.
- iii. **Circulación costera.** La dirección e intensidad de la circulación costera cambia estacionalmente, sin embargo, no se presenta una fuerte variación en la dinámica de las aguas de la plataforma continental interna. El patrón de circulación provoca un gradiente fisicoquímico semipermanente de salinidad, pH, oxígeno disuelto y materia orgánica, manteniendo principalmente el aporte de las aguas fluviales y el intercambio con las aguas estuarinas.

Vegetación

La diversidad de asociaciones vegetales terrestres y acuáticas de Laguna de Términos esta representada por la selva alta perennifolia y subperennifolia, selva mediana subcaducifolia, selva baja perennifolia, dunas costeras, manglares, popal, tular y carrizal, matorral espinoso inundable, matorral inerme inundable, vegetación de fanerógamas permanentemente inundadas, vegetación acuática y subacuática. Todas estas asociaciones vegetales han generado una alta diversidad, para la cual reportan al menos 84 familias con un total de 374 especies, de las cuales tres especies como *Bletia purpurea*, *Bravaisia integerrima* y *B. tubiflora* tienen estatus de amenazadas y en peligro de extinción *Habenaria bractescens* según la Norma Oficial Mexicana 059 de Ecología del año 2001 (NOM-059-ECOL-2001) que lista a las especie consideradas en alguna categoría de amenaza (D.O.F 2001) y otras cuatro tienen requerimiento de protección especial (*Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erecta*):

- i. **Vegetación de Dunas Costeras.** Un punto importante de la flora de la laguna son las dunas costeras que se encuentran en su límite septentrional de distribución geográfica, algunas especies presentes son *Coccoloba humboldtii*, *Schizachyrium scoparium* var. *Littoralis* y *Panicum gouini* (INE 1997; CONABIO 2003). Fitogeográficamente, esto es muy importante dadas las condiciones climáticas y edáficas propias del área.
- ii. **Vegetación de pantano.** Son aquellas asociaciones vegetales que crecen en suelos lodosos, algo firmes, permanente o casi permanente inundados, con una lámina de agua que va desde pocos centímetros hasta cerca de dos metros. Tienen un valor significativo por su flujo de nutrientes, aportándolos por diferentes fuentes como aguas subterráneas, aguas superficiales, aguas pluviales e intercambio de gases.

Figura 2



Los principales grupos son: Hidrófitas Enraizadas de hojas flotantes, Hidrófilas Enraizadas Sumergidas, Hidrófilas Librementemente Flotadoras, Matorral Espinoso Inundable. La vegetación sumergida está formada principalmente por grandes praderas de *Thalassia testudinum* tanto en la porción norte de la laguna como frente a las bocas de algunos de los sistemas fluvio-lagunares. También se ha encontrado *Ruppia maritima* en el interior de Candelaria-Panlau.

Así mismo existen grandes extensiones cubiertas de macroalgas del tipo Phaeophyceae como *Gracilaria* sp y otras en la comunicación de estos sistemas con la Laguna de Términos. El lirio acuático *Eichhornia crassipes* se encuentra cubriendo grandes extensiones en la porción alta del Sistema Palizada-del Este. En este Sistema también se pueden encontrar abundantes pastos de pantanos del tipo "Juncos" (*Typha* sp.) y "carrizales", lo mismo sucede en el resto de los sistemas pero en menor proporción.

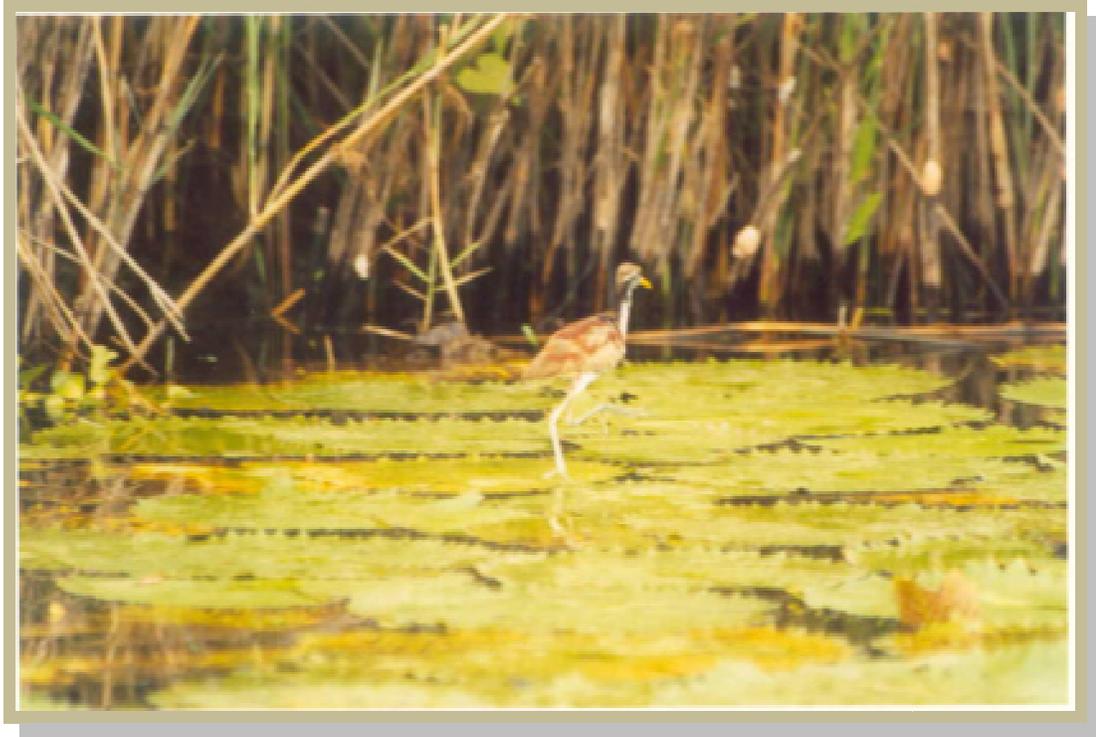
- iii. **Pastizales.** Extensas áreas de pastizales están dedicadas a la ganadería, es frecuente encontrar grandes árboles como *Sabal mexicana*, *Tabebuia roseae* y *Albizia longipedata*.

Figura 3
Humedales de la Laguna de Términos.



- i. **Bosque tropical perennifolio.** El ecosistema se observa sin aparente perturbación.
- ii. **Bosque espinoso.** Se encuentran tintales distribuidos ampliamente, pero ocupando áreas reducidas.
- iii. **Vegetación acuática y subacuática.** En el sistema palustre, los pantanos ocupan la mayor extensión. Se aprecian dos tipos de ecosistemas: la comunidad de popal con *Thalia geniculata* como especie dominante en sitios donde el estacamiento de agua es mayor, y al comunidad de tular, donde dominan *Thypha latifolia* y *Cyperus articulatum*. Las especies comunes para ambas comunidades son *Pistia stratiotes* y *Nymphaea* sp. Dentro del sistema palustre, este último ecosistema es el que se encuentra menos perturbado.

Figura 4



- iv. **Palmar.** El palmar presenta una distribución amplia, donde *Sabal mexicana* es la especie dominante; presenta agrupaciones numerosas o individuos aislados. Otro tipo de palmar dominante es *Acoeliorraphe wrightii*. De acuerdo con Novelo y Lot (1988), los pantanos de Tabasco y Campeche constituyen una de las unidades ecológicas con la mayor diversidad de plantas acuáticas de Mesoamérica.

Dentro de los ecosistemas críticos de la región deben señalarse: las áreas de pastos marinos ubicadas en el litoral interno de la Isla del Carmen, zona oriental de la desembocadura del sistema Candelaria-Panlau y zona marina noroeste de la Boca de Puerto Real, la Laguna del Vapor dentro del sistema fluvio-lagunar Palizada del Este y la Laguna de Chacahíto.

- v. **Manglar.** El rasgo notable es que la vegetación costera emergente en los márgenes de la laguna, están casi por completo cubiertos por manglares y los sistemas fluvio-lagunares, esteros, canales y pequeñas lagunetas asociadas no son las excepción. El manglar de la Laguna de Términos se encuentra representado por cuatro especies: *Rhizophora mangle*

(rojo), *Avicennia germinans* (negro), *Laguncularia racemosa* (blanco) y *Conocarpus erectus* (botoncillo).

Figura 5
Manglar de la Laguna de Términos



Los grupos más representativos de manglar se localizan en el borde del litoral interno de la Isla del Carmen; en el Sistema fluvio – lagunar Pom-Atasta donde está el bosque más maduro con diámetros mayores de 1 m y alturas entre 25 y 30 m; y el borde continental de la Laguna de Términos, siendo los más representativos los asociados al Sistema Palizada y el localizado al oriente del Sistema Candelaria. La especie más abundante en los manglares es *Rizophora mangle*; sin embargo se encuentra asociada con *Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa*. Sobre la Isla del Carmen existen conjuntamente con manglares, grandes cocotales, Junto con matorrales de *Acacia* sp. *Randia acubate* y *Coccoloba uvifera*.

Figura 6
Manglar de la Laguna de Términos



La importancia del mangle dentro de la laguna ha sido reconocida desde los estudios de Zarur (1961), quien reconoce a estas asociaciones como fijadoras del suelo que permiten una posterior implantación de flora terrestre. Además se ha visto que en otros lugares de características similares es muy significativo que el aporte de materia orgánica al sistema, proviene de los manglares; Heald (1969 y 1970), Odum y Heald (1972 y 1975), Odum et al. (1973), Snedaker y Lugo (1973), Heald et al. (1974).

El mangle es importante para especies acuáticas como camarones, ostiones, peces y reptiles, porque al igual que el pasto marino, los provee de alimento y protección. Pero además es importante para animales terrestres, por ejemplo: para pequeños mamíferos, aves locales y migratorias, quienes utilizan sus troncos y las copas de los árboles para su anidación, protección y descanso.

Figura 7
Manglar de la Laguna de Términos



Los manglares también son importantes para las poblaciones humanas circundantes a la Laguna, pues de él obtienen sus alimentos a través de la caza y pesca, combustible y material de construcción, así como servicios ambientales (recarga de acuíferos, control de inundaciones y tormentas, control de erosión de la línea de costa, filtro natural de contaminantes disueltos en agua, barrera rompevientos). Se ha estimado que los manglares de los alrededores de la Laguna de Términos reciben por lo menos el 33% de la población de aves migratorias que siguen la ruta del Mississippi.

- vi. **Taxa Amenazados.** Se consignan tres especies de flora (*Bletia purpurea*, *Bravaisia integerrima* y *Bravaisia tubiflora*), el manglar con sus tres especies es considerado de protección especial.

Fauna Terrestre. Existe una alta diversidad faunística que caracteriza los diversos ambientes de la región de la Laguna de Términos. En esta área gran parte de la fauna es semitropical caribeña, representando para algunas de las especies de Sudamérica su límite septentrional. Asimismo, se encuentra enriquecida por la presencia de varias especies neárticas tales como el venado cola blanca y varios roedores que han emigrado desde Norteamérica (INE 1997; CONABIO 2003).

La fauna terrestre y acuática esta representada por al menos mil 468 especies, de éstas, 30 son endémicas para el país, entre ellas se encuentran anfibios, reptiles, insectos, aves y mamíferos. Alrededor de 89 se reportan con algún grado de amenaza y 132 tienen importancia comercial:

- i. **Insectos.** Los insectos que se han registrado pertenecen a 16 familias con 74 especies, sin embargo es importante aclarar que existe una carencia de inventarios básicos.
- ii. **Aves.** Los ecosistemas de la Laguna de Términos juegan un papel ecológico importante, ya que constituyen sitios de refugio, anidación y crianza para un gran número de aves migratorias. Se estima que un tercio de aves migratorias que se movilizan a lo largo de la ruta migratoria del Mississippi visitan la Laguna y sus humedales asociados.
 - a. Se reportan 279 especies de aves y 49 familias, las cuales se distribuyen en cinco hábitats diferentes; costa, manglar, tular, petenes y selva baja inundable. El hábitat donde se registra el mayor número de especies de aves es el manglar (66), y en orden descendiente le siguen, los petenes (60), la selva baja (37), el tular (26) y la costa (10). La mayor similitud de aves entre hábitat se obtuvo entre el manglar y el petén (19%), (Rico-Gray *et al* 1988).

Algunas de las aves que visitan el área son: la cigüeña jabirú (*Jabiru mycteria*), considerada en peligro de extinción. El jabirú para los ornitólogos se distingue por dos razones: es la mayor ave de México y el continente americano, y sobre ella pesa la amenaza de la extinción. Se estima que en todo el territorio nacional no quedan ya más de cien ejemplares, de los cuales una media docena en la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an en la costa de Quintana Roo, y los pantanos de Centla así como la Laguna de Términos constituyen uno de los principales santuarios del país.

El jabirú mide tres metros de punta a punta de las alas y con su talla de más de metro y medio prácticamente iguala la estatura de un hombre pequeño. Cuando camina por la llanura se le puede ver claramente a distancias de más de un kilómetro, sobre todo porque su blanco plumaje lo hace destacar contra el verde de la vegetación. Además, habita zonas de sabana cubiertas casi únicamente por pastos no muy altos. Y por añadidura, elige árboles aislados, secos y desprovistos de follaje para construir sus gigantescos nidos de hasta dos metros de diámetro, visibles a mayor distancia que el propio animal.

El jabirú es fácilmente identificable, tiene el cuerpo blanco, excepto las patas, la cabeza y el pico, que son negros, y como rasgo distintivo, la piel del cuello que está enteramente desprovisto de plumaje al igual que la cabeza- es de vivo color rojo, como una bufanda. También se distingue por su enorme pico, de aspecto robusto, puntiagudo y ligeramente curvado hacia arriba. Finalmente, se le reconoce por su peculiar hábito de ascender en espiral al emprender el vuelo, y alejarse sólo después de haber ganado considerable altura.

El jabirú está emparentado con las cigüeñas, en la familia de los cicónidos, cuya antigüedad se remonta a unos 50 millones de años y comprende 17 especies en todo el mundo. En América hay tres, dos de ellas en México: el jabirú y el gaitán o cigüeña

americana, *mycteria americana*, también conocido como acolote. Las posibilidades de sobrevivencia del jabirú en México dependen crucialmente de que se conserven y amplíen áreas naturales protegidas de gran extensión, como las reservas de Sian Ka'an y los pantanos de Centla en Tabasco, y el área de protección de Flora y Fauna de la Laguna de Términos

La cigüeña americana (*Mycteria americana*) cuenta con estatus de protección especial y listada en el apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de fauna y Flora Silvestres (CITES 2003), además de especies como el pato golondrino (*Anas acuta*), la cerceta azul (*Anas cyanoptera*), el loro frentiblanco (*Amazona albifrons*), el pato chalcuán (*Mareca americana*) y el martín pescador (*Chloroceryle* sp.).

Otras especies clasificadas en alguna categoría de riesgo incluyen al pato real (*Cairina moschata*), el carao (*Aramus guarauna*), el aura sabanera (*Cathartes burrovianus*), el milano caracolero (*Rostrhamus sociabilis*), el halcón fajado (*Falco femoralis*), el halcón esmerejón (*Falco columbarius*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el garzón blanco (*Ardea herodias occidentalis*), la garza tigre del tular (*Botaurus pinnatus*), el aguililla negra (*Buteogallus urubitunga*) y el aguililla canela (*Busarellus nigricollis*).

Se reportan siete especies de aves raras: *Tigrisoma mexicanum lineatum*, *Ardea herodias santilucae*(R), *Botaurus pinnatus*, *Oxyura dominica* (A), *Laterallus ruber*(R), *Aramides cajanea*(R) y *A. axillaris*(R).

Las aves residentes son un total de 110 especies, de las cuales las depredadoras por sus hábitos alimenticios son un factor importante en la regulación de las poblaciones de algunos insectos, anfibios, crustáceos, peces, reptiles y pequeños mamíferos.

- iii. **Mamíferos.** Los mamíferos registrados corresponden a 27 familias con 134 especies. De estas especies al menos tres se han localizado en manglar, tres en sistemas fluvio-lagunares, 36 en los ecosistemas de selva-sabana-acahual y una en bocas estuarinas.

Algunas de las especies que destacan son: el manatí (*Trichechus manatus*), el jaguar (*Panthera onca*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el tigrillo (*Leopardus weidii*) y el mono araña (*Ateles geoffroyi*), todas ellas en peligro de extinción, además de encontrarse en alguna categoría del apéndice CITES (NOM-059-ECOL-2001; CITES 2003; UICN 2002). Otras especies como el delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*) cuentan con protección especial.

Fauna Acuática. En la Laguna de Términos están presentes una gran parte de la fauna acuática de gran valor comercial y en peligro de extinción, ejemplos de lo anterior, lo constituyen:

- i. **Crustáceos.** En los sistemas fluvio-lagunares de la región de la Laguna de Términos existen 15 familias. La *Limulus polyphemus* (cacerolita de mar) la cual es una especie amenazada. Las "jaibas" como se llama comúnmente a los Portúnidos del género *Callinectes*, soportan importantes pesquerías en el Atlántico, incluyendo las costas del sur de los Estados Unidos en el Golfo de México. En la Laguna de Términos se identificaron cuatro especies que son *Callinectes sapídus*, *C. bocourti*, *C. danae* y *C. ornatos*. La

población de jaibas es relativamente baja en las áreas abiertas de la Laguna en los sectores medio y occidental. El mayor porcentaje de la población lo forman individuos juveniles y adultos jóvenes menores de 90 mm de ancho del caparazón (Contreras, 1984). Las jaibas constituyen indudablemente un recurso de considerable importancia económica entre los crustáceos comestibles.

Por otra parte, siete especies tienen importancia comercial como el camarón blanco (*Penaeus setiferus*), el camarón rosado (*P. duorarum*), el camarón café (*P. aztecus*), el camarón sietebarras (*Xiphopenaeus kroyeri*) y las cuatro especies de jaibas. Las tres primeras especies de camarones están estrechamente ligadas a la laguna por sus estrategias biológicas y como sitio de refugio y alimento para las larvas y preadultos (INE, 1997).

- ii. **Moluscos.** Para la región, existen 83 familias, con un total de 207 especies. De ellas, ocho son las de mayor importancia comercial en la región. La distribución de las comunidades de moluscos bentónicos en la Laguna, esta controlada principalmente por el gradiente salino del agua. Hay un modelo de distribución, diversidad y frecuencia que permite identificar y caracterizar cinco agrupamientos de faunas altamente relacionadas con la salinidad, sustratos y productores primarios existentes en los diferentes hábitats de la Laguna de Términos:
 - a. áreas limnéticas,
 - b. sistema fluvio-lagunar,
 - c. interior de la Laguna de Términos,
 - d. área central de la Laguna de Términos, y
 - e. áreas de influencia marina.
- iii. **Anfibios.** Se registraron al menos siete familias de anfibios. Se tienen 19 especies en pantanos, una en sistema fluvio-lagunares y 27 en ecosistemas de selva, acahual y sabana. Además se han encontrado en la región tres especies endémicas de México (*Rana brownorum*, *Bolitoglossa* y *ucatana*).
- iv. **Reptiles.** Los humedales de la región de Campeche y Tabasco son de gran importancia para los reptiles acuáticos como el cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*), el cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) y el caiman (*Caiman crocodilos fuscus*) que habitan los pantanos, las zonas de manglar y los alrededores de la Laguna de Términos (INE 1997; Valtierra 2001). Se han reportado al menos 16 familias con 134 especies para la región. De las especies registradas en esta unidad ecológica de pantanos de Tabasco-Campeche se reportan 69 para la Laguna de Términos y zonas aledañas.
- v. **Tortugas Marinas.** Tanto los cocodrilos como las tortugas marinas son especies de interés comercial por lo que sus poblaciones han sido severamente disminuidas. Entre las tortugas marinas que visitan la zona de las playas de la laguna se encuentran la tortuga de carey (*Eretmochelys imbricata*), la tortuga blanca (*Chelonia mydas*) y la tortuga lora (*Lepidochelys kempfi*), las dos primeras con estatus de peligro de extinción (NOM-059-ECOL-2001) y la última bajo protección especial.

Las playas con registros de tortugas marinas cubren prácticamente toda la región del litoral del Estado de Campeche, desde los límites con el Estado de Yucatán, hasta las vecindades con el Estado de Tabasco, (región de la Península de Atasta); incluye algunas playas interiores de la Laguna de Términos e Islotes de la Sonda de Campeche (y más recientemente unos cayos arenosos dentro de Laguna de Términos).

Una especie de tortuga en peligro de extinción es la Tortuga de Carey (*Eretmochelys imbricata*). La tortuga carey es un habitante de aguas tropicales poco profundas sobre substratos rocosos o coralinos. Posee una distribución amplia a lo largo del trópico aunque rara vez alcanza densidades poblacionales altas y tiende a anidar solitariamente. La Tortuga Carey es de tamaño moderadamente pequeño con placas córneas distintivamente superpuestas en el espaldar, que pueden no estarlo en los ejemplares muy viejos o grandes. La cabeza relativamente estrecha, ladeada en paralelo, con dos pares de escudos prefrontales. El pico córneo fuerte. El espaldar que llega hasta 90 cm., es relativamente estrecho y fuertemente serrado. Escudos gruesos, muy superpuestos. Cuatro escudos costales y cinco centrales, normalmente 11 marginales. Escudo supracaudal dividido, a menudo cubiertos de lapas.

La Tortuga Carey tiene el color en el espaldar más atractivo, muy variable, con rayas radiales. Los escudos del peto son amarillo claro. El escudo nucal es ancho y no está en contacto con el primer escudo costal. En el peto cuatro escudos inframarginales. Las extremidades muy planas como remos, cada una con dos uñas. Las jóvenes crías tienen en el espaldar los escudos superpuestos. Los nidos se registran en zonas dispersas de playas de mares tropicales o subtropicales, normalmente entre los 25°N y los 25°S, individuos errantes se registran ocasionalmente en zonas templadas.

Se considera que la Península de Yucatán tiene las áreas de anidación de la tortuga de carey más importante del Atlántico Norte y probablemente de todo el mundo (Meylan, 1989, Marquez 1991). Los programas de protección para las tortugas marinas se han desarrollado desde 1964 en Isla Mujeres Quinta Roó, y desde 1979 en las playas de Isla Aguada en Campeche y Río Lagartos en Yucatán.

Las playas de anidación de la tortuga carey en Campeche según la base de datos de del Banco de Información de Tortugas Marinas (BITMAR) son:

- a. Chancahito,
- b. Isla del Carmen,
- c. Isla Aguada,
- d. Sabancuy,
- e. Chenkan,
- f. Punta Xen,
- g. Seybaplaya,
- h. San Lorenzo, e
- i. Isla Arenas.

La mayor anidación de tortuga carey se lleva a cabo a lo largo de 28 kilómetros de playa dentro de la Laguna de Términos y Cayo Arcas en Campeche.

La tortuga marina más abundante en el mar caribe es la tortuga blanca (*Chelonia mydas*). En Venezuela anida a bajas densidades a lo largo de toda la costa y con mayor frecuencia en Falcón, Sucre, Nueva Esparta, Archipiélago de Los Roques y La Blanquilla (Medina et al. 1987, González 1988, Guada & Vernet 1988a, 1988b, 1990, 1992a, 1992b, 1992c, Guada et al. 1994). Su caparazón llega a medir más de un metro y puede alcanzar un peso superior a los 150 Kg (L.A. González 1988). Es una especie circuntropical que habita en aguas que permanecen por encima de los 20°C durante todo el año.

Aunque se encuentran en todo el planeta, sus poblaciones reproductivas están aisladas y desconectadas entre sí, Las tortugas hembras retornan a las playas donde nacieron a desovar y sin contacto alguno con otras poblaciones reproductivas. Esto ha llevado a sugerir que cada una de las poblaciones debe ser considerada como una entidad genética, única y aislada, dificultándose la aplicación del concepto tradicional de especie en este contexto (i.e. una entidad donde todos los individuos son capaces de cruzarse entre si y producir progenie fértil) (Groombridge, 1982).

Aunque las tortugas blancas juveniles son omnívoros, como adultos se alimentan casi exclusivamente de plantas acuáticas marinas como *Thalassia Testudinum* (Groombridge 1982, Pritchard & Trebbau 1984, Sybesma 1992). En Campeche, la zona de desove de la tortuga blanca se encuentra en la Laguna de Términos.

Por otra parte, la Tortuga Lora, Guaraguá, o batali (*Lepidochelys olivacea*), es la mas pequeña de todas las tortugas marinas y es muy fácil de diferenciar de las demás. El caparazón mide entre 65 y 70 cm de largo, la cabeza es triangular y el dorso de un color verde oliva característico. Su distribución es amplia y se extiende a lo largo de las zonas tropicales y de los océanos Pacífico, Atlántico e Índico.

Uno de los aspectos más resaltantes de los hábitos de esta especie es la formación de grandes congregaciones de hembras nidificantes de hasta 150.000 individuos, que emergen a la vez en las playas de anidación y que son conocidas como arribadas.

A la tortuga lora se le puede encontrar en aguas someras con fondos arenosos y lodosos abundantes en crustáceos. Los juveniles, generalmente de hábitos pelágicos, ocasionalmente se observan en bahías, lagunas costeras y bocas de ríos. Los juveniles mayores, los pre-adultos y los adultos se reúnen en las áreas de alimentación localizadas en el noroeste de Florida, la boca del río Mississippi, el Banco de Campeche y la Laguna de Términos, y esporádicamente se llegan a observar al norte de la Península de Yucatán.

Mamíferos acuáticos. Los mamíferos acuáticos para la zona no son muy diversos y se reporta una especie de delfín (*Tursiops truncatus*) en las bocas de conexión de la laguna. Además es importante mencionar a la nutria (*L. annectens*), así como el manatí (*trichechus manatus*).

- i. **Delfines** (*Tursiops truncatus*). Los delfines mulares son grises, variando de gris oscuro en la parte superior de la aleta dorsal a un gris claro y casi blanco en la parte inferior. Esto los hace difíciles de ver de antedicho y abajo al nadar. Las quijadas superiores y más bajas alargadas dan a éstos animales su nombre de "nariz de botella". La nariz verdadera sin

embargo es la sopladura encima de la cabeza. Su cara demuestra una "sonrisa característica".

En la laguna de Términos, se ha observado a la mayor población de delfines mulares de todo el Golfo de México. Un estudio indica que el número de delfines aumentaba durante la época de lluvias y disminuía durante las estaciones secas. Los grupos más frecuentes tenían entre 1 y 3 individuos, con grandes agregaciones durante la alimentación cooperativa. La mayor parte de los nacimientos ocurrieron durante la primavera y parte del verano. El mayor número de crías se registró en el mes de mayo.

- ii. **Manatí** (*Trichechus manatus*). El manatí es un mamífero acuático de cuerpo grande y fusiforme, de color gris pardusco, prácticamente no tiene pelo excepto por unos cuantos bigotes o vibrisas que le cubren el hocico y por finos pelos dispersos en todo el cuerpo. La cabeza es de forma piramidal, no tiene un cuello aparente por lo que la cabeza se une directamente al tronco. Las extremidades anteriores están modificadas en aletas muy flexibles con las que se apoya en el fondo, toca, abraza y sujeta a otros manatíes o su alimento. En sus extremos presenta tres uñas planas y redondas, debajo de cada una de estas extremidades la hembra presenta una pequeña teta con la que alimenta a sus crías, las extremidades posteriores se han fusionado en una aleta caudal con forma de remo aplanado dorsoventralmente, lo que constituye su principal propulsor, que generalmente lo desplaza de cinco a siete Km por hora.

La mayor densidad de manatíes se encuentran en la región de los Pantanos de Centla, Tabasco y en los márgenes de la Laguna de Términos (Laguna de Panlao, y las desembocaduras de los ríos de Chumpan y Palizada), se distribuye en los sistemas fluvio-lagunares y esteros de Sabancuy, Laguna de Panlao, Laguna de Balchacah, y en la región conocida como de los ríos, que se encuentran en la desembocadura de los ríos Candelaria y Mamantel.

- iii. **Peces**. En los estuarios y lagunas costeras los peces transforman energía desde fuentes primarias, conducen energía activamente a través de la trama trófica, intercambian energía con ecosistemas vecinos a través de importación y exportación de ella, constituyen una forma de almacenamiento de energía dentro del ecosistema, y finalmente constituyen un agente de regulación energética (Yañez Arancibia y Nunget R, 1976).

La fauna ictiológica de la región de la Laguna de Términos es muy variada debido a las características físico-químicas y biológicas de la región del ANP, y se distribuye en hábitats bien definidos:

- a. zona de influencia marina,
- b. zona de influencia estuarina,
- c. zona de mezcal,
- d. zona de sistemas dulceacuícolas,
- e. zonas de boca estuarinas, y
- f. zona de plataforma continental adyacente

Los peces es uno de los grupos mejor representados en la Laguna, se reportan 101 familias con 367 especies. Del total de especies solo 125 se reportan en el sistema lagunar-estuarino, además 102 son de importancia comercial (Yañez-Arancibia et al. 1985). El área natural representa un sitio de crianza y/o alimentación para un gran número de especies de importancia comercial de la Sonda de Campeche. Uno de los estudios más recientes sobre la fauna ictiológica de la Laguna de Términos (Ramos Miranda *et al*, 2006), señala las especies dominantes de dicha región, las cuales se muestran a continuación y el número de individuos capturados para el estudio (ver cuadro 3). En dicho estudio se identificaron 18 especies dominantes con base en el análisis de los valores de números de individuos, frecuencia de aparición y peso (Ayala- Pérez *et al*, 2003).

Con base en la información anterior, la especie más importante tanto por su abundancia numérica como por su frecuencia de aparición es la especie *Cathorops melanopus*, misma que representa el 26.5% de las capturas totales, seguida de la especie *Diapterus rhombeus* con el 18.9%.

Cuadro 3.
Especies dominantes y su frecuencia de aparición en la cuenca lagunar.

Especie	Num. Individuos
<i>Cathorops melanopus</i>	6772
<i>Diapterus rhombeus</i>	4833
<i>Eucinostomus gula</i>	1395
<i>Bairdiella chrysura</i>	1193
<i>Archosargus rhomboidalis</i>	1077
<i>Bagre marinus</i>	956
<i>Catengraulis edentulus</i>	946
<i>Eugerres plumieri</i>	856
<i>Ariopsis felis</i>	845
<i>Stellifer lanceolatus</i>	806
<i>Sphoeroides testudineus</i>	631
<i>Cynoscion arenarius</i>	439
<i>Chaetodipterus faber</i>	378
<i>Bairdiella ronchus</i>	314
<i>Citharinchthys spilopterus</i>	204
<i>Micropogonias undulatus</i>	188
<i>Lutjanus synagris</i>	163
<i>Dasyatis sabina</i>	72

Fuente: Atlas Hidrológico e Ictiológico de la Laguna de Términos.

Importancia ecológica de la Laguna de Términos en las pesquerías de la Sonda de Campeche.

Uno de los estudios más importantes de la relación que existe entre la Laguna de Términos y la abundancia de peces en el sur del Golfo de México ha sido desarrollado por Yáñez Arancibia A. y Sánchez Gil P, los resultados encontrados fueron los siguientes:

Durante las distintas épocas climáticas del año un porcentaje muy alto de especies que componen las comunidades de peces demersales de la Sonda de Campeche, son especies que presentan dependencia estuarina. Durante la época de lluvia estas especies tienden a ocupar las áreas de la plataforma continental donde predominan las características típicamente marinas (*Zona B*). En esta época del año las especies que caracterizan a dichas comunidades son casi en su totalidad (63 a 80%) especies eurihalinas. Durante la época de nortes la distribución de las especies dependientes estuarinas es casi homogénea en ambos subsistemas (*Zonas A y B*) del área de estudio. En esta época climática entre el 60 y 70% de las especies predominantes presenta relación con las comunidades de peces de la Laguna de Términos. Durante la época de secas existe una tendencia de las especies estuarinas a ocupar nuevamente las zonas marinas (*Zona B*) de la plataforma adyacente. En esta época del año las especies que predominan en dichas comunidades sólo en un 39% están constituidas por especies eurihalmas.

Estas variaciones en la composición y distribución de las poblaciones están relacionadas al parecer con distintos procesos ecológicos. Day *et al.* (1982), mencionan que durante la época de lluvias en el área de la Laguna de Términos, se presenta un aumento en la productividad primaria cuyos efectos en la cadena trófica no son inmediatos, manifestándose a finales del periodo de lluvias y principio de nortes, correlacionado a las máximas descargas de los ríos y la alta exportación de nutrientes. En esta época un gran número de especies de la plataforma continental penetran a la Laguna de Términos a utilizar los subsistemas ecológicos como áreas de crianza, reproducción y/o alimentación (Amezcuca Linares y Yáñez-Arancibia, 1980; Yáñez-Arancibia *et al.*, 1980, 1985b). Así mismo, la época de secas se caracteriza por la presencia de una comunidad de peces de tallas mayores en el interior de la laguna, lo que implicaría la permanencia de un gran número de especies en maduración o reproducción por un lado, y por otro, la salida de juveniles hacia la plataforma adyacente se mantiene constante como reflejo de una marcada programación estacional de las poblaciones en cuyo ciclo de vida está incorporada la utilización de sistemas estuarinos.

Otro factor que influye en la composición de las comunidades de peces en la Sonda de Campeche, se refiere a aquellas especies que no dependen de las aguas estuarinas aun cuando pueden ocuparlas ocasionalmente estas especies realizan su ciclo de vida completamente en aguas típicamente marinas. Estas especies componen un poco más del 35% del total de las comunidades de la plataforma continental, y sus variaciones estacionales están en función de migraciones altamente relacionadas con la profundidad, o bien con la composición de los sedimentos; ambos patrones asociados con la disponibilidad de alimento y la variación del espectro trófico con la edad.

El análisis de la dinámica ecológica de las especies de peces, tanto espacial como temporal dentro de los sistemas Sonda de Campeche-Laguna de Términos, permite distinguir dos grandes grupos:

- i. **Especies que son dependientes estuarinas.** Las especies que son dependientes estuarinas son aquellas que utilizan la Laguna de Términos y se pueden separar en tres grupos: a) las que se encuentran siempre en la Sonda de Campeche y que utilizan la Laguna de Términos como área de alimentación, reproducción y/o crianza (*i. e.*, *Harengula jaguana* y *Synodus foetens*); b) las que se encuentran estacionalmente en la sonda, pasando parte de su ciclo de vida en la laguna donde crecen, se reproducen o se alimentan (*i. e.*, *Cetengraulis edentulus* y *Stellifer colonensis/lanceolatus*); c) especies que son ocasionales, ya que presentan baja frecuencia en la sonda, y que se presentan en la laguna (*i. e.*, *Urolophus jamaicensis* y *Bairdiella chrysoura*).
- ii. **Especies que no son dependientes estuarinas.** Las especies que no son dependientes estuarinas también se subdividen en tres grupos: a) las que se encuentran siempre en la Sonda de Campeche y no presentan fluctuaciones estacionales evidentes (*i. e.*, *Syacium gunteri*, *Priacanthus arenatus* y *Trachurus lathamii*); b) las que presentan un patrón estacional debido a actividades migratorias por cambios ambientales (*i. e.*, *Lutjanus campechanus* y *Pristipomoides macrophthalmus*); c) las que son ocasionales, que no presentan un patrón definido de presencia en la sonda (*i. e.*, *Lagodon rhomboides* y *Alutera monoceros*).

Relación peces-hábitat

El análisis de afinidad de la relación peces-hábitat fue significativo sobre la base del método estadístico empleado, encontrándose grupos o asociaciones de poblaciones de peces, altamente correlacionadas con la caracterización del hábitat de la Sonda de Campeche. Estos grupos están asociados directamente a la dinámica ambiental que prevalecen en cada una de las dos zonas; sin embargo, la integración de los dos grupos de poblaciones presentan pequeñas variaciones estacionales que se reflejan en el comportamiento y composición de las mismas, dando origen a una zona de transición entre la *Zona A* y la *Zona B* cuyo límites fluctúan de acuerdo a la época del año (Yáñez Arancibia *et al.*, 1982b, 1983a y 1986). En general en el área de estudio se presentó un patrón de salinidad y temperatura casi uniforme a excepción de variaciones estacionales relacionadas con el aporte de aguas epicontinentales a fines de la época de lluvias, y la alta turbulencia asociada a la época de nortes. Así mismo, se observó una gran heterogeneidad en la distribución de parámetros asociados, como Ph, oxígeno disuelto y materia orgánica. Esta situación se enfatizó hacia la *Zona A*, la cual recibe la mayor descarga continental proveniente de los ríos Grijalva, San Pedro y las aguas de descarga de la Laguna de Términos.

La diferente estructura y composición de las poblaciones típicas de cada zona, es evidente; se observa que las poblaciones de peces de la *Zona A* están caracterizadas por individuos generalmente de forma alargada, comprimidos y con coloraciones plateadas, lo que está directamente asociado con las características ambientales del subsistema, por ejemplo, aguas con poca transparencia. En contraste, las poblaciones de la *Zona B*, están integradas por peces con gran variedad de formas y colores, asociados con características ambientales tales como aguas tranquilas y altamente transparentes.

El análisis de la composición de las diversas familias en las capturas para la región del sur del Golfo de México, revela que la mayor parte de éstas depende biológicamente (en diferente grado) de los sistemas estuarinos adyacentes (Laguna de Términos). Esto evidencia la integración de las

estrategias ecológicas de las comunidades a los procesos físicos y heterogeneidad ambiental de la zona costera.

El análisis de las variaciones estacionales de los parámetros ecológicos de distribución y abundancia de las distintas especies que tipifican a las comunidades estudiadas, permitió resaltar la existencia de numerosas interrelaciones de peces entre la plataforma continental y la Laguna de Términos. Así, los patrones de migración relacionados a la reproducción, alimentación y crianza de la mayoría de estas especies, pone de manifiesto la trascendencia ecológica de este sistema en la organización biológica y la alta productividad de la Sonda de Campeche.

Estudios específicos de la Fauna Ictiológica

- i. **Arius melanopus (Bagre).** Es una de las especies más abundantes en número y biomasa y una de las mejores adaptadas fisiológica y morfológicamente a la Laguna de Términos. Es una especie típicamente estuarina, completa todo su ciclo de vida en el interior del ecosistema lagunar y realiza migraciones dentro de la laguna como estrategia reproductiva y alimenticia.

Se puede establecer que *Arius melanopus* vive sin dificultad entre rangos de salinidades de 0 a 26 ppm, rangos de temperatura de 19 a 35°C y rango de transparencia de 20 a 80%. Sin embargo, son muy pocos los ejemplares que se colectan a salinidades mayores de 25 ppm y temperaturas menores de 20°C. Esta capacidad euritermohalina le permite a la especie colonizar todos los hábitats de la laguna. Por su distribución en los diferentes ambientes ecológicos del área y la amplitud de su espectro trófico, juega un importante papel en la conducción, intercambio, transformación y almacenamiento de energía dentro de los límites del sistema ecológico estudiado; esto es en términos ecológico-adaptativos de Yáñez-Arancibia y Nugent (1977). Es una especie preferentemente carnívora, pero como consumidor de Segundo Orden incluye importantes cantidades de detritus en su alimentación. No sufre gran presión de predación en su competencia interespecífica. Pero por sus hábitos gregarios compite ventajosamente por espacio y alimento con un gran número de otros consumidores de Segundo Orden en la laguna reportados por Yáñez-Arancibia *et al.* (1980).

Después del periodo de incubación, la población adulta migra hacia las áreas de la Isla del Carmen, en el sentido inverso al gradiente (mayores salinidades, menor temperatura y menor turbidez). Es una especie abundante en los sistemas Fluvio-Lagunares donde se reproduce a salinidades menores de 12 ppm, temperaturas \pm : 35°C y transparencia de 20 a 40%, durante la época de lluvias, en ambientes de *Rhizophora mangle* y *Crassostrea virginica* descritos por Amezcua Linares y Yáñez-Arancibia (1980). La especie es un gran recurso económico potencial para el hombre a corto plazo (Lara-Domínguez *et al* 1980).

- ii. **Especies de Boqueron o Anchoas:**
 - a. *Cetengraulis edentulus (Anchoreta cola amarilla)*. Los resultados encontrados por Flores-Coto *et al* (1987). Señalan que *Cetengraulis edentulus* aunque con la fecundidad relativa más baja de las tres especies, tuvo la mayor biomasa, lo que aunado a sus antecedentes, en los que se anota como abundante y ampliamente distribuida en la Laguna de

Términos, particularmente en los sistemas fluviolagunares conectados a esta (Amezcu-Linares *et al.*, 1980; Reséndez-Medina, 1981, Yáñez-Arancibia y Lara-Domínguez, 1983); la muestran como un recurso potencial importante.

- b. *Anchoa mitchill* (Charal, anchoa de caleta). Con una biomasa menor es también un recurso potencial considerable.
- c. *A. hepsetus*. Con una fecundidad relativa alta, tuvo no obstante una biomasa tan baja, que puede considerarse despreciable para la Laguna de Términos. Su escasez corresponde con sus antecedentes que indican, se trata de una especie escasa, o visitante ocasional de la Laguna (Amezcu-Linares *et al.* 1980; Reséndez-Medina, 1981; Yáñez-Arancibia y Lara-Domínguez 1983), que tiende a vivir en aguas de alta salinidad (Castro, 1978) y es más común en zonas alejadas de la costa (Hoese y Moore, 1979).
- d. *Rayas. Urolophus jamaicensis*, (Cuvier, 1817). Utiliza el sistema ecológico de la Laguna de Términos como un área de reproducción, alimentación y crianza. Coloniza un subsistema con un rango excepcional de salinidades entre 26 y 40 ppm y temperaturas entre 26 y 32°C, sustrato de arena fina limo arcillosa y alto contenido orgánico, praderas de *Thalassia testudinum* y orillas de *Rhizophora mangle*. Su alimentación se basa en diferentes tipos de decápodos, moluscos, poliquetos, anfípodos, estomatópodos y materia orgánica. Después de los 200 mm de LT y 75 g de peso las poblaciones son adultas y aptas para la reproducción. Las hembras eclosionan los juveniles dentro de Laguna de Términos en el periodo de lluvias (mayo a octubre) y pueden desarrollar hasta 5 embriones. La eclosión de los juveniles ocurre a salinidades de ± 35 ppm y temperaturas entre 28 y 30°C. Es una especie de gran importancia ecológica en la estructura de las comunidades puesto que por tratarse de una especie marina estenohalina su distribución en la laguna indicaría las áreas de mayor y persistente influencia marina, pudiendo, ser un indicador ecológico (Yáñez Arancibia-Amezcu Linares, 1978).
- e. Familia Tetraodontidae (Pez Globo, "Xpu", "Tambor.) La familia Tetraodontidae es considerada, como un componente comunitario muy importante en la ecología de la Laguna de Términos, por su diversidad, distribución, frecuencia y abundancia. Cinco especies existen de esta familia en el área, *i.e.*, *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus), *S. nephelus* (Goode y Bean), *S. greeleyi* (Gilbert), *S. spengleri* (Bloch) y *Lagocephalus laevigatus* (Linnaeus). Las dos primeras representaron más del 95% de la población y dominan en biomasa. La época del año y los distintos habitats que existen dentro de la Laguna de Términos, rigen la ecología de las poblaciones de estas especies. Todas presentan patrones de distribución y abundancia definidos, destacando *S. testudineus* (Linnaeus) y *S. Nephelus* (Goode y Bean) como especies típicas de la estructura de las comunidades de peces de la Laguna de Términos.

Los "Peces globo", son peces pequeños de talla moderada. Cuerpo oblongo o alargado generalmente comprimidos, capaz de inflarse tanto con aire como con agua hinchando el vientre. Piel áspera sin escamas típicas, generalmente cubierta con numerosas espinitas a menudo presentes en el dorso, vientre y flancos; algunas especies con apéndices dérmicos en el dorso, en los flancos y ocasionalmente en la barba. Línea lateral cuando se presenta es indiferenciada, forma un patrón complejo unido por debajo de los flancos

cerca de la cabeza. Rostro largo, delgado y romo. Perfil cóncavo o convexo según la especie, hocico amplio, boca pequeña terminal, mandíbulas con dientes fusionados, modificados en forma de placa con una sutura en su parte media, 4 en total, 2 inferiores y 2 superiores. Cabeza larga y roma. Ojos en posición anterior de la cabeza. Nostrilos presentes y funcionales. Aberturas branquiales pequeñas sin una cubierta distinta, semejantes a una ranura, anteriores a las aletas pectorales con pequeñas branquiespinas. Sin aletas pélvicas. Dorsal y anal cortas insertadas posteriormente, sin espinas, con 7 a 15 radios suaves. Pectorales cortas o anchas. Caudal usualmente truncada o ligeramente redondeada con un margen posterior o con extensiones pequeñas en los lóbulos superior o inferior. Vejiga gaseosa presente (Amescua-Linares, 1981).

Las especies pertenecientes a esta familia presentan el cuerpo plateado o pigmentado, dorso oscuro, a menudo con patrones de reticulaciones o marcas vermiculadas claras. Flancos con puntos negros redondeados. Vientre pálido de color amarillo a blanco. Aletas pálidas algunas especies con la caudal bandeada. Su capacidad de inflarse es un mecanismo de defensa que los previene de ser ingeridos por predadores, se impulsan a través del agua con un aleteo, como ventilador, con sus aletas dorsal y anal. Todas las especies son preferentemente carnívoras. Existen reportes para el área oeste del Atlántico y especialmente en el Japón de que la carne de filete de muchas especies es de buen sabor y a menudo se consume localmente. No obstante muchas especies son tóxicas y su consumo ha causado envenenamientos y en algunas ocasiones muertes. La toxina se localiza principalmente en ciertos órganos viscerales, especialmente en el hígado y la carne se contamina por contacto con tales órganos. La cantidad de toxina presente y su efecto varía según la especie. La "ciguatera" es una de las manifestaciones causadas por las toxinas (Yañez Arancibia *et al*, 1981).

Ninguno de los Tetraodóntidos son peces de arrecife, pero algunos se presentan ocasionalmente en esos ecosistemas y se les puede encontrar en áreas adyacentes. Son habitantes de mares cálidos y tropicales, la mayoría habita aguas someras de la costa, penetran en aguas salobres y algunas veces llegan hasta las desembocaduras de los ríos (Amescua-Linares, 1981).

Las gónadas de la familia Tetraodontidae son simétricas, el color varía según el estadio sexual en el que se encuentren, se diferencian de los riñones por el color, ya que éstos son rojo-café de menor tamaño, y se encuentran pegados al dorso o ligeramente desplazados, pero nunca presentan luz; se diferencian de los ciegos, por ser éstos más pequeños y desembocar siempre en el estómago. Existe una clara diferenciación en las gónadas de hembras y machos. Siendo las gónadas de machos triangulares y sin luz, y las de las hembras redondas y con luz central.

Como anteriormente se menciona, el color cambia según el estadio en que se encuentren y éste se conserva independiente de que se trate de machos o hembras. En los individuos inmaduros, el color es amarillo, de tamaño reducido, los huevecillos no se distinguen a simple vista, en las hembras forman sinuosidades. En los individuos maduros las gónadas están desarrolladas ocupan gran parte de la cavidad desplazando organelos, de consistencia dura, son amarillas pálidas ligeramente rosadas, en los machos presentan además pigmentaciones en los extremos; con huevecillos distinguibles a simple vista de

color blanco y miden de 1 a 5 mm. En los individuos desovados se observan diferencias notorias en machos y hembras, las gónadas de los machos son blancas y pigmentadas o no, de consistencia flácida, sumamente alargadas, mientras que en las hembras son rosadas, con mucha luz y dan el aspecto de globos desinflados que pueden o no presentar sinuosidades, donde sólo se observan residuos (Amescua-Linares, 1981).

- f. Mojarras. Las mojarras de la Familia Gerreidae constituyen un recurso abundante con importancia comercial y amplia distribución en el medio ambiente lagunar-estuarino de latitudes tropicales y subtropicales del mundo y, por lo tanto, muy significativo en lagunas costeras y estuarios de México. Existen siete especies de esta familia en la Laguna de Términos i. e. *Gerres cinereus*, *Eucinostomus gula*, *Eucinostomus argenteus*, *Eucinostomus melanopterus*, *Diapterus rhombeus*, *Diapterus auratus* y *Eugerres plumieri*. Todas las especies antes mencionadas presentan patrones de distribución y abundancia propios, correspondientes a los subsistemas ecológicos del litoral interno de la Isla del Carmen con áreas protegidas de *Rhizophora mangle* y *Thalassia testudinum*, en el subsistema oligohalino de la cuenca central de la laguna y en los subsistemas fluvio-lagunares asociados con ambientes de arrecifes de *Crassostrea virginica* y vegetación sumergida de origen dulceacuícola. Por su diversidad, distribución y abundancia, son componentes típicos y juegan un papel muy importante en la estructura y función de las ictiocomunidades del área. Las especies mejor representadas en abundancia numérica son en orden de importancia: *Eucinostomus gula*, *Diapterus rhombeus*, *Eucinostomus argenteus* y *Eugerres plumieri*. Además, las dos primeras son típicas por biomasa y frecuencia.

Tres especies se comportan como visitantes ocasionales: *Gerres cinereus*, *Eucinostomus melanopterus* y *Diapterus auratus*. Penetran a la Laguna para protegerse y/o alimentarse. Como componentes cíclicos o estacionales se encuentran: *Eucinostomus argenteus*, *Diapterus rhombeus* y *Eugerres plumieri* que utilizan la laguna como área de crianza y alimentación. *Eucinostomus gula* es una especie residente permanente en el área con registros de ictioplancton en primavera y verano. Las poblaciones están constituidas principalmente por juveniles en fases tempranas de maduración gonádica, con poca representatividad de individuos adultos y maduros a lo largo del año.

En general, para todas las especies existe mayor proporción de machos que de hembras. Presentan patrones estacionales de migración hacia la Sonda de Campeche que obedecen a estrategias reproductivas. La mayoría de las especies, alcanzan la madurez sexual después de los 120 mm de longitud total (Aguirre-León, Yáñez-Arancibia, 1984).

El espectro trófico de las especies es muy amplio y diverso, considerándoseles consumidores de primer orden, incorporando a su dieta principalmente pequeños invertebrados bentónicos e importantes cantidades de detritus. Presentan variaciones particulares en sus dietas principales, secundarias y ocasionales, de acuerdo a la edad, la época climática, la localidad y la disponibilidad de alimento en la laguna. Los invertebrados más comunes en la localidad, y su contenido estomacal son: foraminíferos, nemátodos, poliquetos, oligoquetos, ostrácodos, copépodos, cumáceos, tanaidáceos, anfípodos, isópodos, pequeños decápodos, pelecípodos, gasterópodos y simpuncúlidos. La importancia biológica, ecológica y económica de *Eucinostomus gula*, *Diapterus*

rhombus y *Eugerres plumieri* determina que sean estudiadas de manera más amplia (Aguirre-León, Yáñez-Arancibia 1984).

- g. Medusas. Las medusas son cnidarios como las anémonas, gorgonias y corales. Este grupo animal presenta células urticantes conocidas como cnidocistos o nematocistos que usan para capturar presas y como defensa. Canudas-González (1978) realiza el primer estudio sobre las medusas en la Laguna de Términos, encontrando tres especies de la clase Hydrozoa:

- *Eirene Pyramidalis*,
- *Octophialucium aphrodite*, y
- *Liriope tetraphylla*.

La última de estas especies es característica de ambientes marinos. *E. pyramidalis*, ha sido reportada en Bahamas, Florida y Jamaica (Kramp, 1958). Es éste el primer registro de *O. aphrodite* en el Atlántico; antes sólo había sido reportada en el Océano Pacífico e Índico (Kramp, 1968).

Tanto *E. pyramidalis* como *O. aphrodite*, presentaron algunas variaciones morfológicas, tales como: el diámetro de la *umbrela*, el número de tentáculos que en *E. pyramidalis* es alrededor de 100 y, en la cual observamos una variación de 60-108. En *O. aphrodite*, aun cuando no se ha definido un número fijo de tentáculos, se observó una variación de 23 a 54; en esta especie, se observó también anomalía en el número de canales radiales, que normalmente son nueve.

Las tres especies son endémicas de la laguna, y presentan anomalías morfológicas. Con excepción de *L. tetraphylla*. La mayoría de las medusas se encontraron en estado de reproducción, de lo cual se deduce que los pólipos que derivan del huevo fecundado, se deben fijar en la zona, por tanto, el ciclo biológico completo se efectúa en la laguna. Estas especies viven en el área donde se encuentran las aguas que provienen del mar y las que provienen del continente. Las tres especies principales tienen, probablemente, el mismo tipo de distribución, con algunas diferencias entre ellas.

La gran abundancia de estos carnívoros -las medusas- indica que hay abundancia de alimento (plancton). La presencia de un solo ejemplar de *L. tetraphylla*, que es una especie de mar abierto, en enero de 1965 (invierno), indica que es muy poca la cantidad de agua marina que penetra en la laguna, donde se encuentran esencialmente aguas mezcladas. La principal época de producción de yemas de medusas en los pólipos, parece ser el invierno, aunque con sólo tres muestreos durante el año, no se puede definir la dinámica de la población. Es éste el primer hallazgo de *O. aphrodite* en el Océano Atlántico, ya que sólo había sido reportada del Pacífico e Índico. *Blackfordia virginica* y *Phialucium carolinae*, son las especies que, en general, se encuentran en lagunas tropicales y que, se esperaba encontrar aquí, pero éstas están ecológicamente sustituidas por *E. pyramidalis* y *O. aphrodite* en la Laguna de Términos.

- h. Bentos. Los bentos son organismos que viven permanentemente en el fondo de los ecosistemas costeros y marinos. Los estuarios y lagunas costeras se encuentran entre los

ambientes más productivos del planeta. Las segundas se caracterizan por la gran variedad de ambientes, los cuales muestran fluctuaciones estacionales y anuales en sus condiciones físicas, químicas, hidrológicas y sedimentológicas. En ellos están presentes comunidades bénticas, que juegan un papel determinante en la producción, debido a la regeneración de nutrientes que se lleva a cabo tanto en el mediobentos como en el macrobentos en conjunción con las bacterias, lo que da lugar a un sistema de autoenriquecimiento (Yáñez-Arancibia, 1986). Asimismo, las lagunas costeras son importantes en el ciclo de vida de un número considerable de especies de macroinvertebrados bénticos, ya que parte de sus actividades reproductivas, así como etapas posteriores de sus ciclos de vida, se realizan en dichos ecosistemas.

El bentos típico asociado se forma por camarones, poliquetos, epifauna de manglar, poríferos, equinodermos, decápodos, así como otros grupos bentónicos menores, que constituyen una excelente disponibilidad de alimento para la fauna neotónica. Según García – Cubas (1981), existe un total de 173 especies, entre las que sobresalen por su abundancia y distribución generalizada los gasterópodos (95). En los gasterópodos dominaron en número y frecuencia: *Distoma varium*, *Turbinilla aequalis*, *Acteocina canaliculata*, *Rissoina catesbyana*, *Caecum pulchellum*, *Mitrilla lunata*, *Triphora melanura*, *Melanella conoidea* y *vitrinilla multistriata*.

- i. **Bivalvos:** La macrofauna béntica asociada a praderas de *Thalassia testudinum* ha permitido identificar 123 especies de poliquetos, 57 moluscos y 68 crustáceos, destacando: *nuculana acuta*, *Mulinia laterales*, *Laevicardium mortoni*, *Corula contracta*, *anadara ovalis*, *abra aequalis*, *Anadora transversa*, *Macoma constricta*, *Macoma mitchelli* y *Brachiodontes exustus*.

Clases de Equinodermos. Entre los macroinvertebrados bénticos más importantes se encuentran los equinodermos (Mare, 1942). Por los diversos nichos que ocupan estos organismos dentro de la trama trófica, es fundamental conocer las relaciones entre este grupo y los diferentes factores ambientales que hacen fluctuar la distribución y abundancia de sus poblaciones.

La Laguna de Términos es un sistema donde los efectos oceánicos son atenuados por el aporte considerable de agua dulce continental, lográndose así el desarrollo de un ambiente estuarino único (Yáñez-Arancibia y Day, 1982), en el cual se establecen comunidades características de equinodermos, integradas por diversas especies como el ofiuroido *Aniphodía guillermoiberoni*, que destaca tanto por su amplia distribución en la totalidad de los subsistemas de la laguna, como por ser una especie exclusiva de la misma.

La comunidad de equinodermos se distribuye en regiones de persistente influencia marina, modulada por el ingreso de agua de mar por la Boca de Puerto Real, así como por las características sedimentológicas del área y la distribución de las praderas de *Thalassia*. Caso Muñoz (1993) hace una clara reseña de la taxonomía del grupo, e incluye un registro de los parámetros ambientales dentro de los cuales se distribuyen las especies en la laguna que a continuación se presentan:

- i. **Clase Asteroidea (Estrella de Mar).**

a. *Luidia clathrata* (Say, 1825): Asteroideo del litoral tropical del océano Atlántico. Su distribución batimétrica se establece entre las aguas superficiales y los 51 m, aunque es más común a profundidades menores de 50 m. Especie seminfaunal, carnívora, que utiliza como medio de alimentación accesorio la nutrición ciliar.

b. *Echinaster serpentarius* (Müller y Troschel, 1842): Especie litoral mexicana, está distribuida desde Veracruz hasta distintas localidades de Florida; asimismo, se ha colectado alrededor de la Península de Yucatán. Especie característica del área de estudio. Especie epifaunal, carnívora, puede utilizar como forma de nutrición accesorio la alimentación ciliar.

ii. Clase Ophiuroidea (Ofiuras)

a. *Ophiothrix angulata* (Say, 1825): Especie abundante y típica de las Antillas. De amplia distribución vertical (de aguas superficiales hasta los 360 m). Se distribuye a profundidades de 3.4 a 7 m, sobre fondos de tipo arenosos de transición, salinidades mayores de 30‰ (35 a 37‰) y temperaturas de 29.4 a 31°C. Especie seminfaunal, suspensívora y detritívora facultativa.

b. *Ophiothrix suensonii* (Lütken, 1856): Especie ampliamente distribuida en las Antillas; de amplia distribución vertical (de aguas superficiales a los 470 m). Esta especie es suspensívora, de hábitat epifaunal. Es raro encontrarla fuera de la asociación epizoica, que establece generalmente sobre los gorgonáceos.

c. *Ophiactis savignyi* (Müller y Troschel, 1842): Especie muy común y cosmopolita, de la región tropical y subtropical de los océanos Atlántico y Pacífico. Especie de alimentación suspensívora y hábitat infaunal.

d. *Ophiophragmus würdemanii* (Lyman, 1860): Su distribución geográfica es poco mencionada en la literatura: sólo se conoció hasta 1979 en Florida y nunca se ha colectado en las Islas de las Antillas (H. L. Clark, 1933). Es una especie de aguas someras, raramente encontrada a profundidades mayores de 40 m; característica del subsistema Fluvio lagunares. Especie infaunal, de nutrición suspensívora.

e. *Amphiodia guillermosoberoni* (Caso, 1979): Esta especie ha sido colectada solamente en la Laguna de Términos, Campeche; está presente en sus cinco subsistemas: Boca de Puerto Real, Boca del Carmen, Litoral Interno de la Isla del Carmen, Cuenca Central y sistema lluvia lagunares; es, por lo tanto, la más característica de dicha laguna. Especie eurihalina de aguas poco profundas y de distribución vertical somera. Es una especie excavadora de alimentación suspensívora y de hábitat seminfaunal.

f. *Ophioderma cinereum* (Müller y Troschel, 1842): Especie de distribución antillana. En México se ha colectado en el Golfo de México y Veracruz. Es considerada en la literatura como de aguas profundas y de amplia distribución vertical. Especie de nutrición suspensívora micrófaga, aunque también se le conoce como carnívora facultativa y de hábitat seminfaunal.

g. *Ophiolepis elegans* (Lütken 1859): Especie confinada a la parte noroeste de las Antillas, según H. L. Clark (1933); en México se ha colectado en Yucatán. Se distribuye verticalmente desde las aguas superficiales hasta los 70 m. Especie de alimentación suspensiva micrófaga, de hábitat infaunal.

iii. **Clase Echinoidea (Erizos de mar)**

- a. *Arbacia punctulata* (Lamarck, 1816): especie de amplia distribución en el Atlántico tropical, es uno de los erizos más comunes de esta región. Se distribuye desde las aguas superficiales hasta los 225 m, principalmente a profundidades menores de 50 m (Serafy, 1979). Es una especie epifaunal micrófaga, ocasionalmente se alimenta de pólipos de coral, esponjas y otros equinodermos, principalmente de los géneros *Clypeaster*, *Mellita* y *Arbacia* (Harvey, 1956).
- b. *Lytechinus variegatus* (Leske, 1778): es uno de los erizos más comunes del Atlántico oeste tropical, ampliamente distribuido en la región antillana. Presenta extensa distribución vertical, de aguas superficiales a los 250 m (Serafy, 1979), pero es más común a profundidades de 50 m. Especie característica del área, es también la más abundante y la más ampliamente distribuida. Especie epifaunal, micrófaga.
- c. *Echinometra lucunter* (Linnaeus, 1758): Especie litoral del Atlántico tropical de amplia distribución vertical (desde aguas superficiales hasta los 45 m). Es característica del área, especie epifaunal de nutrición micrófaga.

Protozoarios Ciliados

Por su estructura los protozoos se parecen a una célula de los Metazoos, pero funcionalmente son organismos completos, equilibrados fisiológicamente y realizan todas las funciones esenciales de un animal. Algunos son de estructura muy simple y otros complejos, con orgánulos (celulares) que sirven para determinados procesos vitales y funcionalmente son análogos a los sistemas de órganos de los animales pluricelulares. Madrazo-Garibay y Lopez-Ochoterena (1983) encontraron treinta y cinco especies en la Laguna de Término que se describen posteriormente en este documento, arregladas taxonómicamente. En cada caso se hace su descripción, mencionando las características morfológicas externas e internas distintivas de cada una de ellas.

Las treinta y cinco especies de protozoarios ciliados analizados en esta contribución, se encuentran clasificados en 3 clases, 12 órdenes y 25 familias del phylum Ciliophora Doflein. En todos los casos, los individuos representativos fueron encontrados en las dos áreas muestreadas, el estero Pargo y la parte suroeste de la laguna, frente a la Boca de Atasta. En general las formas encontradas corresponden a especies típicas que viven sobre un fondo arenoso, por lo que pueden considerarse como organismos psamnofilos de acuerdo con lo propuesto por Dragesco (1960, 1963a, 1963b) y por Brown y Banforth (1975). Las treinta y cinco especies descritas, se mencionan por primera ocasión como integrantes de la fauna protozoológica de México (López-Ochoterena y Roure-Cane, 1970, Madrazo-Garibay y López-Ochoterena, 1982).

Descripción Taxonómica:

- i. **Clase Kinetofragminophorea de Puytorac et al.**
 - a. *Plagiocampa marina* Kahl: Tamaño: 87 X 30 micras. Forma cilíndrica ligeramente asimétrica, con los extremos apical y antapical redondeados. Ciliatura somática uniforme, con un cilio caudal largo. Citostoma en el extremo anterior. Citoplasma vacuolado. Macronúcleo ovoide central, micronúcleo único. Vacuola contráctil localizada en el polo posterior.
 - b. *Chaenea limicola* Lauterborn: Tamaño: 140 X 30 micras. Forma de huso, el extremo anterior truncado y el posterior puntiagudo. Ciliatura somática uniforme, dispuesta en espiral. Citostoma en el extremo apical, con toxicistos alrededor. Citoplasma finamente granular. Macronúcleo ovoide central, micronúcleo adyacente. Vacuolas contráctiles pequeñas dispuestas en una fila.
 - c. *Enchelys nebulosa* Entz: Tamaño: 100 X 25 micras. Forma ovoide con los extremos alargados, el apical truncado y el antapical puntiagudo. Ciliatura somática uniforme. Citostoma anterior en forma de ranura. Citofaringe tipo rabdos. Citoplasma finamente granular. Macronúcleo ovoide central, micronúcleo único adyacente. Vacuola contráctil terminal en el extremo antapical puntiagudo.
 - d. *Microregma binucleatum* Lepsi: Tamaño: 40 X 20 micras. Forma ovoide, cara ventral plana, cara dorsal convexa. Ciliatura somática uniforme. Citostoma apical con ciliatura bucal conspicua (cilios largos) en una hendidura, citofaringe con triquitos. Macronúcleo doble de forma ovoide, un micronúcleo intermedio. Vacuola contráctil en el extremo posterior.
 - e. *Lacrymaria. Kahli* Dragesco: Tamaño: 700 X 40 micras. Forma de huso alargado con una proboscis grande, con el extremo antapical puntiagudo. Ciliatura somática uniforme. Citostoma dispuesto en la parte anterior de la proboscis, ciliatura perioral aparente. Citoplasma con granulaciones refringentes. Macronúcleo de forma ovoide dispuesto en la parte más ancha del cuerpo, micronúcleo adyacente. Vacuola contráctil terminal. Con gran contractibilidad y espiralización de la ciliatura.
 - f. *Pithothorax ovatus* Kahl: Tamaño: 30 X 12 micras. Forma ovoide regular. Ciliatura somática con cilios caudales largos. Citostoma en el extremo anterior, con ciliatura bucal compuesta de cilios grandes. Citoplasma granular. Macronúcleo esférico en el tercio anterior del citosoma, un solo micronúcleo. Vacuola contráctil cerca de la parte media del cuerpo.
 - g. *Trachelophyllum clavatum* Stokes: Tamaño: 200 X 20 micras. Forma de huso alargado y aplanado, con el extremo apical truncado y el posterior redondeado. Citostoma anterior, citofaringe con triquitos aparentes. Ciliatura somática uniforme. Macronúcleo único de forma ovoide con un micronúcleo adyacente. Vacuola contráctil terminal

- h. *Heminotus caudatus* Kahl: Tamaño: 850 X 50 micras. Forma de huso muy largo y delgado, aplanado lateralmente con la cara dorsal recta y la ventral con ondulaciones móviles. Con los extremos anterior y posterior puntiagudos. Ciliatura somática uniforme. Citostoma anterior y lateral dentro de una hendidura con ciliatura bucal de cilios largos. Citoplasma transparente ligeramente granular. Macronúcleo fragmentado en numerosos cuerpos pequeños, abundantes micronúcleos. Vacuola contráctil colocada en el tercio anterior. Altamente contráctil.
 - i. *Litonotus vesiculosus* Stokes: Tamaño: 600 X 70 micras. Forma de huso muy alargado y aplanado, con la región anterior con un cuello y la posterior puntiaguda, ambas contráctiles. Citostoma lateral en la región anterior como una hendidura, cuello doblado hacia la región dorsal. Ciliatura somática esparcida, presente sólo en la región ventral. Citoplasma hialino. Macronúcleo doble de forma esférica con dos micronúcleos cercanos. Vacuolas contráctiles pequeñas en dos hileras a lo largo de todo el citosoma.
 - j. *Trachelocerca coluber* Kent: Tamaño: 900 X 50 micras. Forma de gusano, muy extensible y contráctil, parte apical truncada, parte antapical puntiaguda. Ciliatura somática uniforme. Citostoma anterior sin ciliatura distinta. Macronúcleo único de forma ovoide en el centro del citosoma, micronúcleo adjunto. Carece de vacuola contráctil.
 - k. *Geleia fossata* Kahl: Tamaño: 370 X 25 micras. Forma de huso, alargado. El extremo anterior es redondeado y doblado ventralmente, el posterior es ligeramente puntiagudo. Ciliatura somática uniforme. Citosoma anterior y lateral dentro de una hendidura, provista de un mechón de cilios bucales. Citoplasma con granulaciones de color amarillento. Aparato nuclear constituido por dos
 - l. macronúcleos esféricos y un micronúcleo adyacente. Carece de vacuola contráctil.
 - m. *Woodruffia Rostrata* Kahl: Tamaño: 150 X 70 micras. Forma de pera, dorsoventralmente aplanado, con la superficie dorsal convexa y la ventral plana, parte anterior doblada hacia el lado izquierdo. Ciliatura somática uniforme. Citostoma anterior y lateral con ciliatura vestibular aparente. Citoplasma granular. Aparato nuclear formado por un macronúcleo esférico y dos micronúcleos adjuntos. Vacuola contráctil terminal.
 - n. *Chlamydodon mnemosyne* Ehrenberg: Tamaño: 90 X 45 micras. Forma de riñón, con la cara ventral plana y la dorsal convexa. Ciliatura somática únicamente en la cara ventral. Citoplasma granular con una franja hialina alrededor del citosoma. Citostoma en el tercio anterior, aparato faringeo del tipo cyrtos. Macronúcleo ovoide central, con un micronúcleo adyacente. Cinco vacuolas contráctiles distribuidas en el citosoma.
- ii. **Clase Oligohymenophorea de Puytorac et al.**
- a. *Espejoia mucicola* Penard: Tamaño: 100 X 50 micras. Forma ovoide con el extremo anterior truncado oblicuamente. Ciliatura somática uniforme. Citostoma apical, dentro de una cavidad bucal conspicua con ciliatura bucal definida. Aparato nuclear

constituido por un macronúcleo ovoide en el tercio anterior y un micronúcleo adjunto. Vacuola contráctil en el plano ecuatorial.

- b. *Uronema pluricaudatum* Noland: Tamaño: 60 X 30 micras. Forma ovoide ligeramente comprimida y con ambos extremos truncados. Ciliatura somática uniforme, con seis a ocho cilios caudales. Citoplasma granular. Citostoma en la parte ventral -y ecuatorial con ciliatura bucal definida. Aparato nuclear formado por un macronúcleo esférico central y un micronúcleo adyacente. Vacuola contráctil terminal.
- c. *Philaster digitiformis* Fabre-Domerge: Tamaño: 130 X 40 micras. Forma de huso alargado, con el extremo posterior más ancho que el anterior, el cual se dobla ligeramente hacia el lado dorsal. Ciliatura somática uniforme con un cilio caudal prominente. Citostoma en el tercio anterior, con un surco alargado y triangular, con ciliatura bucal dividida en cuatro segmentos. Macronúcleo ovoide central, con un solo micronúcleo. Vacuola contráctil terminal.
- d. *Pleuronema setigerum* Calkins: Tamaño: 50 X 20 micras. Forma cilíndrica con ambos extremos truncados y dorso ventralmente aplanada. Ciliatura somática uniforme con cilios caudales conspicuos. Citostoma ecuatorial con una membrana paraoral prominente. Macronúcleo ovoide en el tercio posterior, con un micronúcleo adyacente. Vacuola contráctil terminal.
- e. *Cyclidium lanuginosum* Penard: Tamaño: 35 X 20 micras. Forma de huso con el extremo anterior más delgado que el posterior. Ciliatura somática uniforme, con un cilio caudal muy aparente. Citostoma subecuatorial con una membrana paraoral prominente. Macronúcleo esférico central, con un micronúcleo adyacente. Vacuola contráctil terminal.
- f. *Cyclidium litomesum* Stokes: Tamaño: 40 X 20 micras. Forma ovoide con la cara dorsal convexa y la ventral ligeramente cóncava, con una depresión al centro. Ciliatura somática con cilios largos y un cilio caudal prominente. Citoplasma finamente granular. Citostoma ecuatorial con una membrana paraoral muy aparente. Macronúcleo ovoide central y un micronúcleo adjunto. Vacuola contráctil terminal.
- g. *Epystilis vaginula* Stokes: Tamaño: 25 X 35 micras. Forma arborescente, con zooides dispuestos dicotónicamente en un pedúnculo no contráctil, con pocos a muchos individuos, los cuales tienen forma de campana alargada e invertida. Ciliatura oral prominente en el extremo apical, con un infundíbulo amplio y conspicuo. Citoplasma con numerosas vacuolas digestivas. Macronúcleo en forma de banda, con un micronúcleo. Vacuola contráctil en el tercio anterior.
- h. *Vorticella dubia* Fromental: Tamaño: 60 X 40 micras. Forma de campana invertida. Ciliatura oral prominente en el extremo apical, con un infundíbulo aparente. Citoplasma granular. Macronúcleo en forma de banda, con un micronúcleo adjunto. Vacuola contráctil en el tercio anterior.

i. *Opercularia cylindrata* Wrzesniowski: Tamaño: 50 X 20 micras. Forma de huso, zooides dispuestos dicotónicamente en un 11 pedúnculo corto. Ciliatura oral con un peristoma en el borde apical. Citoplasma granuloso. Macronúcleo en banda dispuesto verticalmente, con un micronúcleo cercano, vacuola contráctil anterior.

iii. **Clase Polyhymenophorea Jankowski.**

a. *Spirostomum intermedium* Kahl: Tamaño: 500 X 50 micras. Forma cilíndrica, comprimida lateralmente (nematomorfo) con el extremo anterior redondeado y el posterior truncado. Ciliatura somática completa. Citoplasma granuloso. Citostoma subecuatorial precedido por una zona adoral de membranelas conspicua. Macronúcleo en forma de cuentas unidas entre sí, al centro del cuerpo, seis a ocho micronúcleos distribuidos irregularmente y adyacentes al macronúcleo. Vacuola contráctil no esférica en el tercio posterior. Muy contráctil.

b. *Metopus fuscus* Kahl: Tamaño: 200 X 50 micras. Forma de huso, con el extremo anterior doblado hacia la cara dorsal. Ciliatura somática completa. Citostoma ecuatorial con ciliatura peristómica formada por numerosas membranelas, dispuestas oblicuamente desde la parte anterior, hasta, alcanzar la cara ventral. Macronúcleo ovoide central, con un solo micronúcleo. Vacuola contráctil terminal no esférica.

c. *Condylostoma enigmatica* Dragesco: Tamaño: 800 X 90 micras. Forma cilíndrica con el polo anterior redondeado y el posterior terminado en una punta larga (aspecto de raqueta). Ciliatura somática completa. Peristoma grande y provisto de membranelas grandes que terminan en el citostoma localizado en el tercio anterior. Citoplasma de color pardo. Macronúcleo en forma de banda en el centro del citosoma, varios hasta cinco micronúcleos. Carece de vacuola contráctil.

d. *Discomorphella pectinata* Levander: Tamaño: 90 micras. Forma de cuña, comprimida lateralmente, con aspecto de coraza, con una espina ventral y posterior. Ciliatura somática reducida a mechones de cilios. Ciliatura bucal formada por una zona adoral de membranelas pequeña citostoma ventral. Macronúcleo ovoide dispuesto cerca del borde, con un solo micronúcleo. Una sola vacuola contráctil, subcentral y esférica.

e. Orden Oligotrichida Bütschli. *Strombidium calkinsi* Fauré-Fremiet: Tamaño: 60 X 40 micras. Forma ovoide, con un extremo ancho y truncado con espinas delgadas apicales y el otro con una espina gruesa y curvada. Película gruesa, sin ciliatura somática. Zona adoral de membranelas terminando en el citostoma colocado ecuatorialmente. Macronúcleo esférico, con un micronúcleo. Vacuola contráctil en el tercio anterior.

f. Orden Hypotrichida Stein. *Urostyla marina* Kahl: Tamaño 120 X 40 micras. Forma de huso con los extremos redondeados, el anterior más delgado que el posterior, cuerpo aplanado dorso-ventralmente. Ciliatura somática formada por cirros pequeños y dispuestos en 8 hileras ventrales, además de dos filas marginales, cilios en la superficie dorsal. La ciliatura bucal está formada por una zona adoral de membranelas que abarca el tercio anterior del cuerpo, con el citostoma en su porción final.

Macronúcleo esférico u ovoide con dos micronúcleos adyacentes. Carece de vacuola contráctil.

- g. *Balladyna euplotes* Dragesco: Tamaño: 100 X 75 micras. Forma ovoide regular. Ciliatura somática formada por cirros arreglados ventralmente en tres hileras, además de dos filas de cirros marginales o laterales. Ciliatura bucal formada por una zona adoral de membranelas colocadas al centro de la cara ventral y de un tercio de la longitud del citosoma. Aparato nuclear formado por dos macronúcleos esféricos y dos micronúcleos adyacentes. Vacuola contráctil en posición ecuatorial del lado izquierdo.
- h. *Holosticha extensa* Kahl: Tamaño: 180 X 20 micras. Forma cilíndrica con ambos extremos redondeados, y aplanado dorsoventralmente. Ciliatura somática ventral constituida por cuatro hileras de cirros pequeños, además de dos filas marginales, cilios en la superficie dorsal. Ciliatura bucal formada por una zona adoral de una cuarta parte de la longitud del citosoma. Macronúcleo múltiple formado por ocho cuerpos ovoides colocados del lado izquierdo del cuerpo, con cuatro micronúcleos repartidos irregularmente. Vacuola contráctil ecuatorial.
- i. *Trachelostyla dubia* Dragesco: Tamaño: 350 X 50 micras. Forma de huso con el extremo anterior alargado y ligeramente puntiagudo y el posterior redondeado. Ciliatura somática formada por cirros ventrales y transversales dispuestos irregularmente en hileras ligeramente espiraladas. Zona adoral de membranelas de un cuarto de la longitud del citosoma. Macronúcleo doble con un micronúcleo intermedio. Carece, de vacuola contráctil.
- j. *Stichotricha gracilis* Moebius: Tamaño: 100 X 25 micras. Forma de huso, con la parte anterior más delgada y la posterior ligeramente puntiaguda. Cirros ventrales en cuatro hileras espiraladas. Zona adoral de membranelas prominente, ocupando la parte anterior del citosoma. Macronúcleo formado por dos cuerpos esféricos, cada uno con un micronúcleo adjunto. Carece de vacuola contráctil.
- k. *Euplotes thononensis* Dragesco: Tamaño: 95 X 50 micras. Forma ovoide con una prolongación redondeada anterior. Ciliatura somática ventral formada por nueve cirros fronto-ventrales (un cirro ventral está dispuesto en el borde del peristoma), cinco cirros transversales y cuatro cirros caudales; dorsalmente presenta doce crestas de las cuales la mitad presenta cilios dispuestos regularmente.

La ciliatura bucal está constituida por una zona adoral de membranelas del lado izquierdo y una membrana ondulante del lado contrario, protegida por el borde del peristoma el cual llega a la mitad del cuerpo y en donde se localiza el citostoma, Macronúcleo en forma de herradura, con el brazo derecho más corto, un solo micronúcleo en posición apical. Tres a cuatro vacuolas pulsátiles en posición derecha del tercio posterior.

- l. *Aspidisca hyalina* Dragesco: Tamaño: 45 X 25 micras. Forma ovoide con un extremo puntiagudo y el otro redondeado. Ciliatura somática ventral constituida por seis cirros frontales, un solo cirro ventral y cinco cirros transversales, flanqueados a la derecha

por 2 cirros pequeños considerados como satélites. La ciliatura bucal está formada por una membrana ondulante al lado derecho del peristoma, el citostoma está situado en el tercio posterior izquierdo. Macronúcleo en forma de letra "C" abierta e invertida con tres a cuatro micronúcleos repartidos regularmente. Una sola vacuola contráctil en el tercio posterior derecho.

- m. *Aspidisca fjeldi* Dragesco: Tamaño: 70 X 35 micras. Forma ovoide, con una espina en el tercio posterior, cerca y debajo del peristoma. Ciliatura somática constituida por ocho cirros frontoventrales y seis cirros transversales, además de un pequeño cirro satélite colocado entre el sexto cirro y la base del peristoma. Membrana ondulante del lado derecho del peristoma, con el citostoma colocado en su parte basal. Macronúcleo en forma de herradura con una prolongación anterior, con dos micronúcleos. Una vacuola contráctil en el tercio posterior.

b) HISTORIA Y DESARROLLO

Los antecedentes históricos de la Laguna de Términos, señalan la importancia que tenía la región para los Mayas y Chontales en la época precolombina, quienes la utilizaban para realizar intercambios comerciales con la región del Usumacinta, las costas de Yucatán y el Caribe en el siglo XVI. La actual isla del Carmen fue llamada por los mayas como Tixib, siglos después Xicalago.

La parte occidental de la laguna de Términos, fue el mayor puerto comercial para los aztecas donde llegaban productos de regiones apartadas como Honduras y las islas del caribe (Martínez, 1994). Existe un sinnúmero de sitios de importancia arqueológica en la costa y en los ríos tributarios.

En el año 1518, una expedición ibérica al mando de Juan de Grijalva bordeaba las costas del nuevo mundo. Al encontrarse en lo que hoy conocemos como Isla del Carmen, el vigía Antón de Alaminos la llamó Isla de Términos, pues creyó haber encontrado el límite de la tierra que ellos habían descubierto (*Taboada en Vadillo: 2003, p.122.*). En ese mismo instante también le dio nombre a las aguas que delimitan la isla. Actualmente, tal como en el siglo XVI, a esa región se le llama Laguna de Términos.

Amanecer cultural de la región. La ocupación de la Isla del Carmen data del año 500 a.C. (*Eaton y Ball: 1978*). En el sitio de Ensenada Grande las investigaciones arqueológicas han encontrado materiales relativos al período formativo tardío. Hay datos que indican un clima favorable para los asentamientos humanos en esta zona, durante el preclásico tardío (entre los siglos 700 al 100 a.C.). Esto permitió la ocupación de algunas zonas al oriente y occidente lagunero, entre ellos los sitios de Tixchel y Xicalango (*Álvarez: 1995, pág. 21*).

Ascendencia maya-chontal. Los vestigios arqueológicos anuncian que en los primeros años de la era cristiana, la cultura Maya se hizo presente en las tierras de Campeche. Los mayas ocuparon territorios en lo que hoy conocemos como Guatemala, Quintana Roo, Chiapas, Yucatán, Tabasco y Campeche.

Los cacicazgos mayas que se registran en el territorio del Estado de Campeche fueron *Ah Canul*, *Can Pech* o *Ah Kin Pech* (de donde deviene Campeche), *Chakamputún*, *Tixchel* y *Acalán* (estos dos últimos en la actual región de Sabancuy, y territorios aledaños que bordean la Laguna de Términos hacia el río Candelaria) (*idem*, p. 14).

El vocablo "can" significa serpiente y "pech" garrapata. La conjunción de ambos parece referirse a uno de los templos del cacicazgo *Ah Kin Pech*, construido sobre una plataforma cuyas esculturas eran serpientes con una garrapata en la cabeza. Se trata de una representación mítica. De un animal totémico. Existen versiones que señalan que este símbolo se refiere al Señor Sol Garrapata. De todos modos, los españoles entendieron "kan Pech", cambiando radicalmente la significación (incluso en lengua maya) hacia "lugar de serpientes y garrapatas".

La cultura maya precolombina duró alrededor de quince siglos. Alcanzó un gran desarrollo y su magnificencia ha quedado testimoniada por sus conjuntos piramidales. Sin embargo, el colapso de esta cultura -al parecer repentino-, sigue envuelto en el debate. Y existen estudiosos que sostienen que estuvo relacionado con fenómenos climáticos (*Álvarez: Op cit*). Esta cultura se dedicó a la agricultura (maíz, frijol, calabaza, chile, cacahuete, cacao, tabaco y achiote, entre otras actividades), a la cacería (guajolote de monte, venado, antílopes, etc.) y a la pesca.

La siembra la realizaban a través del sistema "roza" o "milpa". Para esto, la lectura del clima era fundamental dada la propensión que esta zona sufre hacia las inundaciones. Los aprovechamientos silvícolas se dirigieron hacia el caoba, guayacán, palo de tinte cuyo nombre en lengua es ek (también asociado a la luna) el ciricote, canisté, el chicozapote, cedro y henequén entre otros. Asimismo, el conocimiento del hábitat en que se desarrollaban los dotó de un sistema hidráulico que dejó rastro en las construcciones de prolongados canales. El comercio tuvo una dinámica intensa que integraba objetos cuya manufactura estaba regida por caparachos de tortuga (muchas de ellas de carey que utilizaban para peinetas y otros artículos), plumas y otros recursos naturales de la zona.

La toponimia del área que comprende la actual región de la Laguna de Términos aún conserva elementos que emergen de su pasado precortesiano, es así como el Municipio de Champotón (comprendido dentro del cacicazgo de Chakamputún, cuyo significado quiere decir sábana del pacífico o del hombre tranquilo) aparece en la mítica religiosa como el sitio donde se alejó Kukulcán y se considera el lugar de penetración de la inmigración tolteca o de los itzáes. Se ha registrado que en los mares que bañan dicho Municipio se encontraba un islote artificial donde se veneraba al dios de la pesca, contando con una torre en la cual se colgaban múltiples cabezas secas de grandes pescados. Las crónicas narran que esta región llevaba una sólida actividad pesquera donde "cada día salían más de dos mil canoas a pescar y volvían cada noche" (*Justo: 1998, p. 16*).

Por otro lado el cacicazgo de Tixchel comprendía poblados como el del mismo nombre, Chekubul y la Laguna de Términos. El cacicazgo de Acalán, cuyo nombre significa lugar de canoas, formaba parte del cacicazgo arriba mencionado, donde se encuentra Itzamkaná, lugar donde -a decir de algunos autores- Hernán Cortés dio muerte a Cuahutémoc y el señor de Tacuba, Tettlepanquetzal, en el año de 1526. Hernán Cortés en sus relaciones señala sobre la región que "[...] estaba rodeada de esteros, y todos los mercaderes de ella salían en canoa a la bahía de Términos para sus contrataciones con Xicalango [actual península de Atasta] y Tabasco" (*idem*, p. 17). De Xicalango

se ha afirmado que servía como puerto y que incluso para el siglo XVI sirvió como de bastión mexicana donde se recibían los tributos regionales del imperio.

Es conveniente resaltar que la organización social de la cultura maya tuvo una elaboración sumamente jerarquizada, donde la clase religiosa y política gozaba de prestigio y poder sustantivo en comparación al resto de la población. Es por tanto que si bien la distribución de la riqueza no se concebía como en el sistema capitalista de reproducción social, el ejercicio del poder de una aristocracia dominante ponía límites y alcances a quienes estaban fuera de esta, asignando de acuerdo a una cosmovisión trascendental la forma en que se debían de regir los aprovechamientos y usos de los recursos naturales. El pueblo maya clásico no se caracterizó por ser un pueblo guerrero, mas hay quienes sostienen que contaban con un sistema coercitivo ampliamente desarrollado, manifiesto en muy pocas estelas que representan escenas simulando ejercicios de poder claramente hostiles (*Thompson: op cit*).

Para el siglo XVI la transformación del esplendor maya del periodo clásico había cedido su lugar a nuevas manifestaciones culturales paralelas durante dicho periodo; la distribución de población cuya ascendencia tiene vínculos con ésta se puede rastrear a través de las lenguas cuyo filum lingüísticos aún hoy día se sitúa dentro del tronco mayense, permeando todo el sureste mexicano y algunas culturas centroamericanas; es así como, a la llegada de los españoles, los chontales aparecían como habitantes de un amplio territorio en el que se incluía la Laguna de Términos.

Su territorialidad material abarcaba desde la llanura costera del Golfo de México, del río Tortugero en el actual Estado de Tabasco hasta la población de Chencal, al sur del hoy día Campeche (de este a oeste). De norte a sur desde la costa hasta el poblado de Boquiapa al oriente, en el actual Municipio de Jalapa; en dirección este el límite se ampliaba hasta el sur de Jalapa para replegarse al norte de la laguna de Catazaja y extenderse hasta el sur de Tenosique. Sin rebasar el territorio nacional, la frontera pasaba por el Río San Pedro, al este de El Tigre, para después reducirse unos cuantos kilómetros hacia la costa y cerrarse al norte de Sahcabchen y Checan en Campeche.

Existía una fragmentación geopolítica en entidades que -a decir de los conquistadores- eran provincias; éstas fueron conocidas como Acalán, Iztapa-Usumacinta, Xicalango, Copilco y Zahuatán-Chilapan (*Izquierdo en Vadillo: 2003, pp. 72-73*).

Los chontales, según Thompson, fueron un grupo acometedor, fuertemente influenciados por sus vecinos de habla mexicana (chontal viene del náhuatl chontalli que quiere decir extranjero). Este grupo mayense, cuya capital residió indistintamente en Tixchel (Sabancuy) o Itzamkanac (Candelaria, actual Ejido de El Tigre), procedían del sur de Campeche y del delta de los ríos Grijalva y Usumacinta de Tabasco. Su lugar de origen tuvo una situación periférica con respecto al gran desarrollo del periodo clásico maya y hay pocas pruebas de que estuvieran al tanto de los grandes adelantos de sus vecinos del este y el noroeste en artes plásticas, arquitectura y astronomía, sin embargo se sabe que durante los periodos clásico tardío y posclásico surgió entre ellos una importante clase mercantil marina.

La etapa del primer auge cultural chontal en la región se da durante el periodo clásico tardío (600-900 dC) y está caracterizada por condiciones climáticas favorables en todo el Golfo de México,

permitiendo el asentamiento alrededor de la Laguna de Términos que incluye zonas sumamente difíciles hacia el oriente y en suelos sódicos limitantes para el desarrollo de la actividad agrícolas.

Dentro de la Isla del Carmen se encontraban la villa de Dzabibkan y la aldea de Tenam. La “provincia” de Acalán estaba delimitada por el río Candelaria hasta Chancan (al norte del río La Malinche) era la más extensa de las “provincias” con aproximadamente 8,000 km², contando con nueve aldeas, seis villas y un pueblo cuya densidad de población era de 1.36 habitantes por km². Sus actividades productivas consistían principalmente en el aprovechamiento del palo de tinte, copal, pochote y cacao, lo que les daba una intensa actividad comercial que se caracterizaba por el corretaje pluvial (*ibid*). La abundancia de palo de tinte y la valoración comercial europea de este recurso asigurarán el rumbo del futuro que la región y sus pobladores vivirán en los siguientes tres siglos.

Tomando en cuenta la interpretación del colapso climático-cultural del siglo X, los grupos chontales asentados en la Isla del Carmen habrían construido el sitio conocido como Los Guarixes (600 dC) que presenta material cultural del período clásico tardío. A partir de esta crisis ecológica, pese a que la Laguna de Términos continuó siendo un lugar de abundante tráfico marino, el sitio de Los Guarixes fue ocupado cada vez con menor índice de población hasta el siglo XIII. Después de un hiato cultural en el siglo XIV o XV, sus templos y adoratorios se volvieron a utilizar como lugares de paso, de actos rituales de pescadores y cazadores.

Al iniciar el periodo posclásico, cuando el clima se hace más adverso y disminuye la precipitación pluvial, los mayores asentamientos se dan en las zonas de mayor cantidad de agua como la península de Atasta, frente al sitio de Tatenam en la Isla del Carmen o en las cuencas de los ríos Chumpán y Candelaria. La cuenca del río Candelaria y la península de Xicalango (Atasta) se caracterizan por continuar el desarrollo cultural chontal a partir del posclásico temprano y en adelante, cuando experimentaron su mayor auge.

En relación con los asentamientos en la Isla del Carmen, además de las actividades domésticas y religiosas tradicionales, sus primeros pobladores deben de haber practicado la horticultura y la cacería limitada mientras recolectaron moluscos. En julio de 1612 Pablo Paxbolom, escribano del pueblo de Tixchel, bajo dominio español realiza una descripción de “los nombres y las cuentas de los pueblos de los magtunes que son chontales de Acalam” Entre los lugares bajo el control político de Itzamkanac (Candelaria) estaban Tatenam (donde se encuentra actualmente la Ciudad del Carmen); Boca Nueva (en el extremo este de la Isla del Carmen, donde ahora está el balneario Bahamita); y Puerto Escondido (la actual isla Aguada) (*Aguilar: op cit*).

Dentro de la cultura material de ascendencia maya-chontal precolombina todavía en pie en la región, podemos mencionar varios sitios arqueológicos tales como Xicalango, donde hay varios recintos habitacionales como los llamados Zapotal, Punta Gorda y Aguacatal. Asimismo en el extremo septentrional de la Isla del Carmen se encuentran montículos aislados hasta de ocho metros de altura que remiten a Los Guarixes. También existen al suroeste de Sabancuy rastros de una zona habitacional –por el tipo de cimientos encontrados- que sitúan Tixchel.

Laguna de Piratas. La región lleva entre su magia la presencia de hombres que surcaban los mares bajo banderas temerarias y valerosas cuyo fin era el asalto con racionalidad económica. Se ha dicho que si estos hombres hubieran establecido una nación en territorio americano, con todo

el poder y arrojo que les caracterizaba, habrían sido una de las más fuertes de la historia, mas no habrían sido lo que fueron: piratas, indómitos bucaneros cuyas andanzas encausaron múltiples acciones, determinando incluso los primeros asentamientos europeos en la zona y que en nuestros días alimentan el imaginario histórico de la región.

Los mares de Campeche fueron testigos de la intensa actividad de los buques piratas desde mediados del siglo XVI hasta principios del siglo XVIII, contando con visitas de los más osados y grandes bucaneros de la época tales como Sir Richard Corandville, William Hawkins, John Hawkins -conocido por los españoles como Juan de Aquines-, Francis Drake el Halcón de los mares, William Parker, Henri Morgan, el Conde de Santa Catarina Jacobo Jackson, todos ellos ingleses, mas incluso cubanos como Diego El Mulato, holandeses como Cornelio Jol Pie de Palo, Rock Brasiliano, Van Horn, Abraham, Joseph Cornelius, flamencos como Laurent Graff Lorencillo, portugueses como Bartolomé, franceses como Lewis Scott, Gramont, Francois L'Olonois o Juan David Nau el Olonés así como marineros de astucia incomparable como Isaac Hamilton, John Bold, Vander Brull y Barbillas (*Sierra: op cit, p. 41*); los relatos y crónicas de sus actos van desde asaltos a buques mercantes hasta la toma de villas y aldeas por semanas enteras.

Desde el año de 1573 el gobernador de la provincia, Diego de Santillán, tenía conocimiento de que en Bakalar y en Laguna de Términos se encontraban dos establecimientos de piratas (*B. Aguilar: 2001, p.66*), mas se sabe que piratas ingleses ocuparon la Isla de Tris y la sonda de Campeche desde finales de 1558, región marina por naturaleza más tranquila y abrigada de la zona, convirtiéndola en la más peligrosa obra de pirataje. Posiblemente los primeros piratas que visitaron la Laguna de Términos lo hicieron para refugiarse y esperar ocasiones propicias para atacar algún navío o población, mas su permanencia se consolidó gracias al palo de tinte.

Las tareas de piratería ocultaron el consentimiento oficial de la corona inglesa, pues recordemos que esta nación no contaba entonces con colonias productivas que fortalecieran la adquisición de materias primas, así pues, el principal beneficio capturado por las empresas era comercializado en este país al igual que en otros del norte europeo. Asimismo la piratería fue alimentada por una dinámica privada que gustaba de obtener riqueza de metales preciosos, principalmente oro y plata, mas la sorpresa acogió a los ingleses cuando el pirata John al llegar a puertos ingleses con un buque cuyo principal contenido era madera tintorea obtuvo grandes ganancias ya que la industria textil inglesa dependía de la obtención de colorantes, por lo que este maderable se convirtió en un elemento más de las andanzas bucaneras que, incluso, existió una amplia y recurrida comercialización en la Isla de Tris a buques visitantes europeos.

El pirata William Dampier dejó en sus relaciones de 1675 (*Aguilar: 2003, pp 209-216*) una descripción de la Laguna de Términos donde da cuenta de un número de aproximadamente 250 piratas asentados en la región con ascendencia inglesa, irlandesa y escocesa. Los hombres de la Laguna formaban grupos de diez personas y generaban formas de organización sumamente prácticas que permitían el corte de los árboles y la limpieza de los mismos para comerciar únicamente con el corazón del mismo (*B. Aguilar: op cit, pp. 66-67*).

Las descripciones anteriores incluían un recuento de especies animales y vegetales que daban cuenta ya del amplio valor ecológico de la región, aunque la valoración principal de estos visitantes y de todos los que arribarían en el futuro se concentraran en la actividad económica. De igual forma señala que en la región existían un número singular de comunidades indígenas que habían huido de la dominación española y se refugiaban en las tierras de las selvas campechanas,

mostrando mucha reticencia a ser descubiertos para lo cual eran sumamente móviles y se asentaban en lugares casi inaccesibles e inhóspitos.

El acceso al disfrute de los recursos de la región y los beneficios de su aprovechamiento en esos años no era exclusividad de las comunidades originarias, pues para 1676 las cortes españolas informaban al virrey de la Nueva España que el comercio de palo de tinte había aumentado considerablemente en Europa, haciéndole saber que los piratas estacionados en la Laguna de Términos vendían más quintales de madera que los que se exportaban por el puerto de Campeche, motivo adicional que fortalecerá las empresas de expulsión (*Sierra: op cit, pag. 49*).

Los primeros esfuerzos para desalojar a los piratas se realizaron en el año de 1672 cuando una expedición del Puerto de Veracruz llevaba dicha encomienda, la cual fracasó; en 1680 otra expedición proveniente del puerto amurallado de Campeche, incendió estancias, casas y madera de tinte; sin embargo, al salir dicha compañía de la isla, los piratas reincidían en su actividad. Tuvieron que pasar más de dos décadas para que la tercera expedición se llevara a cabo - encontrando alrededor de 600 personas arranchadas en Términos y Puerto Real- cuyo resultado fue la reconquista del área.

Alrededor de 1707 hubo otro intento más de los piratas por volver a repoblarla la isla, y hacer de la suya en alta mar y sus alrededores; la quinta y última expedición será en 1716, siendo exitosa y esta vez sin retirada de la tropa victoriosa, soportando los ataques subsecuentes de los bucaneros y resistiendo las inclemencias del tiempo bajo una novedosa estrategia: la construcción de un Presidio en el Carmen (*idem, pp.60-64*).

La irrupción hispánica del sistema mundo. Las únicas zonas de la región que no entraron en la conquista fueron la región de Acalán y la de Laguna de Términos junto con su Isla de Tris, pues los españoles sólo regresaron en esas fechas por necesidad (Ver figura 8).

Figura 8
Plano de la Laguna de Términos e Isla de Tris y Puerto Real, 1763.



Fuente: Mapoteca Manuel Orozco y Berra. Colección "Manuel Orozco y Berra". Núm. Control 382; Varilla de visitas; Campeche, El Colegio de México, A.C.

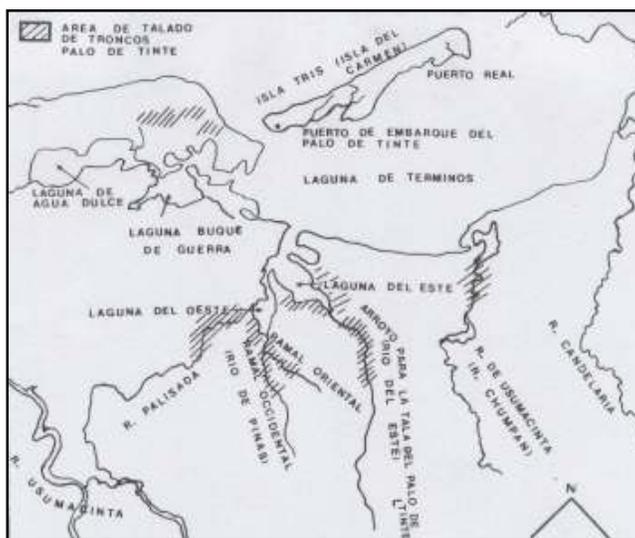
Desde la colonia se han destacado varios periodos de abundante explotación de recursos naturales:

- a) **El palo de tinte.** Desde la época prehispánica, algunas de las actividades económicas y productivas que se realizaban en la Península de Yucatán, específicamente en la región del Carmen eran la tala del palo de tinte y la de maderas preciosas, aunque no con la misma intensidad que alcanzaría durante la época de la Colonia.

Después del establecimiento de los primeros colonizadores, las autoridades les ofrecieron a esas familias toda clase de facilidades para cortar el producto tintóreo, y otras maderas, sólo pagando los reales derechos (1722) (Cantarell, 2003). Como se verá más adelante, el espacio histórico en el que la vida social giró alrededor de la explotación de dichos productos, se le conoce como la región del palo de tinte. En ella se encuentra una totalidad integrada por rasgos geográficos específicos, una economía estructurada de manera determinada, con procesos particulares de apropiación y organización de la tierra y del trabajo humano, cohesionada económica y políticamente por una oligarquía con rasgos peculiares (Vadillo, 1994). Una región histórica que comenzó a delimitarse desde 1558, y que perteneció a un espacio político-administrativo que se llamaría después el Partido del Carmen y más recientemente: Municipio del Carmen.¹

La región del palo de tinte. Localizada en la porción suroccidental de la península de Yucatán, la región del palo de tinte limitaba al norte con el río Champotón en el estado de Campeche, al sur con los ríos Usumacinta y San Pedro en el estado de Tabasco, al occidente con el Golfo de México y al oriente con el espacio boscoso de los estados mencionados, y que se extiende hasta la frontera con Guatemala. La región estaba conformada de una gran porción de tierra continental de la Isla del Carmen, en la Laguna de Términos.

Plano 1
La región del corte de Palo de Tinte en el Siglo XVII.



Fuente: Leriche Guzmán, Luis F, op cit., p. 24.

¹ En 1914, el gobierno federal decretó que todos los estados de la Unión deberían adoptar como base de su organización política y división territorial, el municipio libre; debido a lo anterior, el 31 de diciembre del mismo año, se reformó la Ley Orgánica de Administración Interior del estado, con el fin de hacer las adaptaciones necesarias, las cuales al no cumplir su cometido, hicieron necesario expedir una nueva ley, la cual en su artículo 3° señaló que la división política y administrativa de la entidad, estaría integrada por los siguientes ocho municipios: Calkiní, Campeche, Carmen, Champotón, Hecelchakán, Hopelchén, Palizada y Tenabo. De 1914 al 2003, dicha división territorial ha sido modificada en tres ocasiones; la primera con la creación del municipio de Escárcega en 1989, la segunda con el municipio de Calakmul en 1997 y finalmente en 1998 con el municipio de Candelaria.

La Laguna de Términos es una albufera semicerrada por las Islas de el Carmen e Isla Aguada, en la que vierten sus aguas los ríos Mamantel, Candelaria, Chumpán, Palizada y Sabancuy. Las tierras de la región eran en general muy fértiles. Los terrenos eran de dos clases principalmente: los que se encontraban en la zona que abarcaba desde la costa del río Champotón hasta la orilla izquierda de la Laguna, subiendo por el río Candelaria, que eran pedregosos en el fondo, como todos los terrenos inmediatos a las costas de Yucatán. Y los que se extendían desde la orilla derecha del mencionado río hacia el oriente, hasta Tabasco (Vadillo, 1994). Se ha dado en llamar a este espacio la región del palo de tinte, por que en este medio, plagado de ciénegas y aguadas, fue particularmente abundante el árbol silvestre que los indígenas llamaron "ek" y los españoles palo de tinte o palo de Campeche. Su cualidad consistía en que el jugo que producía al hervir el palo en grandes calderos, se concentraba en una pasta que era utilizada para teñir las telas de color azulado oscuro o negro. No obstante que este árbol creció en toda la península de Yucatán, fue en ésta región que desde mediados del siglo XVIII, pero principalmente durante el siglo XIX, se organizó la vida social en torno a su explotación. Fue tal el auge y la importancia que llegó a tener dentro del comercio regional, nacional e internacional, que la isla del Carmen adquirió un lugar determinante en la vida económica no sólo de la provincia de Yucatán, sino de todo el país, debido a los ingresos económicos que generaba la explotación de palo de tinte. Esa importancia de Carmen le propició también algunos beneficios políticos, como el hecho de que el Congreso de Yucatán le concediera su escudo y se le ratificara el título de Villa, antes concedido (Vadillo, 1994).

El palo de tinte ni se sembraba ni se cultivaba, solamente era cortado donde crecía naturalmente. Podía plantarse y cultivarse, pero los lugares más propios para el desarrollo de esta planta eran las tierras bajas y anegadizas, superficies donde se estancaba el agua, y en donde el manglar se transformaba en arboleda. Por ello los bosques de palo de tinte no estorbaban a la agricultura, pues crecía en terrenos no aptos para ésta. Para mediados del siglo XIX, el medio ambiente de la región ya había sido modificado por el hombre, pues como lo testifico el entonces Jefe Político del Carmen, para el año 1853 ya habían desaparecido los magníficos tintales de las orillas del río Champotón y desapareciendo estaban los de las orillas de la Laguna de Términos, a pesar de que la naturaleza había permitido que abundaran este tipo de árboles en casi todos los bosques (Vadillo, 1994).

La abundancia de los tintales y la gran demanda europea de colorantes fueron las razones de que en 1852 se dijera que "la industria del Partido del Carmen ha consistido en todo tiempo en el corte de palo de tinte, como único ramo a que sus habitantes se habían dedicado" (Vadillo, 1994). En 1866, Manuel M. Sandoval, prefecto político del Carmen, señaló que "hacía mucha falta producir café, cacao, arroz y otra infinidad de artículos que en este suelo se producirían admirablemente, pero que sus habitantes nunca se han dedicado a cultivar por la ambición de palo de tinte, que sin riesgos de estaciones y con poco trabajo, pronto enriquece a sus especuladores...". Y es que la extracción y comercialización de palo de tinte había desplazado la mano de obra de actividades como la ganadería o la agricultura; un ejemplo de lo anterior lo constituye la siembra y cosecha de maíz, ya que la superficie dedicada a este cultivo en Campeche, era de las más bajas en toda la península en 1811, representando sólo el cinco por ciento del total. El partido de Bolonchencahuich, concentraba aproximadamente el 50 por ciento de la superficie maicera del estado, y con ella, 40 de las 49 haciendas más importantes de la provincia campechana.

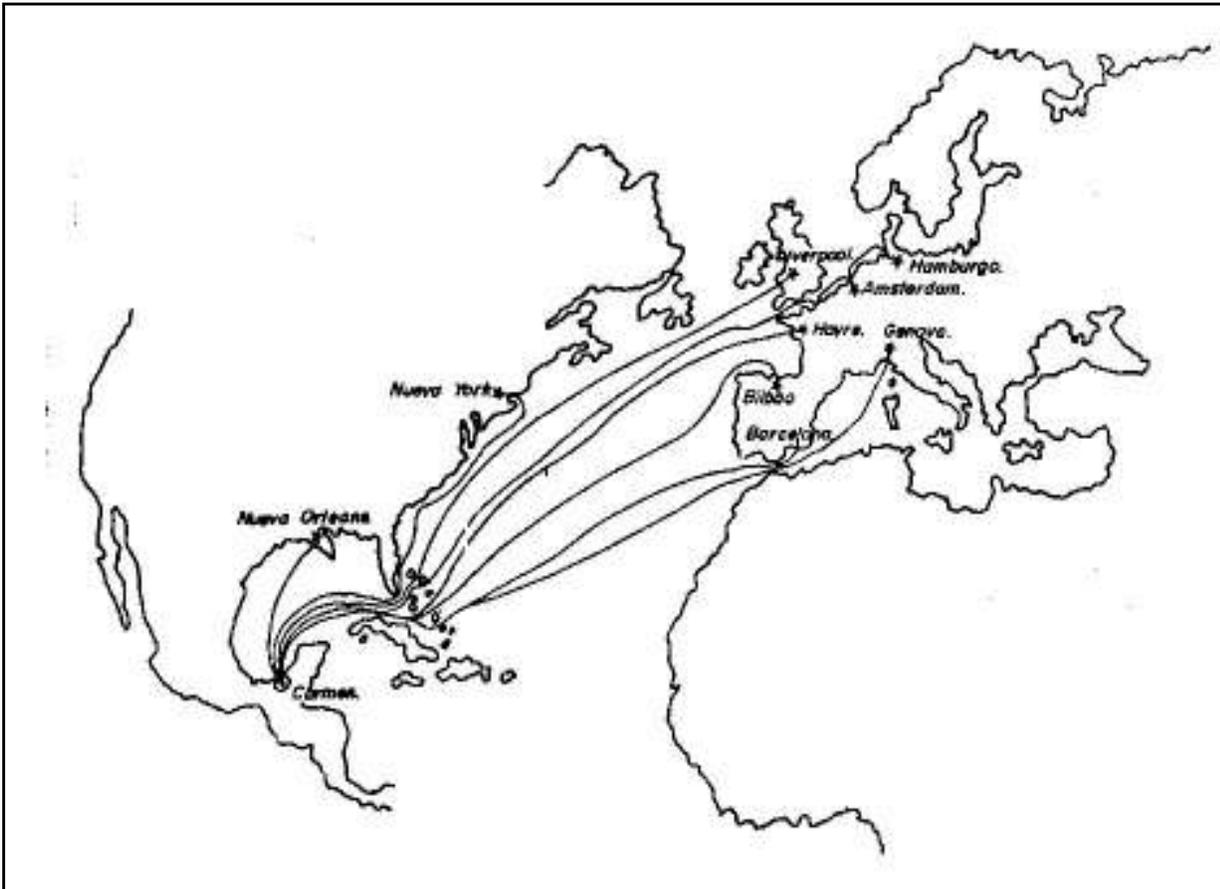
Distribución y formas de posesión de la tierra. En un principio el virrey de la Nueva España otorgó permisos gratuitos para la extracción de palo de tinte, sin que esto significara un derecho de posesión sobre el terreno, sino únicamente un derecho para cortarlo y comercializarlo. El propietario de la licencia tenía que pagar por la expedición de los permisos para transportar los palos de la zona de explotación al embarcadero en los puertos del Carmen. Tres pesos si los conducía en balandra, paquebote o goleta de tres palos. El dinero recaudado se dividía en partes iguales entre el gobernador y el pagador. Ante la creciente demanda de permisos y la evidencia de lo ilimitado de la extensión de los bosques de palo de tinte, la Corona Española creó en 1751 la Negociación y Giro del Palo de Tinte, que se encargó de expedir las licencias para el establecimiento de los cortes del palo de tinte a través de los gobernadores de la provincia de Yucatán y los oficiales reales de Campeche. Los almacenes de dicha negociación se establecieron en Lerma, además, como empresa intermediaria entre productores y países consumidores, debía remitir directamente el palo a Santander, en el norte de la península hispana, para de ahí remitirlo a Inglaterra y Francia (Negrin, 1991). Para estos años la invasión de los tintales era un problema frecuente, ante el cual el gobernador Don Benito Pérez Valdelomar ordenó la obligación del usufructuario del permiso de delimitar el terreno concedido y amojonarlo. Aunque los permisos continuaron otorgándose gratuitamente, se comenzó a pagar arrendamiento de los terrenos labrados. Éste consistió en entregar a la corona el 6 por ciento sobre el volumen total de palo cortado, pero como la Negociación fracasó, no se sabe si este porcentaje continuó cobrándose (Vadillo, 1994). De acuerdo con esta primera reglamentación, cualquiera podía sacar el palo de tinte, lo cual provocó que con el tiempo se generaran problemas entre los habitantes del Presidio del Carmen y los campechanos, así como con los tabasqueños. El 30 de diciembre de 1783, se concedió permiso para cortar palo de tinte preferentemente a los vecinos del Carmen, pero sin prohibirlo a los de Campeche y Tabasco.

A principios del siglo XIX las licencias se otorgaban tanto por el Virrey de la Nueva España como por el Gobernador de la provincia, siempre y cuando el solicitante comprobara a través de la autoridad correspondiente, que el tinal existía y que no pertenecía a un tercero. La región de palo de tinte es un espacio geoeconómico que fue delimitado por primera vez en 1813, cuando el Ayuntamiento del Presidio del Carmen solicitó a la diputación provincial de Yucatán que la localidad y vecindario localizado en la isla del Carmen se constituyera en cabeza de Partido, incluyendo en él los espacios circundantes a los únicos pueblos habitados en la región que era Palizada, Sabancuy y Chicbul. La demarcación se fijó a partir de límites naturales que durante todo el siglo XIX se mantuvieron inamovibles. Fue en la búsqueda de los tintales que esta región cobró relevancia mundial. Caso ilustrativo es el rancho Candelaria, que se fundó a 40 Km., de la desembocadura en la margen izquierda del río del mismo nombre en junio de 1816 (el nombre del río era Pakaytún, y se cambió por el de Candelaria, nombre de la hacienda, y de la cual, el dueño, de apellido Solano, lo había tomado de la patrona de las Islas Canarias, su lugar de origen).

Producción, comercialización y mercado del palo de tinte. La aparición y crecimiento del palo de tinte se caracterizó por una amplia red acuática, incluidas ciénegas y pantanos. Los ríos más conocidos en la región eran el Chumpán con 92 kilómetros; el Mamantel con una extensión de 96 kilómetros; el Candelaria, que se forma con los ríos San Pedro y el Caribe, y corre desde Guatemala hasta la Laguna de Términos en el Golfo de México; además del Palizada, el más caudaloso, con una extensión de 121 kilómetros. En sus riberas se encontraban establecimientos de corte de palo, ya que los taladores trazaban veredas por las cuales cargaban los troncos hasta las márgenes de los ríos, donde después de almacenar varias toneladas, los hacían llegar al

Carmen, o directamente a embarcaciones de gran calado, que los llevarían a las colonias inglesas al norte de la Nueva España, o a países europeos.

Plano 2
Principales vías de comercialización del palo de tinte en el S. XIX.



Fuente: Vadillo López, Claudio, op cit. p. 117.

Posteriormente la mercancía se llevó vía Veracruz y La Habana, Alemania, Bélgica, Dinamarca, España, Estados Unidos, Francia, Génova, Holanda, Inglaterra, Nápoles, Suecia, Rusia y Portugal (Sierra, pp. 74-76). Construyendo una red de contactos comerciales que permitieron fomentar grandes fortunas al amparo de la explotación de un bien.

En lo que respecta a la forma de organización laboral, ésta difería de un lugar a otro. Por ejemplo, en los ranchos Anizán, Polvoxal y Santa Cruz, y en las haciendas Candelaria, Dolores y San Geronimito, los tipos de trabajadores, los instrumentos de trabajo y las formas de pago diferían en comparación con los ranchos ganaderos y de caña de azúcar. El trabajo del corte del palo de tinte era organizado por el mayordomo a partir de cuadrillas de cortadores con un número variable de seis a veinte cada una, de acuerdo con la extensión del tinte que se fuera a cortar, al frente de cada una iba el capitán de tinteros. Las cuadrillas se internaban en el monte, y una vez en el lugar señalaban los árboles para cortar, diferenciándolos de otros árboles también comerciales. Dependiendo de su tamaño podían ser derribados por uno o varios hombres dotados

de hachas, serrotes y martillos que se utilizaban desde la Colonia, y otras de más reciente uso como las sierras y los barrenos. Ya en el suelo, a los troncos se le quitaba la corteza para dejarlos limpios, sin ninguna adición, y se dejaban ahí hasta que llegara el momento de trasladarlos al embarcadero del rancho.

La Villa del Carmen, era en 1850 el punto de confluencia de los movimientos de población, las transacciones comerciales y los negocios políticos de la región del palo de tinte. En ella se entrecruzaban los hilos humanos y monetarios de la circulación mercantil y del mercado interno regional. A las cuatro de la mañana de un día cualquiera, en la Galería Pública se anudaban las relaciones sociales del Partido del Carmen. En este local que se abría por un lado a la calle de Comercio y por el otro a la calle de la Marina, confluían los pobladores de la Villa del Carmen para efectuar los intercambios más diversos. Desde los ranchos del Partido llegaban en canoas de diverso tonelaje, vacas, toros, aguardiente, azúcar, miel de abeja, cerdos, frutas, hortalizas, además del voluminoso palo de tinte y otras maderas preciosas. En los muelles se distribuían las proporciones que estaban destinadas a los grandes y pequeños consignatarios. En carretas tiradas por mulas se trasladaban a la Galería Pública y a los grandes almacenes comerciales. La villa del Carmen creció y siguió prosperando.

Más allá de los límites del Partido, el mercado regional reconocía sus fronteras en los lugares de origen de los productos de consumo inmediato que llegaban de Campeche, como el maíz, arroz, azúcar, almidón, cal, sal; cacao de Tabasco, maíz y gamuzas de Coatzacoalcos y del interior de México, por Veracruz, anís, frijol, ajos, petates y maíz. Del extranjero por vía Campeche, llegaban artículos que se producían en fábricas de Lancashire, Alsacia, el Río Rhin, de Milán y Nueva Inglaterra, entre otros lugares (Guzmán, p. 54).

Vemos como el producto laborioso del corte de la madera tintórea en la penumbra de la selva y la niebla de los pantanos hizo circular durante más de un siglo una riqueza volátil en las manos de hombres que la derramaron alegremente en poblaciones como la del Carmen (Sierra, p. 185), en donde la Galería Pública y los almacenes de la calle de Comercio eran el centro de un espacio económico, que como el sol alcanzaba con las puntas de sus rayos, puertos como Campeche, Veracruz, Nueva Orleans, Nueva York, Liverpool, el Havre, etcétera. La lejanía o cercanía del origen de las mercancías se expresaba en los precios de las mismas, los precios se homogenizaban por un lado, en la carestía de lo indispensable: el maíz, y por el otro, en la baratura de lo superfluo: el palo de tinte y el aguardiente (Vadillo, p. 95). Es significativo el hecho de que el precio del palo de tinte en la Villa del Carmen estuviera por debajo del precio de cualquier otro producto. Su abundancia hacía atractiva la inversión que se requería para su explotación, su bajo costo redituaba ganancia interesante en un mercado netamente especulativo. El palo de tinte siempre fue más barato en el Carmen que en Campeche.

Los indígenas y mestizos provenientes de Yucatán y Campeche, atraídos por los elevados salarios del Partido del Carmen, pocas veces reflexionaron sobre la carestía de la región, en comparación con sus lugares de origen, y se enrolaron en un mecanismo de relación salarial que dio al Partido del Carmen, la característica de generar las más altas deudas de toda la Península.

A partir de 1787 cuando se dio el primer gran "boom" de exportaciones de palo de tinte por el puerto del Carmen, con más de 338 mil quintales (cada quintal equivalía a 46 kilogramos), hasta 1895 cuando se llegó al máximo histórico nacional de poco más de un millón 88 mil 964 quintales,

vemos como se presentó una tendencia que fue determinante para la dinámica económica regional, sobre todo porque empezó a definir algunas de las características de comportamiento social y económico que prevalecerán en el siglo posterior. Para esa fecha (1895), el movimiento marítimo comercial resultaba bastante notorio con las exportaciones del palo de tinte y el surgimiento de la actividad chiclera, dos productos que constituían el fundamento de la economía no sólo de la región del Carmen sino de todo el estado de Campeche, debido a este auge, muchas personas dedicadas a la agricultura optaron por abandonarla para dedicarse a la actividad del palo de tinte o chiclera, ya que lo anterior les redituaba más ganancias, lo que ocasionó que la agricultura decayera de manera notoria (Cantarell, p. 659).

En este largo lapso de contradicciones económicas y sociales, encontramos que la acumulación de capital tuvo como fuentes la ganancia comercial, la utilidad usuraria, la renta de la tierra rural y urbana, y principalmente, un excedente que resultaba de no pagar a los trabajadores endeudados el desgaste total de su fuerza de trabajo. El espacio de realización y de socialización de las diversas formas de este excedente fue el comercio, y por lo tanto no fueron los propietarios de las haciendas, ranchos y sitios, sino los comerciantes quienes promovieron y usufructuaron las más importantes masas de capital en la región. Por debajo de estos estuvieron los comerciantes dedicados al tráfico regional de distintos tipos de mercancías, al arrendamiento urbano, al corte exclusivo del palo de tinte en ranchos y sitios, o a la ganadería.

En la región, la acumulación de capital, la vida social e individual, y hasta la muerte, giraron en torno al corte y comercialización del palo de tinte, tal como lo deja entrever el testamento de Don Andrés Pérez Lafonet, quien declaró en 1873:

"Hace como veinte años poco más o menos que he estado, sirviendo como dependiente y como amigo de Don Julio E. Marengo en su rancho y en los demás que se ha necesitado sin haber convenido sueldo, emolumento u otra cosa alguna, sino lo que yo le cobrase por mi trabajo...declaro que es mi única recompensa y pago que reclamo de sus bienes y señalo como tal un cuarto de real por cada quintal de palo de tinte cortado desde el año de mil ochocientos cincuenta y seis o cincuenta y siete; cuyo número asciende a doscientos cuarenta y un mil y pico de quintales hasta el mes de septiembre último, cuyo valor que me corresponde asciende a siete mil y pico de pesos".

La región del palo de tinte se fundó en una situación propiciada por la naturaleza y aprovechada por la economía capitalista, pero que resultó de una estructura social cuyas múltiples facetas estuvieron permeadas por las expectativas y las relaciones que se generaron a partir de la explotación de la madera tintórea.

Los negocios de la oligarquía de comerciantes que operaba en la región del palo de tinte y que habitaba en los puertos de Campeche y el Carmen, la impulsaron a emprender una intensa vida ciudadana a través de los organismos de gobierno más cercanos a ellos: los Ayuntamientos. En estos se desarrollaron una serie de luchas que los cohesionaron políticamente para abrirle camino a sus negocios, cuyo resultado fue la generación de un espacio político que diferenció a la región en la Península de Yucatán. El poder económico y político obtenido por los comerciantes locales al amparo de las actividades del palo de tinte, fue tal que les permitió desplazar en parte a los comerciantes veracruzanos del mercado conformado por los puertos y poblaciones playeras del sur de Veracruz y Tabasco. Ante tal situación, el Gobierno Mexicano se dispuso limitar y regular la

agresividad comercial de los campechanos para proteger los intereses de los comerciantes veracruzanos y de la Ciudad de México. Con esta finalidad, y bajo el argumento de que se trataba de artículos de contrabando que por la alquimia comercial eran vendidos como si fueran del país. El 21 de febrero de 1844, se decretó la prohibición de introducir productos como el azúcar y el aguardiente procedentes de la península de Yucatán a puertos mexicanos.

El gobierno del estado de Yucatán respondió el 1 de enero de 1846 con una nueva separación de México, hecho que avalaron plenamente los comerciantes campechanos quienes siguieron desarrollando el contrabando. Los productos peninsulares volvieron a entrar a México a partir de agosto de 1848, cuando Yucatán y Campeche encontraron en el gobierno de la República el respaldo militar y económico necesario para enfrentar y terminar la guerra desatada por los indígenas mayas.

Las sospechas anteriores del gobierno mexicano sobre la actividad contrabandista de algunos comerciantes campechanos, no era descabellada, por el contrario, la venta de algunos productos de manera ilegal siguió siendo fuente de acumulación de "honorables" riquezas:

"El 9 de noviembre de 1850, don Manuel Ferrer Otero despachó de Nueva York a Campeche a la consignación de su señor padre la goleta americana "Celestial" con dos cargamentos separados: uno de poca monta consistente en unas latas de manteca y tablas de pino, y otro de mercancías finas estimadas en más de cuarenta mil dólares. El primer cargamento venía para ser desembarcado en toda regla en el puerto de Campeche; pero el buque iba a detenerse antes subrepticamente en el bajo o arrecife de Las Arcas (a 27 leguas al poniente de Campeche) para transbordar allí su rica mercancía a tres barcos que habían salido de Campeche a esperarla, para introducirla de contrabando en la Costa de Veracruz. Desgraciadamente, cuando la Celestial arribó a Las Arcas, sólo halló a 27 marineros náufragos de los barcos de la casa Ferrer llamados Concepción, Titán y San Ignacio, que acababan de ser destruidos por una tempestad.

Aunque no iba en la Celestial don Manuel Ferrer, el jefe de la goleta no se desconcertó ante el desastre: desembarcó el valioso cargamento en un islote de Las Arcas; abasteció a los náufragos, y sin éstos, siguió su viaje al puerto de Campeche donde desembarco legalmente la manteca y las tablas, sin dar naturalmente mayores informes. Inmediatamente después, la casa de Ferrer abanderó de mexicano al barco; le puso de nombre Eduardo, y lo despachó para Veracruz; pero hizo que tocara de nuevo subrepticamente Las Arcas y que recogiera la mercancía que allí había dejado... se dijo que fue introducida de contrabando por los puertos de cabotaje de Alvarado y Tecoluitla; pero no se supo más" (Sotelo, pp. 27-28).

Los sucesos anteriores, permitieron que en la región del palo de tinte se conformara y consolidara una oligarquía de comerciantes, dentro de los que destacan: Don Felipe Ibarra de León, José Ferrer Roxac y Manuel Ferrer Otero, quienes crearon a partir de sus negocios el control económico y la autonomía política necesaria para hacer frente a los gobiernos de Yucatán y de la Ciudad de México. La forma ideal de esta autonomía fue el Territorio del Carmen, que existió de octubre de 1853 al 17 de septiembre de 1856 y que sólo fue superado por la separación del Distrito de Campeche del Estado de Yucatán en 1857, constituyéndose el Partido del Carmen en componente de un nuevo estado de la federación mexicana: Campeche.

Los datos expuestos, nos permiten visualizar a la región del palo de tinte como el espacio en el que emergieron una serie de estructuras que adquirieron pleno desarrollo en el período 1821-1857, y que le imprimieron a la región un sello distinto al interior de la península de Yucatán y de México en general. La escasez de mano de obra, la fundación de los centros habitacionales, el trabajo cerca de los ríos y tintales, la subordinación de la ganadería y la producción de alimentos a la explotación del palo de tinte, así como la implantación acelerada y prácticamente sin obstáculos de la propiedad privada de la tierra fueron características de este periodo. La producción capitalista hacendaria, la creación y expansión de una economía mercantil, así como la estrecha relación comercial con el extranjero, y el comportamiento político autonomista de la oligarquía, fueron fenómenos que se gestaron desde antes de 1821 y que adquirieron el peso de rasgos estructurales en la primera mitad del siglo XIX, para reproducirse sistemáticamente hasta principios del siglo XX (Vadillo, p. 177). Frente a las otras regiones de la península de Yucatán, la región del palo de tinte se distinguió en estos años porque en lugar de exportar prioritariamente azúcar o henequén, exportó palo de tinte; además de que en su seno no existieron comunidades indígenas a las cuales disputar la tierra y someter a la producción capitalista hacendaria, en cambio, la adquisición de grandes extensiones de tierra despobladas fue la norma. En Yucatán la abundancia de mano de obra, casi esclavizada después de la guerra de castas, propició el endeudamiento de los indígenas para evitar que emigraran de la zona o huyeran a la selva; por el contrario, en la región del palo de tinte, el endeudamiento excesivo fue motivado por los altos salarios ofrecidos para atraer mano de obra libre y por la competencia que sobre la misma existió entre los propietarios de tierras. Además, el proceso de trabajo en la región del palo de tinte se sustentó en el incremento de la productividad basada en el aprovechamiento de grandes extensiones de tierras, en tanto que en la región del henequén, la productividad se incrementaría por métodos intensivos.

El capital requerido para el crecimiento de la explotación del palo de tinte se formó mayoritariamente en la Ciudad de Campeche y en la Villa del Carmen. Por ejemplo, en 1852 solamente en el Partido del Carmen existían 14 ranchos dedicados al corte, almacenamiento y comercio de palo de tinte: Santa Gertrudis, propiedad de Victoriano Nieves; Tomo Largo, de Genovevo Rosado; San José del Este, de Victoriano Nieves; El Naranjal, de Antonio Barrera; El Popistal, de Pedro Acal; Santa María, de Pedro Moreti; San Francisco, de Manuel Galera; San Joaquín del Este, de Julio Mesange; Salto de Aguas, de Enrique Pauling; San Isidro Chumpán, de Antonio Barrera; El Pom, de Víctor Góngora; Salsipuedes, de Tomás Aznar Pérez; La Encantada, de Pilar Sánchez, y Chibojá, de Francisco Puch (Sierra, p. 76).

En este proceso, el comercio de los carmelitas² y campechanos se efectuó principalmente, con el extranjero, pero sus vinculaciones con los puertos mexicanos fueron mucho más permanentes y estrechas que las de los yucatecos. La oligarquía que se formó en la región del palo de tinte heredó la tradición autonomista de la oligarquía yucateca, pero la orientó en el sentido de desvincularse de ésta y lograr una relación política y comercial benéfica con los gobiernos centrales de la república mexicana. En ese sentido, dicha región se nos muestra como un todo coherente, en donde se articulan diferentes procesos y estructuras que la dotan de una fisonomía capitalista propia y diferente, como tantas otras que se generaron en la transición mexicana al capitalismo durante el siglo XIX. La historia de la región del palo de tinte, prácticamente

² El término “carmelita” es una autodenominación que se ha convertido en sinónimo de identidad para los nacidos en Ciudad del Carmen, con respecto a los nacidos y habitantes de otras regiones del estado.

terminará en los primeros diez años del siglo XX cuando la catastrófica caída del precio del palo de tinte en los mercados internacionales obligó a algunos miembros de la oligarquía a buscar nuevos destinos para sus inversiones, en tanto que a otros los dejó totalmente arruinados, y sólo tendrá una ligera recuperación en los años 1936, 1937 y 1938 cuando se exportaron 575, 624 y 637 toneladas, para suspenderse totalmente a partir de 1939 a causa de la segunda guerra mundial (De la Peña, p. 185). Finalmente, en el fondo de la economía regional, el intercambio de maíz por recursos monetarios provenientes de la exportación de palo de tinte, mantuvo el eje de reproducción del mercado regional y el sustento del mercado interno, esto es, del mercado de intercambio de fuerza de trabajo y capital.

La carestía de algunos productos en el Partido del Carmen, tuvo entre sus causas principales: La naturaleza de sus suelos, poco propicios para el cultivo de los alimentos de consumo inmediato, la absorción de recursos y mano de obra de los cultivos del maíz y la caña de azúcar por parte de los cortes de palo de tinte, el costo de los fletes de transporte de mercancías y personas por el mar y los ríos, y la inyección de importantes cantidades de dinero provenientes del comercio con el extranjero, que posibilitó adquirir productos básicos a cualquier precio.

b) El henequén³

El cultivo de henequén, o fibra de sisal como algunos la llaman, se daba en forma silvestre y crecía en grupos aislados de plantas, cuya fibra era extraída por procedimientos rudimentarios desde el tiempo de los mayas. Los mayas usaban el henequén para hacer cordones, carpetas o alfombras.

Para principios del siglo XIX, el cultivo del henequén se generalizó en todo Yucatán.⁴ No obstante, su producción fue al principio, de baja escala. Los indígenas la practicaban en sus hogares y parcelas, como parte de su economía doméstica (Varguez, P. 96). Los hacendados por su parte, preferían dedicar sus tierras a la milpa, a la ganadería, el algodón, la caña de azúcar, las hortalizas e incluso al tabaco. El escaso espacio dedicado al cultivo de este agave era preferentemente para producir la fibra requerida en las actividades de sus respectivas haciendas. Cuando había excedentes, lo enviaban al mercado y su circulación se restringía al ámbito regional y nacional. Hacia mediados del mismo siglo, esta planta llegó a ser el

³ El henequén viene del agave, de una especie de cactus, de aspecto parecido a una yuca verde. Otras variedades de agave se utilizan para hacer el tequila.

⁴ Durante los primeros seis años de su vida, el henequén no es explotable; en los años séptimo, octavo, noveno y décimo, sólo se corta parcialmente (mateo), obteniéndose en los dos primeros –sumados– un rendimiento menor de la mitad del de un año pleno, siendo éste, para el caso, de 70 kgs. por mecate (un mecate de henequén es igual a 20 x 20 metros de superficie). Se estima en 10 kgs., el rendimiento por mecate a partir del año séptimo, y en 20 kgs., en el octavo. En los dos segundos años de *mateo*, la producción sumada se equipara a la de un año pleno, por lo cual, se estima en 30 y 40 kgs., respectivamente, el rendimiento de los años noveno y décimo. En el undécimo año, tomado naturalmente como promedio, se significa la producción máxima expresada de 70 kgs., por mecate. Por muchas circunstancias, en primer término las de carácter natural o vital, la producción y su rendimiento decrecen, hasta que, en el año decimoquinto de vida, puede considerarse como incosteable su explotación. Tomado de: Manero, Enrique. “*Exploración estadística de la producción henequenera de Yucatán al través de 85 años, 1873-1935-1958*”. Mérida, Yucatán. 1935.

segundo producto de exportación en México y empleaba más fuerza de trabajo que ninguna otra industria en la península.

El cultivo del henequén como actividad económica dominante, hizo que la región de la Península de Yucatán fuera conocida como la "zona henequenera". Del total de producido, en promedio, el 28 por ciento era del distrito de Campeche. En Campeche, la producción de henequén siempre fue inferior a la yucateca. De hecho, en ese mismo periodo el 59 por ciento de la superficie sembrada fue destinada al maíz, el 31 al henequén y el 10 por ciento al arroz y la yuca.

En vísperas de la guerra de castas, en 1845, la aduana de Sisal reportó exportaciones de henequén manufacturado o en rama por 70,515.50 dólares; la de Campeche por 540, y la de Bacalar por 40.50. Fue hasta principios del siglo XX cuando se dio impulso al cultivo del henequén en la zona de Campeche, sobre todo en los municipios de Champotón y Campeche, y algunas haciendas del camino real (Varguez, p. 97).

El alza económica que tuvo Yucatán, iniciada la explotación de la planta, permitió la llegada de inmigrantes no sólo a suelo yucateco, sino también campechano, y es que para mantener ese monocultivo se requería de una mayor concentración de fuerza de trabajo, por lo que a finales de la década de 1880 empezaron a llegar trabajadores procedentes de China, Corea, Jamaica y Cuba a la entidad, destinados a trabajar en las haciendas henequeneras. Además, desde el interior del país, empezaron a llegar algunas personas, sobre todo Yaquis, quienes al rebelarse en contra de la explotación al que estaban sometidos en el sistema económico y social del porfiriato, fueron traídos en calidad de esclavos a las haciendas henequeneras de Yucatán.

En el caso de Campeche, principalmente a las ubicadas en el municipio de Hecelchakán (en 1900 se contaba con una población de 238 yaquis). El *boom* henequenero iniciado a fines del siglo XIX, y consolidado a principios del XX, reorganizó las zonas donde se realizaban las distintas actividades productivas de la región y se destinó aproximadamente el 59 por ciento de sus tierras al cultivo del maíz y 25 por ciento al del henequén, tratando de asegurar la comida de una población que trabajaba en un cultivo de exportación, relativamente industrializado, no comestible pero altamente redituable para los hacendados y comerciantes.

En lo que a su producción se refiere, en 1877 el joven estado de Campeche producía el 28 por ciento del henequén mexicano (Báez, pp. 92-03). Su mayor apogeo se debió entre otras cosas, a la Guerra de Castas, a la intervención del gobierno estatal en su respectiva promoción, y como consecuencia de lo anterior, al establecimiento de fábricas desfibradoras. Las llamadas haciendas cambiaron el giro de su producción para establecer grandes plantíos, y la mercancía comenzó a exportarse al mundo, principalmente a Nueva York (EU), La Habana (Cuba) y Liverpool (Inglaterra).

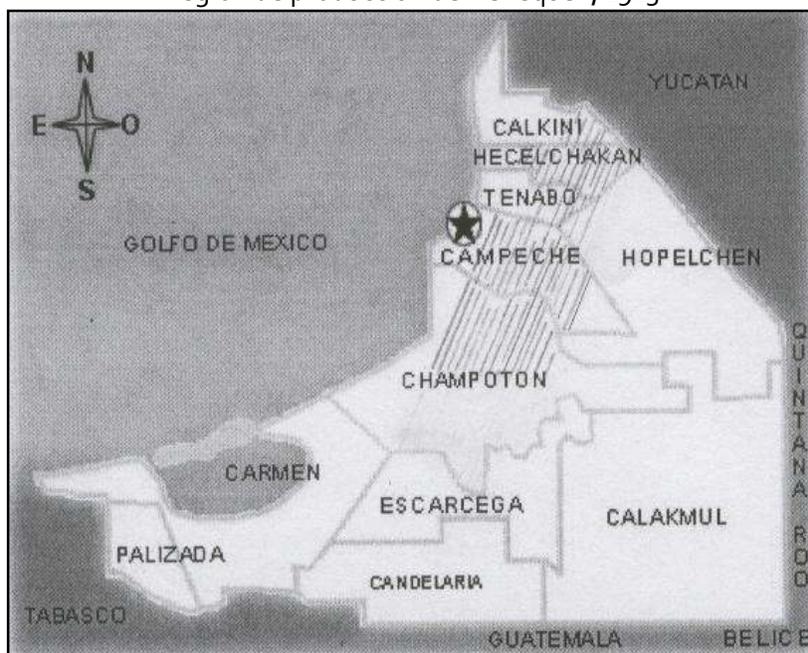
Para 1913 los partidos de Calkiní, Campeche, Hecelchakán y Champotón producían el henequén (Varguez, p. 97). Para mediados del siglo XX, la industria del henequén empezó a declinar, influyendo en este proceso no sólo la baja en su valor de transacción comercial y la

aparición de la fibra sintética, sino también la desorganización y el monopolio que unas cuantas personas ejercieron en su producción y comercialización (Martínez, p. 49).

Debido a los altos costos que implicaba dedicarse a su producción, en referencia a otros cultivos (como ya se mencionó, el palo de tinte no implicaba costo alguno sembrarlo, ya que se daba de manera natural), sólo personas muy ricas podían dedicarse a la explotación del henequén, pues de otra forma era incosteable; por ello, este cultivo nunca llegó a ser de gran importancia en el estado.

De todas las especies incluidas en el género agave, las que reúnen las condiciones óptimas para su industrialización son la *sisalana* y la *fourcroydes*. Ambas originarias de Yucatán (Varguez, pp. 32-33). A la primera, los mayas le llamaron *ya'axki*, y a la segunda *sakki*. La mayor superficie sembrada fue de 3 mil 80 hectáreas en 1946, con una producción de 3 mil 40 toneladas y un valor de 2 millones 280 mil pesos (Sales, pp. 65-69). En Yucatán, la superficie sembrada para ese mismo año fue de más de 100 mil hectáreas, con una producción de más de 90 mil toneladas (Varguez, p. 105).

Mapa 1
Región de producción de Henequén, 1913.



Zona de explotación del henequén a principios del Siglo XX, sobre los actuales municipios del Estado de Campeche.

Las relaciones de producción del henequén eran relaciones de producción esclavista o feudal, ya que en ellas cohabitaba la violencia cotidiana y el trabajo forzoso, donde los peones eran víctimas de los bajos salarios, los anticipos y también castigos corporales que les infligían los dueños de las haciendas, sus administradores y capataces. Una prueba documental de la servidumbre y esclavitud por deudas, fue el aviso publicado por *La Revista de Mérida* a mediados de 1981:

"Juan N. Durán, sirviente de la finca Chaba, de la propiedad de mi señora madre doña Sérvula Conde de P., ha abandonado el servicio de dicha finca adeudando una suma de consideración. Gratificaré a la persona que sepa de él y me dé noticias ciertas de su paradero, así como perseguiré conforme a las leyes al que o oculte" (González, p. 205).

La unidad de producción predominante "La hacienda henequenera", era una empresa capitalista, la diferencia central con el capital industrial consistía en la forma del capital productivo, medios de producción y medios de vida para los trabajadores, en vez de medios de producción y fuerza de trabajo", donde las relaciones "salariales" no existían.

Durante el porfiriato, en Campeche se sentaron las bases para la consolidación de un sistema político fuerte y una economía débil, la cuál descansaba en la apropiación y explotación mayoritariamente de unos cuantos bienes (palo de tinte, chicle y henequén), que tuvo como resultado una sociedad de marcadas diferencias, en la que los terratenientes y hacendados dueños de los bienes, vivían con cierta riquezas, en tanto que los campesinos e indígenas subsistían en la miseria, en condiciones de trabajo forzado similares al de la esclavitud.

"Don Chumín, el administrador de la hacienda, se atrevió a hablar al amo. Le habló con la cabeza baja y el sombrero entre las manos. -Señor- le dijo-, las cosechas de este año han sido buenas. Ya se han ido los carros de algodón. Las trojes están llenas y los molinos de aceite no dejan de trabajar. En el aserradero las trozas de roble, encino y nogal se estiban hasta arriba. -¿Y qué?- preguntó el amo. -Señor, es que estamos en octubre y a los indios sólo se les han entregado, a cuenta, tres varas de manta y tres de alpargatas... Al día siguiente llegó a la hacienda un nuevo administrador más parco de palabras, ..." (Abreu, pp. 83-84).

En las plantaciones de henequén, se planificaba el cultivo de las plantas, adquiriendo el contenido de una manufactura orgánica, ya que con la ayuda y uso de las maquinas, la materia prima pasaba de una etapa a otra, de manera eslabonada. En sí, el proceso de la desfibración de las pencas del henequén es sencillo: se seleccionan las pencas, luego se ponen en una banda de rodillos o en un ascensor metálico, luego se pasan a través de una maquina de cuchillas para separar la fibra de la pulpa, la fibra es puesta al sol para su secado y que adquiera su color natural, después, se recoge ya seca, se amarra en manojos y se prensa en pacas (Varguez, p. 120). En general se trata de tareas individuales, realizadas de manera mecánica por los desfibradores que en ellas intervienen. La fibra, el jugo y la pulpa son producto de la sucesión de los diferentes momentos por los que pasan las pencas del henequén a través de la desfibradora; son resultado de la acción de la maquina sobre ellas, más que de los individuos. La intervención de éstos se reduce a recibir los rollos de hojas, desatarlos, colocar las hojas, recibir la fibra, poner las "bagaceras" donde caerán los jugos y la pulpa, tender la fibra, recogerla nuevamente, amarrarla, prensarla y embodegar las pacas en espera de que sean trasladadas para su comercialización o transformación. En las plantaciones henequeneras, la producción podía incrementarse mediante tres maneras: aumentando la división del trabajo, alargando la jornada diaria, o por medio de la violencia de los mayacoles (Vadillo, p. 35).

Una práctica común por los hacendados dedicados a la siembra y comercio del henequén y sus productos, era el de depositar sus ingresos en las casas comerciales de los Estados Unidos, consideradas enemigas de la mayoría de los dueños de las plantaciones henequeneras de la península de Yucatán, en lugar de invertirlo en los bancos de ese mismo país. La ausencia de un mercado interno no constituía un obstáculo para la rama henequenera pues la circulación se completaba con el mercado externo, aunque sí lo era para el desarrollo de otras ramas. La actividad henequera fue tan importante para el desarrollo económico de la península de Yucatán, que en 1960, después de una importante recuperación, alcanzó una producción de 140 mil toneladas, de las cuales, el 28 por ciento de la producción (39,200 toneladas) correspondió a Campeche, principalmente a los municipios de Calkiní, Tenabo y Hecelchakán (Messmacher, p. 52). A partir de 1970 su producción empezó a declinar sustancialmente, sin embargo, para los habitantes de algunos municipios del norte del estado como Calkiní y Hecelchakán, continúa siendo una importante actividad económica complementaria.

c) **La madera**

Para Campeche, la decadencia del palo de tinte y del henequén, no afectó severamente la economía local. Desde 1880 la explotación maderera, ubicada básicamente en los partidos de Champotón y el Carmen, comenzó a cobrar gran importancia y terminaría por superar la del palo de tinte, tanto en volumen como en precios de exportación (Hernández, p. 14). Sin embargo, el problema esencial del agro continuaba siendo la falta de brazos que subsistiera en un sistema de trabajo fundado en el endeudamiento y la servidumbre, a pesar de algunas rebeliones aisladas de trabajadores agrícolas inconformes con su situación laboral.

Las empresas madereras norteamericanas, inscritas oficialmente en el Carmen en 1910 eran siete: Markley & Millar Co., Laguna Corporation, Mexican Gulf Land & Lumber Co., Campeche Timber and Fruit Co., Mexican Exploitation Co., Agua Azul Mahogany Co., y Aguada Grande Exploitation Co. (Leriche, p. 60). Convertidas en grandes latifundistas, se dedicaban básicamente a la explotación de las maderas preciosas y el chicle, debido a ello, Campeche era el principal asiento en el país de los intereses forestales y madereros de Estados Unidos. Como consecuencia de lo anterior, en la primera década del siglo XX, las inversiones norteamericanas en el país en ese rubro eran de 1.5 millones de dólares de los cuales correspondían a Campeche más de 900 mil.

De esta forma, un alto porcentaje de los 1,095 títulos de propiedad equivalentes a más de un millón de hectáreas de terrenos enajenados en la entidad en el período 1877-1910, estaban en manos extranjeras, originando inconformidad y protestas por parte de algunos de los campechanos más ricos en contra de las concesiones a compañías que tenían derecho a exportar libremente las utilidades obtenidas sin beneficio alguno para el estado, además de aprovechar la escasa fuerza de trabajo disponible con los mecanismos laborales heredados del corte de palo de tinte (Hernández, p. 16). El proceso de acumulación de tierras en pocas manos fue tal que de 1900 a 1910, existían 14 hacendados, propietarios de 147 haciendas, lo que representaba la quinta parte del territorio del estado y en las cuales laboraban la mayoría de los campesinos.

Los bosques del estado de Campeche contenían una gran variedad de especies productoras de maderas de alto valor comercial, algunas de ellas eran: la caoba, el cedro, el chicozapote, el jabín, el granadillo, el palo de tinte, el dzalam, y otras (De la Peña, p. 12).

De las anteriores, se pueden considerar como las maderas más valiosas al cedro y la caoba, especies que crecen en las mismas regiones aunque no se mezclan entre sí, sino excepcionalmente. Se les ve crecer por igual en terrenos húmedos, pedregosos y profundos, altos y bajos, cambiando únicamente en sus características morfológicas.

Las zonas productoras de dichas especies eran principalmente dos; la que comprende el Municipio del Carmen y parte de Palizada, denominada *zona de los ríos*, por que en ella los árboles de cedro y caoba, estaban en los terrenos de las márgenes; y la que se llamaba *montañosa*, formada por el Municipio de Champotón. La *montañosa* abarcaba los terrenos de Aguada Seca y llegaba a los límites con Quintana Roo y Guatemala. La forma de explotación, se subordinaba a la forma de transporte, ya bien que se tratara de trozas para exportación o de madera aserrada para consumo local. Los preliminares de toda explotación, eran invariablemente:

- Monteo del terreno para saber la calidad de árboles que podían aprovecharse, sus dimensiones y su rendimiento en volumen, y
- Construcción del campamento, que debía contar con un local para oficina; otro donde se concentraban los víveres, y que hacía las veces de tienda; uno más con carácter de bodega para los implementos de trabajo y corrales para el ganado, o un sitio donde proteger y reparar los tractores, si estos suplían o se combinaba con el trabajo de los bueyes.

Los precios y las condiciones de venta, tanto para la madera de exportación como para la de consumo local, cambiaban con cada contratista y cada comprador; por ejemplo, en lo que al comercio exterior se refería, al no existir un monopolio en la producción del producto, ya que existían varios productores, era el comprador el que imponía el precio (80 dólares en promedio, o al tipo de cambio: 4.85 pesos), en tanto que en el mercado interno, y debido a que la mayor parte de la producción se destinaba al mercado extranjero, como consecuencia de mayores ganancias, los precios eran regulados por la oferta y la demanda, variando según la época del año, la explotación y excedente de producción, y el transporte de la misma –en el Carmen el precio era de 160 pesos.

En lo que respecta a las ganancias, existían de dos tipos, una para el exportador, y una para el vendedor local. En el primer caso, si el metro cúbico tiene 424 pies, y si el costo por metro cúbico era de 69.17 (ver tabla 4), entonces, el costo del pie era de 0.163 dólares, por lo que el millar de pies era 163 dólares, la utilidad era de 83.89 dólares.

Tabla 4

Costo por metro cúbico de madera en rollo en 1942.

Actividad	Costo/m ³
Monteo	0.50
Derecho de monte	7.00
Callejones	1.50
Corte	1.50
Arrastre sobre 5 kilómetros	2.00
Bonificación y sueldo al encargado	2.50
Gatos de administración e imprevistos	5.00
Embalse, remolque, desembalse, saneo medición, arrima, estiba y aforo	25.00
Impuesto forestal	13.67
Estudios forestales e inspecciones	1.50
Prestaciones	6.00
Amortización de equipo	3.00
Total	69.17

Fuente: De la Peña, op cit. p. 26.

Tratándose de madera para consumo nacional, el costo de 69.17, se reducía a 52.17, en vista de que el impuesto forestal bajaba a 6 por metro cúbico, y que por concepto de medición y aforo se descontaban 9, el costo total de un pie de madera en rollo era de 0.1238 y el millar de pies resultaba a 123.82; por lo que la utilidad, tomando como base el precio de Ciudad del Carmen, era de 36. 18; ganancia inferior a la que se obtenía exportando la madera.

En la mayoría de las haciendas y fincas, la vida de los campesinos y trabajadores se reducía a la de un simple esclavo. Un ejemplo de lo anterior, lo constituyó la hacienda de los Carpizo, ubicada en el partido de Champotón; en la cual y ante las protestas de los trabajadores por el mal trato que recibían, y en claro reconocimiento a sus prácticas esclavistas, el Sr. Carpizo, en un viaje a la Ciudad de México en agosto de 1913, ofreció al entonces Secretario de Gobernación, mejorar las condiciones de salario y trabajo de sus jornaleros (Sierra, p. 52). La anterior situación, obligó en 1914 al gobernador Joaquín Mucel Acereto, a emitir el decreto No. 6, por medio del cual abolía la disimulada esclavitud que con la tolerancia y ayuda de las autoridades mantenían sujeto a los peones de campo en las haciendas.

"Dada la existencia en el estado de un grupo considerable de peones o sirvientes de campo para los que la ley ha sido letra muerta,..., ya que están sujetos los peones o sirvientes de campo a una deuda que, heredada algunas veces de sus padres, los ha reducido a la condición de cosas, habiendo dado origen tal sistema, en la práctica y con raras excepciones, a la propiedad del hombre por el hombre. Se declaran nulas las deudas que los peones o sirvientes de campo hayan contraído para pagar con su servicio personal en las fincas rusticas del estado..."

A pesar de los controles antes mencionados y la conciencia de servidumbre inculcada en los campesinos e indígenas, la situación social y política imperante, tanto en Campeche como en el resto del país, en donde había rebeliones provocadas por la explotación y la represión, fueron gestando el movimiento armado que se inició en 1910. De hecho y como consecuencia de las políticas de colonización implementadas por la mayoría de los gobernadores campechanos antes de la revolución, algunos de los primeros brotes de rebeldía que surgieron en algunas haciendas y fincas rurales de Hecelchakán (finca "Chilib"), Champotón (fincas "San Pablo" y "Haltunchén") y del Carmen, no fueron protagonizados por indígenas mayas o mestizos, sino por jornaleros huastecos o jamaquinos entre otros (Hernández, 2005).

Las diferentes fases de la revolución iniciada por Francisco I. Madero en 1910, se tradujeron en una lucha política -a diferencia de otras entidades del país- manifestada mediante cambios inmediatos y en general pacíficos de los ejecutivos estatales, en los cuales, a la toma del poder por éstos, seguía la legitimación a través de la formalidad legal de respaldarse en procesos electorales llevados a cabo de manera ex profeso, norma que invariablemente rigió en Campeche durante el período. De acuerdo a datos censales, en 1940 habían desaparecido 231 núcleos de población registrados en 1920, cuando la explotación de maderas -incluyendo la extracción de chicle- llegó a sus máximos volúmenes. Vastas regiones otrora boscosas y fértiles fueron saqueadas, forzando la emigración hacia -principalmente- las ciudades de Carmen y Campeche de alrededor de 15 mil habitantes de esos improvisados poblados (Leriche, p. 61).

d) **El chicle**

Después de concluida la revolución mexicana, a nivel nacional inicia un periodo de reorganización económica y crecimiento nacional, y un proceso de centralización política que tendrá como objetivo la integración de las diferentes regiones del país, obteniendo como resultado una mayor interacción entre las regiones y el centro, en condiciones de subordinación de las primeras al segundo. En el entorno local, inician dos etapas de bonanza económica, una impulsada por el auge chiclero (1930-1947), y el otro, por la actividad camaronera (1947-1970).

La actividad chiclera se inicia en 1890, a través de compañías norteamericanas que obtienen en concesión vastas extensiones de selva. Pero es en los primeros años del siglo XX cuando el chicle sustituye como actividad económica al palo de tinte y a las maderas preciosas, y se erige no sólo en el producto forestal más importante, sino en el artículo de exportación por excelencia del conjunto de la economía local.

El chicle se extrae del chicozapote⁵, el cual se desarrolla en las selvas del sur y sureste del estado de Campeche, en los municipios de Calakmul, Candelaria, Carmen, Champotón,

⁵ El chicozapote es un árbol alto, corpulento, frondoso y siempre verde, originario de las Antillas; sus profundas raíces a veces las exhibe en la superficie. Su corteza es rugosa, gruesa, de color café oscuro y sabor amargo. El árbol desarrolla una altura promedio de entre 10 y 15 metros en su estado adulto, pero existen especímenes que pueden alcanzar tallas de hasta 40 metros de alto; igualmente, la amplitud promedio de su tronco varía entre los .80 y 1.20 metros de diámetro, sin descartarse ejemplares que puedan superar ese rango.

Escárcega y Hopelchén, siendo la región de *La Montaña* la mayor productora del estado. El chicozapote⁶ es un recurso forestal no maderable. Aunque los chicleros extraen su látex, no explotan la madera, por el contrario, lo protegen. Los chicleros tienen un ciclo de pica del chicozapote, ya que no trabajan el mismo árbol cada año, sino que lo dejan “descansar” de seis a ocho años para que cicatrice perfectamente. De picar el árbol antes de ese periodo, se corre el riesgo de matarlo, además de que no se obtiene mayor cantidad de latex (Martin del Campo, pp. 31-32).

Hasta ahora no existe información suficientemente documentada sobre el origen de la industrialización del chicle. Las versiones existentes rayan en lo anecdótico por la falta de documentos históricos que las respalden. La más aceptada de ellas por coincidir con el nacimiento de la primera firma industrial de la goma de mascar, está vinculada al nombre del General Santa Anna:

“Por el año de 1860, cuando fue desterrado el General Antonio López de Santa Anna, se dirigió a los Estados Unidos de Norteamérica para continuar sus bien conocidos fines políticos, utilizó como intérprete al joven James Adams, quien observó al poco tiempo que el citado general masticaba pedazos extraídos de un árbol tropical. Cuando Santa Anna abandonó aquel país, dejó a James Adams lo que le restaba de aquella goma. Adams, atraído por las observaciones que había hecho, masticó aquello, no encontrándole ningún gusto, pero sí una notable propiedad como estimulante de la salivación. Entonces pensó, y así lo hizo, en

La madera es roja con vetas oscuras, dura, pesada, compacta, de grano fino y peso específico superior al agua de 1.2; es muy apreciada por su resistencia al influjo del tiempo y a otros factores físicos como la humedad. En el interior de la corteza de troncos y ramas se encuentra una red de vasos lactíferos que conduce un jugo lechoso de cierta densidad el cual, por cocimiento, produce la goma que los mayas llamaron “sicté”. Éste producto intermedio, mediante un proceso de industrialización en el que se le adicionan colorantes y saborizantes artificiales es el que al mercado presenta como goma de mascar o “chicle”.

En su estado natural, el líquido posee cierta densidad, es insoluble en agua y se reseca fácilmente con el calor y el viento. La savia también se encuentra en el fruto pero en menor cantidad, observándose, sin embargo, que existe una estrecha relación entre ellos (fruto y resina), ya que la producción de frutos disminuye, e incluso puede llegar a ser nula, en árboles cuyo látex se explota con intensidad. La resina se extrae por incisiones practicadas sobre la corteza del árbol. En Dzib Can, Ubaldo. *“Sicté: La Tragedia del Chicle de los Mayas”*. Instituto de Cultura del estado de Campeche. Campeche, México. 2000. pp. 17-21.

⁶ Al pertenecer a una especie característica de las selvas altas y medianas de la península de Yucatán, el chicozapote fue un árbol plenamente incorporado a la cultura maya precolombina.

Si bien es cierto que la propagación de la especie obedece a factores totalmente naturales, la abundancia de ese árbol junto con el ramón en las inmediaciones de los antiguos centros de población maya, llevaron a expresar que el chicozapote fue sembrado intencionalmente por los mayas en las vecindades de sus pueblos, hecho que expresa la importancia social del árbol en la vida cotidiana de la antigua cultura.

El fruto, llamado en maya “yá”, formaba parte de la dieta del pueblo y de la élite gobernante; y la madera, dura y resistente a los factores físicos de degradación, fue usada lo mismo para vigas y horcones de las casas de la gente común, que para vigas y dinteles de los templos ceremoniales; dinteles que a pesar de los siglos transcurridos, aún se conservan en perfecto estado con grabados y jeroglíficos bellamente esculpidos.

La resina también fue usada socialmente por los mayas, la extraían en la misma forma que en la actualidad, haciendo incisiones sobre la corteza, pero nunca subían al árbol, sino que cortaban hasta donde sus brazos alcanzaban; y para recogerla colocaban jícaras junto a los troncos rayados.

Los mayas masticaron “sicté” en ocasiones especiales como en las fiestas cívico-religiosas, así como lo empelaron para elaborar velas que le prendían a sus dioses en los templos sagrados y que también usaban para iluminar sus casas. También masticaron la resina como estimulante salival, aunque masticarla en público no fue totalmente aceptable. En Dzib Can, Ubaldo, op cit., pp. 23-24.

agregarle azúcar y sabores, y obtuvo un dulce agradable. Animado por el resultado, se trasladó a Tuxpan, Ver., para estudiar el árbol de donde provenía la 'Chewing gum' (goma de mascar), comprobando que no sólo se obtenía del fruto, sino de las ramas y el tronco, mediante incisiones que se practicaban en la corteza. Con datos suficientes regresó a su país e inició su negocio tan sólo con 'cincuenta y cinco dólares'. Posteriormente se interesaron otros amigos suyos que aportaron mayor capital, y establecieron una fábrica que se llamó "Adams Chewing Gum Co." Ya en el año de 1914, la negociación contaba con un capital de diez millones de dólares" (Vadillo, p. 25).

Aunque la costumbre del General Santa Ana de masticar goma aún no ha podido ser confirmada, sí puede establecerse definitivamente que Estados Unidos fue el país que inició la industrialización de la resina, y el que se encargó de promover su consumo a nivel internacional, sobre todo a través de las dos guerras mundiales del siglo XX. El departamento de Defensa de ese país fue el principal consumidor durante las conflagraciones bélicas, del chicle procesado extraído de las selvas mexicanas; e involuntariamente, el ejército norteamericano el vehículo para difundir en Europa el hábito de masticarlo. Los soldados estadounidenses observaron que al mascar goma, controlaban mejor sus nervios y les producía salivación suficiente para evitar la sed.

En Campeche, el establecimiento e introducción del capital extranjero para la extracción del chicle, se realizó a través de la política de concesión de terrenos baldíos que inició en 1886, con el contrato que el gobierno federal celebró con el ingeniero Manuel Vila; el ingeniero Vila recibió la concesión de deslinde de terrenos en Campeche, y a través de él, y posteriormente de la Compañía Colonizadora y deslindadora, empresas norteamericanas se hicieron de enormes extensiones de tierras campechanas para la explotación de las riquezas forestales que en ellas hubiere:

- The Pennsylvania Campeche Land and Lumber Co. (252,000 hectáreas),
- The Laguna Corporation (242,364 hectáreas),
- The Mexican Gulf Land and Lumber Co. (266,000 hectáreas),
- The Campeche Timber and Fruit Co., y
- The Campeche Development Co.

Entre todas llegaron a poseer casi como propiedad privada cerca de 10,000 km² de selvas campechanas. Las tres primeras llegaron a venderle chicle natural a la principal compañía compradora de los Estados Unidos, la casa Wrigley.

El inicio de la explotación del chicozapote en la entidad, estuvo precedido en primer lugar, por un vasto proceso de concentración de la tierra a favor de algunos comerciantes locales, y de las compañías transnacionales después. Para tener una idea de la dimensión de ese proceso, es necesario mencionar que antes de la política de concesión de tierras, el territorio campechano estaba prácticamente despoblado con tres cuartas partes como terrenos nacionales a disposición del gobierno federal. En la cuarta parte restante las grandes propiedades no rebasaban las 2,000 hectáreas, y muy pocas llegaban hasta 20,000. De esa manera, la explotación de los recursos forestales promovió un cambio en la estructura de la propiedad de la tierra propiciando la formación de enormes latifundios transnacionales en la entidad.

Otra característica que asumió la extracción de la resina en particular, fue la simbiosis que se produjo entre la organización del trabajo y las técnicas extractivas desarrolladas en Veracruz, por un lado, y los mecanismos laborales heredados del corte del palo de tinte, basados en las relaciones de obediencia y el endeudamiento, por el otro. Al igual que en el corte de palo de tinte, la actividad de la extracción del chicle, generó riqueza, poder y explotación humana, contexto en la que los chicleros dejaban el hato para consumirse en una esplendidez momentánea y circunstancial (Sierra, p 185).

Finalmente, con el control sobre el suelo y las inversiones, en sus inicios la producción chiclera fue una actividad de dominio total de las compañías estadounidenses: desde la extracción de la resina en las selvas campechanas, hasta su procesamiento industrial y consumo en el vecino país del norte (Dzib, pp. 27-28). Antes, la explotación chiclera estuvo a cargo de comerciantes locales de palo de tinte que vieron en esta actividad una oportunidad más de diversificar e incrementar sus ingresos invirtiendo en una actividad que ya entonces mostraba su problemática peculiar; la necesidad de grandes inversiones, de contratar trabajadores expertos procedentes del norte de Veracruz y de transportar el producto al mercado de Nueva York (Vadillo, pp. 105-106).

Para 1890, las casas y compañías más importantes del Carmen, dedicadas a la explotación y comercialización de palo de tinte, y otras actividades económicas, eran las que encabezaban los señores Benito Anizán, la viuda de Repetto, Joaquín Quintana y las casas de San Juan Bautista. La recolección de chicle en los primeros años del siglo XX, pasó de menos de la décima parte del total exportado por el país, a cerca de la cuarta parte entre 1905 y 1910. En ese mismo período, las exportaciones de la resina en el segundo puerto del estado (Ciudad del Carmen) aumentaron el 437 por ciento pasando de 173 mil 97 kilos exportados, a 756 mil 147 kilos. Tal crecimiento vertiginoso le permitió a la goma convertirse en corto tiempo en el segundo producto de exportación en la entidad después de las maderas preciosas.

El incremento de la producción chiclera en la siguiente década no se detendría hasta convertir a la resina no sólo en el primer producto de exportación del estado, sino incluso a Campeche en el primer productor de látex. Según las cifras, en la temporada 1919-1920 la entidad produjo un millón 997 mil 316 kilos, de chicle de un total de tres millones 474 mil 990 kilos, que representó la producción nacional en 1920; es decir, de las selvas del estado, específicamente de la región del Carmen, Candelaria, Escárcega, e Xpujil, salió el 57.4 por ciento de dicha producción. En la temporada siguiente, la entidad colectó dos millones cuatro mil 896 kilos de un total nacional de tres millones 556 mil 177 kilos, producidos en 1921; o sea, 56.3 por ciento de la producción del país (Dzib, p. 29). A fines de esa década, la entidad comprendería crudamente la inconsistencia de su "oro verde" y la fragilidad de una economía subordinadamente al mercado externo.

Tabla 5
Producción de chicle en Campeche, 1919-1997.
(Kilogramos)

Temporada	Producción	Temporada	Producción	Temporada	Producción
1919-1920	1'997,316	1943-1944	2'709,178	1974-1975	240,545
1920-1921	2'004,896	1944-1945	2'047,499	1975-1976	144,372
1921-1922	1'114,896	1945-1946	2'634,480	1976-1977	189,131
1922-1923	1'864,876	1946-1947	2'424,257	1977-1978	0
1923-1924	906,890	1947-1948	1'302,000	1978-1979	552,581
1924-1925	1'504,611	1948-1949	1'218,000	1979-1980	459,134
1925-1926	1'671,796	1949-1950	691,059	1980-1981	145,156
1926-1927	976,314	1950-1951	1'021,145	1981-1982	21,017
1927-1928	2'212,034	1952-1953	720,200	1982-1983	237,173
1928-1929	987,512	1953-1954	1'105,506	1983-1984	208,039
1929-1930	2'006,178	1957-1958	962,500	1984-1985	76,131
1930-1931	988,765	1961-1962	819,561	1986	280,500
1931-1932	1'234,789	1962-1963	797,708	1987	148,600
1932-1933	1'675,432	1963-1964	1'127,341	1988	183,000
1933-1934	1'077,330	1964-1965	400,013	1989	128,000
1934-1935	1'392,119	1965-1966	472,192	1990	134,900
1935-1936	1'476,414	1966-1967	377,699	1991	189,600
1936-1937	1'633,978	1967-1968	481,692	1992	83,300
1937-1938	1'561,849	1968-1969	579,606	1993	105,700
1938-1939	2'261,849	1969-1970	772,807	1994	143,000
1939-1940	1'757,263	1970-1971	539,777	1995	211,000
1940-1941	2'695,153	1971-1972	470,637	1996	401,000
1941-1942	3'458,999	1972-1973	558,675	1997	181,000
1942-1943	3'875,627	1973-1974	384,037		

Fuente: Dzib Can, Ubaldo, op cit. p. 30.

Aunque la depresión mundial de 1929 no afectó sensiblemente el nivel de producción que se tenía en esos años, los precios se desplomaron drásticamente pasando de 1.9 pesos el kilogramo en 1929 a 1.2 en 1934. Esa caída significó para la región la disminución de sus ingresos de 10 millones 98 mil 196 pesos en 1929 a 3 millones 376 mil 441 pesos en 1934.

Ante la amenaza de las transnacionales de suspender sus compras en 1933, el Gobierno Federal eximió a dichas empresas del pago de los derechos de exportación de la resina. Y a nivel estatal, para evitar el colapso de la economía, las autoridades redujeron en más de 50 por ciento el monto de los impuestos locales que las compañías pagaban al estado y los municipios por la elaboración de chicle (Dzib, p. 85).

La centralidad del chicle en una economía basada fundamentalmente en su sector primario (agricultura y explotación silvícola) era incuestionable: el valor de la producción chiclera en 1930 (2'859,213) fue superior al valor del conjunto de la producción agrícola (2'150,695) casi en una cuarta parte (708,518); representó el 95.5 por ciento del valor de toda la producción forestal, el cual ascendió a 2 millones 993 mil 249 pesos, y fue casi cuatro veces superior al valor del henequén (733,390) y al del maíz (741,258), productos agrícolas más importantes de esos años.

Por superficie ocupada, la recolección de la goma se ubicó muy por encima del resto de las actividades agropecuarias con el 63 por ciento de las tierras laborables censadas. Esta actividad, ocupó dos millones 390 mil 346 hectáreas de un total de tres millones 782 mil 351. En segundo término estuvo la agricultura con el 17 por ciento de tierras ocupadas (641,989 hectáreas), y finalmente la ganadería con el 9 por ciento, equivalente a 358 mil 600 hectáreas de pastos establecidos; la superficie restante fue registrada como terrenos improductivos (Dzib, pp. 29-32).

En los años 30's, Campeche, Quintana Roo y Yucatán, produjeron chicle crudo para el único consumidor mundial de la goma: el mercado norteamericano; correspondiéndoles a estas entidades el 75 por ciento de la producción mundial. Sin embargo, la decisión de las compañías extranjeras de no comprar más chicle (dado el contexto de crisis económica mundial en ese período), y la sobreproducción del producto, trajo como consecuencia la baja de precios, colocando a los involucrados en esta actividad en una situación que demandó la ayuda presidencial para enfrentar la crisis. La respuesta gubernamental fue la de negar los permisos de explotación en tanto las compañías no garantizaran comprar toda la cosecha; pero como esto último no sucedió, el gobierno federal optó por formar un bloque de productores que presionara al bloque consumidor. La anterior medida no fue del agrado de todos los productores peninsulares, particularmente de los contratistas chicleros de Laguna del Carmen, que veían un error en semejante decreto que no tomaba en consideración la existencia de un sólo comprador de chicle en el mundo, y que si éste, encontraba demasiados obstáculos para abastecerse de la resina peninsular, buscaría otros mercados con menos dificultades, como de hecho ya lo venía haciendo (Hernández, 2005).

Durante varias décadas, la industria chiclera estuvo sometida a los vaivenes de los intereses transnacionales de un mercado monopólico, que tendría manifestaciones y características propias de la producción capitalista:

- a) La maximización de los ingresos en el menor tiempo posible, y
- b) El sometimiento y aniquilación de la naturaleza, que en los hechos se tradujo en la depredación de los recursos naturales, además de su reemplazo posterior por productos sintéticos.

El auge y declinación de la producción chiclera, es particularmente ilustrativo al respecto. A principios de los años cuarentas, durante la cresta más alta del auge chiclero, la entidad llegó a producir más de la mitad de la resina nacional de exportación (más de 2,000 toneladas anuales, de un total de 4,000), y sus ingresos no sólo beneficiaron directamente a los contratistas locales y a los trabajadores chicleros, sino que también se filtraron a las arcas gubernamentales y dinamizaron al resto de las actividades económicas de la entidad: la agricultura, el comercio, la banca y los transportes.

En esas condiciones, el chicle llegó a ser el motor de la economía del estado durante la primera mitad del siglo XX. Por ello, las tres cuartas partes del volumen mundial que procesaba la industria norteamericana era extraída de las selvas tropicales de México; el 25 por ciento restante procedía de Belice, Guatemala, Perú, Colombia y otros países centroamericanos de menor producción (ver tabla 6).

Tabla 6
Producción mundial de chicle por países a principios de los cuarenta (%)

PAÍSES	%
México	74.80
Belice	16.65
Guatemala	8.40
Perú	0.21
Colombia	0.12
Venezuela	0.01
Otros países	0.02
Total	100.00

Fuente: Dzib Can, Ubaldo. Sicté: La Tragedia del Chicle de los Mayas, op cit., p. 39.

En los años posteriores, la producción de chicle mexicano siguió destinándose al mercado norteamericano, ascendiendo a cerca de cuatro mil toneladas anuales en promedio, de las cuales, Campeche llegó a producir más de la mitad. Los excesos de la explotación chiclera y la tala maderera inmoderada que disminuyeron sensiblemente el nivel productivo de la selva, pero sobre todo, la aparición de resinas sintéticas más baratas⁷ –al igual que en el henequén-, influyeron en el desplome de su producción desde mediados de siglo, aunque no en su desaparición.

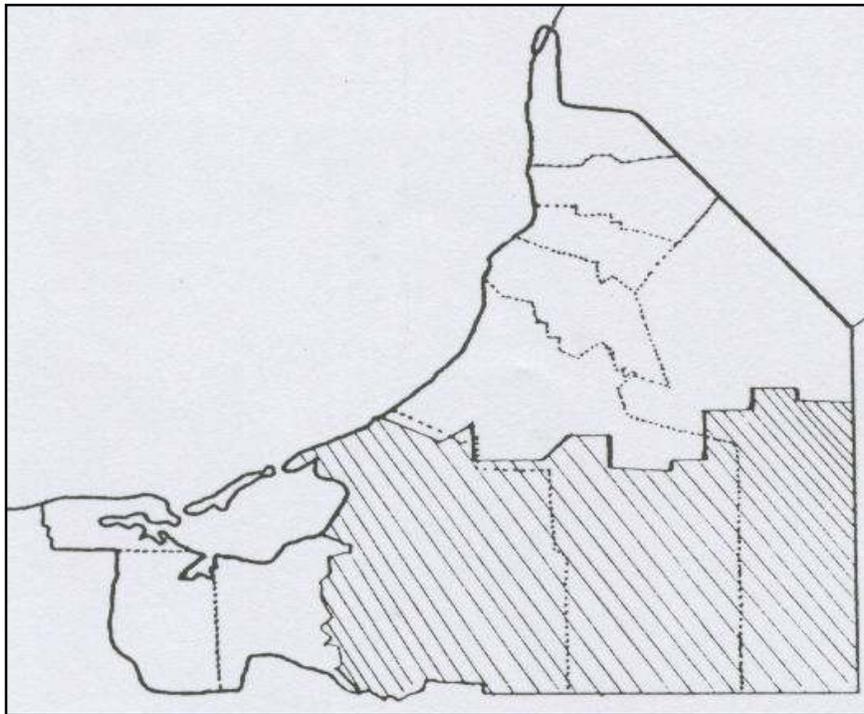
En 1942, el estado de Campeche contaba con tres regiones productoras de chicle, las cuales eran:

- a. La del Municipio del Carmen, que comprendía terrenos nacionales (41,333 hectáreas), y particulares (199,034 hectáreas), situados a lo largo del Río Candelaria y donde tenían sus intereses empresas como la The Mexican Gulf Land and Lumber Co., The Laguna

⁷ El chicle sintético, es un derivado del petróleo, de ahí que su relación de precio en comparación al natural fue abismal; por ejemplo, en 1950, un kilo de chicle natural (en base húmeda) se pagaba a 4.70 dólares, y un kilo de chicle sintético costaba 60 centavos de dólar. En: Martín del Campo, David., op cit. p. 37.

- Corporation Co., The Campeche Timber and Fruit Company; y los de las márgenes del Río Mamantel donde estaba The Campeche Lumber Development Co.;
- b. La del Municipio de Champotón con los terrenos nacionales que llegaban hasta los límites con Guatemala y el Territorio de Quintana Roo (568,216 hectáreas), y los particulares de The Laguna Corporation, The Pennsylvania Campeche and Lumber Co., La Montaña, Yohaltún y San Pablo (39,194 hectáreas); y
 - c. La de la llamada zona de Los Chenes, que comprendía parte del Municipio de Champotón, parte de Hopelchén, Campeche, Tenabo y Hecelchakán, con un conjunto de 489,276 hectáreas de terrenos nacionales y 6,149 hectáreas de terrenos particulares (de la Peña, pp. 57-58).

Plano 3
Región de extracción del Chicle en 1948⁸



Fuente: Dzib Can, Ubaldo. Sicté: La Tragedia del Chicle de los Maya., op cit., p. 82.

Para 1995, la actividad chiclera en la región sur de la entidad campechana, y sureste de Quintana Roo, inició un nuevo proceso de inserción en el mercado, y poco a poco ha empezado a recobrar su importancia económica, y con ella, algunos rasgos del sistema caciquil de la cultura maya, los cuales se materializan a través de algunas familias que manejan la tienda de la comunidad, el almacén, o la cantina. A ellos acuden los chicleros cuando requieren de avituallamiento al inicio de la temporada, a cambio reciben el pago en

⁸ Zona de explotación chiclera en 1948, en los antiguos municipios del Estado de Campeche: El Carmen, Champotón y Hopelchén. Dicha zona corresponde en la actualidad a los municipios de: Palizada, El Carmen, Candelaria, Escárcega, Champotón y Calakmul.

dinero o en producto, mismo que revenden, en una suerte moderna de las antiguas tiendas de raya (del Campo, p 23).

Al margen de las prácticas antes señaladas, para 1998, el principal problema que enfrentó la actividad, fue el de un mercado oligopólico. Los japoneses controlan el tráfico de las resinas y compran, por ejemplo, el 80 por ciento de la producción regional de chicle, incluyendo a Guatemala y Belice. Como consecuencia de esta dependencia, ante el desplome de las economías asiáticas (1998), el precio del latex bajó, al pasar de 35 a 30 pesos por kilo. Sin embargo, ante la creciente conciencia y necesidad por consumir productos naturales, algunas empresas dedicadas a ofertar este tipo de bienes se han empezado a interesar en el chicle, una de ellas, es la Smart-Wood, la cual ha empezado a demandar una mayor cantidad del producto extraído de las selvas campechanas.

En la actualidad, la actividad se ha vuelto marginal con respecto a su aportación económica y social en la entidad, aun con ello, para las comunidades forestales sigue representando una opción importante de ingresos complementarios y un elemento de identidad cultural. De hecho, para algunos grupos indígenas que habitan en los municipios de Hopelchén y Calakmul, frente a la precariedad de los ingresos que genera la milpa, el chicle sigue siendo angustiosamente una fuente alternativa de recursos monetarios. Además, a través de la recolección de la resina, los chicleros siguen vinculados a la selva y sus misterios, así como a las prácticas sociales y culturales heredadas de sus ancestros (Dzib, p. 17). La organización de la producción que las compañías usufructuarias de la selva introdujeron primero en Veracruz, y después trasladaron a la península, fue tomada de las explotaciones madereras de Estados Unidos. Ese esquema organizativo consistía en el establecimiento de campos centrales de carácter administrativo, que coordinaban una serie de campos de explotación o "hatos". Los primeros se encargaban tanto de comprar, almacenar y administrar los víveres con los que abastecían los hatos, como de recibir, concentrar y enviar a los puertos de exportación, la resina cosechada en la selva. Los segundos eran los campamentos construidos en los montes, donde vivían y organizaban los chicleros durante ocho meses su rudo encuentro con la naturaleza para extraer la savia del chicozapote. El procedimiento de extracción, particularmente la forma de escalar el árbol con la cuerda y las puyas, fue importado del mismo país (EU) donde incluso, aún a mediados del siglo XX, se seguía usando en la industria maderera. Esta técnica fue traída a la Península por los primeros trabajadores chicleros procedentes de Tuxpan y Tampico, quienes en el transcurso de los años la enseñaron a los trabajadores nativos. Estos métodos de organización y trabajo se fusionaron aquí con los mecanismos laborales heredados del corte colonial del palo de tinte, basados en el endeudamiento y el peonaje.

Los trabajadores del norte de Veracruz y del sur de Tamaulipas eran contratados por medio de un "enganche", que sería descontado de su producción de resina. Además del enganche en efectivo, las transnacionales proporcionaban el alojamiento de los "tuxpeños" antes de la subida a los montes, la comida, las herramientas de trabajo y el transporte. Todos los gastos anteriores aparecían en la cuenta del chiclero, a excepción del transporte, que incluía el costo de traslado del lugar de origen a las centrales, y de aquí a los campos de explotación en la selva; dicho transporte era proporcionado gratuitamente por las empresas. En este contexto, las haciendas de palo de tinte y la empresa chiclera tienen varias similitudes y una diferencia fundamental:

- Son concesiones otorgadas por el gobierno,
- Ambas unidades productoras dependen del mercado internacional,
- Para su funcionamiento se requiere una fuerte inversión de capital,
- Las dos unidades productoras emplean trabajo temporal para sus respectivas labores de extracción del producto,
- Las dos emplean trabajo asalariado contratado mediante el enganche o adelantos monetarios.

La diferencia central era que el palo de tinte mantenía sujetos a los trabajadores con un aparato legal que les impedía abandonar la hacienda mientras no pagaran una deuda creciente, en tanto que en las empresas chicleras liquidaban a sus trabajadores al final de la temporada con un salario que les permitía en la mayoría de los casos, resarcir los adelantos y obtener un remanente que los ayudaba a sostener a su familia, sin que hubiera un aparato jurídico que los retuviera en la unidad productiva en contra de su voluntad (Vadillo, pp. 33-34), es decir, los trabajadores chicleros podían abandonar a cualquier empresa chiclera en cualquiera de sus etapas productivas, sin recibir en la mayoría de las ocasiones, sanción alguna.

Así, al menos durante las primeras tres décadas del siglo XX, el chicle constituyó una industria organizada y monopolizada por firmas productoras, intermediarias y procesadoras norteamericanas; después, algunas de esas empresas gradualmente serían desplazadas del control del trabajo en los montes, de la posesión de las selvas y de la exportación de la resina. Pero los consorcios industriales norteamericanos seguirían manteniendo un dominio monopólico sobre el producto y el trabajo de contratistas y chicleros nacionales, a través de su organización, del consumo y del financiamiento. Las relaciones de subordinación al mercado y al dólar estadounidenses sólo desaparecerían cuando los vecinos del norte dejaron de interesarse en la resina natural mexicana. Y cuando ello ocurrió, la actividad chiclera en México tuvo sus días contados (Dzib, p. 38).

Durante el dominio de las empresas norteamericanas, las relaciones laborales se caracterizaron por el peonaje y endeudamiento anacrónico. Ello significaba trabajar sin prestaciones sociales; recibir una alimentación deficiente; obtener bajos salarios, que aún disminuían más por los enredos contables de que eran objeto; no firmar contratos de trabajo que los amparara frente al patrón, pues sólo eran "enganchados" a través de un adelanto; obligación de comprar en "tiendas de raya" mercancías de baja calidad a precios altos; inexistencia de leyes oficiales que determinaran montos de los seguros contra accidentes y defunciones, mucho menos que obligaran a los patrones extranjeros a pagarlos; laborar en jornadas intensas de más de ocho horas, y envejecer prematuramente por la rudeza del trabajo y las enfermedades. Los procesos sociales y políticos que desató la Revolución Mexicana en Campeche, no resolvieron la contradicción entre la cultura popular, del trabajador, y la cultura dominante, del empresario, sino que la consolidaron y reprodujeron en una llamada cultura popular chiclera, subordinada de los primeros a los segundos (Vadillo, p. 420).

e) **La pesca**

Después del chicle, desde los años 40's hasta principios de los 90's, la actividad pesquera constituyó la principal actividad económica de la entidad y pasó a ser el centro gravitacional de la sociedad campechana.

Al igual que en muchas otras actividades productivas, en la pesca sólo unos cuantos países pueden clasificarse como grandes productores. Hacia 1971, las capturas pesqueras mundiales casi alcanzaban la cifra de los 70 millones de toneladas métricas anuales. Esta cifra implicaba un gran salto en relación con los volúmenes de captura obtenidos en el mundo hacia 1950, cuando se pescaron 20 millones 230 mil toneladas de producto; es decir, en 21 años se triplicó la producción. Los principales países productores son Japón, Noruega y los Estados Unidos (Cevallos, p. 46). México, por su poca captura y escasa flota pesquera, no está considerado dentro de este bloque de países, sólo años después dicha actividad tendrá un ligero repunte y en consecuencia tendrá determinada importancia para la economía del país. En la actualidad, después de un efímero auge en algunas pescaderías, éstas empiezan a manifestar un ligero descenso tanto en la captura como en el procesamiento y comercialización de los productos.

La actividad camaronera. Una de las pesquerías más tecnificadas hasta la fecha en ambos litorales, es la del camarón,⁹ en virtud de la creciente demanda que este producto tiene en Estados Unidos desde los años 40's y del Japón años después. La actividad camaronera ha sido desde principios de su explotación una fuente importante de recursos económicos.

En 1940 se capturaron y comercializaron cinco mil 102 toneladas de camarón a nivel nacional, sólo por debajo de las capturas de atún y barrilete; para 1950, el camarón pasó a ocupar el segundo lugar en importancia, al obtenerse 20 mil 373 toneladas, sólo detrás del atún. Dicha posición se mantuvo en la década de los sesentas, al obtenerse 39 mil 776 toneladas (INEGI, pp. 448-452). Éste comportamiento, indica que el camarón se constituyó desde mediados del siglo XX, en una de las especies de mayor valor comercial que se capturan y procesan en México; su oferta se dirigió, y dirige, principalmente a los mercados internacionales y constituye una de las principales exportaciones no petroleras. Su explotación se ha venido realizando desde que las principales unidades de esfuerzo pesquero eran las embarcaciones menores, y su área de acción eran las lagunas costeras y esteros principalmente. Después de un largo proceso de necesidades, experiencias y aprendizaje, en 1970 las exportaciones mexicanas de camarón alcanzaron la cifra de casi 780 millones de pesos y en 1971, llegaron a 866.9 millones; después le siguen las pesquerías del atún y la sardina (Cevallos, p. 51), mismas que para esos años no habían alcanzado suficiente desarrollo. En la década de los 90's, México desempeñó un papel importante en la producción mundial del crustáceo al ocupar en 1995 el cuarto lugar en su producción, después de EUA, India y Japón.

En el caso de Campeche, quien cuenta con la mayor superficie de plataforma continental, 66,779 km²; con una extensión litoral de 523.3 km²., y con un mar patrimonial que ocupa la superficie de 7,905 km²., las actividades pesqueras han desempeñado un papel fundamental en el crecimiento y distribución geográfica de su población, de tal manera que los más grandes centros de población en el estado se encuentran en el litoral: Campeche -su capital- y

⁹ Son siete las especies de camarón de mayor importancia comercial en México; cuatro de ellas (camarón café, rojo, azul y blanco) se capturan en el Pacífico y tres (camarón blanco, café y rosado) en el Golfo y el Caribe.

Ciudad del Carmen. En consecuencia, son las dos ciudades que concentran más del 85 por ciento del volumen de la pesca efectuada en el estado y el 96 por ciento de su valor comercial. En la búsqueda de una salida a la crisis económica vivida al inicio de los años cuarentas, los pobladores de la isla del Carmen tenían varios proyectos en mente, desde un gran hotel hasta una fábrica de botones, de todos estos proyectos el único que llegó a consumarse fue la instalación de empacadoras de marisco. Mientras en la isla se discutían esas posibilidades, compañías camaroneras nacionales y extranjeras incrementaban su presencia en las costas de Carmen, donde se hallaban los bancos vírgenes de camarón rosado del golfo. Este inicio anárquico, fue el principio de la explotación del recurso natural que marcaría la economía de Carmen los siguientes 35 años (Hernández, 2005).

Desde sus inicios, la actividad camaronera en la región del Carmen estuvo asociada y dependiente de las embarcaciones norteamericanas, principalmente de las procedentes de Texas, Louisiana y Florida. En primer lugar porque la sobreexplotación que realizaron en sus costas había provocado un fuerte descenso en sus capturas. En segundo lugar por la abundancia del crustáceo en la Sonda de Campeche. Cuando el gobierno mexicano procedió a sancionar y detener las embarcaciones extranjeras, los pescadores norteamericanos se establecieron en el Carmen en 1947. Abanderaron mexicanas sus embarcaciones, obtuvieron el apoyo de asociados locales, y continuaron pescando. Las capturas alcanzaban de cuatro a cinco toneladas por viaje de tres días.

La exportación del producto al mercado estadounidense se amparaba con facturas de las cooperativas locales para cumplir con la Ley. Sin embargo, dicha actividad duró muy poco, a partir de 1950, los volúmenes de capturas comenzaron a descender, y solo pudo mantenerse la actividad durante los años sesentas, por el apoyo del gobierno federal, que fomentó el establecimiento de plantas procesadoras por medio de incentivos fiscales, subsidiando insumos y exentando a los productores del pago de impuestos (Leriche, p. 83). Algunas de las compañías dedicadas a la actividad camaronera que se establecieron en los años cuarentas, y que permanecieron durante varias décadas en el Carmen fueron: Mariscos del Carmen, de Louis Franck; Pesquera Continental, y Congeladora Mexicana de capital carmelita; Compañía Comercial de Campeche, de Silvio Lazzarin, y que fue adquirido por Jack Sabel; Refrigeración Central del Carmen, de Jack Sabel; Productos Refrigerados, de los Madero, y la Compañía Booth Fisheries de México, filial de la General Sea Foods Co. Fueron quienes manejaron y monopolizaron el control del mercado camaronero de la región. Después de la década de los sesentas, los volúmenes en las capturas aumentaron, lo que llevó a que de 1970 a 1979 Campeche ocupara el segundo lugar a nivel nacional, siendo superado sólo por Sinaloa. En 1980, se ubicó en tercero, después de Sinaloa y Sonora.

Ante las ganancias obtenidas, cada vez había un mayor número de embarcaciones pesqueras. Este incremento en los esfuerzos pesqueros, sumado al auge de la industria petrolera que demandó restricción de las áreas de pesca y la caída de los precios del camarón a finales de 1980, puso en evidencia la viabilidad de la industria del camarón en las condiciones en que venía operando.

Tabla 7
Producción de camarón en el estado de Campeche, 1979-1989.

Años	Toneladas de camarón	Años	Toneladas de camarón
1979	14,040	1985	14,188
1980	13,887	1986	13,985
1981	13,688	1987	13,493
1982	12,045	1988	10,836
1983	10,890	1989	11,616
1984	12,170		

Fuente: Informe de gobierno de Abelardo carrillo Zavala, e informe de gobierno de Antonio González Curí. 1986-1998.

Como consecuencia de lo anterior, los grandes y pequeños empresarios, lo mismo que las cooperativas, hicieron al gobierno federal todo tipo de peticiones: créditos más baratos, mayores subsidios a los insumos, exención de impuestos, condonación de adeudos, entre otras. El gobierno fue rebasado para contener el deterioro de las relaciones entre armadores, planteros y pescadores; tampoco pudo frenar la baja productividad del sector. Adicionalmente, los empresarios, con fuertes inversiones cada vez menos rentables, se negaron a incursionar en otras ramas de la pesca que no fuese el camarón, y los pescadores cada vez más dependientes y vulnerables por su descapitalización, se vieron obligados a seguir arrendando las embarcaciones privadas.

Era un círculo vicioso que tenía atados a empresarios y pescadores en una relación cada vez más conflictiva. Ante este panorama, la transferencia de la flota camaronera se presentó como la mejor opción.

Tabla 8
Embarcaciones camaroneras en el estado de Campeche, 1979-1989.

Años	^a Número de Barcos	Años	^a Número de Barcos
1979	680	1985	--
1980	--	1986	507
1981	776	1987	487
1982	--	1988	452
1983	--	1989	423
1984	625		

Fuente: Informe de gobierno de Abelardo carrillo Zavala, e informe de gobierno de Antonio González Curí. 1986-1998.

^aIncluye embarcaciones activas e inactivas.

En suma, las verdaderas causas de la desprivatización de la flota camaronera se derivaron de las caídas ocasionales de los volúmenes de captura del camarón, sobre todo durante los períodos de negociación de los contratos camaroneros, lo que invariablemente implicaba la paralización de la flota hasta por más de tres meses, y al exceso de embarcaciones (en 1981, existían 776 embarcaciones camaroneras), muchas de ellas obsoletas, que se reflejaba en el descenso de las capturas promedio y en el incremento de los costos de operación. Como ilustración a lo anterior, Julio Berdegue, presidente de la Cámara Nacional de la Industria Pesquera, señaló poco antes de la transferencia de la flota camaronera a manos de las cooperativas:

"los armadores estamos deseando salir de la pesquería del camarón..." hay tantos problemas "que estamos encantados de que se nos compren nuestros barcos. El camarón es un mal negocio, ...de la catástrofe a que se ha llegado en la pesca del camarón tienen la culpa todos: el Estado por permitirlo, los armadores por participar en esa carrera de hacer barcos a lo bestia y las cooperativas por lo mismo" (Leriche, p. 83).

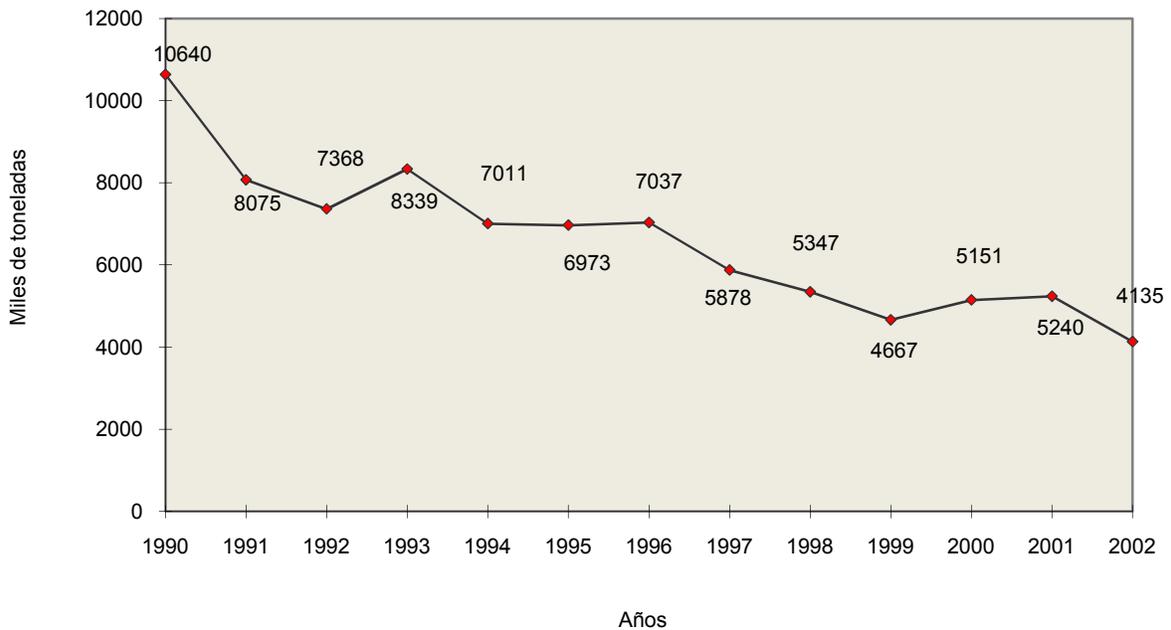
En 1981 comenzó el proceso de desprivatización de la flota camaronera, con la finalidad de apoyar a las cooperativas estatales y bajo esa política gubernamental, proporcionar una fuente de empleo a un gran sector de la sociedad, más que buscar la productividad y rentabilidad de la actividad camaronera.

En julio de 1982, la transferencia estaba concluida. Como era de esperarse, la anterior política desprivatizadora no obtuvo los beneficios pretendidos, y es que como en el pasado, sin la asesoría adecuada y la sanción pertinente de especialistas en la materia, tanto del sector privado como del gobierno federal, las cooperativas siguieron incurriendo

no sólo en deficiencias administrativas y constantes actos de corrupción, sino también en falta de participación democrática al interior de la organización, lo que motivó la casi desaparición de la flota camaronera.

Con la reprivatización de la flota al final de los años 80's, dicha actividad vuelve ocasionalmente a ser rentable, más por su valor comercial y derrama económica (empleos generados, demanda de insumos y actividades comerciales anexas a la actividad), que por su volumen de captura. En 1988 la pesca campechana ocupó el sexto sitio a nivel nacional y el tercero en cuanto a captura de camarón después de los Estados de Sinaloa y Sonora (Sales, 1986). Durante el periodo 1990-2002 las capturas de camarón descendieron significativamente (Ver gráfica 1).

Gráfica 1
Evolución de las capturas de camarón en el estado de Campeche, 1990-2002



Fuente: Informes de gobierno del estado de Campeche. 1991-2003.

En total, de 1990 a 2002 dichas capturas descendieron en un 61.13 por ciento, al pasar de 10 mil 640 a cuatro mil 135 toneladas, es decir, las capturas disminuyeron en seis mil 505 toneladas en promedio. La importancia de la actividad camaronera en el estado de Campeche se ve reflejada en indicadores como el Producto Interno Bruto estatal, al cual aporta el cinco por ciento en promedio anual, y en el empleo que proporciona a los habitantes de la entidad. En lo que se refiere a esto último, en 1990 habían 412 embarcaciones camaroneras (todas del sector social) en el estado, de las cuales 246 se encontraban activas, empleando a mil 230 personas (Hernández, 2005).

Tabla 9
Empleos generados en la actividad camaronera de manera directa, 1990-2003.

Años	1990	1995	2000	2003
Empleos	1,230	1,760	1,435	1,190

Para 1995 quedaban 352 embarcaciones, de las cuales sólo 317 estaban activas, y dieron empleo a mil 760 personas en dicha actividad. Durante el 2000, solo trabajaron 287 de un total de 351, y se dio empleo a mil 435 pescadores.

Para el año 2003, de las 256 embarcaciones existentes, solo operaron 238, y dieron empleo a mil 190 personas.

Tabla 10
Embarcaciones camaroneras en el estado de Campeche, 1990-2003.

Años	^a Número de Barcos	Años	^a Número de Barcos
1990	412	1997	333
1991	356	1998	333
1992	398	1999	351
1993	403	2000	351
1994	347	2001	256
1995	352	2002	256
1996	338	2003	256

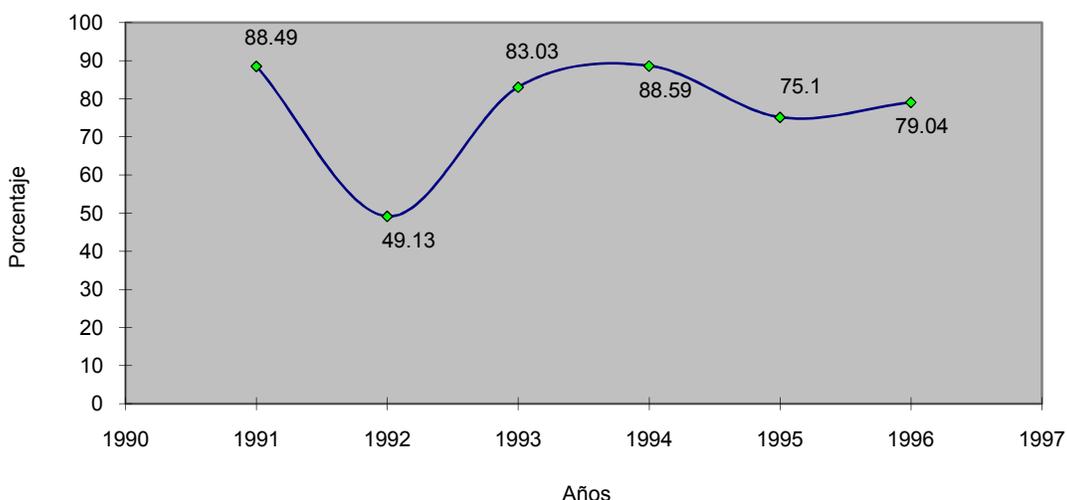
Fuente: Informe de gobierno de Abelardo carrillo Zavala, e informe de gobierno de Antonio González Curí. 1986-1998.

^aIncluye embarcaciones activas e inactivas.

De los datos anteriores, se puede concluir que las embarcaciones dedicadas a la actividad camaronera descendieron 37.86 por ciento, al pasar de 412 a 256.

Por otro lado, de 1991 a 1993, los ingresos por concepto de la venta del camarón al exterior representaron en promedio el 73.55 por ciento de los ingresos contabilizados en la balanza comercial del estado; de 1994 a 1996 estos ingresos tuvieron en promedio una representación porcentual del 80.91 por ciento. 1994 fue el año que mayores recursos económicos aportó al estado la actividad camaronera, al representar ésta el 88.59 por ciento de los ingresos contabilizados en dicha balanza (Hernández, 2005).

Gráfica 2
Aportación porcentual a la balanza comercial del estado, 1991-1996.



Fuente: Informes de gobierno del estado de Campeche. 1991-2000.

En promedio, de 1991 a 1996, la venta de camarón aportó el 77.23 por ciento de los ingresos contabilizados en la balanza comercial del estado. Tendencia que se ha mantenido en los últimos siete años.

De acuerdo a la información proporcionada por informantes claves como los gerentes de algunas congeladoras de camarón y a los representantes de la Cámara Nacional de la Industria Pesquera, la actividad camaronera en la entidad es rentable, aún cuando en los últimos 20 años, los márgenes de ganancia han disminuido como consecuencia del incremento del costo de los insumos utilizados en la actividad y, al descenso en las capturas del crustáceo, disminución que se ha visto compensada por el aumento constante de los precios (libra) del camarón en el mercado internacional, el aumento de su demanda en el mercado de Estado Unidos, y a la baja en la producción del crustáceo en el mismo país (Hernández, 2005). Algunos de los factores que afectan la viabilidad biológica, económica y social de la actividad camaronera, y que han propiciado una baja tanto en su reproducción como en sus capturas, son entre otras:

- Las vedas implantadas con criterios políticos más que con criterios biológicos. Es decir, se privilegia las recomendaciones y sugerencias de los grandes empresarios, dueños de las embarcaciones camaroneras sobre la opinión de instituciones especializadas en el estudio reproductivo del camarón.
- El no respeto a las vedas por parte de los pescadores,
- La falta de vigilancia por parte de las autoridades para que se cumplan dichas vedas,
- El no respeto ni cuidado tanto de los pescadores como de las autoridades de las lagunas donde se crían las larvas de camarón impidiéndoles en consecuencia una mejor reproducción y desarrollo posterior,
- Las condiciones meteorológicas incluyendo un ligero sobrecalentamiento de las aguas

- ocasionadas en gran medida por el fenómeno meteorológico denominado “el Niño”, y
- f. Las zonas restringidas de PEMEX a la pesca (hasta 1998, el área restringida por las instalaciones –plataformas- petroleras en el Golfo de México, era de 439,200 km².) (Hernández, 2005).

A pesar de lo importante que es y representa la industria del camarón en la actividad económica de la entidad, los beneficios no se han traducido en un incremento de bienestar para los trabajadores y pescadores asalariados, quienes en su gran mayoría sobreviven para trabajar, y trabajan para sobrevivir, desposeídos de las llamadas “suertes” (instrumentos) de pesca y de algún “título” de propiedad sobre alguna parte hipotética del océano, en tanto que los dueños de los barcos y congeladoras, demandan apoyos económicos del gobierno, en un afán de ser compensados por la invasión a lo que consideran “su” espacio: el mar.

Una de las diferencias significativas entre la pesca del camarón y las actividades económicas que la precedieron como la del palo de tinte y maderas preciosas, fue que al menos en ésta, hubo una diversificación mayor de la actividad ocupacional, al integrarse en varias fases el proceso productivo pesquero. Lo mismo se demandó sal que hielo, agua que comida, tecnología que costumbre; lo mismo dinamizó la actividad comercial que la agropecuaria. Es decir, la actividad camaronera, a diferencia de las explotaciones silvícolas que antes fueron el eje de la economía local y regional, amplió y diversificó las actividades ocupacionales al integrar varias fases del proceso productivo. Sin embargo, casi la totalidad de las inversiones se hicieron alrededor de la explotación, procesamiento y exportación del camarón, con una fuerza de trabajo que estaba directamente al servicio del consumidor norteamericano. Cuando éste bajaba su consumo de camarón, las repercusiones podían ser que el pescador, la peladora de camarón, obreros y empleados en general, vieran disminuidos sus ingresos (Leriché, p. 149). El decaimiento de esta actividad a finales de la década de los noventa, tendría importantes consecuencias negativas para la economía y sociedad campechana, específicamente en el municipio del Carmen, que sólo sería solventada, aunque de distinta forma, por la industria del petróleo.

En síntesis, atestiguamos como desde el siglo XVII hasta mediados del XX, los recursos forestales de Campeche constituyeron el principal vínculo económico con el mercado internacional. De esos tres siglos y medio, los primeros tres correspondieron al predominio del palo de tinte y el resto a la explotación chiclera. La economía basada en el aprovechamiento de ambos recursos silvícolas se caracterizó por su naturaleza meramente extractiva y su estructura monoexportadora. Es decir, como productos centrales de exportación, prácticamente sólo eran arrancados de la naturaleza y enviados al exterior (Hernández, 2005).

En lo que respecta al palo de tinte, su industria productiva y comercial se vio afectada, principalmente, por la creación de químicos como la anilina, lo que llevaría a una caída de el precio en el mercado internacional, desincentivando la actividad; en la madera, la irracional explotación que realizaron unos cuantas empresas, norteamericanas principalmente, así como los dueños de la mayoría de las fincas y haciendas de la entidad, implicó que las regiones boscosas y fértiles fueron saqueadas y explotadas, y con ellas, los habitantes de las poblaciones que vivían en su entorno. De hecho, el proceso de acumulación de tierras en pocas manos fue tal que de 1900 a 1910, existían 14 hacendados, propietarios de 147

haciendas, lo que representaba la quinta parte del territorio del estado y en las cuales laboraban la mayoría de los campesinos.

En el henequén, la declinación de su actividad productiva fue influida por la desorganización y el monopolio que unas cuantas personas ejercieron en su comercialización, además de la aparición de la fibra sintética, lo que ocasionó importantes bajas en su valor de transacción comercial.

Para el caso del chicle, la formación de un mercado único que concentraba el producto, permitió que el precio, volumen y condiciones de compra, fueran determinados más allá de nuestras fronteras y al margen de los propios productores. Y es que el chicle fue producto de un mercado único: Estados Unidos, quien al concentrar la demanda del producto, determinó precio y volumen de compra. Así, durante muchos años, la industria del chicle estuvo sometida a los intereses económicos de unos cuantos, extranjeros, más que nacionales. La sobreexplotación de los recursos naturales y una creciente demanda, dada la racionalidad económica de la maximización de la ganancia en el menor tiempo posible, orilló a los inversionistas extranjeros a buscar su reemplazo: el chicle sintético.

Desde su aparición en la entidad en la última década del siglo pasado, la explotación chiclera nació subordinada al control monopólico norteamericano. Ese dominio implicaba, por un lado, que la mayor parte de las ganancias que generaba la actividad, regresaran de vuelta al país que aportaba el capital financiero, y por otro, que los mayores costos fueran absorbidos por el país que contribuía con el recurso forestal y la fuerza de trabajo. Como consecuencia de lo anterior, a principios del siglo XX la entidad campechana vivió una crisis económica, apenas sobrellevada por los remanentes de la actividad chiclera y la actividad pesquera, actividad esta última que se constituiría años después en el principal sustento económico de los campechanos. Debido a lo antes expuesto, atestiguamos como tanto en el pasado como en el futuro, el desempeño económico de Campeche va a descansar en actividades extractivas, carentes de procesos de transformación que incorporen valor agregado a sus recursos, de este modo, experimenta ciertos auges económicos transitorios, mientras mantiene la "ventaja comparativa" de la explotación de "ese" bien.

f) **El petróleo**

Cuando la industria pesquera, y en particular la camaronera alcanzaba su punto máximo en Campeche, apareció el petróleo. La producción y explotación de camarón y petróleo en la tercera parte del Siglo XX, impulsó a la entidad campechana a destacar nuevamente en el contexto del mercado internacional. Al mismo tiempo, con la instalación de la Plataforma Akal-C, y el descubrimiento del campo de extracción de gas Cantarell (1979), se iniciaron los contrastes y los desequilibrios económicos, sociales y ambientales de la zona de influencia de la explotación petrolera. En la actualidad, la presencia de actividades relacionadas con la actividad extractiva de hidrocarburos en Campeche, específicamente en el municipio del Carmen, refleja un panorama de bonanza económica, de la cual no toda la sociedad campechana es partícipe (Hernández, 2007).

La producción petrolera nacional iniciada en el porfiriato, en su mejor año no rebasó los 100 millones de barriles anuales. Durante la "época de oro" la producción entre 1920 y 1925,

registró los más altos índices de producción. El año de 1921 fue el más generoso al haberse producido 202 millones 762 mil 527 barriles de crudo; a partir de 1926 disminuyó considerablemente y no se rebasó más el tope de los 100 millones de barriles anuales; incluso de 1929 a 1938, año de la expropiación petrolera, la producción no superó la cifra de 50 millones de barriles anuales (Loyola, p. 254).

En la historia del país, la actividad petrolera se puede dividir en cuatro etapas:

- La primera, de 1901 hasta 1938, donde el petróleo sirvió básicamente para abastecer el mercado internacional, y donde la actividad petrolera nacional estuvo en manos de capitalistas norteamericanos e ingleses,
- La segunda, de 1938 a 1976, la cual inicia con la nacionalización de la industria petrolera nacional y la producción se destina fundamentalmente al mercado interno,
- La tercera se da a partir de 1977, como consecuencia desde el punto de vista externo, de la reducción de la producción petrolera a nivel internacional por los principales países productores, lo que llevaría desde 1970 a un incremento en el precio del barril del petróleo, lo que implicó para México un incentivo para incrementar sus volúmenes de producción y exportación. Desde el punto de vista interno, del descubrimiento en 1972 de una nueva provincia productora de hidrocarburos en el estado de Chiapas, mediante la perforación de los pozos Cactus I y Sitio Grande I, lo que constituyó uno de los hallazgos de mayor importancia para impulsar la entrada de México al mercado petrolero mundial. La productividad de los pozos ya mencionados en la zona sureste (conocida como el Mesozoico Chiapas-Tabasco) hizo posible la reanudación de las exportaciones petroleras de México en 1974. Dos años después, la productividad petrolera de los campos ya perforados se vio compensada con los descubrimientos petrolíferos en la Sonda de Campeche, y
- La cuarta, a partir de 1994 cuando se separa la petroquímica básica de la secundaria y permite la aparición de los contratos de servicios múltiples (Hernández, 2007).

A partir de 1976 (gobierno de José López Portillo) se dio mayor apoyo a todas las áreas de la industria. En ese año, las reservas probadas de hidrocarburos ascendieron a 11 mil 160 millones de barriles, y con ello, las exportaciones a 34 millones y medio de barriles anuales. Convirtiendo a la Sonda de Campeche en la zona petrolera más importante del país y una de las más grandes del mundo. En las tres décadas siguientes, la estrategia de la industria petrolera nacional sería la de tratar de consolidar la planta productiva mediante el crecimiento, particularmente del área industrial, con la ampliación de la capacidad productiva en refinación y petroquímica, sin lograrlo; por el contrario, se inició y fomentó una dependencia total del mercado exterior, principalmente de los Estados Unidos, sobre todo en materia de bienes terminados como la gasolina. Al mismo tiempo se descuidaría la política de apoyo y cuidado al medio ambiente y entorno social en el cual la actividad petrolera estaría ubicada (Hernández, 2007).

La historia del petróleo en Campeche. A principios del siglo XX (1908) la Sociedad "Internacional Lumber & Development Company" de la Oil Well Supplí Company de Pittsburg, inició sus trabajos de perforación en la Hacienda "San Pablo", perteneciente a la Municipalidad de Champotón, Campeche. Se perforó un pozo que se encontraba a lo largo de la línea férrea que iba de San Pablo a Chenkan, teniendo como resultado el hallazgo de

pequeñas muestras de petróleo a una profundidad de 27.43 metros. A pesar de estos resultados, las operaciones de perforación fueron suspendidas a la profundidad de 320.0 metros por falta del equipo necesario (Ordóñez, p. 47). Dos Años después (1910), en su artículo sobre minerales del partido del Carmen, el Dr. Francisco Campos Bautista hace alusión a la existencia de Chapopote frente a las Haciendas de Pom (propiedad de la Señora Ana Nieves de Repetto) y San Pedro (propiedad de los señores Cepeda y Gutiérrez); en él, se señala sobre un material recogido de las playas, y especula de un gran manantial. Enterado de esta información, el cónsul norteamericano en Frontera, Tabasco, viajó a la Isla del Carmen para explorar los referidos terrenos y constatar la posible existencia del hidrocarburo (Hernández, 2007).

En 1912, la Hacienda "Franco" junto con otras cuatro fueron inventariadas, al mismo tiempo que se detallaba la presencia de chapopote en la orilla de la Laguna de Términos, así como manchas de petróleo en el mar, al norte de la isla del Carmen; también se manifiesta que el estar tan cerca de Tabasco donde se habían perforado pozos con buenos resultados. Eran indicios para pensar que en el subsuelo campechano existía petróleo. A pesar del conocimiento sobre la existencia de dicho producto en territorio campechano, tanto el gobierno federal como el estatal, poco hicieron para contribuir al desarrollo de la actividad, ya sea por desconocimiento del potencial del producto, o bien por falta de interés sobre lo que este podía representar laboral y económicamente hablando para los habitantes del país. A algunas compañías e inversionistas extranjeros como la "Sociedad Mercantil F. Nicolau y Cía," que solicitaron al gobierno federal el permiso de exploración y explotación del producto, con el argumento de que no se cumplieron con todos los trámites administrativos, la concesión no se les otorgó (Hernández, 2007).

En 1913 la sociedad formada por el Ing. David de la Fuente, Juan Antonio Acosta y Marcos Russek solicitaron una concesión para explorar y explotar fuentes de petróleo en los huecos dejados por las concesiones otorgadas a compañías y particulares; de esta forma, solicitaron "el subsuelo de la zona marítima, lecho de todos los ríos, sus afluentes, esteros y marismas de jurisdicción federal, así como de sus márgenes y riberas en los estados de Chiapas, Campeche, Tabasco,..." Estos terrenos eran en gran parte los que se le otorgó primeramente en concesión a la Compañía Mexicana de Petróleo "El Águila" (Hernández, 2007).

Entre 1918 y 1922, se vuelve a hablar de la presencia de petróleo en las costas de isla del Carmen, y también cerca de Champotón. Sin embargo, las autoridades nada hicieron para realizar las investigaciones pertinentes y confirmar la veracidad del hallazgo. La Compañía de Terrenos Petrolíferos "Imperio, S. A" solicitó la Hacienda "San Pablo" pero se le negó el permiso en 1924. Solicitud que fue hecha nuevamente en 1926 por el Sr. Felipe Beltramo, otorgándosele la franquicia dos años después. Al igual que la compañía anterior, la Sociedad Mercantil "F. Nicolau y Compañía" solicitó (1927) al Departamento del Petróleo les concediese una concesión de derechos petrolíferos para explorar y explotar el subsuelo del terreno denominado "Franco", ubicado en el Municipio de Carmen. Las manifestaciones físicas de la presencia de hidrocarburos a 70 kilómetros, al noroeste de Ciudad del Carmen, Campeche, provocó que los trabajos sísmológicos que en esos momentos se efectuaban frente a Frontera, Tabasco, se extendiera hacia la Costa Occidental de Campeche, en donde se delinearón 30 estructuras (Hernández, 2007).

El 3 de diciembre de 1944, en Ciudad del Carmen, varios trabajadores que abrían un pozo en un local del teatro, propiedad del Sr. Rivas Paoli, encontraron que la tierra estaba humedecida de petróleo, especulándose en la existencia de un yacimiento de este material. Se hizo traer a expertos para que tomaran y llevaran pruebas para su estudio, y a los pocos días llegó la noticia de que efectivamente las tierras humedecidas eran de petróleo. En julio de 1949 el subdirector Técnico de Producción de PEMEX solicitó al Secretario de Economía Nacional, la incorporación al Patrimonio de PEMEX del terreno llamado Xicalango, ubicado en el Municipio de Carmen, con el objeto de efectuar en el suelo y subsuelo actos de exploración y explotación petrolíferas. Al año siguiente el Xicalango No. 1 (así se le denominó al pozo) se convirtió en un pozo productor de gas (Hernández, 2007).

Entre 1955 y 1966 se obtuvo información geológica y geofísica proveniente de los pozos terrestres perforados al Norte de Campeche, así como del área Mesozoica de Chiapas-Tabasco y de la parte continental adyacente a esta área. Con la información, los grupos de expertos elaboraron planos geográficos que mostraron que la Sonda de Campeche reunía condiciones sedimentológicas y estructurales propicias para la acumulación de hidrocarburos. A pesar de lo anterior, poco se exploró para tratar de encontrarlos, y en consecuencia explotar los pozos. Tal interés se daría de manera fortuita y azarosa.

En 1969, el patrón del barco "Centenario del Carmen", Sr. Rudecindo Cantarell Jiménez, vio a unas 80 millas de la Isla del Carmen una inmensa mancha de aceite que le impedía trabajar en la captura de camarón. De inmediato pensó que aquello podría ser producto del derrame de alguna embarcación, y hasta se le ocurrió imaginar que quizás era el aceite de algún barco hundido. Se lo comunicó a sus compañeros y todos optaron por trasladarse a otro sitio para continuar sus faenas diarias (Cantarell, p. 7). Lo anterior quizás hubiera pasado inadvertido o no se le hubiese dado la debida importancia si no fuera porque en ocasiones posteriores, don Rudecindo Cantarell Jiménez siguió viendo la mancha de aceite, cada vez más grande, lo que le hizo pensar que algo más serio estaba ocurriendo en este sitio.

"-Esto no puede ser derrame de aceite o algo parecido", se decía y le decía a sus compañeros. "-esto es petróleo, pensó una y mil veces más."

Pensando que era aceite o petróleo, decidió tomar una muestra y llevarla a las oficinas de PEMEX en Veracruz, dicha acción la repitió en varias ocasiones, y no le daban algún dato al respecto, ya que no le creían. Tres años después, lo buscaron los ingenieros José Méndez y Narciso Paz, acompañados del químico Mario Gallardo, para que los llevara al lugar denominado "La chapopotera", donde tomaron muestras de lo encontrado (Sierra, p. 7). Después de examinadas las muestras, los resultados obtenidos fueron de petróleo crudo de gran calidad. La noticia empezó a darle la vuelta al mundo. México tenía ante sí una inmensa reserva petrolera frente a la Isla del Carmen (Cantarell, p. 8), y con ella, la oportunidad de lograr el tan ansiado desarrollo. Desde entonces la vida carmelita volvió a dar un giro de dimensiones considerables; el cambio social volvió a generarse ante la inmigración de las primeras familias, y el espejismo petrolero como fuente de trabajo comenzó a crear una mayor desestabilidad confundida en pandillerismo, inseguridad pública y demanda de mayores servicios de urbanización. Como premio por su descubrimiento petrolero, el gobierno federal le otorgó a don Rudecindo Cantarell Jiménez, una medalla de oro en una sesión pública en la Ciudad de Campeche, le impuso su apellido al campo más grande en el área de explotación, conocida desde entonces por disposiciones del Presidente López Portillo

como “Campo Cantarell”; y le fue también impuesto su apellido a una embarcación de transporte de petróleo.

A partir de los descubrimientos anteriores, se empezaron a realizar trabajos de exploración y perforación en el Golfo de México, que terminaría por patentizar la riqueza de los yacimientos marinos, y colocar al país en el tercer lugar a nivel mundial. Una vez descubierta la riqueza petrolera de Campeche, los ingresos por concepto de su explotación empezaron a ser importantes no sólo para quien realizara dicha actividad de manera directa como los empresarios y empleados de PEMEX, sino también para el gobierno federal en turno, más que para los habitantes de la región. Y es que al mismo tiempo, a cambio de empleos e ingresos públicos, la inversión extranjera y mexicana se concentró en unas cuantas manos, y con ello, se consolidó un sistema en el cual las elites económicas y políticas locales se vendieron a los intereses de una nueva clase: los petroleros (Hernández, 2007).

Importancia de la extracción. Desde mediados de los años 70's, la Sonda de Campeche empezó a ser considerada como zona estratégica de extracción de petróleo y gas para todo el país. De hecho, en 1975 se perforó el pozo marino Chac 1, que reveló la existencia de un rico yacimiento de hidrocarburo, y en 1976 se instaló la Plataforma Akal-C. Con el descubrimiento en 1978 del más importante complejo petrolero del Golfo de México: Cantarell y su campo súper gigante Akal 1 -con reservas probadas de 15 mil millones de barriles de petróleo-, se colocó a México en el tercer lugar a nivel mundial entre los países productores de petróleo. Al término de ese mismo año, existían en el complejo Cantarell, 86 pozos petroleros en los fondos de Akal, Nohoch, Abkatún, Ixtoc 1, Chic, Pol, Pich y Yum.

En 1979 PEMEX localizó los campos petroleros Abkatún 1-A y 176; Ku 1; Cantarell 2,095; Moloob 1 y Kutz 1. Constituyéndose así la zona petrolera de la Sonda de Campeche, con una extensión de 170,000 km²., pero la atención se restringió a sólo 700 km². El despegue petrolero de Campeche iniciado en 1978, con la perforación del pozo Akal 1 y la instalación de la plataforma Akal-C, las reservas probadas del país llegaron a 72 mil 8 millones de barriles en 1982. Para enero del 2006, las reservas probadas de hidrocarburos descendieron a 46 mil 418 millones de barriles. De lo anterior, el 42 por ciento se encuentra en la zona marina del golfo de México (PEMEX, 2006). En la Sonda se extraen dos tipos de petróleo: el Maya y el Istmo, el primero, tiene niveles bajos de agua y gas, y el segundo, contiene más agua congénita (5 por ciento) y gas.

Desde julio de 1992, PEMEX opera por conducto de un ente corporativo y cuatro organismos subsidiarios: PEMEX Exploración y Producción, PEMEX Refinación, PEMEX Gas y Petroquímica Básica, y PEMEX Petroquímica. De las cuatro subsidiarias mencionadas, PEMEX Exploración y Producción (PEP) es la más grande, con dos objetivos: producir crudo y gas natural a través de la búsqueda y localización de hidrocarburos en el subsuelo. Para una mejor operación y logro de sus objetivos, PEP se distribuye geográficamente en cuatro regiones: Región Norte, Región Sur, Región Marina Suroeste (RMSO), y Región Marina Noreste (RMNE) (Hernández, 2007).

Mapa 3
Distribución Geográfica de PEP



Fuente: PEMEX. Exploración y Producción. *Panorama Actual de las Regiones Marinas*. p. 1.

De las regiones señaladas, destaca la Región Marina Noreste, debido a que las aguas territoriales bajo su jurisdicción para llevar a cabo las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos se localizan en el sureste del país. Esta región cuenta con los tres activos más importantes de explotación de hidrocarburos en México: Ku-Maloob-Zaap, Ek-Balam y Cantarell. En el 2005, la RMNE contribuyó con el 71 y 19 por ciento de la producción total de crudo y Gas respectivamente (ver cuadro 1).

Cuadro 1
Contribución de las Regiones marinas en Producción, Exploración y Perforación, 2005.

La RMNE contribuye con 71% de la producción Total de crudo y el 19% de Gas de PEP.
La RMSO contribuye con 42% de la producción de crudo ligero y superligero de PEP.

	PEMEX	PEP	RMNE	CONTRIBUCIÓN RMNE A PEP (%)	RMSO	CONTRIBUCIÓN RMSO A PEP (%)
Ingresos (MM\$)	837,169	702,741	243,954	35	94,021	13
Reservas 3P (MMbpc)	46,914	46,914	14,782	31	4,501	10
Producción						
- Crudo Pesado (Mbd)	3,333	3,333	2,357	71		
- Crudo ligero y superligero (Mbd)	946	946			396	42
- Gas (MMpcd)	4,818	4,818	928	19	655	14
Pozos en Operación (No.)	5,681	5,681	277	5	111	2
Pozos Perforados en el año (No.)	764	764	35	5	25	3
Inversiones (MM\$)	149,029	104,955	35,391	33	22,510	22
Trabajadores (No.)	142,145	49,494	4,947	10	3,298	7

Fuente: PEMEX. Exploración y Producción. *Panorama Actual de las Regiones Marinas*. p. 2.

Por otra parte, la llegada de PEMEX a la región del Carmen, modificó la vida de los habitantes del estado, ya que desde el inicio de sus actividades en la región, la inversión nacional y extranjera tuvo profundas consecuencias sociales. La actividad petrolera implantada en una sociedad condicionada económicamente a la ganadería, agricultura y pesca, beneficiaría a un reducido grupo de personas involucradas en tales actividades.

Del 2002 al 2004, de las 240 empresas que le proporcionaron servicios a PEMEX en Campeche, sólo 44 empresas se beneficiaron con contratos que superaron el millón de dólares, y tres de ellas -de capital norteamericano principalmente-, obtuvieron contratos por más de 100 millones de dólares: MEXICO DRILLING LIMITED L.L.C., dedicada a la prestación de servicios de perforación y extracción de petróleo; PRIDE CENTRAL AMERICA L. L. C., dedicada a la administración y operación de plataformas, grúas y aparejos de perforación semisumergible, y PRIDE DRILLING L. L. C., que realiza actividades de administración, operación y mantenimiento de equipo para perforación de pozos petroleros (Hernández, 2007).

Al establecer PEMEX su centro administrativo y de actividades en Ciudad del Carmen a finales de la década de los setenta, la inversión pública federal destinada a Campeche creció significativamente: de 1977 a 1978 aumentó 437 por ciento, al pasar de 836.4 a cuatro mil 491.8 millones de pesos, siendo éste el mayor aumento registrado en términos relativos, comparativamente con las demás entidades del país. Como consecuencia de lo antes planteado, se registraron cambios significativos derivados de la gran afluencia de población procedente tanto del interior de la entidad como de otras regiones del país.

Al aumentar la paraestatal la demanda de personal para sus actividades directas como complementarias, y que se relacionan con la construcción, el comercio y los servicios, se inició la explotación del petróleo en un contexto de crecimiento no planeado, y aunque sirvió de estímulo al sector de los servicios ubicados en la región (del Carmen), los efectos de la renta petrolera no se extendieron al resto del estado ni a otras actividades económicas de la entidad.

En Campeche existe una gran variedad de recursos humanos y materiales, forestales y bióticos que constituyen en parte la oferta de servicios que demandan los habitantes de la región, sin embargo, el 70 por ciento del abastecimiento (legumbres, frutas, hortalizas, carne de res, insumos para la construcción, etc.) fundamental del mercado en la región, proviene de otras entidades, específicamente del DF., de los estados de Tabasco y Veracruz, así como del extranjero: Estados Unidos. Lo cual justifica el tipo de desarrollo inducido por el conjunto en la región. Los habitantes de la nueva zona petrolera no estaban preparados para el cambio al que el petróleo los sometería. Al principio, mientras se proporcionó empleo en la zona, y no se amenazó el ritmo de vida y costumbres de los habitantes de la región, se toleró la actividad y la llegada de los trabajadores petroleros.

La producción. En 1979 PEMEX produjo 536 mil 566 barriles de petróleo por día. Del total anterior, Campeche aportó apenas el 3.51 por ciento. En 1980, en la plataforma continental de Campeche se localizaron los campos Ek, Ha, Kanaab, Pol e Ixtoc 2; y el nuevo campo Ich del complejo Cantarell; que unidos a otros descubiertos en el país, entre los que sobresale el Paleocanal de Chicontepec Veracruz, permitieron que las reservas de petróleo del país ascendieran a 60 mil 126 millones de barriles. Sin embargo, a pesar del gran potencial que prometían las exploraciones, en 1981 se suspendieron la mayoría de los trabajos de perforación exploratoria, pues los recursos se orientaron a consolidar la explotación en los campos ya descubiertos. En este lapso se instalaron 14 plataformas fijas y dos autoelevables. Fue hasta principios de 1982, que se reanudó la perforación exploratoria, descubriéndose dos nuevos campos Zazil-Ha-1 y el Chuc-1, este último produjo 36 mil 500 barriles por día de aceite ligero.

Para 1983, en la Sonda de Campeche existían 23 plataformas fijas de perforación, 10 de producción y 14 de diversos servicios. Una cantidad de plataformas inimaginables apenas tres años atrás. Con todas estas nuevas explotaciones, PEMEX logró elevar su producción a dos millones 666 mil 540 barriles de petróleo diarios, para colocarse en el cuarto lugar mundial. En ese año, las reservas probadas del país ascendieron a 72 mil 500 millones de barriles y el límite de exportación fijado por México fue del orden de un millón 500 barriles diarios.

En 1984, PEMEX tenía instaladas 36 plataformas fijas en la Sonda y había construido dos gasoductos de 36 pulgadas de diámetro, de 12 y 66 kilómetros de longitud cada uno entre la plataforma y la estación de rebombeo de Atasta, municipio del Carmen. Al año siguiente, es decir, en 1985, se instalaron ocho oleoductos de 20 y 36 pulgadas de diámetro con longitud de 60 kilómetros y se terminaron dos plataformas más. Es importante comentar que hasta este periodo la zona petrolera abarcaba ocho mil kilómetros de plataforma continental adyacente a la isla del Carmen, dentro de la zona económica exclusiva que corresponde al estado de Campeche (Hernández, 2007).

En 1985 y 1986 la producción declinó 2 y 3 por ciento en relación a 1984, se recuperó en 1987 y llegó al 67.30 por ciento en 1988 con una producción de un millón 687 mil barriles por día, en un total de 250 pozos en explotación, de aproximadamente 500 que existen en la Sonda de Campeche.

En términos generales, la producción pasó de 18 mil 887 barriles de petróleo en promedio diario en 1979, a dos millones 679 mil 777 barriles de petróleo en promedio diario en 2006; es decir, la producción se incrementó en 14 mil 88.47 por ciento. La consolidación de la entidad como estado productor de petróleo ocurre cuando en la Sonda de Campeche se produjo un millón 737 mil 908 barriles de petróleo en promedio diario (1984), que representó el 64.70 por ciento. En 1990, la entidad aportó el 69.22 por ciento del petróleo a nivel nacional, en tanto que para el año 2006, ésta producción se incrementó a 82.31 por ciento (Hernández, 2007).

Tabla 11
Producción de petróleo en la Sonda de Campeche y nacional, 1979-2006
(Barriles en promedio diarios).

Año	Nacional	Campeche	Aportación % al total nacional
1979	536,566	18,887	03.51
1980	Nd	Nd	Nd
1981	Nd	Nd	Nd
1982	1'003,084	590,353	58.80
1983	2'666,540	1'673,828	62.70
1984	2'684,471	1'737,908	64.70
1985	2'630,450	1'703,140	64.70
1986	2'427,650	1'554,260	64.00
1987	2'540,639	1'686,233	66.00
1988	2'506,600	1'687,000	67.30
1989	2'513,000	1'741,700	69.28
1990	2'548,000	1'893,000	69.22
1991	2'675,841	1'904,300	73.40
1992	2'667,724	1'914,200	71.76
1993	2'673,000	1'950,000	72.95
1994	2'685,000	2'002,000	74.56
1995	2'617,000	1'937,000	74.02
1996	2'858,000	2'133,000	74.63
1997	3'022,000	2'299,000	76.07
1998	3'070,454	2'357,200	76.77
1999	2'906,028	2'237,800	77.00
2000	3'011,965	2'384,900	79.18
2001	3'127,000	2'539,800	81.22
2002	3'177,100	2'603,746	81.95
2003	3'370,896	2'813,935	83.48
2004	3'382,898	2'829,015	83.63
2005	3'333,090	2'753,446	82.61
2006	3'255,570	2'679,777	82.31

Nd: No disponible.

Fuente: Informes de gobierno de Abelardo Carrillo Zavala, Jorge Salomón Azar García, Antonio González Curi y Jorge Carlos Hurtado Valdez. 1985-2006.

De la producción anterior, más de un millón se envía a Estados Unidos, España y esporádicamente a Japón, Portugal e inclusive Israel.

En lo que respecta al gas natural, Campeche también es uno de los más importantes productores a nivel nacional. En 1985 se extrajeron 954 mil pies cúbicos de gas en promedio diario, cantidad que se incrementó a un millón 776 mil 310 pies cúbicos en el 2006, consolidándose la región como

uno de los mayores depósitos naturales de hidrocarburos líquidos totales, por lo que los yacimientos de la Sonda de Campeche constituyeron el 26.49 y el 33.16 por ciento del total nacional para los periodos respectivos. De 1985 al 2006, la producción de gas natural en Campeche, se incrementó en 86.19 por ciento (ver tabla 12).

Tabla 12
Extracción de gas natural en el Estado de Campeche y nacional, 1985-2006
(Metros cúbicos en promedio diarios).

Año	Nacional	Campeche	Aportación % al total nacional
1985	3'604,000	954,000	26.49
1986	3'431,000	868,000	25.00
1987	3'498,000	969,000	25.00
1988	3'478,000	1'002,000	28.81
1989	3'572,000	1'079,000	30.21
1990	3'652,000	1'118,000	30.61
1991	3'633,000	1'160,000	31.92
1992	3'583,600	1'173,900	32.76
1993	3'576,000	1'244,000	34.78
1994	3'625,000	1'339,000	36.93
1995	3'759,000	1'379,000	36.68
1996	4'195,000	1'563,000	37.26
1997	4'467,000	1'649,000	39.91
1998	4'790,719	1'685,830	35.18
1999	4'790,559	1'569,700	32.76
2000	4'679,300	1'556,900	33.27
2001	4'510,700	1'529,600	33.91
2002	4'423,500	1'451,800	32.82
2003	4'498,441	1'521,492	33.82
2004	4'572,908	1'550,051	33.90
2005	4'818,010	1'582,520	32.85
2006	5'356,110	1'776,310	33.16

Fuente: Informes de gobierno de Abelardo Carrillo Zavala, Jorge Salomón Azar García, Antonio González Curi y Jorge Carlos Hurtado Valdez. 1985-2006.

El subsuelo campechano es una gran veta de oro negro. Extraer día a día esa riqueza es un trabajo en el que tiene que conjugarse un sofisticado equipo de operaciones, en la que intervienen miles de trabajadores nacionales y extranjeros, además de barcos, lanchas, helicópteros, y la armada de México. Sofisticados equipos de ingeniería y comunicaciones que no se producen en México (Hernández, 2007).

Para el año 2000, el complejo petrolero de la Sonda incluía más de 24 plataformas fijas de perforación, seis exploratorias autoelevables, una habitacional (la Júpiter), otra de mantenimiento (Chemul), de rebombeo (Akal C), y otras tres de telecomunicaciones (Eco 1, Cayo Arcas¹⁰ e Ixtoc).

En la actualidad, con una contribución superior al 80 por ciento de la producción petrolera y 30 por ciento en la generación nacional de gas natural, Campeche se ubica como el productor más importante del país en materia de hidrocarburos, seguido de Tabasco, Veracruz y Tamaulipas (ver tabla 13).

Tabla 13
Principales estados productores de Petróleo y Gas Natural en México, 2005

Estado	Petróleo (Miles de barriles diarios)	Gas Natural (Millones de pies cúbicos diarios)
Campeche	2,753.4	1,582.5
Tabasco	556.4	1,245.9
Veracruz	64.5	Nd
Tamaulipas	Nd	825.4

Nd: No disponible.

Fuente: Con datos de PEMEX.

Comercialización. Desde 1901, además del mercado interno, México exportó petróleo para países y regiones como Canadá, Europa (Inglaterra, Holanda, etc.), Estados Unidos y Sudamérica (Argentina, Brasil, Chile, entre otros). Los principales puertos de salida del producto eran el de Veracruz y Coatzacoalcos (Puerto México).

En 1980 México incrementó a 8.8 veces sus exportaciones de crudo con respecto a 1975 como consecuencia de la consolidación de su industria en la Sonda de Campeche. En cuanto a su valor, éste llegó a significar el 67.3 por ciento del total de las ventas.

¹⁰ Cayos Arcas consta de tres secciones: una habitacional, otra de medición y otra de telecomunicaciones.

Tabla 14
Exportaciones de crudo. Principales países destinatarios, 1977-1981
(Miles de barriles diarios).

Años	1977	1978	1979	1980	1981
País					
Estados Unidos	178.5	324.9	448.8	562.5	546.7
Israel	20.2	22.0	40.8	56.6	64.8
España	2.4	13.6	42.9	92.5	151.5
Canadá	0.9	2.4	-	4.2	46.1
Japón	-	0.9	-	35.2	76.5
Francia	-	1.2	0.3	42.1	71.7
Brasil	-	-	-	16.8	51.7
Total	202.0	365.0	532.8	827.7	1,098.0

Fuente: Meyer Lorenzo y Morales Isidro. "Petróleo y nación (1900-1987). La política petrolera en México". FCE. México. 1990. p. 205.

A partir de 1985, la demanda de petróleo ha crecido a una tasa promedio anual de 1.6 por ciento, lo que quiere decir que, una vez digerido el efecto de las alzas de precios de 1979-80, las naciones industrializadas han frenado sus programas de sustitución y ahorro de energía. Los Estados Unidos son el mayor consumidor de petróleo en el mundo al consumir el 25 por ciento de la producción global.

Del volumen total de petróleo crudo exportado por México durante el año 2000, los Estados Unidos absorbieron las tres cuartas partes, mientras que los mercados europeos, latinoamericanos y del Lejano Oriente captaron el resto. Para el 2005, los Estados Unidos de Norteamérica continuaron siendo el principal comprador de crudo con el 78 por ciento (1'417,260 barriles de petróleo diario) de las exportaciones mexicanas (Hernández, p. 36).

En materia de comercialización interna, en 1989 las ventas de petróleo sumaron un millón 276 mil barriles diarios. De gas natural se vendieron un millón 193 mil pies cúbicos, cifra 4.4 por ciento mayor a la de 1988, debido al incremento de las demandas observadas en la industria eléctrica, siderúrgica y química, principalmente del Estado de México, DF., Monterrey y Guadalajara. La comercialización interna de petroquímicos se situó en 6.1 millones de toneladas anuales, lo que significó un aumento del 4.6 por ciento.

En el 2000, la producción que no fue destinada a la exportación, se canalizó en su mayor proporción para la elaboración de productos petrolíferos al Sistema Nacional de Refinación de PEMEX, integrado por seis refinerías, las cuales están ubicadas en Cadereyta Nuevo León, Madero Tamaulipas, Minatitlan Veracruz, Salina Cruz Oaxaca, Salamanca Guanajuato, y Tula Hidalgo.

Mapa 4
Refinerías y red de ductos



Fuente: PEMEX. Anuario Estadístico 2006.

Una proporción importante de crudo pesado -alrededor del 10 por ciento- es enviado a la planta de Cangrejera en Veracruz para su reconstitución o refinado, en tanto que otra proporción similar se envía a la refinería de Deer Park en Texas, EU., con la finalidad de satisfacer la demanda de gasolinas y diesel de los mexicanos.

En lo que se refiere a la comercialización regional del petróleo extraído en la Sonda de Campeche, las terminales de almacenamiento y distribución de Lerma en Campeche, y de Mérida y Progreso en Yucatán, comercializaron y distribuyeron durante 1997 un total de 18 millones 233 mil barriles de petróleo; los principales estados beneficiados fueron:

- a) Campeche con 651 mil barriles,
- b) Quintana Roo con cinco millones 772 mil barriles, y
- c) Yucatán con nueve millones 438 mil barriles.

Transportación. La industria petrolera mundial, produce, transporta y comercializa más de tres mil millones de toneladas de crudo al año. Su transporte marítimo, a través de más de seis mil buques que surcan los mares y océanos, es considerado peligroso debido a que muchos de ellos se encuentran en pésimas condiciones de navegación. Las rutas de los grandes petroleros son causa de discusiones debido a que entrañan grandes riesgos para los países cercanos a las rutas, ya que en caso de ocurrir algún accidente se vería afectada la costa de ese país y con ello, la economía del mismo, en el caso de que se basen en actividades turísticas o pesquera, como sucede en la mayoría de los países costeros.

Los lugares donde hay petróleo, están por lo general situados lejos de las zonas de consumo. Por esta razón existen numerosos oleoductos y un tráfico marítimo muy denso, lo que acarrea inevitables accidentes. Las tres zonas con mayor producción mundial son Oriente Medio, Rusia y EE.UU., que producen en conjunto más del 70 por ciento del crudo en el mundo. Todas ellas consideradas geoestratégicas y de importancia vital para las economías más poderosas del planeta.

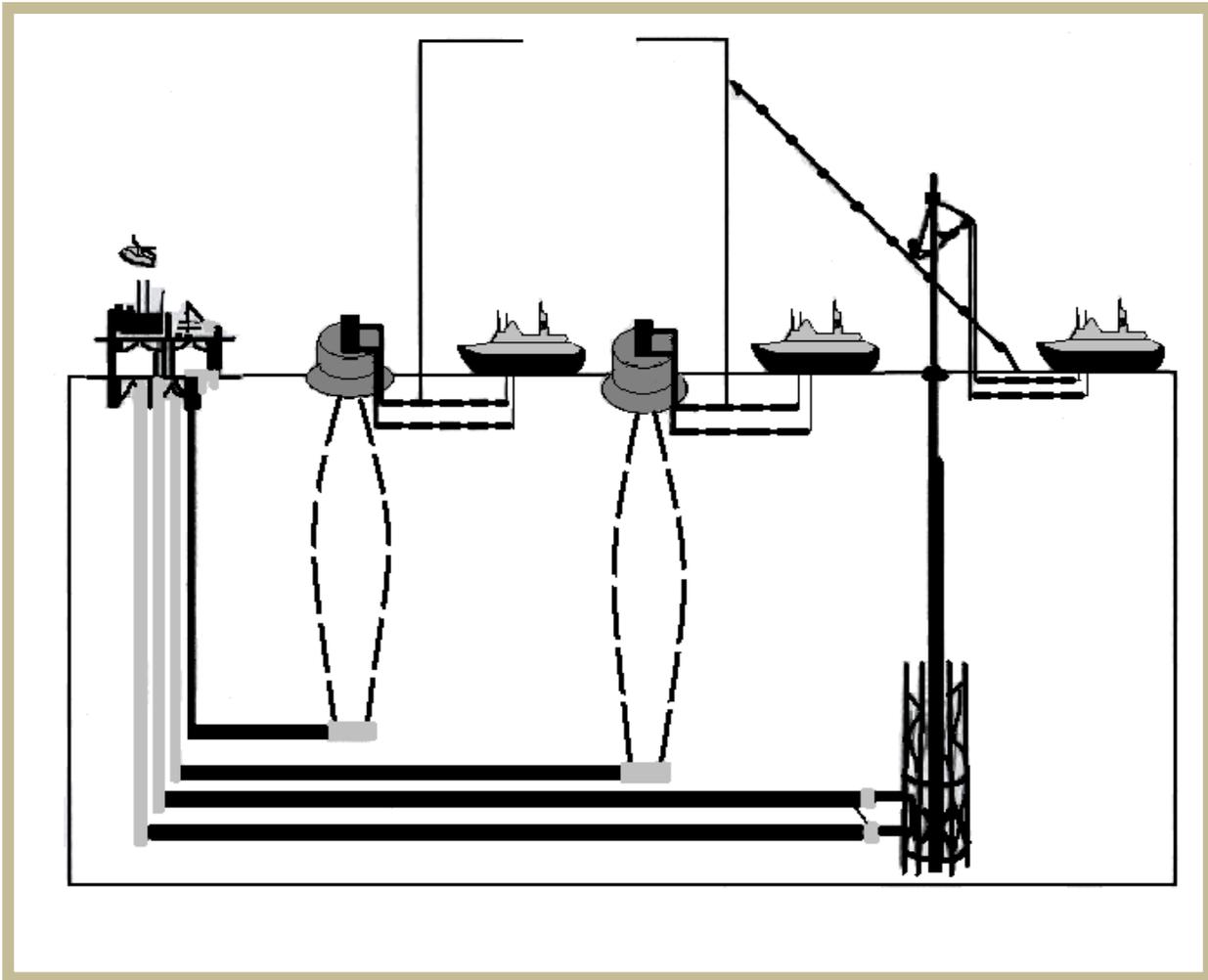
En lo que respecta a México, y específicamente Campeche, a principios de los años ochentas, la principal vía de comunicación era el ferrocarril, paulatinamente se fueron desarrollando otras vías de transportación, y a partir de los años noventa, entraron en operación en el Puerto de Progreso, Yucatán, seis chalanés con capacidad para 16 mil barriles de petróleo, los cuales son utilizados con el apoyo de tres remolcadores (Hernández, 2007).

El Puerto de Progreso cuenta con dos lanchas amarradoras para el servicio de apoyo portuario, con los que se efectúan maniobras de descarga de productos petrolíferos frente a las costas de Yucatán. Los buques nodrizas, propiedad de PEMEX, se fondean a tres millas de distancia al norte de la terminal remota y son: B/T "Anáhuac" con capacidad para 210 mil barriles; B/T "Vicente Guerrero" con capacidad para 55 mil barriles; B/T/ "Nevado" y el "Paricutín" con capacidad de 36 mil barriles cada uno, lo que hacen un total de 337 mil barriles. A unos 2.5 kilómetros de las instalaciones se encuentran ubicadas tres monoboyas en las que atracan los buque-tanques (ver figura 3) a cargar el crudo que ahí se recibe de los otros complejos en la Sonda. La profundidad de las aguas no sobrepasa los 52 metros, pero hasta ahí llegan barcos de gran capacidad, como el Exxon Valdez, que una vez estuvo ahí y luego fue bombardeado en el Estrecho de Ormuz, derramando la mitad de su carga: unos dos millones de barriles de crudo.

En la boya tres, está el barco cautivo "Texaco-Veraguas", que con su capacidad para dos millones de barriles tiene funciones de tanque de almacenamiento; para que otro buque se amarre a su costado y para bombear crudo a través de la plataforma. En este último lugar, el crudo es medido e inmediatamente devuelto a otros dos barcos que se encuentran esperando cargar en boyas 1 y 2. La medición se realiza a través de un equipo computarizado, procedente de los E.U. La operación es escrupulosa, pues interesa tanto al vendedor como al comprador que la cantidad despachada sea la correcta, además de que el crudo sea de óptima calidad¹¹.

¹¹ Se tiene la capacidad para medir hasta 125 mil barriles/hora por medio de dos paquetes con capacidad para 62 mil 500 barriles cada uno. Cada paquete consta de cinco trenes que miden 12 mil 500 barriles/hora, los cuales se detectan en un contador electrónico. Al momento del bombeo hacia el buque-tanque la misma presión puede influir para que la temperatura del crudo aumente, dando entonces un registro poco inferior

Figura 14
Proceso de carga de buques tanques en la Sonda de Campeche.



Fuente: Bacab Cauich, José Enrique. Optimización del sistema de transporte y distribución de aceite pesado para exportación en la Sonda de Campeche. Tesis. Universidad Autónoma del Carmen. 1998. p. 5.

La medición no sólo se concreta a un tablero electrónico, sino que se realiza también a través de un muestreo. Este consiste en recolectar en un recipiente una cantidad a escala de lo que el barco está recibiendo. Por ejemplo, si el buque-tanque recibe un millón y medio de barriles, el recipiente habrá recolectado unos 12 litros de crudo, los cuales se llevan al laboratorio para determinar la calidad y cantidad del producto que se va al extranjero. Asimismo, en la plataforma cerebro se encuentra la torre de comunicaciones, la cual mediante modernos equipos de radar se vigila el constante tráfico de embarcaciones de todo tipo, las cuales pueden ser detectadas en un radio de 24 millas (más de 38 kilómetros) o rastreadas hasta Coatzacoalcos, a través de un sistema de enlace entre Cayo Arcas, Ixtoc, 2 Bocas, Sánchez-Magallanes y Coatzacoalcos. El equipo comprende radares con sintetizadores que dibujan en las pantallas el tipo de barco y cuentan con

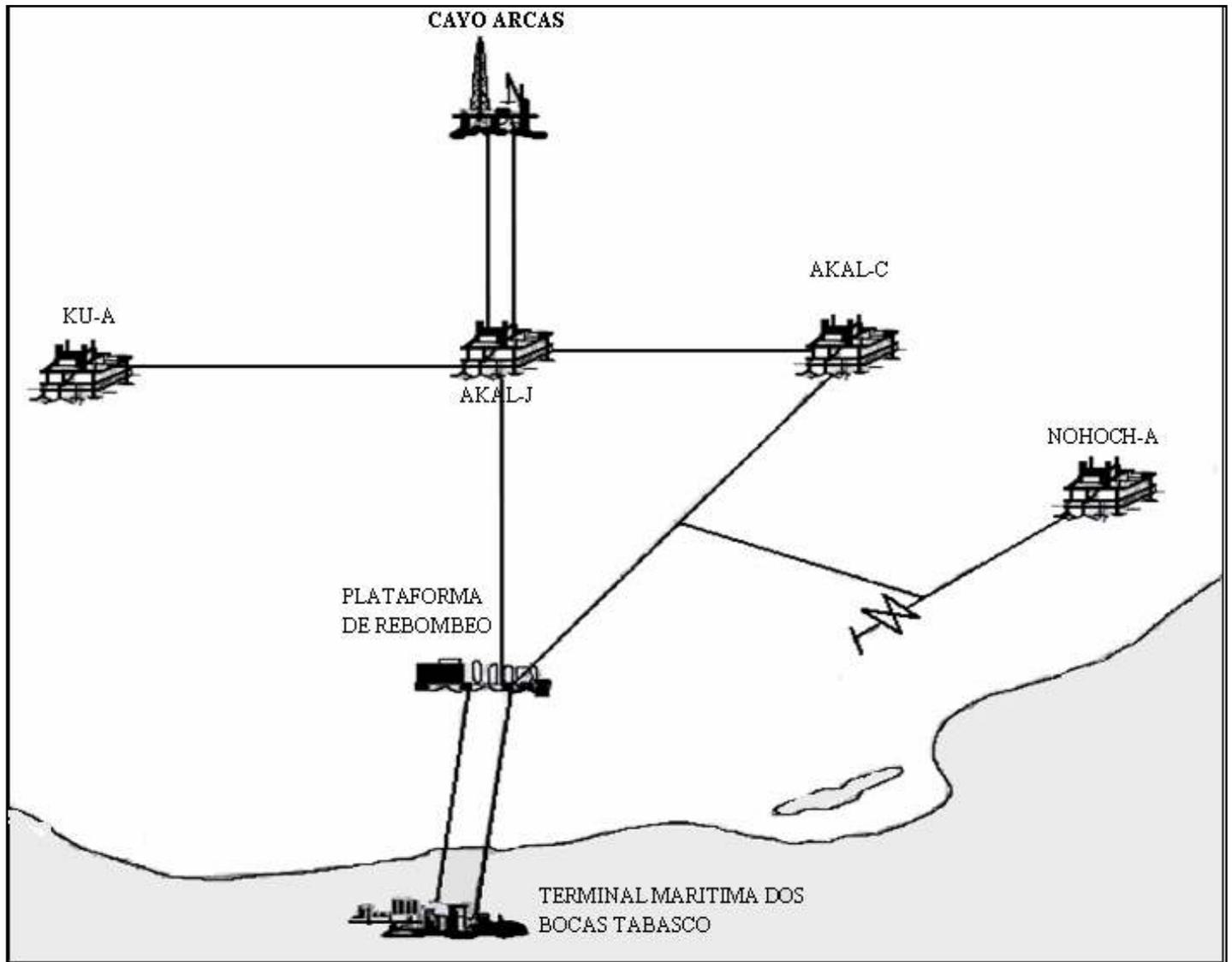
al programado, pero de inmediato actúa otro contador que compensa el líquido a grados Fahrenheit, ajustándose así al volumen solicitado.

una especie de *zoom* o telefoto para acercamientos ópticos hacia las embarcaciones objetivo. Esa instalación electrónica tiene todo el equipo por duplicado para evitar cualquier error.

La torre de comunicaciones no sólo controla movimientos marítimos, sino que también transmite información estadística cotidiana a las bases terrestres y tienen una especie de caja negra (como la de los aviones), donde quedan archivadas las 24 horas diarias del radar en video y de las radios en sonido. Como toda la Sonda de Campeche, y la región entre ella y tierra firme está prácticamente cubierta en su lecho marino por una extensa red de miles de kilómetros de tuberías, la torre de telecomunicaciones prevé e impide el anclaje de barcos, pues sería altamente riesgoso el daño que podrían hacer las anclas en los ductos (Iturriaga, 1986).

Cayo Arcas está ubicado aproximadamente a 80 km., al norte del complejo Akal-j, con una profundidad de 41 metros, recibe la producción de aceite maya proveniente de Akal-j, para medirla y venderla a otros países. Para el llenado de los buques tanques, la Terminal Marítima de Cayo Arcas, cuenta con cuatro oleoductos de 36" de diámetro, los cuales permiten el llenado (ver figura 4). Las instalaciones petroleras son de tal complejidad e importancia, que por ejemplo, el complejo "Akal J" produce más de 566 mil barriles de crudo, más un promedio de 260 millones de pies cúbicos de gas, diariamente. "Akal J" consta de tres plataformas de producción que separan el crudo del gas, una de enlace -el corazón del complejo-, pues es donde se encuentra la producción; una de perforación, otra de comprensión (para el gas) y una más habitacional, que da alojamiento a 240 trabajadores. Ahí, los sistemas de seguridad son revisados escrupulosamente, al igual que se ejerce un control sobre los cuidados que deben observar los trabajadores (Hernández, 2007).

Figura 15
El sistema de enlace Cayo Arcas en la Sonda de Campeche.



Fuente: Bacab Cauich, José Enrique. Op cit. p. 9.

La actividad petrolera en la Sonda de Campeche tiene dos vertientes, la vida en la plataforma, que concierne propiamente al trabajador petrolero, y la vida en tierra, que involucra al habitante del municipio del Carmen, particularmente de Ciudad del Carmen. En los dos casos existen particularidades y coincidencias que nos obliga, a continuación, a profundizar en su estudio (Hernández, 2007).

c) EVOLUCIÓN E INTERACCIÓN HUMANA.

La Laguna de Términos fue un puesto militar avanzado para los mayas y los chontales mucho antes del periodo colonia, y ha sido importante para el comercio desde hace varios siglos. Como prueba de lo anterior, existen importantes sitios arqueológicos en la costa y a lo largo de los ríos afluentes a la Laguna de Términos. Mucho ha contribuido a lo anterior, la explotación de sus abundantes recursos naturales, mismo que le permitieron nutrirse y enriquecerse de otras culturas, diferentes a las locales; con la actividad petrolera, no fue diferente:

- i. *La vida en las plataformas.* Para casi todos, México termina a 50 metros de las playas. Sin embargo, en alta mar, más allá de lo que alcanza la vista, hay otro México, el del petróleo, el de los trabajadores y científicos que con riesgo de sus vidas extraen los recursos energéticos que yacen en el subsuelo. Más allá de la política —nacional, económica, sindical—, más allá de las crisis financieras locales y mundiales, como consecuencia de la división internacional del trabajo y de los movimientos en los precios, sobre todo ello está una producción concreta, una generación de riqueza y de empleo sustentada en una alta responsabilidad individual, la de los técnicos y obreros que laboran en las plataformas ubicadas en la Sonda de Campeche.

Complejos industriales integrados con enormes estructuras de acero y hormigón, con pesos superiores al millón de toneladas métricas y alturas de hasta 50 metros sobre el nivel del mar. Flotantes o apoyadas sobre pilotes que se encuentran incrustados en el fondo del lecho marino, así son las plataformas petroleras. Cada plataforma marítima es como un pequeño México, con toda su policromía étnica y, mestizaje racial y cultural. Ingenieros frente a tableros de computadoras, técnicos controlando pantallas de radares, científicos al mando de complejos de explotación o telecomunicación, obreros y válvulas, capitanes y embarcaciones de muchos tipos, pilotos y helicópteros, todo un mundo integral que sólo funciona porque cada quien hace lo que tiene que hacer.

En la Sonda viven permanentemente—desde luego, rotándose— alrededor de cuatro mil 500 personas; las instalaciones son, con frecuencia, verdaderos conjuntos modulares de varias plataformas (una principal y otras satélites, unidas por gigantescas tuberías que a la vez sirven de estructuras para puentes colgantes).

La mayor parte de las plataformas marítimas son para la explotación, para extraer petróleo crudo y gas natural, que invariablemente surgen combinados. En algunos pozos predomina el líquido, pero siempre con algún porcentaje de gas; en otros, la composición es al revés. Esta característica geológica obliga a separar en instalaciones ubicadas en el océano ambos tipos de hidrocarburos para bombearlos hacia tierra firme, donde tienen dos destinos perfectamente diferenciados: el gas se concentra en la planta de rebombeo de Atasta, Carmen Campeche, y el crudo en el puerto tabasqueño de Dos Bocas. Lo cual hace de ambos lugares, sitio de importancia estratégica nacional.

De uno y otro lugar, ambos productos se bombean a Ciudad Pemex, Tabasco, para de ahí seguir caminos muy diversos: desde Minatitlán y La Cangrejera, Veracruz, hasta las redes de gasoductos, oleoductos y poliductos que cubren buena parte del país y surten refinerías e industrias petroquímicas conexas.

Las plataformas de explotación (en las que llegan a vivir en cada una alrededor de 300 personas) son estructuras metálicas sustentadas en pilotes profundamente incrustados en el lecho marino, de manera que son instalaciones fijas que suelen tener muchos pisos, formando verdaderos y raros edificios. Su parte inferior es un muelle y la superior un helipuerto. Cada plataforma cuenta con toda clase de servicios, desde los técnicos directamente vinculados con la producción y mantenimiento, hasta los de apoyo y domésticos; excelentes e ímprobos comedores con panadería en cada plataforma, donde se hornea pan cotidianamente para el personal (Iturriaga, 1986).

Las plataformas obtienen agua potable a través de plantas desaladoras de agua marina; las aguas negras son tratadas; tienen generadores termoeléctricos a base de gas natural; los pocos abastecimientos externos —por cierto muy esperados— los trae semanalmente del Puerto del Carmen, el barco que transporta los alimentos perecederos. Otro grupo de plataformas son las de exploración, que, precisamente por la aleatoriedad de su destino productivo, no son plataformas fijas sino móviles, con patas elevables que se apoyan en el fondo del mar (como gato de automóvil) o con pontones que se llenan o vacían de agua por medio de bombeo, de manera similar al mecanismo de los submarinos. El tercer grupo de plataformas lo constituyen las de apoyo, tanto técnico —para rebombeo en alta mar u otras necesidades —como administrativo— tal es el caso de un hotel flotante, que alberga a cientos de trabajadores que laboran en plataformas de exploración y que diariamente son movidos por vía marítima; en esas instalaciones, incluso se cuenta con alberca.

La vida sobre ese mar *sui generis* se mide en catorcenas: 14 días en altamar, trabajando turnos de 12 horas diarias y las otras 12 de descanso, aunque generalmente, la índole del trabajo obliga a que el personal esté disponible. Desde los ingenieros superintendentes de las plataformas más importantes hasta los obreros más modestos, cada 14 días son transportados en helicópteros a Ciudad del Carmen, donde existe un complejo logístico para el control de la operación de las plataformas de la Sonda y de la intensa navegación marítima y aérea, y donde opera un helipuerto con capacidad para 40 aparatos de turbina las 24 horas del día. Los que viven en otras entidades del país —que no son pocos— se movilizan cada catorcena para visitar a sus familias.

Como consecuencia de ese voluntario y tecnológico retiro, en las plataformas es común el surgimiento de lazos de amistad sólidos; de hecho, se aprecia la hermandad independientemente de los distintos colores de los overoles beige, azul, naranja o amarillo. Conviven, trabajan, descansan y enfrentan el peligro lo mismo las mujeres —pocas— que los hombres.

La vida en las plataformas marítimas está llena de anécdotas: obreros que desafortunadamente resultaron incapaces para caminar desde una plataforma a sus "satélites", pues bajo el piso de rejilla de fierro de los puentes, resultan

impresionantemente vertiginosas varias decenas de metros de abismo sobre las aguas marinas, con frecuencia embravecidas. Un obrero que recibió instrucciones de subir a reparar una antena en la punta de una plataforma no quiso parecer desobediente, y no lo fue, pero tuvo que bajarlo un equipo de bomberos, pues tampoco estaba capacitado física y mentalmente para trabajar en esas alturas (Hernández, 2007).

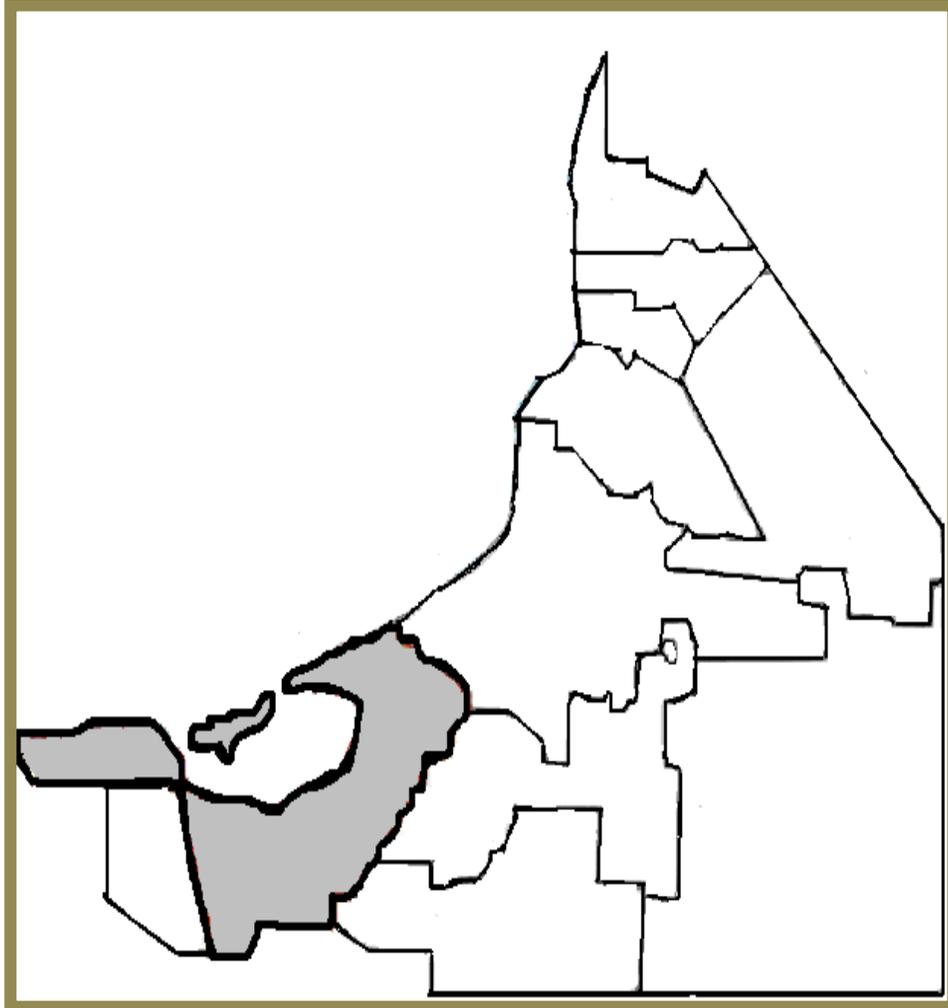
- ii. *La vida en tierra, en el municipio del Carmen.* La presencia de actividades relacionadas con la extracción de hidrocarburos en la entidad y la región del Carmen, refleja un panorama de crecimiento económico, de la cual no toda la sociedad local y foránea es partícipe. A diferencia de los trabajadores de las plataformas, en la isla, un considerable volumen de la población, predominantemente inmigrante, no tiene acceso al mercado del suelo y de la vivienda, ni a un nivel de calificación tal que le permita acceder a un empleo mejor remunerado.

Al excedente de trabajadores inmigrantes que se dirigen a Ciudad del Carmen en busca de empleo para incorporarse al mercado de trabajo de la industria del petróleo, se suma la población residente, lo que genera una sobrecarga de demanda de servicios y vivienda, al mismo tiempo que presiona y vulnera la capacidad de soporte urbano de la ciudad. En todo caso, una de las alternativas menos favorecidas ha sido el posesionarse de un terreno de bajo costo en las zonas periféricas, sin ninguna seguridad patrimonial. Otra ha sido la de mejorar los terrenos con desechos, inclusive en zonas inundadas, para poder tener acceso a suelo para vivienda, y una última ha sido frecuentar los inseguros subempleos vacantes de la pesca ribereña, mientras se obtiene un empleo temporal en PEMEX (Centro de Estudios de Urbanismo y Arquitectura, S. A. de C. V. p. 16).

Por otra parte, el fenómeno de la migración de diversas partes del país a la región, ha dado lugar a fuertes conflictos sociales, ya que los trabajadores de PEMEX no se han integrado a la sociedad local. Son vistos como invasores por los naturales de la región, que compiten por y con los recursos de la zona. La mayor parte de ésta sociedad de inmigrantes, tiene poco aprecio por la región y el estado, en consecuencia, no se sienten comprometidos con él. En términos generales, atestiguamos como los habitantes de la región poco han mejorado sus condiciones económicas y sociales. De este modo, el Carmen y sus habitantes se enfrentan a un proceso de liberación económica, pasando a ser un espacio y elemento más del mercado (Hernández, 2007).

La actividad petrolera se desarrolla fundamentalmente en el Carmen, la isla más poblada de México. Ciudad del Carmen es la cabecera del municipio del mismo nombre en el estado de Campeche. Se ubica al suroeste de la entidad, entre los paralelos 19° 01' y 17° 48' de latitud norte, y entre los meridianos 90° 22' y 92° 27' de longitud oeste de Greenwich (Sales, p. 348). Tiene 7,308 kilómetros cuadrados; limita al norte con el golfo de México, al noroeste y este con el municipio de Champotón y Escárcega, al sur con el municipio de Candelaria y el estado de Tabasco, y al oeste con el municipio de Palizada y estado de Tabasco (ver mapa 5).

Mapa 5
Ubicación geográfica del municipio del Carmen.



Fuente: Con datos del INEGI.

d) CAMBIOS EN EL USO DEL BIEN Y SUS RECURSOS NATURALES.

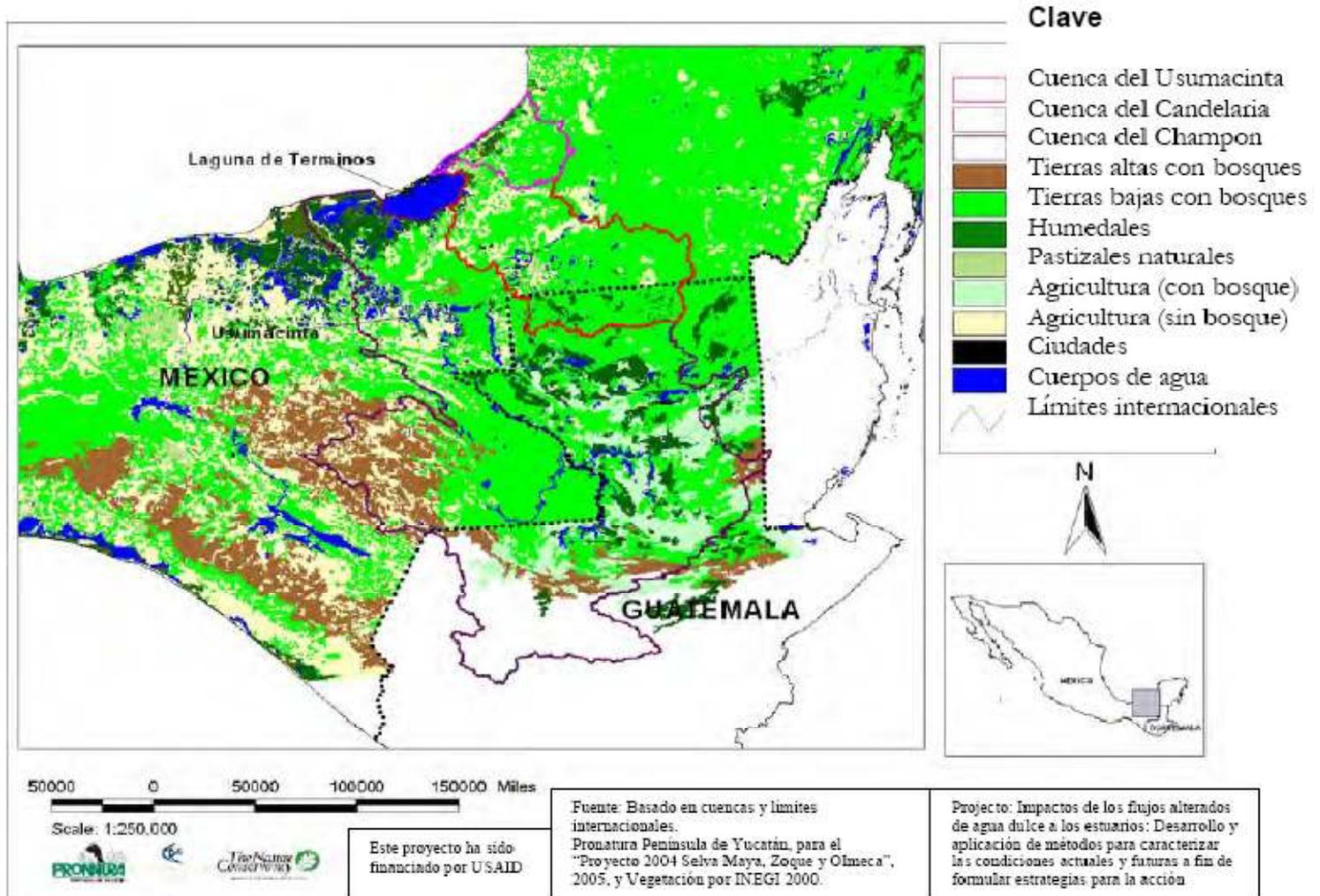
En los últimos 20 años, la Laguna de Términos ha enfrentado diversos impactos antropogénicos, específicamente relacionales con el desarrollo de la industria petrolera, deforestación de humedales y manglares, asociado al desarrollo agrícola y ganadero, así como el desarrollo urbano en zonas adyacentes.

Aunque la Laguna de Términos fue declarada área natural protegida desde 1990, otras fuentes indirectas de impacto son las actividades pesqueras e implementación de arrecifes artificiales en la zona costera contigua. Aunado a los impactos antropogénicos, recientemente se han detectado cambios en los patrones de variación hidrológicos relacionado a cambios en las condiciones climáticas (Flores-Hernández *et al* 2000., Ramos

Miranda *et al.*, 2005; Sosa- López *et al.*, 2005). Uno de los problemas que afectan a la Laguna de Términos es la deforestación que sucede en la Cuenca del Río Candelaria. Dicha selva ha sido sustituida principalmente por áreas agropecuarias, las cuales se concentran en la cuenca media y baja del río. La conversión de la selva ha ocurrido con tasas de deforestación cada vez mayores de 1.2% (1974-1986) y 2.2% (1986-2002), y la principal causa ha sido el avance de la ganadería e impacto de incendios forestales (Benítez- Torres *et al.*, 2005), aunado con la acción de políticas de colonización.

Un resultado preliminar realizado en la cuenca del Río Candelaria, indica que existen evidencias de una relación directa entre la deforestación de la cuenca y el aumento de la descarga fluvial. El estudio también identificó una relación directamente proporcional entre el porcentaje de deforestación y la concentración de nutrientes (Amábalis, Benítez, 2005). La alta concentración de nutrientes puede causar problemas de eutricación y condiciones anóxicas en ríos y mares, que resulta la muerte de muchas especies y promueven la proliferación de especies nocivas como las algas que causan la marea roja. (Spruill, 2000). La descarga fluvial del Río Candelaria desemboca en el sistema fluvio-lagunar Panlao y este a su vez en la Laguna de Términos, por lo que el funcionamiento de este sistema es de suma importancia ya que constituyen un puente ecológico entre la planicie costera y la plataforma continental adyacente. El sistema fluvio- lagunar Panlao posee un hábitat de gran diversidad biótica, donde la macrofauna acuática más importante la constituyen los peces, así mismo algunas poblaciones se consideran recursos pesqueros actuales o potenciales con un gran valor económico (Ayala- Pérez *et al.* 2005). En las tierras altas de la cuenca, Chiapas y Guatemala, los principales usos humanos son la agricultura de subsistencia por parte de una población muy pobre y marginalizada, donde la mayoría de los recursos forestales se extraen de manera insostenible. En las tierras bajas (Péten y algunas zonas de Chiapas), la ganadería se ha extendido en los últimos 15 años. En la cuenca existen algunas áreas protegidas, principalmente la Reserva de la Biosfera Montes Azules, la Reserva de Calakmul, ambas en México y la Reserva de la Biosfera Maya/Parque Nacional Sierra del Lacandón en Guatemala.

Figura 16.
Distribución de los recursos naturales dentro de la Cuenca de la Laguna de Términos.



Fuente: Coastal Resources Center, University of Rhode Island.

e) MIGRACIONES Y ACTIVIDADES HUMANAS.

Laguna de Términos abarca los municipios de Carmen, Champotón, y Palizada. Cerca del 23 por ciento del total de la región corresponde a propiedad privada, 64 por ciento a terrenos y aguas nacionales y 13 por ciento a terrenos ejidales.

- **Aspectos demográficos**

El Carmen es uno de los municipios de mayor crecimiento demográfico del país. En 1980 su población era de 144 mil 684 habitantes, y en 2000 de 172 mil 76 habitantes, lo que significó una

tasa media de crecimiento anual de 1.5 por ciento, y un incremento total de 18.93 por ciento en su población, como se puede apreciar en la tabla 14.

Tabla 14
Población en el Municipio y Ciudad del Carmen, 1980–2000.

Años	1970	1980	1990	2000
Municipio y Ciudad				
Carmen (Municipio)	76,747	144,684	136,034	172,076
Ciudad del Carmen (Ciudad)	34,656	72,489	83,806	126,024

Fuente: INEGI. IX, X, XII Censo General de Población y Vivienda, 1970, 1980 y 2000; Cuadernos estadísticos municipales. 2001. p. 1-72.

La mayor parte de la población del municipio se concentra en su cabecera municipal: Ciudad del Carmen. Más del cincuenta por ciento de esta concentración de población se debe a la actividad petrolera en la región. La cual, no obstante que se desarrolla en su mayor parte en la plataforma marítima denominada Sonda de Campeche, produce sus mayores y principales efectos sociodemográficos, económicos y ambientales en tierra.

De acuerdo con el XII Censo General de Población y Vivienda 2000, el municipio de Carmen contaba con 912 localidades, 29.42 por ciento del total de las comunidades del estado, con una población promedio de 25 habitantes, lo cual indica que gran parte de la falta de servicios públicos básicos, puede deberse a la gran dispersión de su población. Además de Ciudad del Carmen, hay en el municipio algunas localidades cercanas a la cabecera, que destacan tanto por su rápido crecimiento como por su dinamismo económico en los años recientes. Entre ellas están Sabancuy, con más de cinco mil habitantes, Nuevo Progreso, Isla Aguada y San Antonio Cárdenas, con volúmenes de entre dos y tres mil personas, y la localidad de Atasta, que entre 1990 y 1995 registró un ritmo de crecimiento demográfico del 5.9 por ciento, en promedio, por año, el mayor del municipio, como consecuencia de las inversiones petroleras que se han llevado a cabo en esa península (Centro de Estudios de Urbanismo y Arquitectura S.A. de C.V. Op cit. P. 5-5).

La inversión en actividades directamente productivas, así como en infraestructura física de propósitos diversos, puede modificar sustancialmente la distribución de la población al interior de las regiones, como en este caso. De continuar este proceso demográfico de crecimiento tendencial, la localidad de Atasta tardaría solo 12 años en duplicar su población, aunque por ahora es la que tiene menor población después de la localidad de Puerto Rico. Ciudad del Carmen, en el supuesto de no contar con una modificación sobresaliente que afectase el crecimiento tendencial de su población, se estima que duplique su población en 17 años, en el año 2017.

Tabla 15
Crecimiento tendencial de la población con base en 2000.

Localidad	Población 1970	Población 1980	Población 1990	Población 2000	Población esperada 2020	TCMA 2000-2020	Años para duplicar la población de 1990
Municipio del Carmen	76,747	144,684	136,034	172,076	344,152		17
Nuevo Progreso	1,544	1,584	2,999	4,492	3,787	0.78%	90
Atasta	992	1,187	1,337	2,104	7,426	5.90%	12
Ciudad del Carmen	34,656	72,489	83,806	126,024	307,841	3.95%	12.5
Isla Aguada	-	1,215	2,914	4,123	11,403	4.66%	15
San Antonio Cárdenas	972	1,673	2,473	3,145	2,704	0.30%	N.D.
Puerto Rico	295	309	336	445	1,226	4.42%	17
Sabancuy	1,819	3,137	5,034	5,840	7,666	1.41%	16
Resto del Municipio	36,469	63,090	37,135	25,903	2,099		

Fuente: INEGI. IX, X, XII, Censo General de Población y Vivienda, 1970, 1980, 2000; Cuadernos estadísticos municipales. 2001. p. 1-72. Centro de Estudios de Urbanismo y Arquitectura S.A. de C.V.

TCMA: Tasa De Crecimiento Medio Anual

N.D.: No Disponible

Más de la mitad de su crecimiento total, se debe al incremento cada vez mayor de una corriente migratoria que llega para radicarse sobre todo en la cabecera municipal, debido a que es el centro de contratación laboral de la actividad petrolera, tanto de manera indirecta como directa.

En 1990, de los 136 mil 34 habitantes que integraban la población de Carmen, 89 mil 362 eran nacidos en el Estado de Campeche (aunque no necesariamente en el municipio) y 44 mil 164 habían nacido en otra entidad, es decir, atraídos por la expectativa de encontrar oportunidades de trabajo y mejores salarios en la actividad petrolera y los servicios que de ella se derivan, más del 32 por ciento de esta población provienen de una gran diversidad de lugares del país. El porcentaje anterior se mantuvo con ligeras variaciones para el año 2000 (ver tabla 15).

Tabla 16
Población del municipio por lugar de nacimiento, 1990-2000.

Lugar de origen	Nacidos en otra entidad, 1990.		Nacidos en otra entidad, 2000.	
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
Nacidos en la entidad	89,362		113,337	
Nacidos en otra entidad	44,164	100.0	55,969	100.0
Tabasco	19,788	44.8	23,739	42.4
Veracruz	7,394	16.7	11,684	20.8
Chiapas	5,087	11.5	5,046	9
Yucatán	3,679	8.3	3,985	7.1
Distrito Federal	1,626	3.6	3,114	5.5
Otras entidades	6,550	14.8	8,401	15
Entidades insuficientemente especificadas	40	0.09	0	0.7
Nacidos en otro país	230		431	
No especificado	2,278		2,339	
Total	136,034		172,076	

Fuente: INEGI. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990; XII Censo General de Población y Vivienda, 2000.

Los principales estados expulsores de población hacia la región del Carmen fueron: Tabasco, Veracruz, Chiapas, Yucatán y en menor medida, el Distrito Federal. Para el año 2000, los porcentajes anteriores mantuvieron muy poca variación, es decir, los estados ya mencionados, continuaron siendo los mismos expulsores hacia la región.

Mapa 6
Migración al municipio del Carmen según principales entidades de origen, 2000.



Fuente: Con datos del XII Censo General de Población y Vivienda, 2000.

El incremento poblacional en Ciudad del Carmen ha sido en los últimos 10 años de 27 mil 535 personas adicionales, o sea, cinco mil 507 personas por año¹². Este comportamiento es similar a lo ocurrido a principios del Siglo XX en el Estado de Veracruz, principalmente en regiones como Tuxpan, Tampico y Minatitlán, donde un gran porcentaje de la fuerza laboral estaba integrada por campesinos y peones del campo, y en el que los extranjeros y migrantes eran mayores en número que los nativos (Brown, Jonathan,).

La puesta en práctica de las costumbres y comportamiento social de los migrantes, poco ha beneficiado a los habitantes de la región y Ciudad del Carmen, a la que se le ha dado más importancia administrativa que económica. Se ha transformado un lugar de costumbres arraigadas al entorno ecológico, donde el campo y el mar eran parte de la cosmovisión del lugareño, donde la mayor parte de ellos, habían aprendido a respetar el medio que les daba sus alimentos. Lugar de poco esfuerzo, apenas un cordel y unos cuantos gusanos de carnada, nada caro, y la comida estaba lista, pero sino había ni para el cordel, bastaba ir al muelle y pedir a los demás pescadores, quien invariablemente daban parte de lo capturado a quien lo necesitara.

Se ha modificado el lugar donde la religión formaba parte importante de cada uno de los habitantes, donde se pedía y oraba devotamente por la temporada pasada y la que habría de seguir. Ahí estaba la virgen del Carmen, para pedirle permiso o exculparse por las ofensas al amigo o vecino, en alguna de las locas borracheras después de desembarcar de las labores de pesca. Éra el lugar donde se dio una simbiosis entre lo establecido y lo nuevo, para formar un crisol cultural con características particulares, sólo vivido en el México de principios del Siglo XX, cuando Poza Rica (1934), vivió la euforia de la explotación petrolera, y en donde la llegada de trabajadores cuyos orígenes sociales y experiencias productivas fue tan diversa, que al mezclarse con una cultura distinta, dio lugar a relaciones sociales en donde predominó la segmentación de grupos y la diferenciación de clases, en donde los trabajadores calificados y de origen urbano, predominantemente de afuera, vio con desprecio a los nativos del lugar, particularmente a los de extracción rural y campesina (Olvera, 1988).

En mayo de 1986, la paraestatal en conjunto con los gobiernos estatal y federal, firmaron un acuerdo por medio del cual se creó la Comisión para el Desarrollo de las Zonas Petroleras (CODEZPET), con el objetivo de definir los criterios para la aportación de recursos económicos y en especie para el Estado de Campeche, a través de tres subcomisiones básicas: políticas de desarrollo; protección ecológica; y políticas y normas de indemnización. Las subcomisiones anteriores tratarían de compensar los efectos negativos de la actividad extractora del petróleo, y en consecuencia, promover el desarrollo de la región. No obstante, la discrecionalidad que ejerció el gobierno estatal en turno con dichos recursos, al otorgar y crear infraestructura sin un verdadero plan de desarrollo regional, hicieron que se perdiera su efectividad, por tal motivo, en lugar de disminuir, los niveles de pobreza en la región aumentaron.

¹² La migración total anual resulta de la razón de multiplicar el incremento poblacional por el porcentaje de migración neta (la relación del crecimiento social ante el crecimiento total señala una razón del 0.64% de migración neta) y dividida en los 5 años señala un total de personas que llegan cada año y así sucesivamente por mes o por día. Por lo tanto, arriban a la isla 15 personas por día. En: Centro de Estudios de Urbanismo y Arquitectura S.A. de C.V., op cit. p. 5-16.

De 1995 al 2005, PEMEX aportó al Estado de Campeche dos mil 130 millones 522 mil 283 pesos (ver gráfica 3), correspondiendo mil 309 millones 219 mil 489 pesos a recursos en efectivo y, 476 millones 839 mil 81 pesos a recursos en especie (tubería de distintos diámetros, gasolina, diesel, asfalto, etc.).

Finalmente, en ese mismo periodo se destinaron 344 millones 463 mil 713 pesos para obras de beneficio mutuo (infraestructura pública: drenaje, alumbrado público y repavimentación de calles, entre otras) en todo el estado, pero mayoritariamente (en un 80 por ciento), en Ciudad del Carmen y la Península de Atasta (Nuevo Progreso-Emiliano Zapata, San Antonio Cárdenas, entre otras).

A pesar de la dotación de los recursos anteriores, éstos han sido insuficientes para satisfacer la creciente demanda de servicios públicos y de asistencia para los habitantes de la región del Carmen, principalmente de la Península de Atasta. Como consecuencia, los pobladores se manifiestan a través de bloqueos a carreteras y edificios públicos (tienen en promedio una marcha o manifestación de inconformidad cada 15 días). Además, demandan indemnización (dinero en efectivo, mayoritariamente) por las supuestas afectaciones que PEMEX hace a sus tierras y áreas de pesca (Hernández, 2007).

A las expectativas de desarrollo fincadas en la explotación petrolera, se sobrepone otro tipo de efectos no tan benéficos. La llegada de PEMEX a la isla, además de beneficios económicos para un reducido grupo de empresarios, sobre todo de la construcción, el comercio y los servicios, también trajo fuertes problemas sociales, económicos y ecológicos, derivados de la contaminación por derrames de petróleo, y restricción de áreas de pesca. Éste tipo de prácticas ha generado una serie de conflictos y críticas por parte de los habitantes de la región, desde agricultores hasta pescadores, quienes lo responsabilizan de la crisis que enfrentan en sus respectivas actividades productivas. Aunado a lo anterior, cada vez es más evidente la aparición de una población flotante y desinteresada por el lugar (Cantarell, 2005). En ese sentido, la región del Carmen ha crecido de acuerdo al incremento de la inversión de PEMEX en el lugar, consolidándose la dependencia del crecimiento económico al de la empresa.

▪ Empleo e ingreso

En 1990, la población ocupada de las localidades del municipio del Carmen, representó 26.9 por ciento (3,965 personas, aproximadamente) de la población total del municipio, destacando las localidades de Sabancuy, Isla Aguada y Nuevo Progreso, con 9.9, 5.7 y 5.1 por ciento, respectivamente.

En lo que a la Población Económicamente Activa (PEA) se refiere, las localidades antes mencionadas aportaron 21 por ciento del total. En cuanto a la población ocupada por sectores, el sector primario tiene la mayor representatividad, con 66.8 por ciento, del total del personal ocupado; el sector secundario representó 10.3 por ciento, y el terciario 20.8 por ciento.

En el sector primario las localidades más representativas son Sabancuy, Isla Aguada y Nuevo Progreso, con el 24.67, 13.34 y 11.10 por ciento del total de población ocupada, respectivamente. En Emiliano Zapata, los pobladores dedican el 100 por ciento de sus tierras a las siembras del maíz, frijón y plantación de Palma de Coco. Por otra parte, y como un complemento a su ingreso

económico, un gran porcentaje de su población se dedica a la pesca lagunar y ribereña. En Nuevo Progreso, predominan las siembras de maíz y frijol con un 59 por ciento, y el 41 por ciento restante, se dedica a la plantación de frutales y Palma de Coco.

En San Antonio Cárdenas, predominan las plantaciones de cítricos, y se dedica 35 por ciento de la tierra a la siembra del maíz y frijol. El 65 por ciento restante se utiliza para la plantación de frutales. Además, se cuenta con 100 hectáreas de plantación de Palma de Coco. La cría de aves de corral y la pesca lagunar y ribereña para el comercio y sustento, ha sido una buena opción para los habitantes de esta localidad.

En Atasta, predominan las plantaciones de cítricos, y los residentes dedican 26 por ciento de sus áreas de cultivo a las siembras de maíz y frijol, y el 74 por ciento restante para la plantación de frutales y Palma de Coco. Al mismo tiempo, crían aves de corral y se dedican a la pesca. En la localidad de Puerto Rico predominan las plantaciones de hortaliza en un 55 por ciento del territorio, 25 por ciento se dedica a la siembra de maíz y frijol, y el 25 por ciento restante a la plantación de frutales y palma de coco. Los habitantes del municipio se dedican en un gran porcentaje a las labores agrícolas.

De igual forma, en la mayor parte de las localidades anteriores, algunas actividades productivas suelen ser complemento de otra, de ahí que gran parte de la superficie es inducida para pastoreo de ganado bovino y equino (Centro de Estudios de Urbanismo y Arquitectura S.A. de C.V.). Sin embargo, y a pesar de contar con los recursos apropiados para su desarrollo, la estructura por actividad del empleo se ha empezado a modificar en todo el municipio, principalmente en contra de las actividades agropecuarias y pesqueras, y a favor de las industrias extractivas y de la construcción, asociadas a la actividad petrolera (ver tabla 16).

Tabla 17
PEA ocupada por sector económico en el municipio del Carmen, 1980-2000.

Sector \ Años	Primario (%)	Secundario (%)	Terciario (%)
1980	37.5	12.1	23.1
2000	16.7	27.1	52.8

Fuente: INEGI. X Censo General de Población y Vivienda 1980, y Cuadernos Estadísticos Municipales, Carmen 2003.

En términos generales, en el municipio del Carmen, la mayoría de las localidades que lo integran tienen una estructura productiva bifuncional, basada en actividades productivas primarias, principalmente de pesca ribereña y agropecuaria. La precaria situación económica de las familias, ha obligado a las mujeres a incorporarse al mercado laboral para suplementar el ingreso mínimo necesario para subsistir. Ante la insatisfacción de sus necesidades económicas y sociales, ésta práctica opera como una válvula de escape a sus problemas (falta de créditos agropecuarios y

asesoría técnica para sus labores, vivienda y servicios básicos de salud, seguridad y justicia, etc.) (Hernández, 2007).

En la cabecera municipal: Ciudad del Carmen, el panorama no es muy distinto al de la periferia. La PEA dedicada a las actividades de comercio y servicios (restaurantes, hoteles y tiendas de abarrotes), que en conjunto absorberían el grueso del subempleo, o empleo informal, se ha mantenido prácticamente sin cambio, al pasar de 60.3 a 59.2 por ciento en los últimos 10 años. En comparación con el estándar de las 45 zonas urbanas más importantes del país, el sector de los servicios en Ciudad del Carmen es mayor, ya que ocupa 40.5 por ciento de la PEA, en tanto que en las otras ciudades representa, en promedio, 36.1 por ciento. Esto se explica en gran medida por la falta de opciones en otras actividades.

La industria de transformación, que en el resto de las zonas urbanas emplea a casi 23 por ciento de la PEA., en Ciudad del Carmen esta participación es ligeramente mayor a 4 por ciento, y opera más bien como un enclave, con pocas vinculaciones con la economía local. Las actividades agropecuarias son un componente menor de la producción en la isla, y la pesca ha perdido importancia relativa como una opción de empleo productivo.

Tabla 18
Población ocupada por rama de actividad en Ciudad del Carmen, 1996–2000.

Rama de actividad	1996		2000	
	Población ocupada	%	Población ocupada	%
Agricultura, ganad., silvicult., pesca	3,508	7.5	1,947	3.4
Industria extractiva y electricidad	4,490	9.6	6,185	10.8
Industria de transformación	2,947	6.3	2,405	4.2
Construcción	3,321	7.1	6,586	11.5
Comercio	8,980	19.2	10,709	18.7
Servicios	19,224	41.1	23,193	40.5
Comunicaciones y transporte	2,011	4.3	3,264	5.7
Gobierno	2,292	4.9	2,978	5.2
Total	46,773	100.0	57,268	100.0

INEGI, Estadísticas Económicas. Indicadores de empleo y desempleo, julio de 2000.

Las ramas que hacen las mayores contribuciones al sector informal son el agropecuario y los servicios. Aunque en términos relativos, el sector agropecuario es el más afectado por la informalidad (86.5% en 2000), su peso en la población ocupada es comparativamente reducido (Hernández, 2007).

Tabla 19
Población ocupada informal por rama de actividad en Ciudad del Carmen, 1996–2000.

Rama de actividad	1996		2000	
	Población ocupada informal	% de la población ocupada	Población ocupada informal	% de la población ocupada
Agricultura, ganad., silvicult., pesca	2,959	84.3	1,684	86.5
Industria de transformación	2,147	72.9	1,267	52.7
Comercio	6,701	74.6	7,785	72.7
Servicios	15,110	78.6	18,673	80.5
Comunicaciones y transporte	1,361	67.7	1,688	51.7
Total	28,279	77.1	31,098	74.9

Fuente: INEGI, Estadísticas Económicas. Indicadores de empleo y desempleo, julio de 2000.

En el cuadro anterior se observa que de 1996 a 2000, el segmento informal sufrió una pequeña reducción en términos relativos, y permaneció ligeramente por encima de las 31 mil personas. Aunque se trata de un volumen importante, como proporción de la población ocupada total, este segmento disminuyó su participación de 77.1 a 74.9 por ciento.

Ante el panorama anterior, resulta problemática la incorporación de un mayor número de personas en cualquier actividad económica en el municipio, particularmente en Ciudad del Carmen, en donde la mayor parte de la mano de obra local ocupada es absorbida de manera directa y de forma transitoria por los empleos generados a través de PEMEX.

En 1990, la actividad petrolera en la región del Carmen (Península de Atasta, Carmen y Sonda de Campeche) ocupó aproximadamente a 13 mil 500 personas, de las cuales, tres mil 288 personas fueron de la entidad, representando con ello el 2.19 por ciento de la PEA ocupada (149,983) en el estado.

Para el 2005, la actividad petrolera en la región ocupó de manera directa a más de 11 mil 890 personas, de los cuales dos mil 166 fueron campechanos (PEMEX, 2006), lo que representó el 18.21 por ciento de la población contratada por PEMEX, y el 0.89 por ciento de la PEA ocupada (243,323) en el estado. En 15 años, la población campechana ocupada de manera directa en la actividad petrolera, disminuyó en 65.87 por ciento (Hernández, 2007).

Para trabajadores de PEMEX y representantes de algunas cámaras empresariales del estado, por cada empleo directo, se genera tres indirectos, sobre todo porque la actividad petrolera se lleva a efecto por contratación. Es decir, PEMEX contrata a otras empresas para que le proporcionen

diversos servicios. Una vez hecho lo anterior, en muchos casos estas últimas subcontratan a otras empresas o personas para que realicen el trabajo.

El tener como política de la empresa petrolera, dar contratos para ciertas actividades a compañías nacionales y extranjeras, ha ocasionado que ante la excesiva demanda de empleo, más del 25 por ciento del personal se contrate sin recibir prestaciones básicas como seguro médico y de vivienda (IMSS e INFONAVIT). Además, algunas empresas les quedan a deber el salario a sus empleados hasta por un mes, y en otros casos, el sueldo es inferior al prometido por la empresa.

El impacto de la actividad petrolera en esta zona ha tenido como consecuencia un mayor nivel de ingreso y de adquisición de los trabajadores de la paraestatal y de la industria de la construcción. Ambos alcanzaron ingresos superiores al promedio de los dedicados a otras actividades, lo que ha representado el incremento desproporcional de los precios en la mayoría de los servicios y productos que se venden, principalmente en el Carmen.

El incremento en los precios comparativamente con los de otras partes del estado y el país, además de ejercer una fuerte atracción de la mano de obra a estos subsectores, generan serios desequilibrios, ya que la mayor parte de la población que encuentra empleo en Ciudad del Carmen, lo hace de manera eventual, lo que ocasiona una población flotante subempleada.

El ingreso promedio de los empleados petroleros es mayor en más del 100 por ciento al promedio general de ingresos de los pescadores, que son las dos grandes actividades en la zona y que ocupan la mayor cantidad de mano de obra. En el 2000, un pescador percibió en promedio tres mil pesos mensuales, un empleado de comercio o restaurante dos mil pesos, y un trabajador petrolero seis mil pesos.

En lo que respecta al destino del ingreso de los trabajadores petroleros, el 80 por ciento es gastado en otras entidades del país, como consecuencia de que ese porcentaje representa a los empleados petroleros no radicados en el Carmen, empleados que al cobrar su catorcena viajan a sus lugares de origen. El restante 20 por ciento, gasta su dinero en la región, creando una burbuja inflacionaria en contra de los ingresos de los trabajadores no contratados en la actividad petrolera.

- **Cobertura y servicios públicos en la región**

Los habitantes en el municipio del Carmen presentan rezagos sociales importantes con respecto a los de otros municipios del estado, especialmente en las localidades pequeñas y medianas, donde los índices de analfabetismo, insuficiente atención médica y escasa seguridad pública son una constante. Si bien en su cabecera municipal, Ciudad del Carmen, el nivel de analfabetismo de su población mayor a los 15 años de edad ascendía a cinco mil 348 personas (7 por ciento), en 1995, en localidades como Nuevo Progreso, Atasta, San Antonio Cárdenas, Isla Aguada y Sabancuy, la población adulta que no sabe leer y escribir alcanza proporciones significativamente mayores, desde el 12 por ciento en el caso de Nuevo Progreso, hasta poco más del 17 por ciento en Isla Aguada. Estos porcentajes de analfabetismo poco han variado con respecto a 1980 (ver tabla 19).

Tabla 20
Población alfabetizada en el municipio del Carmen, 1980-1995.

Municipio y localidades	1980				1995			
	Población de 15 Años o más		Población de 6 a 14 años		Población de 15 Años o más		Población de 6 a 14 años	
	Total	Sabe leer y escribir	Total	Sabe leer y escribir	Total	Sabe leer y escribir	Total	sabe leer y escribir
Carmen (municipio)	77,383	64,515	--	24,868	111,305	98,439	39,601	32,077
Cd. Del Carmen	40,824	37,247	--	11,501	75,253	69,905	22,607	19,684
Nuevo Progreso	837	697	--	294	1,841	1,632	784	660
Atasta	659	577	--	219	1,136	997	432	332
San Antonio Cárdenas	816	643	--	365	1,457	1,235	668	513
Isla Aguada	687	573	--	144	2,211	1,828	888	651
Sabancuy	1,734	1,467	--	408	3,265	2,777	1,293	1,041

Fuente: INEGI. X Censo General de Población y Vivienda, 1980; Censo de Población 1995; y Centro de Estudios de Urbanismo y Arquitectura S.A. de C.V., op cit., p. 5-20.

Lo anterior condiciona a los habitantes de las comunidades y ciudades del municipio, al momento de buscar empleo y mejores condiciones laborales, a que estén en desventaja con los de otro lugar.

El que la población sea analfabeta, ha creado las condiciones propicias para el desarrollo de prácticas y políticas al interior de las comunidades que no les permiten tener capacidad de respuesta ante contingencias externas: invasión de espacios productivos, destrucción de su hábitat y entorno ecológico, demandas de apoyo y dotación de servicios de cobertura pública (hospitales, seguridad pública, alumbrado público, drenaje, agua entubada, etc.).

En el 2000, el analfabetismo en el municipio del Carmen fue inferior al promedio nacional mismo que se ubicó en el 9.6 por ciento de la población. Este progreso educativo, no se ha reflejado en un mejoramiento de las condiciones socioeconómicas de la población. Por otra parte, los mayores rezagos y la falta de cobertura en materia de salud pública, se presentan en el área rural. La dispersión territorial de la población y la insuficiencia de servicios básicos públicos y privados acentúan esta problemática. Adicionalmente a lo anterior, el creciente número de creyentes en diferentes religiones vuelve conflictiva la prestación de servicios médicos y educativos.

Las diferencias de lenguaje también constituyen una limitación para el acceso a los servicios anteriores, aunque de manera marginal, ya que el municipio del Carmen, es uno de los que menos población indígena concentra en todo el estado. En las áreas donde prevalecen estas circunstancias, las acciones de salud son llevadas a cabo por algunas asociaciones, instituciones y organizaciones tanto civiles como gubernamentales, en casas de salud y/o con brigadas móviles,

las cuales funcionan con muchas dificultades y limitaciones, lo que evidentemente afecta la calidad de los servicios que proporcionan.

Vivienda

En la mayoría de estas localidades, la falta de otros servicios básicos es predominante, desde agua potable y alumbrado público, hasta vivienda digna para habitar. En referencia a esto último, y de acuerdo con el Censo General de Población y Vivienda 1990, hay indicaciones de que una proporción importante del total de viviendas habitadas se hallaban en condiciones precarias: de las 27 mil 997 viviendas del municipio de Carmen, 21.2 por ciento tenía piso de tierra, las paredes de 26.7 por ciento eran de madera y 26.5 por ciento tenían techo de lámina de cartón.

Dado el rápido crecimiento de la población registrada durante el decenio de los años noventa, las condiciones no se han modificado sustancialmente y persiste una proporción relativamente elevada de viviendas construidas con materiales de desecho, que muy probablemente son también las que carecen de servicios básicos.

Si las proporciones referidas son válidas, significaría que entre 36 mil y 46 mil personas habitan en viviendas precarias (11.68% en promedio), sobre todo en las comunidades de Emiliano Zapata (41.7%) y Puerto Rico (30.2%), consideradas las más empobrecidas. De este conjunto de poblaciones, Atasta es la comunidad que menos viviendas precarias tiene, debido a que es una de las que más apoyos por parte del gobierno municipal, estatal y federal (PEMEX), ha recibido.

La mayor parte de dichas casas son construidas por los habitantes de las mismas, aunque una parte considerable se encuentra de manera irregular con respecto a la tenencia de la tierra, ya que en muchos de los casos, la tierra es propiedad ejidal o nacional.

Tabla 21
Calidad de la vivienda en la Península de Atasta, 2000.

Vivienda Localidad	Habitadas en 2000	Construidas de madera y laminas de cartón o zinc		Construidas con material de desperdicio: madera, piedra y laminas de cartón o zinc		Construidas con cualquier material de desperdicio	
Nuevo Progreso	911	310	34.0%	90	9.9%	285	31.3%
Atasta	686	321	46.8%	39	5.7%	122	17.8%
San Antonio Cárdenas	614	238	38.8%	47	7.7%	230	37.5%
Emiliano Zapata	204	58	28.4%	85	41.7%	31	15.2%
Puerto Rico	106	29	27.4%	32	30.2%	33	31.1%
Total	2,521	956	37.9%	293	11.6%	701	27.8%

Fuente: Centro de Estudios de Urbanismo y Arquitectura S.A. de C.V., op cit. p. 5-26.

En lo que respecta al acceso a los servicios de agua potable, drenaje y energía eléctrica, en 1980, de un total de 276 viviendas que tenía Nuevo Progreso, solo 5.4 por ciento de ellas disponían de agua potable, el 6.1 por ciento contaban con drenaje y el 68.8 por ciento tenían energía eléctrica (ver tabla 21).

Tabla 22
Servicios en las principales localidades del municipio del Carmen, 1980-2000.

Localidad	Viviendas particulares habitadas											
	Total			Con agua potable			Con drenaje			Con electricidad		
	1980	1990	2000	1980	1990	2000	1980	1990	2000	1980	1990	2000
Todas las localidades	26,278	27,997	39,964	6,253	8,103	29,400	7,278	788	30,805	17,648	23,176	37,628
Ciudad del Carmen	13,576	18,473	29,912	4,095	7,156	24,482	5,768	682	27,461	11,800	16,832	29,294
Nuevo Progreso	276	617	1,008	15	9	111	17	0	76	190	536	968
Atasta	181	Nd	433	5	Nd	112	2	nd	115	106	Nd	402
San Antonio Cárdenas	253	Nd	660	25	Nd	79	14	nd	125	116	Nd	636
Isla Aguada	246	601	958	31	103	662	27	13	707	155	477	846
Sabancuy	565	992	1,312	44	131	636	70	0	563	363	826	1,236

Fuente: INEGI. X Censo General de Población y Vivienda, 1980; Cuadernos Estadísticos Municipales, Carmen 2003.

Después de 20 años, esta composición no ha mejorado. Si bien en el año 2000, de mil 8 viviendas, el 11 por ciento tuvo agua entubada en su domicilio, el 7.5 contó con drenaje y el 96 por ciento con energía eléctrica, también hay que considerar que para el mismo periodo, el número de viviendas se incrementó en 350 por ciento. La situación anterior se manifiesta de manera similar para las localidades de Sabancuy, Isla Aguada, San Antonio Cárdenas y Atasta. Sólo su cabecera municipal (Ciudad del Carmen) muestra indicadores relativamente favorables, debido a que es el principal centro político-administrativo de la región, y como tal, recibe mayor atención para la solución de las demandas de servicios públicos; sin embargo, los problemas sociales (inseguridad, prostitución, desempleo, falta de vivienda, etc.) empiezan a rebasar la capacidad de respuesta de las autoridades, con la amenaza y riesgo de que en los siguientes años la situación empeore.

El crecimiento demográfico y de demanda de servicios públicos en Ciudad del Carmen en los últimos 25 años, se debe en buena medida a la presencia y desarrollo de la actividad petrolera. Las expectativas de mejores empleos y salarios han generado el crecimiento de su población. De hecho, la presencia de fuertes corrientes migratorias hacia la cabecera municipal, explican la existencia de numerosos asentamientos irregulares en casas de emergencia¹³ en la isla, generalmente habitados en condiciones insalubres, sin los servicios más elementales y ubicados usualmente en lugares de muy difícil acceso, además de la deficiencia de los servicios asistenciales.

¹³ Casas construidas para sobrevivir el presente, sin pensar en el mañana.

Foto 2
Zonas habitacionales en Ciudad del Carmen, 2005.



Fuente: Tribuna de Campeche. Sección Carmen. 1ª Plana. 23 de junio de 2005.

El área urbana y semiurbana de Ciudad del Carmen cubre alrededor del 25 por ciento de la isla y sólo existe un 15 por ciento más de superficie habitable. El manglar y en general las zonas sujetas a inundación en la isla, no son adecuadas para el desarrollo urbano por su alto valor ecológico y paisajístico. La presión sobre estas zonas provoca, además del daño ecológico que significa la destrucción del manglar, la reincorporación de contaminantes a la columna de agua, anteriormente detenidos en sedimentos de estos árboles; y consecuentemente, la disminución de la productividad natural del sistema y el abatimiento de los recursos pesqueros asociados a los manglares. La presión sobre el suelo urbano en zonas inundables, llevó al relleno de éstas con basura, desechos urbanos e industriales, lo que además de producir problemas de contaminación del suelo y manto freático, ha inducido la contaminación de la laguna por la lixiviación de contaminantes.

Es obvio señalar las condiciones insalubres para la población y problemas de salud pública a las que ha conducido esta situación. La descarga de aguas negras e industriales hacia el interior de la laguna es uno de los principales factores de contaminación. Esto se debe a que Ciudad del Carmen no cuenta con una red municipal de drenaje y tratamiento de aguas residuales. La

carencia de un sistema de alcantarillado es más alarmante en la zona industrial, ya que sus descargas se efectúan directamente al mar, contaminando el litoral occidental de la isla.

El crecimiento de la población, tiene como consecuencia que los espacios y las condiciones para vivir sean cada vez menores. En la dotación de viviendas, algunos problemas son:

- Escasez de suelo urbanizado disponible y de suelo susceptible de urbanizarse para desarrollar conjuntos habitacionales de interés social y popular,
- El alto costo que representa convertir en suelo apto las áreas destinadas para vivienda, dada la poca profundidad del nivel freático existente en el lugar,
- Excesiva regulación y trámites (muchos trabajadores no están incorporados a actividades formales y por tal razón no son sujetos de crédito de las instituciones de vivienda, ni son derechohabientes de algún fondo para la atención de las mismas), y
- Falta de recursos financieros en condiciones crediticias atractivas para aplicarse a estos fines.

Otro problema ocasionado por la inmigración masiva y acelerada de trabajadores de PEMEX y de las compañías contratistas a su servicio, son la adaptación desordenada de las zonas habitacionales, en tanto que la escasez de la misma, ha ocasionado un significativo incremento en el costo de su adquisición, generando una cultura de especulación en el ámbito de los bienes raíces y el sector inmobiliario en general.

Según el historiador Daniel Cantarell, con la llegada de las actividades derivadas de la industria del petróleo al Carmen, dio inicio el incremento en los precios de la vivienda, alimentos y otros productos; inclusive, ante el incremento de los precios en la venta y renta de viviendas, hubo familias que dejaron de vivir en Ciudad del Carmen para rentar sus casas.

El alquiler de una casa convencional (vivienda dotada de sala, comedor, cocina, baño y una recámara) en Ciudad del Carmen a principios de los ochenta, ascendía mensualmente a dos mil pesos, para finales de esa década, las rentas se cotizaron a más de cuatro mil pesos mensuales, y para finales de los noventa, rebasaron los seis mil pesos, en tanto que en la Ciudad de Campeche, una vivienda de las mismas características y en una zona de clase media, a finales de los noventa, tenía un precio de renta de aproximadamente tres mil pesos.

En el Carmen, los hoteles y casas de huéspedes presentan problemas de saturación, misma que no ha sido solucionada por la falta de inversión de la iniciativa privada en ese rubro. Algunas acciones tomadas al respecto corresponden en gran medida a la paraestatal, quien de forma constante –aunque no suficiente- ha construido algunas unidades habitacionales y hoteles para trabajadores de mandos medios en adelante, y solteros, tratando de solventar el déficit habitacional de su población trabajadora. En esta vertiente se inscribe la pretensión de construir plataformas habitacionales en las costas de la región de Sabancuy, Carmen y Seybaplaya, Campeche.

Así, la llegada de PEMEX a la entidad, más que beneficios, ha contribuido a incrementar sustancialmente los problemas y rezagos sociales. En síntesis, la demanda de empleos por parte de los habitantes de Ciudad del Carmen siempre supera a la oferta de la paraestatal, la cual continúa atrayendo a la gente del resto del país, quienes reclaman espacios de vivienda, bienes y

servicios públicos, rebasando la capacidad del municipio y del estado para satisfacerlas (Hernández, 2007).

f) DOCUMENTOS MÁS RECIENTES RELATIVOS AL BIEN NATURAL

- i. Rivera Arriaga, Evelia, et al. El Manejo Costero en México. Centro EPOMEX-SEMARNAT. 2004.
- ii. Ramos Miranda, Julia, et al. Atlas Hidrológico e ictiológico de la Laguna de Términos. Centro EPOMEX-UAC-Comisión Natural de Áreas Naturales Protegidas. 2006.
- iii. Ayala Pérez L.A., et al. Los peces del sistema Candelaria-Panlau. UAM-Xochimilco Jaina boletín informativo Vol. Especial. 2005.
- iv. Bach Leslie, Calderón Rafael, et al. Resumen del perfil de primer nivel del sitio Laguna de Términos y su cuenca. University Rhode Island. 2005.
- v. Benítez Torres J. "Sistemas de Información geográfica de la Cuenca del Río Candelaria". Jaina Voletín informativo. Vol. Especial, Centro EPOMEX-Universidad Autónoma de Campeche. 2005.
- vi. Bezaury Creel J. Las Áreas Naturales Protegidas Costeras y Marinas de México. The Nature Conservancy, Programa México.El Manejo Costero en México. 2004.
- vii. Cepeda M. F. Laguna de Términos un estuario de importancia Local, Regional y Nacional. PRONATURA, Península de Yucatán. 2005.
- viii. De Lorenz Santos F. Estudio de la dispersión de las partículas suspendidas en la Laguna de Términos.División de Ingeniería Civil Topográfica y Geodésica. Departamento de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Facultad de Ingeniería UNAM. 2004.
- ix. INE. Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos México. México, D.F. 1997.
- x. Morales Especial J .Su sobrevivencia en México, atada a la protección de Sian Ka'an, Centla y Laguna de Términos, UNAM. 2007.
- xi. Ramos Miranda J., et al. El Camarón Siete Barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) en la Costa Sur del Golfo de México: Hacia una Caracterización Ecológica. EPOMEX-UAC, UAM-Xochimilco, Jaina Boletín Informativo, Vol. 16. 2006.
- xii. Ramos Miranda J., et al. Diversidad Ictiofaunística de Laguna de Términos México. Una aplicación de índices de diversidad taxonómica. EPOMEX-UAC, Universidad de Montpellier II. 2005.
- xiii. Ramos Miranda J., et al. Evidencias de cambios en la Diversidad Ictiofaunística de Laguna de Términos México. Una aplicación de índices de diversidad taxonómica. EPOMEX-UAC, Universidad de Montpellier II.Jaina No. 15. 2005.
- xiv. Reyes Gómez. G. H. Hacia el Manejo Sustentable del Área de Protección de Flora y Fauna, Laguna de Términos, Campeche. El Manejo Costero en México. EPOMEX, SEMARNAT, UQROO, CETYS. Cap. 29, 2004.

3. JUSTIFICACIÓN DE LA INSCRIPCIÓN

En un mundo cada vez más poblado, la competencia por el agua dulce se vuelve intensa. Se necesita agua para continuar con la expansión de las actividades agrícolas, las ciudades y las industrias. A medida que se desvía más agua de los ríos y lagos, los ecosistemas naturales estuarinos y de agua dulce, que suministran productos y servicios valiosos para la humanidad, se transforman y pierden sus cualidades originales. Estos cambios en los valores sociales asociados con el agua hacen necesario planificar y tomar decisiones acerca de la adjudicación y manejo del agua de manera que incluyan las necesidades de todos los grupos de usuarios que compiten por el recurso. La mejor manera de lograrlo es planificar en una escala que integre las cuencas, los estuarios, las costas y las aguas costeras como sistemas vivientes, conectados entre sí, que sostienen a las sociedades humanas.

La justificación de la propuesta para la declaración como patrimonio natural de la Humanidad se centra principalmente en:

- a) La Laguna de Términos es la laguna costera más estudiada de México y Mesoamérica. Los principales estudios son de tipo biológico y ambiental, para posteriormente centrarse en el desarrollo petrolero y sus impactos ambientales y sociales.
- b) Los recursos naturales y ecosistemas que se encuentran en esta región son de un valor que trasciende más allá de su estatus de Área Natural Protegida de jurisdicción federal, y
- c) La importancia que esta región tiene para el proceso de conservación y repoblación de las especies en el escenario global.

Por lo que en el presente trabajo la información contenida trata estos aspectos que se consideran adecuados para entender y justificar la declaración de la región como patrimonio natural de la humanidad. Información que pueden ser sintetizada en los dos siguientes criterios:

a) CRITERIOS SEGÚN LOS CUALES SE PROPONE LA INSCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIONES

Criterio IX. Ser ejemplos eminentemente representativos de procesos ecológicos y biológicos en curso en la evolución y el desarrollo de los ecosistemas terrestres, acuáticos, costeros y marinos, y las comunidades de vegetales y animales terrestres, acuáticos, costeros y marinos;

Criterio X. Contener los hábitats naturales más representativos y más importantes para la conservación in situ de la diversidad biológica, comprendidos aquellos en los que sobreviven especies amenazadas que tienen un Valor Universal Excepcional desde el punto de vista de la ciencia o de la conservación.

Desde un punto de vista biológico, los estuarios se encuentran entre los ecosistemas más productivos en todo el planeta. Dependen de la afluencia de agua dulce para mantener su papel

de zona de criadero de peces y crustáceos, de planta de tratamiento natural para el proceso de residuos y de innumerables funciones ecológicas y económicas de gran importancia para la sociedad humana.

Las lagunas costeras son cuerpos de agua ampliamente distribuidos a lo largo de las costas del mundo. Así, se reconocen como zonas altamente productivas y dinámicas y su importancia con el medio ambiente marino, reside en el intercambio de materia y energía entre la zona continental y los ambientes costeros marinos en lo que se refiere al aporte de nutrientes y movimiento de organismos en diversas etapas de su ciclo de vida con fines de protección, crianza y/o alimentación. Estas regiones son importantes por su aporte a la producción pesquera ya que muchas de las especies que se capturan comercialmente dependen en algún momento de su vida en estas zonas (Joyeaux y Ward 1998).

b) DECLARACIÓN DE ENTENDIMIENTO DEL VALOR UNIVERSAL DEL BIEN NATURAL

Dado lo anterior, los sistemas fluvio-lagunares son áreas de almacenamiento y transporte de sedimentos, materia orgánica, nutrientes, detritos y organismos, y están sujetos a presiones ambientales definidas principalmente por los volúmenes de descarga de los ríos asociados, los niveles de marea, la geomorfología, el tipo y abundancia de la vegetación asociada y la temporada climática (Rojas-Galavíz *et al.*, 1990). Funcionan como "hábitat" de diversas comunidades bióticas acuáticas (plancton, bentos y necton) y terrestres (manglar, llanuras de inundación, aves, reptiles y pequeños mamíferos, entre otras), muchos de ellos en peligro de extinción. Por ejemplo:

Taxa amenazados: Cinco especies de reptiles: *Boa constrictor*, *Agkistrodon bilineatus*, *Micruroides euryxanthus*, *Iguana iguana* y *Ctenosaura similis*, nueve especies de aves: *Anhinga anhinga*, *Cathartes burrovianus*, *Sarcorhamphus papa*, *Pandion haliaetus*, *Falco femoralis*, *Aramus guarauna*, *Amazon Xantholora*, *Pionus seniles* e *Icterus cucullatus*, y doce especies de mamíferos (*Sphiggurus mexicanus*, *Pantera onca*, *Leopardos pardales*, *L. wiwdii*, *Herpailurus yagouaroundi*, *Talláis Philander opossum*, *pecari Sciurus aureogaster*, *Heteromys gaumeri*, *Peromyscus yucatanicus* y *Pitymys quasiater*).

En peligro de extinción. Aves: *Pelecanus occidentales*, *Jaribu Mycteria*, *Mycteria americana*, *Buteogallus urubitinga*, *Buteogallus anthracinus*, *Buteo magnirostris*, *B. brachyurus*, *Elanoides forficatus*, *Habia Harpyja*, *Falco peregrinus*, *Ortalis vetula*, *Crac rubra*, *Penelope purpuracens*, *Leptotila rufaxilla* y *Aratinga nana*; mamíferos: *Aloouatta palliata*, *A. pigra*, *Ateles geoffroyi vellerosus*, *A.geoffroyi yucatanensis*, *Mazama americana*, *M. gouazoubira*, *Philander opossum* y *Caluromys derbianus*.

Raros: Se reportan siete especies de aves raras: *Tigrisoma mexicanum lineatum*, *Ardea herodias santilucae*(R), *Botaurus pinnatus*, *Oxyura dominica* (A), *Laterallus ruber*(R), *Aramides cajanea*(R) y *A. axillaris*(R).

c) ANÁLISIS COMPARATIVO CON OTROS BIENES NATURALES SIMILARES

El hábitat acuático y costero de la Laguna de Términos contiene una extraordinaria riqueza ecológica para México y el mundo que lo convierten en único. Es el estuario más grande de México. En la cuenca del Caribe, este delta es segundo por su tamaño después del delta del Mississippi. Sus sistemas fluvio-lagunares, pantanos y manglares representan los ambientes de mayor productividad biológica, además de que vierten importantes volúmenes de nutrientes a los océanos, dando lugar a diversas cadenas tróficas marinas. La Laguna de Términos constituye una extensa área con grandes posibilidades de aprovechamiento sustentable derivado de su riqueza biótica de sus aguas y de sus variados ecosistemas lagunares tan complejos como frágiles.

Constituye un complejo ecológico costero que comprende la plataforma continental marina adyacente; las bocas de conexión con el mar, la isla del Carmen, los espejos de agua dulce, salobre y estuarino-marina; las zonas de pastos sumergidos; los pantanos o humedales costeros, y los bosques de manglar circundantes.

Como ya se ha señalado con anterioridad, dicha región forma parte del delta de la principal cuenca hidrológica del país, integrada por los ríos Mexcalapa, Grijalva y Usumacinta, cuyo volumen conjunto de descarga es el mayor de México. Tres ríos drenan sus aguas en la Laguna y forman los sistemas fluvio lagunares. El palizada al Sur-Oeste, formando por la reunión del paso de agua del Río Grijalva y Usumacinta, que drena sus aguas en las lagunas del Vapor y a la Laguna de Términos. El Chumpan al Sur, nace en Tabasco y esta formado por confluencia de los ríos Salsipuedes, Pimentel, San Joaquín y Pegelagarto. El Candelaria-Panlao, en el extremo noroccidental, proveniente desde Guatemala, se alimenta en parte por Mamantel, drenando sus aguas a la Laguna de Panlao y finalmente a la Laguna de Términos. Al Nor-Este se encuentra el Estero de Sabancuy que se conecta al mar por una por una pequeña boca, al Oeste se encuentra el Sistema Pom-Atasta con varias lagunas menores anexas.

Entre los valores más importantes de la Laguna de Términos están: ser fuente de producción primaria (260 ton/año para pastos marinos y 46.5 ton/ha/año para manglares), estabilizar la línea costera y mantener la calidad del agua.

La propia laguna, sus bocas de conexión con el mar, sus sistemas fluvio-lagunares-deltaicos asociados, así como las praderas de pastos sumergidos y los bosques de manglar constituyen ambientes definidos como "hábitat críticos" que permiten la existencia de una elevada biodiversidad de flora y fauna como el manglar, el tular, la vegetación riparia, numerosas especies de fitoplancton y macroalgas, peces de origen marino, estuarino o dulce acuícola, aves migratorias, moluscos, reptiles, mamíferos, insectos, arácnidos, anfibios, tintínidos, planctónicos; foraminíferos, ostrácodos, protozoarios ciliados, así como numerosas especies de poliquets y poríferos.

Por su extensión, la Laguna de Términos es considerada un complejo de humedales que sustentan poblaciones de especies silvestres de plantas y animales importantes para mantener la diversidad biológica de la región biogeográfica. En este ecosistema se han registrado 84 familias y 374 especies vegetales. De igual forma, La Laguna de Términos registra una alta diversidad faunística

como resultado de la gran productividad y diversidad de ecosistemas y asociaciones vegetales. Para este ecosistema se han registrado alrededor de 1,468 especies de fauna, que incluyen vertebrados terrestres y acuáticos. De las 30 especies de vertebrados endémicos en la zona, se incluyen 3 especies endémicas de anfibios (*Rana brownorum*, *Bolitoglossa yucatanana*), 9 reptiles (*Anolis ustus*, *A. cosumelae*, *A. quercorum*, *A. Bekerii*, *A. kudderii*, *Sceloporus chrysosticus*, *S. teapensis*, *S. lundelli* y *S. serreferi*) y 4 mamíferos (*Sciurus aureogaster*, *Heteromys gaumeri*, *Peromyscus tucatanicus* y *Pitymys quasiater*).

d) INTEGRIDAD Y AUTENTICIDAD

Es un humedal que deberá ser considerado de importancia internacional por sustentar especies vegetales y/o animales cuando se encuentran en una etapa crítica de su ciclo biológico. Tanto los manglares como las praderas de pastos marinos dan albergue y alimentación a un porcentaje elevado de los peces de escama de la región y poblaciones de tortugas marinas como la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), la tortuga blanca (*Chelonia mydas*) y la tortuga lora (*Lepidochelys kempi*). Es un humedal que alberga a las últimas individuos de la cigüeña jabirú (*Jabiru mycteria*) considerada en peligro de extinción,

La Laguna de Términos es un humedal que deberá ser considerado de importancia internacional, por ser una fuente de alimentación importante para peces, es una zona de desove, área de desarrollo y/o crecimiento, una ruta migratoria de la que dependen las existencias de peces dentro o fuera del humedal.

La laguna de términos y sus zonas circundantes reporta 101 familias con 367 especies de peces, de las cuales 125 se encuentran sólo en el sistema laguna estuarino, de manera ocasional, permanente o estacional. Cerca del 80% de los peces de plataforma del Golfo de México dependen de las lagunas costeras para la reproducción, alimentación y engorda de sus poblaciones.

Los hábitats acuáticos y costeros complementan la extraordinaria riqueza ecológica de México. Arrecifes, lagunas, pantanos y manglares configuran complicados sistemas ribereños, que no sólo representan a los ambientes de mayor productividad biológica, sino que vierten además importantes volúmenes de nutrientes a los océanos, dando lugar a diversas cadenas tróficas marinas. La zona costera de la Laguna de Términos constituye una extensa área con grandes posibilidades de aprovechamiento sustentable derivado de la riqueza biótica de sus aguas y de sus variados ecosistemas lagunares tan complejos como frágiles. La incesante interacción del mar con las tierras húmedas y las características propias de éstas últimas, conforman un complejo objeto de estudio donde el análisis de cada uno de sus componentes y a la vez, una visión integral es imprescindible para la correcta comprensión de los diversos fenómenos que ahí ocurren.

La laguna de Términos es un buen ejemplo representativo por sus bosques de mangle que se encuentra en las zonas costeras del Golfo de México de la región neotropical del país. La permanencia del ecosistema de la Laguna de Términos garantiza el mantenimiento de la calidad de las aguas que desembocan en él, protege y conserva la línea de costa contra procesos de erosión y fenómenos meteorológicos y contribuye al mantenimiento de microclimas. Además

protege especies amenazadas como son: el manatí, la cigüeña caribú, el cocodrilo, el venado cola blanca, las tortugas marinas, los delfines, los monos y el mapache entre otros.

La laguna de términos y su zona de influencia sustenta especies vulnerables y en peligro de plantas y animales silvestres y comunidades ecológicas amenazadas, como las praderas de pastos marinos por dar un ejemplo. Con sus 523.30 Km. de cordón litoral y 196 mil hectáreas de superficies estuarinas, la Laguna de Términos, ocupa casi toda la extensión litoral del suelo campechano, y la conforman en una de las superficies marinas únicas en el mundo.

4. ESTADO DE CONSERVACIÓN Y FACTORES QUE AFECTAN LA PROPIEDAD

a) ESTADO ACTUAL DE CONSERVACIÓN

El sistema lagunar estuarino de la Laguna de Términos es considerado como el de mayor volumen y extensión del país (200,108 ha incluyendo sus sistemas fluvio-lagunares asociados). Comprende la plataforma continental marina adyacente, las bocas de conexión al mar, la Isla del Carmen, los espejos de agua dulce, salobre y estuarino-marina, las zonas de pastos sumergidos, los sistemas fluvio-deltáicos asociados, los pantanos o humedales costeros y los bosques de manglar circundante. Asociada a la laguna, se encuentra la rama más oriental del delta del Río Usumacinta (INE, 1997).

Los humedales (manglar y tular) de la región de Laguna de Términos cubren más de 200,000 ha de litoral, y se consideran como los más importantes en cobertura en la zona costera del Golfo de México. Además, estos humedales, junto con los de Tabasco, forman una unidad ecológica costera que es considerada por su alta productividad natural de biodiversidad, como la más significativa en Mesoamérica (INE, 1997). Esta riqueza biológica se ve reflejada en un conjunto de asociaciones vegetales que albergan una diversidad de especies vegetales, 374 especies de 84 familias; asociada a esta riqueza vegetal se presenta una alta biodiversidad faunística reportada: 1,468 especies comprenden vertebrados terrestres y acuáticos, de los cuales 30 especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos se consideran como endémicas para el país (INE, 1997). De la misma forma, se debe resaltar que en el área de la Laguna de Términos se reportan 79 especies con algún riesgo o en peligro de extinción (como la cigüeña jabirú, el manatí, el cocodrilo y algunos felinos), así como ocho especies raras y tres vulnerables a cambios de hábitat, del total de especies de fauna reportadas, 48 especies de aves y mamíferos tienen importancia cinegética y 132 tienen importancia comercial (INE, 1997). La interacción manglar-pastos marinos que se desarrolla en el litoral interno de la Isla del Carmen y en las zonas sureste es básica para la trama trófica del ecosistema lagunar. La Laguna de Términos y juveniles del camarón café junto con los Pantanos de Centla, conforman una unidad ecológica de vital importancia para la biodiversidad y la economía regional y estatal. El funcionamiento de los ecosistemas presentes en la Laguna de Términos, en especial los manglares y el funcionamiento del litoral interno permite que el área presente relevancia no únicamente ecológica sino también económica; por ser un área de crianza, alimentación y crecimiento de postlarvas de camarón, así como peces de importancia comercial.

Con la sola presencia de los ecosistemas de la Laguna de Términos se puede explicar la productividad de las pesquerías costeras del Golfo de México, por citar un ejemplo; cada año se recaudan cuatro millones de dólares derivados de la captura y comercialización de camarón en el

área. La permanencia de este ecosistema garantiza el mantenimiento de la calidad de las aguas que desembocan en él, protege y conserva la línea de costa contra procesos de erosión y fenómenos meteorológicos y contribuye al mantenimiento de microclimas. Además protege especies amenazadas como son: el manatí, la cigüeña Jabirú, el cocodrilo, el venado cola blanca, las tortugas marinas, los defines, los monos y el mapache (INE, 1997). Por otro lado, la región ha recibido el impacto de la deforestación de la parte alta de la cuenca, manifiesta en el asolve de la desembocadura fluviales, la sobreexplotación de sus recursos marinos y otros sucesos similares que afectan su estabilidad ambiental y que actualmente ponen en riesgo la permanencia de los ecosistemas presentes. A pesar de ello, los ecosistemas asociados a la Laguna se mantienen estables mostrando una alta resistencia (EPOMEX, 2002). Sin embargo esto no implica que se haga omiso a los fenómenos degenerativos; por el contrario, es necesario construir propuestas para conservar los ecosistemas en el mejor nivel de salud posible. Mas y Zetina (2002) señala que el área de la Laguna de Términos, de 1970 a la fecha, hay una pérdida de cobertura de manglar de 36, 709 ha; sin embargo, no se cuenta con información que explique las causas de dicha disminución y por ello no se puede atribuirse únicamente a efectos antropogénicos (Reyes-Gómez H, 2004).

La complejidad ambiental de la Laguna de Términos impone un reto para construir estrategias de manejo de los recursos naturales encaminados a la conservación de los ecosistemas y el desarrollo comunitario de la zona; la dinámica actual de la sociedad y de los ecosistemas no permite pensar en una conservación a ultranza sino en un manejo de los recursos para su conservación (Reyes-Gómez H, 2004).

b) FACTORES QUE AFECTAN LA PROPIEDAD

A casi 13 años de la creación del área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, no se ha alcanzado los resultados esperados, la concientización de los habitantes de la región en torno a la importancia y el beneficio de los ecosistemas del área no ha sido consolidado, con prácticas de manejo sustentables de los recursos naturales ni en el avance de la conservación del ambiente.

La Laguna de Términos enfrenta una problemática centrada en varios aspectos tales como: la agricultura en zonas bajas, el acelerado y descontrolado crecimiento urbano, el riesgo de la contaminación por la actividad petrolera, la contaminación por agroquímicos de los cuerpos de agua provenientes de la cuenca media-alta de los ríos, la crisis pesquera y acuícola en toda la zona, pero sobre todo, la preocupación social de cómo hacer compatible la actividad petrolera con la preservación del entorno y el crecimiento de Ciudad del Carmen, como polo de desarrollo del Estado de Campeche y del país mismo (Reyes-Gómez H, 2004).

PEMEX se encuentra bajo considerable presión para continuar contribuyendo con el presupuesto nacional del gobierno y de proveer empleo y retornos de inversión a la economía mexicana. Sus inversiones en el Golfo de Campeche, frente a las costas de las reservas de Centla y Términos, representan más del 80% del petróleo crudo y 30% del gas natural producido por México. PEMEX tiene intención de establecer 17 pozos a poca distancia de la costa y una extensa red de tuberías en el área de la plataforma de Campeche. Las instalaciones terrestres de PEMEX se encuentran dentro y adyacentes a la reserva de la biosfera Centla. Recientemente PEMEX ha dicho públicamente que no tiene planes de establecer nuevas explotaciones terrestres o pozos dentro de la reserva, pero que están interesados en la explotación completa de los sitios que actualmente

tienen en operación. Algunos de estos pozos están dentro o cerca de la designada Zona Núcleo de la Reserva Centla. Una de las razones principales de establecer la Reserva de Términos fue para prevenir que PEMEX incrementara su exploración y desarrollo de operaciones en la laguna y sus humedales asociados.

PEMEX enfrenta una continua necesidad de prevenir derrames crónicos de petróleo de sus líneas e instalaciones, así como de restaurar las áreas dañadas por las instalaciones existentes y anteriores derrames. PEMEX también está preocupado por la seguridad física de su red y su inversión multibillionaria cercana a la costa. Mantiene un sofisticado sistema de rastreo y respuesta para todas las embarcaciones que se acercan a sus instalaciones acuáticas y con base en agua, incluyendo a pescadores y otras embarcaciones operadas por habitantes de la zona.

Aunque el colapso de la pesquería de camarón en el Golfo puede ser atribuido a cambios medioambientales de largo plazo, a la sobre pesca y al mal manejo, los pescadores se enfocan en las crecientes restricciones de acceso dentro de las zonas petroleras y de gas del Golfo de Campeche. El recuerdo de uno de los derrames de petróleo más grandes del mundo, el caso del IXTOP en 1979 aún está presente. Existen derrames crónicos a lo largo de la costa. Los pescadores querían compensación por la pérdida de acceso a zonas de pesca y se molestan por el incremento en las medidas de seguridad implementadas por PEMEX para proteger de daño físico sus aparejos y tuberías.

Existen comunidades que tienen muy poco acceso a servicios básicos, agua potable y drenajes. Los habitantes del pueblo de Palizada se encuentran abogando fuertemente por la construcción de un camino entre Atasta y Palizada, ya que se dan cuenta que su aislamiento y difícil acceso están limitando su desarrollo económico. Los pobladores locales continúan buscando compensación de PEMEX por los daños medioambientales anteriores y que continúan ocurriendo a los humedales costeros, riachuelos y lagunas debido a la construcción de instalaciones, tuberías, infraestructura y derrames que han desplazado residentes y degradado el hábitat de especies pesqueras. Ellos también buscan fondos que tengan como objetivo la economía local y desarrollo comunitario, solicitando una mayor porción de los pagos que PEMEX hace a las autoridades estatales y nacionales.

El recurso agua, madera y capacidad de producción agrícola de las cuencas combinadas en esta región pobre y subdesarrollada del sur de México se ven afectados por la deforestación, especialmente de maderas preciosas, y agricultura ineficiente y mal manejada. Estas causan erosión del suelo, y cada vez mayores conflictos sociales. Los residentes, líderes de negocios y autoridades públicas en las zonas central y costera de Tabasco se encuentran más preocupadas por la protección de la cada vez más vulnerable Ciudad de Villahermosa. Ellos se enfocan en la protección de las crecientes zonas de establecimiento y de la infraestructura económica, de lo que ellos perciben como una cada vez más destructiva y periódicamente extrema inundación anual.

c) DESARROLLO URBANO

La Municipalidad de Carmen: La Municipalidad que incluye la ciudad y las zonas rurales adyacentes alrededor de la Laguna de Términos, ha crecido dramáticamente desde el rápido auge de desarrollo y crecimiento de las operaciones petroleras en la costa que inicio en los 80s. Ahora tiene una serie de problemas serios. Estos incluyen los intentos por acoplarse con el exceso de inmigración y crecimiento urbano no planificado, una escasez de tierras aptas para la construcción que pone presión sobre las zonas riesgo de inundación y manglares, serias deficiencias en la infraestructura incluyendo una pobre oferta de agua potable, e inadecuados sistemas de colecta y tratamiento de desechos sólidos y aguas servidas. Esta se encuentra dentro de 32 ciudades grandes reconocidas nacionalmente como importantes puntos focales para planificación medioambiental. La Ciudad también busca diversificar su economía en anticipación al decrecimiento posterior al auge del petróleo. Hay frustración en los intentos por tratar de afrontar tan amplio rango de retos de desarrollo urbano y rural con recursos financieros, dado que la generación de riqueza por el petróleo extraído frente a sus costas alimenta el sistema financiero mexicano central con muy pocos retornos para la región.

La falta de planeación en el crecimiento urbano de Isla del Carmen está disminuyendo la cantidad y la calidad de los manglares como hábitats críticos. Actualmente la Isla tiene una densidad de población de 656 hab/km². El área urbana y conurbada de la ciudad cubre alrededor del 25% de la isla y sólo existe un 15% más de superficie habitable. El 60% restante corresponde a pantanos de manglar. Esto determina que la densidad real de población sea de 1500 hab/km². Dicho valor es 40 veces mayor que el índice nacional, 150 veces más alta que el estándar estatal y poco menos de un tercio de lo reportado para el Distrito Federal (Benítez-Torres *et al* 1992).

d) IMPACTOS AMBIENTALES

Un reclamo de los habitantes de la región del Carmen, y del estado en general, es que la federación aporta muy poco al desarrollo económico y social de la entidad, mientras que ésta contribuye con mucho al crecimiento económico del país, sin embargo, uno de los principales argumentos del gobierno federal para escatimar los recursos a favor de la entidad, es que la actividad petrolera se realiza en el mar territorial, y no en tierras campechanas. Al respecto, cabría señalar que poco se ha considerado el costo de las externalidades negativas generadas por la contaminación que empresas como las de PEMEX, hacen con el medio ambiente de la región al verter todos los días sus residuos tóxicos al mar y la atmósfera, alterando con ello el equilibrio ecológico. Como ejemplo de lo anterior, el 3 de Junio de 1979, durante la perforación del Pozo Ixtoc I por trabajadores de la paraestatal PEMEX, en la Sonda de Campeche, Golfo de México, ocurrió un accidente de gran magnitud: el pozo que se perforaba se salió de control, y se produjo un derrame de más de 400 millones de litros de petróleo, lo que provocó un incendio (ver foto 1) que duró varios días, afectando con ello, no sólo la flora y fauna de la zona, sino también las actividades pesqueras de la población campechana.

En la historia de la explotación de hidrocarburos, dicho accidente ha sido el segundo en importancia a nivel mundial, con un derrame total de 476 mil toneladas de crudo de

hidrocarburos al Golfo de México, en la Sonda de Campeche y frente a las costas de Ciudad del Carmen.

En la historia de la explotación de hidrocarburos, dicho accidente ha sido el segundo en importancia a nivel mundial, con un derrame total de 476 mil toneladas de crudo de hidrocarburos en la Sonda de Campeche. Ese evento solo ha sido rebasado por las 816 mil toneladas vertidas al mar en 1991, durante la Guerra del Golfo Pérsico, por efecto de ataques aéreos a refinerías y buques petroleros (Ver tabla 23).

Tabla 23
Derrames petroleros más graves, 1978-1992.

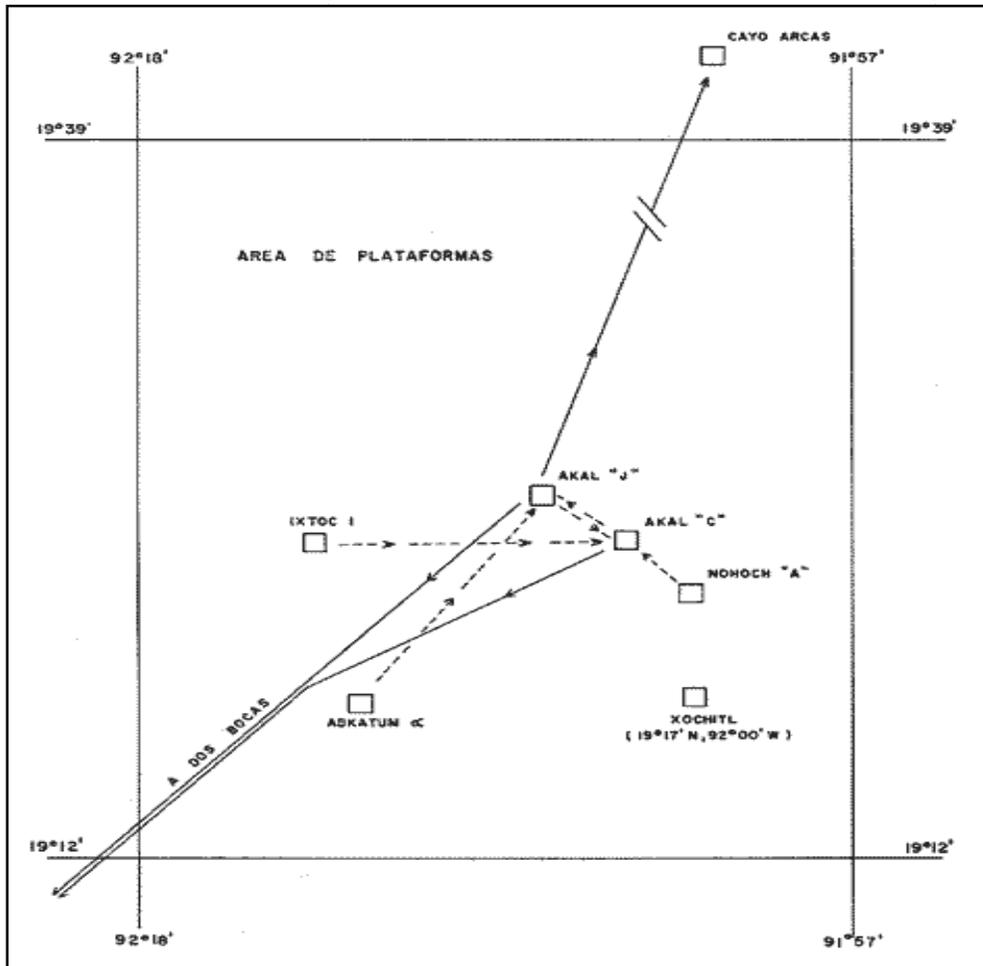
Año	Accidente	Lugar	Toneladas de petróleo vertidas al medio ambiente
1991	Guerra del Golfo Pérsico	Golfo Pérsico	816 000
1979	Plataforma Ixtoc I	México	476 000
1983	Pozo petrolífero	Irán	272 000
1992	Oleoducto	Uzbekistán	272 000
1983	Petrolero Castillo de Bellver	Sudáfrica	267 000
1978	Petrolero Amoco Cádiz	Francia	234 000
1988	Petrolero Odyssey	Canadá	146 000
1979	Petrolero Atlantic Empress	Caribe	145 000
1980	Pozo petrolífero	Libia	143 000
1979	Petrolero Atlantic Empress	Barbados	141 000
1989	Petrolero Exxon Valdez	Alaska	40 000

Fuente: Lizárraga-Partida, M. Leonardo., et al. op cit.

A raíz del derrame de petróleo del pozo Ixtoc-I se han emitido diversas evaluaciones de su efecto sobre el ecosistema marino y costero (Botello, 1996). Aún así, la verdadera dimensión de los daños ambientales provocados por la acelerada extracción de petróleo, iniciada a finales de la década de los 70, y los accidentes inherentes a la actividad, es aún poco conocida y valorada. Los efectos más palpables serán los que vendrán después.

Los primeros estudios realizados sobre el grado de afectación de la actividad petrolera en la zona de las plataformas, difieren en la medida en que pasa el tiempo y la actividad se intensifica. Un primer acercamiento se tuvo cuando Lizárraga-partida, et al (1982), con la finalidad de determinar el grado de afectación de la actividad petrolera en los organismos y especies en el área de las plataformas petroleras de la Sonda de Campeche, estudió en por lo menos una plataforma en cuatro de las áreas de explotación o carga de supertanques petroleros (ver figura 3).

Figura 3
Localización de las estaciones de muestreo y diagrama de corrientes de crudo en el área de explotación de PEMEX.



Fuente: Lizárraga-Partida et al., op cit.

De las cuatro áreas estudiadas, en el campo Cantarell, se tomó una muestra de agua superficial y sedimentos de las plataformas Akal C, Akal J y Nohoch-A; del campo Abkatum, Abkatum Oc; del Ixtoc, Ixtoc I; en tanto que en Cayo Arcas se muestreó en el área de fondeadero del barco cautivo "Missiniaki Floga" que sirve de estación de carga. Los resultados de tales muestras arrojaron concentraciones en bacterias por mililitro de agua superficial y por gramo de sedimento húmedo tanto para heterótrofas¹⁴ como para hidrocarbonoclásticas.¹⁵ Es evidente que las fuentes de

¹⁴ Las bacterias heterótrofas y las hidrocarbonoclásticas, son aquellas que necesitan y utilizan materia orgánica como los hidrocarburos fósiles en sedimento para su supervivencia, al utilizarlos como fuente de energía.

¹⁵ Con respecto a las heterótrofas, la indicación de baja de una potencia de 10 en el agua superficial reportada anteriormente fue corroborada en las plataformas, en donde la concentración fluctúa entre 1.5 y 9 X 10² bact/ml para el agua superficial. En lo que se refiere a las hidrocarbonoclásticas, el aumento es netamente sensible y es por esto que las tasas de heterótrofas son más elevadas. En el área Cantarell, se encuentra la zona considerada como el área más afectada, tanto Akal J como Akal C presentan signos de afectación, puesto que

hidrocarburos fósiles son las plataformas petroleras, y que estos aportes en cierta época del año (otoño-invierno) pueden, por efecto de corrientes superficiales, dirigirse hacia la región suroriental de la Sonda de Campeche. No obstante lo anterior, tanto en el agua como en el sedimento se registró una baja contaminación en el área de las plataformas. Es importante señalar que se ha encontrado que los camarones de importancia comercial *Penaeus aztecus* (cafe), *P. setiferus* (blanco) y *P. duorarum* (rosado) poseen bacterias hidrocarbonoclasticas en su tracto intestinal por lo que los organismos bentónicos pueden ser un factor muy importante para la remoción de hidrocarburos fósiles en sedimento, sin presentarse acumulación de ellos en dichos organismos, puesto que Vázquez-Botello (1981), reporta valores de concentración en hidrocarburos muy bajos, tanto para camarones (86-30 ppm) como para peces demersales (42-26 ppm), en la Sonda de Campeche.¹⁶ Pareciera que el grado de afectación ecológica en el área estudiada, ha sido mínima. Años más tarde Botello, et al (1996) realizó un estudio para evaluar el grado de afectación de los hidrocarburos en las zonas costeras del golfo de México. Para tal efecto, analizó tres componentes: agua, sedimento y organismos.

sus tasas en agua y sedimento varían entre 7 y 30 por ciento, es decir que entre el 7 y 10 por ciento de la población heterotrófica pertenece al grupo de las bacterias hidrocarbonoclasticas. En otras plataformas, las tasas son bajas en el sedimento, pero tanto Abkatum (10%) como Ixtoc I (9.7%), presentan tasas importantes en el agua superficial.

En el área de fondeo del barco cautivo "Missiniaki Floga" cercana a Cayo Arcas, la afectación era hasta ese momento mínima (1980), tanto en el agua como en el sedimento. La estación denominada "Xóchitl" (19°17' N, 92°00' W) que fue tomada como referencia, presentó índices bajos tanto para el agua como para el sedimento, y esto permite pensar que el "efecto plataforma" sea muy restringido. La estación frente al superpuerto de Dos Bocas, Tabasco, a donde llegan las corrientes de crudo provenientes de las plataformas Akal J y Akal C mostró muy bajas tasas, 0.3% para el agua y 0.09% para el sedimento, por lo que se considera que el área no había sido afectada, hasta la fecha del estudio (1980). Las altas tasas encontradas tanto en Akal C como en Akal J, pueden deberse, a la intensa actividad que en ellas se desarrolla, por ser las receptoras de las diferentes corrientes de crudos de las otras plataformas, así como también por el hecho de que son las primeras en el área, en especial Akal C, y tal vez por esto, esta plataforma presenta el sedimento más afectado, es decir, en el sedimento se han reflejado ya las consecuencias de un aporte poco importante pero constante. Asimismo, los resultados muestran que la Laguna de Términos no había sido afectada hasta 1980. La concentración de bacterias hidrocarbonoclasticas en la Laguna de Términos es importante, sin embargo la concentración en bacterias heterótrofas es tal, que la proporción de las primeras, se ve muy reducida, no obstante, la exportación de bacterias hidrocarbonoclasticas hacia las áreas de explotación mar adentro, potencialmente, puede contribuir el equilibrio del sistema, actuando como inóculo.

¹⁶ Lizárta-Partida et al., op cit

Tabla 24
Contenido de hidrocarburos, sedimentos y organismos en los sistemas costeros de México.

Localidad	Agua (ppb)	Sedimentos (ppm)	Organismos (ppm)	Referencias
L. Madre, Tamaulipas		26		Botello y Macko, 1982
L. Pueblo Viejo, Ver.		53		Botello y Macko, 1982
L. Tamiahua, Ver.		31		Botello y Macko, 1982
L. Alvarado, Ver.		18		Botello y Macko, 1982
L. Ostión, Ver.	18.4	120	850	Botello y Páez.Osuna, 1984
R. Coatzacoalcos, Ver.		680	6 ^a , 1.8b, 7.5c	Toledo et al., 1989
Río Tonalá, Ver.		1148		Toledo et al., 1989
L. Carmen, Tab.	4	45		Botello y Macko, 1982
L. Machona, Tab.	7	45		Botello y Macko, 1982
L. Mecoacan, Tab.	5	88		Botello y Macko, 1982
L. Términos, Camp.		85		Botello y Macko, 1982
L. Términos, Camp.	48	37	2.3	Botello, 1985
L. Bojorquez, Q. Roo.	4.4	12		Botello, 1985
L. Nichupte, Q. Roo.		93		Botello et al., 1986
Plataforma Oriental de Campeche		43.3		Botello et al., 1987
Golfo de México	11	94		Botello et al., 1987
Caribe mexicano	15	70		Botello et al., 1987
Límite permisible	10	70		UNESCO, 1976

a) peces; b) crustáceos; c) moluscos

Fuente: V. Botello, et al., op cit. p. 34.

La tabla anterior, muestra los diferentes niveles de hidrocarburos en estos tres componentes. De los litorales mexicanos analizados, Cayo Arcas, en Campeche, registra un valor promedio de dos mil 90 g/m² de breas; las playas de Veracruz ocupan el segundo lugar y las de Campeche presentan concentraciones muy bajas (5 g/m²) y en algunos casos no se encuentran.

Sin embargo, en la tabla anterior se observa que los hidrocarburos disueltos/dispersos registran valores más altos en la Laguna de Términos, Campeche, y posteriormente en el área de Laguna del Ostión, en Veracruz, rebasando en forma significativa la norma permisible de 10 ppb propuesta por la UNESCO desde 1976. Los sedimentos de los ríos Tonalá y Coatzacoalcos, así como de la Laguna del Ostión, son los sistemas costeros que presentan las mayores concentraciones de hidrocarburos del petróleo, con mil 148, 680 y 120 ppm respectivamente.

La Laguna de Mecoacan en Tabasco, y la de Términos en Campeche, presentan niveles elevados de componentes del petróleo en sus sedimentos, así como la Laguna Nichupté en Quintana Roo (88, 85 y 93 ppm, respectivamente); todos estos sistemas costeros rebasan el límite establecido de 70 ppm para considerar una zona como "no contaminada" por petróleo. Con la información obtenida en estos estudios puede afirmarse que Veracruz, Tabasco y, en los últimos años, Campeche y el Caribe mexicano son las áreas de las costas de México más afectadas por las actividades relacionadas con la industria petrolera.

La información que existe acerca del comportamiento de los hidrocarburos en el ambiente puede resumirse en los siguientes puntos:

- i. El primero de ellos se refiere al hecho de que los procesos físicos, químicos y biológicos que controlan la vida en la Tierra, no permiten la acumulación de grandes cantidades de hidrocarburos en ambientes acuáticos oxigenados. Estos mecanismos atenúan o eliminan los efectos de una amplia gama de hidrocarburos por procesos de volatilización, emulsión, dilución, sedimentación y mezcla. Otros procesos de degradación ocurren también por oxidación química, especialmente por radiación ultravioleta y por la intervención de algunos mecanismos biológicos. La velocidad con que se desencadenan estos procesos depende del tipo de hidrocarburos y de las condiciones ambientales prevalecientes: temperatura, concentración de oxígeno en el agua, actividad fotoquímica y de la disponibilidad de nutrientes para los microorganismos.
- ii. El segundo punto es que algunos de los organismos marinos que entran en contacto con los hidrocarburos pueden eliminarlos o metabolizarlos cuando se movilizan hacia aguas limpias. Los mejillones eliminan los hidrocarburos, mientras que los peces y los copépodos los metabolizan. Hasta ahora, los estudios indican que los efectos adversos más graves se manifiestan en las comunidades bénticas a lo largo de las líneas costeras y que entre los organismos marinos, los peces y las aves son los menos afectados. Hasta hoy no existe evidencia que demuestre, en forma definitiva, las repercusiones negativas de la contaminación por hidrocarburos sobre las poblaciones de peces en mar abierto.
- iii. El tercer punto es el que coinciden los científicos, es que la toxicidad de los hidrocarburos se incrementa a lo largo de las series de alcanos: (parafinas)-ciclo alcanos (naftenos)-alquenos (olefinas)-aromáticos y que esta toxicidad puede ser alterada a través de la interacción con otros compuestos y con factores tales como la salinidad, el PH, los materiales suspendidos y la temperatura.
- iv. El cuarto punto dice que los estudios de laboratorio demostraron que la acumulación de hidrocarburos y de sus metabolitos en peces provocan cambios deletéreos que pueden afectar la supervivencia. Tales efectos han sido estudiados intensivamente y hoy se tiene la certeza de que bajo estas condiciones, exposiciones crónicas aún en niveles relativamente bajos de hidrocarburos (0.1-1 ppm), afectan la ovulación y el crecimiento de las larvas y deprimen el apetito de los adultos.

- v. El quinto punto se refiere a los efectos de los hidrocarburos sobre el grupo de los invertebrados (moluscos marinos, crustáceos, poliquetos, equinodermos, corales e invertebrados de aguas dulces), y es que la exposición por periodos prolongados puede afectar gravemente a las poblaciones. Uno de los pocos estudios específicos acerca de los efectos de los hidrocarburos sobre la población de camarones en la Sonda de Campeche realizado en dos campañas oceanográficas (OPLAC-3, Marzo de 1979, y OPLAC-4, septiembre de 1980) no reveló ningún cambio drástico en la población de camarones. Tampoco se observó alteración alguna con respecto al tamaño y estructura de la población, como demuestra el predominio de individuos juveniles y preadultos, lo que significaría que los patrones de renovación del banco camaronero tampoco se alteraron.
- vi. El sexto tópico considera que, en general, la flora y la fauna de un área afectada por derrames petroleros se recuperará si no es sometida a nuevos derrames. El periodo de regeneración de las poblaciones dependerá de la naturaleza del sustrato, y de las condiciones físicas y químicas prevalecientes.
- vii. El séptimo punto consiste en remarcar la escasez de conocimientos acerca de los efectos de los hidrocarburos en la salud humana, en las condiciones que presentan los ambientes costeros y marinos tropicales. Se conoce el potencial de los PAH'S como cancerígenos, pero hacen falta estudios toxicológicos que evalúen los riesgos para la salud humana (Botello).

Adicionalmente a las investigaciones y conclusiones antes planteadas, durante los meses de marzo y abril de 1997, la asociación mundial Greenpeace realizó una expedición a bordo del barco "Rainbow Warrior" sobre el Golfo de México, en busca de derrames hechos por PEMEX en la Sonda de Campeche. El Rainbow Warrior zarpó del Puerto de Veracruz el 30 de marzo, rumbo a las costas de Tabasco.

En la madrugada del 31, cuatro enormes plataformas petroleras fueron avistadas en el horizonte, en el denominado "Campo Arjona", abandonadas por Pemex desde hace más de 20 años. Mientras un grupo de activistas escalaba una de las plataformas, los periodistas y el resto de la comitiva pudieron observar escurrimientos de petróleo y la fractura de parte de las estructuras carcomidas por la corrosión.

Pescadores contactados en el lugar declararon que, de vez en cuando, los escurrimientos aumentan hasta convertirse en derrames de crudo. Al encontrar las escaleras de acceso totalmente corroídas, los activistas tuvieron que utilizar equipo de alpinismo para ascender a una de las plataformas. Al llegar a la cumbre se encontraron con las instalaciones abandonadas y en franco deterioro; en medio de la basura, grandes tanques estaban a punto de precipitarse al mar.

A pesar de que la mayor parte de la producción petrolera en México proviene de las plataformas marinas, Pemex nunca ha brindado información sobre la existencia de las plataformas abandonadas, de su cantidad y estado, y menos aún de un programa de desmantelamiento.¹⁷ En

¹⁷ Schmal González, Jesús. *Contaminación Ambiental y Contaminación Política*. Universidad Salesiana. 2000.

esos años, Petróleos Mexicanos contaba en el Golfo de México con 85 plataformas (para el 2003 habían aumentado a 262), agrupadas en cinco complejos mayores y dos menores, y tres monoboyas ubicadas en Cayo Arcas, que podían operar con barcos de hasta 250 mil toneladas de peso muerto. La tecnología empleada en dichas plataformas es en su mayoría norteamericana. Si se considera que la explotación de las plataformas petrolíferas marinas supone una importante aportación de vertidos al ecosistema marino, la pregunta es: ¿Por que no se ha sancionado jurídicamente a PEMEX por la afectación que realiza al medio ambiente del país? Una de las posibles respuestas radica en la laxitud de las normas jurídicas que deberían aplicarse por tal acción. Por ejemplo, diversas convenciones internacionales establecen que las plataformas marinas deben ser removidas completamente al quedar en desuso e inservibles para la función que fueron construidas.

Desde la Conferencia de Ginebra, Suiza, en 1958, en donde se adoptó la Convención sobre Plataformas Continentales, se estableció que cualquier instalación para la exploración o explotación de recursos naturales como el petróleo en la plataforma continental, debe ser removida en caso de que sea abandonada o entre en desuso. Dichas normas fueron ratificadas en la Convención de Naciones Unidas sobre la Ley del Mar de 1982, así como las Guías y Normas de la Organización Marítima Internacional de 1989, las cuales reiteraron la obligación de remover las plataformas marinas, en especial, aquellas instaladas en la plataforma continental, incluyendo las de la Sonda de Campeche. Adicionalmente, ni en la legislación mexicana, ni en la mayor parte de los países se considera a las plataformas de perforación como barcos, consideración que sí prevalece en el derecho norteamericano.¹⁸ Precisamente, la región en la que se ha removido el mayor número de plataformas marinas es el Golfo de México (914 desde 1987). Sin embargo, esto sólo ha ocurrido dentro del mar territorial estadounidense, y en cumplimiento de una exigencia federal.

En el lado mexicano, no sólo se han abandonado las plataformas y no se ha sancionado por su no remoción, sino que incluso se niega la información sobre su existencia. De hecho, la contaminación producida por el accidente del IXTOC-I, se originó por la perforación llevada a cabo desde una plataforma móvil en el subsuelo de la Plataforma Continental en el Golfo de México.

Por otra parte, la sanción de que pudiera ser objeto PEMEX, involucraría directamente al gobierno mexicano, lo que ha inhibido el que se legisle en ese sentido, ya que siendo PEMEX un organismo público descentralizado del Gobierno Federal, de carácter técnico, industrial y comercial, cualquier responsabilidad que se pretendiera fincar en su contra podría involucrar la responsabilidad solidaria del Gobierno de México.

La presunción jurídica anterior tiene una manifestación política e institucional, lo que la convierte en una de las principales limitantes para legislar en contra de la paraestatal. Además, la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo, establece que corresponde a la Nación el dominio directo de los carburos de hidrógeno que se encuentran en el territorio nacional, incluida: la Plataforma Continental.

De igual forma, el ordenamiento anterior dispone que la Nación llevará a cabo la exploración y explotación del petróleo, y las demás actividades que abarca la industria petrolera por conducto

¹⁸ Siqueiros, José Luis., op cit.

de PEMEX, y que este último podrá celebrar los contratos de obras y de prestación de servicios para la mejor realización de sus actividades.

La Ley Orgánica de Petróleos también previene que en todos los actos, convenios y contratos en que intervenga PEMEX, serán aplicables las Leyes federales y que las controversias en que sea parte, cualesquiera que sea su carácter, serán de la competencia exclusiva de los Tribunales de la Federación. A la luz de las anteriores disposiciones puede inferirse que la posible responsabilidad que pudiera imputarse a Petróleos Mexicanos y al Gobierno Federal, puede originarse a partir de tres diferentes fuentes:

- i. Por la aplicación de un tratado internacional en el que México sea Parte Contratante; es decir, en el ámbito del derecho internacional público.
- ii. Por sentencias dictadas por tribunales extranjeros (que de acuerdo con las reglas de competencia judicial aplicables en el foro), hubiesen tomado conocimiento de demandas planteadas por reclamantes residentes en el extranjero en contra de PEMEX, y
- iii. Por resolución de los tribunales federales mexicanos, conociendo de demandas planteadas en este país, en los términos del Artículo 104, Fracciones I, II y III de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

En suma, se puede concluir que en ninguna de las cuatro Convenciones internacionales que México ha ratificado y por lo mismo está obligado a cumplir de conformidad con el artículo 133 de la Constitución Federal, existe obligación alguna para resarcir o indemnizar los daños causados por la contaminación marina, cuando ésta se origina como resultado de accidentes ocurridos en la exploración y explotación de la Plataforma Continental, o cuando el pozo petrolero que ocasiona el accidente ha sido perforado por plataformas, como en el caso del pozo Ixtoc-I, o equipos semi-sumergibles. De ahí que a la luz del derecho internacional público, al menos en su etapa actual, no existe responsabilidad del Estado mexicano para indemnizar por posibles daños a personas o propiedades situadas en otros Estados que sean partes contratantes en los convenios suscritos por el gobierno mexicano. Mucho menos cree tener responsabilidad por afectar el entorno ecológico nacional, jurídicamente hablando. Ante la falta de mecanismos jurídicos competentes, las opciones que tiene la sociedad para obligar a la paraestatal a resarcir el daño causado, son el de la presión política y social. El empleo de los métodos anteriores, se han vuelto una práctica frecuente y constante por los habitantes de la Península de Atasta, a pesar de los riesgos que estos conllevan.

En su viaje hacia Campeche, en el municipio de Huimanguillo Tabasco, los integrantes de Green Peace encontraron que los pantanos de La Venta, estaban prácticamente sumergidos en petróleo, en los que había varias cuadrillas de "chaperos",¹⁹ entre quienes se encontraban algunos menores de edad. De lo anterior, se pudo documentar cómo al terminar su jornal, dos niños se

¹⁹ Los chaperos, son trabajadores encargados de retirar el petróleo de áreas altamente contaminadas. Sin equipos, casi desnudos, reclutados por contratistas que les pagan entre 20 y 25 pesos al día. Los chaperos se introducen en el suelo pantanoso a retirar parte del petróleo con cubetas y palas, limitándose a recuperar los excesos de crudo derramado y colocar una cubierta de tierra para sembrar pasto altamente resistente al petróleo. Después de sus labores, acostumbran a bañarse con diesel, para limpiar sus cuerpos de los restos del petróleo. En Schmal González, Jesús., op cit.

bañaban con diesel para "limpiar" sus cuerpos de los restos del crudo (ver foto 4). Esta práctica diaria de los chaperos, se debe a que no reciben de los contratistas, mayoritariamente de empresas extranjeras, ningún tipo de equipo para efectuar sus labores, ni sustancias nocivas para su limpieza. Los riesgos de contraer cáncer para estos trabajadores son, sin duda, extremadamente altos, ya que los hidrocarburos cancerígenos penetran directamente en la piel y en su sistema respiratorio.

Foto 4
Chaperos bañándose con diesel, 1997.



Fuente: Schmal González, Jesús., op cit.

Como última etapa del recorrido, el 7 de abril, llego el turno al Estado de Campeche; en éste, la comitiva se reunió con representantes de las comunidades pesqueras y de la organización ambientalista Marea Azul. De esta reunión se obtuvieron como conclusiones que desde los años 90's, el mayor impacto ecológico en el Estado de Campeche se ha dado en la zona conocida como Área de Protección de Flora y Fauna de la Laguna de Términos (APFFLT).²⁰

²⁰ En la zonificación del Plan se permite la exploración y producción de petróleo en dos áreas: la península de Atasta y una zona al margen del río Palizada. En la península de Atasta ya se autorizó la perforación de dos pozos. Pero la mayor preocupación radica en los permisos para que Pemex efectúe actividades de perforación y producción en el río Palizada. La contaminación que puede generar este tipo de actividades, así como el riesgo.

En la región de la Laguna de Términos se han dado dos experiencias de movilización social en defensa de los recursos naturales. Ambas nacen de la preocupación de los pobladores por los efectos de la explotación petrolera en la región.

A raíz de la contaminación de la Laguna de Pom por las actividades de PEMEX, en 1991 se formó el Movimiento de Campesinos y Pescadores de la Península de Atasta, el cual agrupó a seis comunidades en la Península. Estas comunidades fueron: Puerto Rico, Atasta, San Antonio Cárdenas, Nuevo Progreso, Emiliano Zapata y Nuevo Campeche. En estas localidades, los productores decidieron trabajar sobre una alternativa que diera, a futuro, mejores resultados que las indemnizaciones exigidas a PEMEX por los daños ocasionados, que ha sido, históricamente, el mecanismo de compensación instrumentado por PEMEX. La alternativa consistió en invertir estas indemnizaciones en proyectos productivos, de acuerdo a las actividades de cada una de las comunidades.

Después de un largo proceso de lucha y movilizaciones, el 5 de junio de 1995 se firmó por los tres niveles de gobierno, SEMARNAT, PEMEX y el sector social, que participó a través de un Consejo Consultivo elegido por elecciones en cada comunidad, el Acuerdo para el Desarrollo Sustentable en la Península de Atasta, y se decretó Área de Protección de Flora y Fauna a la Laguna de Términos. En el acuerdo se establecieron tres puntos básicos:

- i. El respeto por parte de PEMEX de las normas ambientales establecidas.
- ii. La evaluación y el monitoreo de todas las actividades que desarrolla PEMEX en la Laguna de Pom e,
- iii. Inversión para el desarrollo en la Península de Atasta por tres años consecutivos, a través de un fondo de cuatro millones de pesos –anuales- que sostienen PEMEX y SEDESOL.

La estrategia dio como resultado el financiamiento de diversos proyectos productivos, distribuidos en actividades pesqueras, agropecuarias y de abasto comunitario. El proceso a través del cual se decretó Área de Protección de Flora y Fauna a la Laguna de Términos, y se acordó su plan de manejo, implicó una larga lucha por varios sectores de la sociedad carmelita. Como dice Lourdes Rodríguez, integrante de la organización no gubernamental Marea Azul, A.C.:

"En 1976 empezó aquí la actividad petrolera, no nos dábamos cuenta al principio porque toda se desarrollaba en el mar, aquí lo que pasaba es que empezó a llegar gente y más gente y camionetas que atropellaban a los ciclistas, esto era un pueblo de bicicletas, de calles de arena. Los problemas empezamos a sentirlos con el Ixtoc, un enorme accidente que hubo con un pozo que estuvo derramando y ardiendo sin control entre 9 y 11 meses. No sabemos si lograron apagarlo o se terminó el yacimiento, pero eso fue una pesadilla. Fue cuando vimos lo que podía pasar si no nos organizábamos, íbamos a correr el mismo destino de todos los estados que están en la costa del Golfo de México. Entonces empezamos a preocuparnos más por el destino de la laguna y decidimos empezar en distintos foros la petición de declaratoria."

de un accidente, pondría en peligro la mayor parte del APFFLT, ya que a través del Palizada ingresa el 70% del agua dulce, proveniente del río Usumacinta, al sistema lagunar de la zona.

Mientras se daba este proceso de concertación con la sociedad civil para la elaboración del Plan de Manejo del Área Protegida, el 29 de agosto de 1995, el INE autorizó a PEMEX la construcción, operación y mantenimiento de los pozos exploratorios Ribereño 1 y Gabanudo 1, ambos localizados en la península de Atasta. La medida despertó la reacción inmediata de la sociedad carmelita, las ONGs ecologistas convocaron el 8 de marzo de 1996 a la creación de un Frente, integrado por todas aquellas organizaciones que estuvieran en contra de la actividad petrolera en el estado.

Como consecuencia de la reunión anterior, nace el Consejo Ciudadano para la Defensa del Área Natural Protegida Laguna de Términos, en el cual participaron organizaciones ecologistas como Marea Azul A.C., Profaua y Flora A.C., Ariete Ecológico A.C., Tierra A.C., organizaciones sociales de productores, como la Federación de Sociedades Cooperativas de la Industria Pesquera del Estado de Campeche, la Unión de Sociedades de Solidaridad Social y la Unión Regional de Grupos Solidarios y Cooperativas Pesqueras del Sur del Estado de Campeche. Con la movilización y organización social, al cual se sumó el Movimiento de Pescadores y Campesinos de la Península de Atasta, PEMEX acordó realizar una reunión con las organizaciones sociales, el H. Ayuntamiento del Carmen, el gobierno del estado y SEMARNAT, y suspender temporalmente los trabajos relacionados con la perforación de los pozos Ribereño 1 y Gabanudo 1.

Como resultado de este proceso, el 21 de febrero de 1997 se firmó el Programa de Manejo y Ordenamiento Ecológico del Área de Protección de Flora y Fauna "Laguna de Términos". Asimismo se firmó el Acuerdo de Coordinación para el Ordenamiento Ecológico de la Zona Costera de Campeche. Ambos documentos establecieron como principales componentes: la descripción del área, los objetivos de su creación, su importancia desde el punto de vista económico, ecológico, científico y cultural; la problemática existente; la zonificación del área; los criterios de manejo y aprovechamiento de los recursos naturales; las propuestas de concertación y coordinación con el sector social; las necesidades y formas de llevar a cabo la investigación científica; así como la estructura organizativa del área. Igualmente se incluyó la firma de un convenio con PEMEX para el financiamiento del Fideicomiso del Área Natural Protegida, mediante el cual se otorgaron cuatro millones 700 mil pesos iniciales para las labores de administración, investigación, vigilancia y manejo.

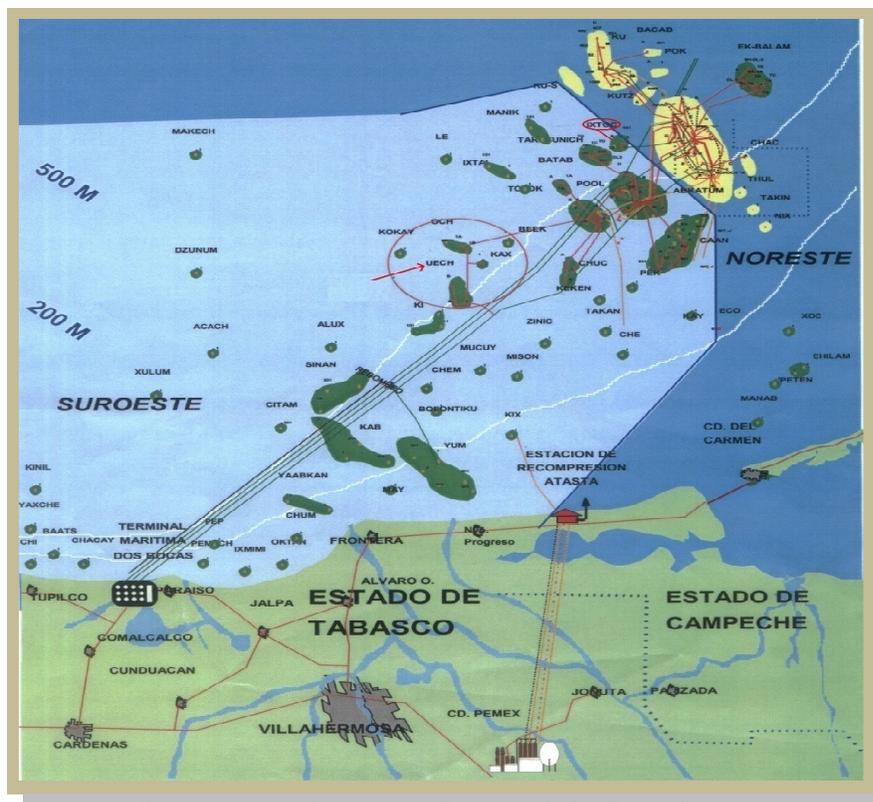
Se creó una Dirección para la Administración del Área, y un Consejo Consultivo, a fin de asesorar la instrumentación del Programa de Manejo, integrado por representantes de las autoridades del gobierno federal, estatal y municipal, además de los sectores social y privado, grupos académicos y organizaciones no gubernamentales. Por último se estableció un Comité de Seguimiento Civil compuesto por ONGs, organizaciones sociales de productores y académicos. Para Baudelio Cruz Coronel, integrante de la Unión Regional de Grupos Solidarios y Cooperativas Pesqueras del Sur del Estado de Campeche:

"Si bien no estamos de acuerdo al 100%, se logró bastante, tenemos una normativa, como dicen todos los compañeros, el pueblo carmelita está dispuesto a hacer todas las movilizaciones que sean necesarias si Pemex no cumple con lo que esta normado en el Plan de Manejo. La reserva ecológica es nuestra y estamos dispuestos a continuar con la lucha para preservar el área. Todavía tenemos mucho por hacer: vedas, sistemas de explotación, crear las condiciones de que todos vayamos tomando conciencia".

El establecimiento y organización de diversos grupos sociales se debe a que esta área es una de las más contaminadas, principalmente por las actividades realizadas en la planta reprocesadora de gas Cantarell, la cual genera el 30 por ciento del gas nacional, como un subproducto asociado a la extracción de petróleo. Éste es un "gas amargo" y con altos contenidos de bióxido de azufre, entre otros compuestos. Este azufre va directamente a la atmósfera, generando una alta incidencia de lluvia ácida que ha afectado seriamente y de manera constante los cultivos agrícolas, labores agropecuarias, materiales de construcción, cercas y vehículos, entre otras cosas de la zona. También se concluyó que la red de ductos que llegan y parten de la planta, así como los continuos derrames de hidrocarburo y gas ocasionados por algunas plataformas petroleras en la Sonda de Campeche, contribuyen a incrementar esta problemática.

Otro caso de accidente de derrame de petróleo documentado en la Sonda de Campeche, se dio el 17 de abril del 2002, en la Plataforma Satélite Uech (ver figura 4) que se encuentra en la parte limítrofe entre el litoral de Tabasco –a 100 kilómetros de la terminal de Dos Bocas- y las costas del municipio del Carmen. Dicho accidente consistió en un derrame de crudo, que se presentó por un error humano, ya que por la falta de previsión y revisión del pozo petrolero, por la sobrepresión y el desgaste de la cuerda de la válvula, se perdió un niple de la válvula compañera en la tubería de revestimiento; las consecuencias: fugas de gas y aceite ligero. Este accidente provocó una mancha de hidrocarburos sobre el mar de aproximadamente un kilómetro de longitud y 100 metros de ancho, la cantidad derramada –según estimaciones de la paraestatal- fue de aproximadamente "20 barriles de petróleo" (PEMEX, 2002).

Figura 4
Plataformas petroleras Ixtoc 1 y Uech en la Sonda de Campeche, 2000.



Fuente: Dirección Corporativa de Sistemas de Seguridad Industrial. PEMEX. 2002.

Ante la evidencia de lo ocurrido, PEMEX se apresuró a minimizar el accidente, y señaló que no existieron daños adicionales al medio ambiente. Sin embargo, en un oficio dirigido a la Comisión de Salud del H. Congreso del Estado de Campeche por “La Unión Regional de Grupos Solidarios y Cooperativas Pesqueras Ribereñas del Sur del Estado de Campeche”, el 22 de Mayo del 2002, se dan testimonios de pescadores en los que se afirma que la paraestatal trató de esconder los daños al medio ambiente, vertiendo una sustancia química “X” sobre la superficie afectada de manera que esta consiga que el petróleo se endurezca y se vaya al fondo, depositándose en los sedimentos del mar e impidiendo que la gente lo vea. De igual forma, este grupo de pescadores (14 cooperativas) opinaron que:

*“Este derrame de crudo atenta severa y peligrosamente en contra de nuestros recursos naturales y de las especies de flora y fauna de nuestro litoral, por el flujo y las corrientes que se mueven en esta zona y que de aquí para allá y de allá para acá son mortalmente contaminantes, ya que hay muestras de mortandad de peces, delfines y el exterminio de grandes volúmenes de especies en estado larvario, mismas que han venido mermando la producción y reproducción de todas estas; perjudicando y mermando nuestra actividad pesquera ribereña de la cual dependemos y haciendo cada día menos rentable nuestra actividad”.*²¹

La mayoría de los accidentes petroleros ocurridos en la Sonda de Campeche no se deben a las condiciones climatológicas adversas, como señalan algunos funcionarios, sino al contubernio entre la alta burocracia del Gobierno Federal y contratistas que se benefician del tráfico de influencias, sin importarles la vida de las aproximadamente 15 mil personas que trabajan en ese lugar. Como prueba de lo anterior, el 23 de octubre de 2007, a 75 kilómetros de Ciudad del Carmen, mar adentro, se suscitó un accidente entre las plataformas petroleras Usumacinta, propiedad de la empresa Perforadora Central, S. A., de C.V., y el pozo Kab-101 que tuvo como consecuencias la pérdida de vidas de 22 personas y daños ambientales todavía no cuantificados (Hernández, 2007).

En la fecha antes señalada, las “malas condiciones meteorológicas” provocaron que la plataforma Usumacinta golpeará el pozo Kab-101, lo que provocó una fuga de aceite y gas, sin embargo, y a pesar de los reportes sobre el clima adverso, los encargados de la plataforma y los del pozo (funcionarios de Pemex) no dieron la alerta a tiempo. El comunicado de Perforadora Central indica que la turbulencia inició al medio día, pero el personal de Pemex cerró las válvulas de los pozos Kab-101 y Kab-121 dos horas y 20 minutos después. Para el secretario general de la Asociación Sindical de Oficiales de Máquinas de la Marina Mercante Nacional, el capitán Enrique Pacheco Georges, la acción tardía de Pemex ocasionó que:

“Ante lo tóxico del gas, los empleados (81 trabajadores de la plataforma Usumacinta) abandonaron la zona a bordo de dos naves salvavidas conocidas como mandarinas, las cuales técnicamente debieron soportar el golpe con el mar. Sin embargo, no pudieron evitar que el agua se filtrara en los botes, dejando a la deriva a los 81 empleados”.

²¹ Oficio dirigido a la Comisión de Salud del H. Congreso del Estado por “La Unión Regional del Grupo Solidario y Cooperativas Pesqueras Ribereñas del sur del Estado de Campeche”. 22 mayo de 2002.

Expertos de Pemex que pidieron el anonimato –“por lo delicado que está el asunto”, dijeron-, detallan que la plataforma siniestrada es de tipo MAT y “está diseñada para pantanos, lagos y lagunas, no para el mar”. Las MAT, “a diferencia de las de patas independientes, que son para mar, no se clavan en el lecho marino, solo se asientan, porque en los pantanos, lagos y lagunas, para los que fueron diseñadas, no hay corrientes”. Revelaron que la plataforma Usumacinta no fue la única dañada por el temporal. También quedó afectada la Carolina, que pertenece a la compañía Pride y es de tipo MAT, “pues sufrió una inclinación de 16 pulgadas por socavamiento de arena”.

El 19 de febrero de 2004, cuatro empleados de Perforadora Central denunciaron ante Pemex y el Senado de la República las condiciones de inseguridad en que trabajaban. El Órgano Interno de Control de Pemex realizó una inspección y corroboró las quejas. Las anomalías quedaron plasmadas en el expediente SPC/0429/2004. No obstante, los denunciantes fueron despedidos en octubre del año siguiente.

Perforadora Central renta a Pemex varias plataformas, como la Usumacinta y la Grijalva, y cobra 31 mil 950 dólares diarios por cada una; la Tonalá, por la que recibe 53 mil 950 dólares, y la Hakuryu-V, que le da ingresos por 51 mil 500 dólares. Según la página de la Compranet, durante el sexenio de Vicente Fox, cuando César Nava era el abogado de Pemex, Perforadora Central recibió tan sólo de PEMEX Exploración y Producción mil 257 millones 139 mil 960 pesos. Al iniciar la administración de Felipe Calderón, se le otorgó un contrato por 144 millones 87 mil 488 pesos, bajo la licitación 18575107-048-07. Los trabajadores de esa compañía están registrados en el IMSS con uno o dos salarios mínimos, a pesar de que ganan 700 pesos diarios; carecen de seguro de vida y su afiliación al IMSS sólo tiene vigencia los días que están en altamar.

Uno de los empleados despedidos de Perforadora Central dijo en entrevista que en 1995, cuando el huracán Roxana azotó la región, la empresa mantuvo a sus empleados a la deriva en las embarcaciones durante un mes.

"Tuvimos que comer papas y chayotes podridos porque se acabó la comida y nos dejaron encerrados con el argumento de que venían otros huracanes", relata.

Pero es otra la empresa que tiene el récord en violaciones a la normatividad. Se trata de Oceanografía. El jueves 11 de octubre de 2007, a raíz de un incendio, se hundió la embarcación Seba'an con 176 trabajadores, de los cuales uno resultó muerto. El capitán Pacheco Georges, con 23 años como navegante, comenta que este accidente “puso en duda la acuciosidad y efectividad de las inspecciones que realiza el Fideicomiso de Formación y Capacitación para el Personal de la Marina Mercante Nacional (Fidena), bajo contrato millonario, a todas las embarcaciones que operan para Pemex en la Sonda de Campeche”. También recuerda que en junio pasado la tripulación de Seba'an denunció un percance en el departamento de máquinas que duró 12 horas. Por su parte, la Organización Marítima Internacional, encargada de hacer las verificaciones del funcionamiento correcto de las embarcaciones en todo el mundo, reportó que este buque registró tres deficiencias en 2001, pero no especifica cuáles, y no realizó la verificación del 31 de julio de 2007, es decir, dos meses antes de que provocaran el hundimiento por falta de extinguidotes. Empleados de Oceanografía, que solicitaron el anonimato por temor a un despido, relataron que en septiembre pasado la embarcación Caballo Azteca, también propiedad de esta empresa y que trabaja 28 días por 14 de descanso, se rebelaron en protesta porque durante 72 horas no

recibieron comida cuando estaban en altamar. En esa ocasión, Oceanografía culpó al mal clima, pero la verdad es que los propietarios de la empresa tenían una deuda con sus proveedores, que “decidieron suspender la entrega de víveres para obligarla a pagar”, comentó uno de los empleados.

Otra de las empresas favoritas de Pemex, Protexa, también enfrentó hace seis años disturbios en una de sus embarcaciones, luego de que los trabajadores se rebelaran cuando estaban en altamar. Luchaban por crear un sindicato que les garantizara el pago de sus prestaciones. Según recuerdan los inconformes, los dueños de la empresa llamaron en su auxilio a elementos de la Armada de México, ya que se trata de una jurisdicción federal. Los trabajadores trataron de impedir el descenso de dos helicópteros de la Marina, pero otros efectivos abordaron las naves, los sometieron a golpes y los esposaron. Dos de esos empleados fueron enviados a la cárcel de San Francisco Koben en Campeche bajo el cargo de motín. A pesar de las quejas e irregularidades señaladas por sus mismos empleados, esta empresa recibió bajo la licitación 18575108-058-07, un contrato para que su barco El Toltelca, construido en 1995, realice trabajos de instalación, recuperación, adecuación y mantenimiento de las estructuras, equipos, líneas de proceso y servicios de apoyo a la operación en Pemex Exploración y Producción en el Golfo de México, por una renta diaria de 300 mil dólares. Ejemplo de otro tipo de anomalía es la embarcación Orión, que utilizó la empresa Naval Mexicana y la cual se hundió en abril de 2006 en la Sonda de Campeche, con 900 mil litros de combustible que aún permanecen en el fondo del mar.

Además de Perforadora Central, Oceanografía, Protexa y Naval Mexicana, las empresas contratadas por Pemex para la Sonda de Campeche son: Cotemar, Marítima Mexicana, Naviera Integral, Consultoría y Servicios Petroleros, Duncan & Cossío, Náutica Salta Mar, Petronaval, Naviera Armamex, Halliburton de México, Dowell Schlumberger de México, Texas Oilfield Products & Services, Tide Water, Global Marine, Sodexo México, Goimar, Waterford de México, Servicios Integrales R y G., y Oilpachs Enterprise International.

Como se puede ver, en la Sonda de Campeche, Pemex mantiene contrato con más de 20 empresas, las cuales cuentan con cerca de 100 embarcaciones y diversas plataformas. La mayoría de esas embarcaciones datan de hace dos décadas o más, y no cuentan con medidas de seguridad apropiadas para proteger el equipo y a los trabajadores; además, las refacciones que utilizan son recicladas. Lo mismo sucede con los buques, que con frecuencia van sobrecargados de pasajeros, mientras que las naves salvavidas no funcionan bien y el personal que las tripula es insuficiente. Este tipo de anomalías, de las que están al tanto la Secretaría de Energía y Pemex, provoca accidentes como el del martes 23.

Para obtener un contrato de Pemex, cualquier empresa debe cumplir dos requisitos básicos: contar con el seguro y, previo a ello, cumplir con la certificación que marca el convenio de la Organización Marítima Internacional de la ONU, que fue suscrito por México. De acuerdo con esta organización, la empresa que tiene más embarcaciones canceladas es Tide Water, debido a la falta de verificación oportuna. No obstante los errores cometidos por los propietarios de esas empresas, las autoridades siguen otorgándoles contratos.

Los funcionarios federales alegan que accidentes como el del martes 23 de octubre se deben a un problema climático. El director de Pemex Jesús Reyes Heróles, durante su visita a Campeche el jueves 25, aseguró incluso que “la tragedia no se pudo haber evitado”. No obstante, el capitán y

secretario general del Sindicato de la Marina Mercante, Enrique Pacheco Georges, explica que en cada operación de las empresas intervienen dos factores: El marítimo y el laboral. Los funcionarios encargados de que se cumplan las normas en ambos aspectos son los de Pemex, la Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, y la Secretaría de Trabajo y Previsión Social.

El desastre ambiental y su consecuente impacto social, han sido los costos de las políticas de extracción intensiva de Pemex, empresa que se ha enfocado únicamente en el beneficio económico. La extracción rápida del petróleo y el uso de los métodos más fáciles no sólo ha sacrificado grandes cantidades del recurso, sino que ha promovido el uso de técnicas que han tenido impactos desastrosos en el ambiente.

Tanto el inadecuado diseño de las obras de infraestructura para una zona primordialmente de humedales, como los derrames accidentales y los vertidos intencionalmente programados, han causado un daño ambiental devastador que Pemex se encarga por todos los medios de negar y ocultar. Una sistemática labor de maquillaje verde -reforestan las áreas dañadas, las cuales al tener la tierra y el agua contaminada, en el corto tiempo dichas áreas reforestadas se pierden-, así como la corrupción que durante años ha imperado y se ha solapado por algunas autoridades -en muchos de los casos, los grupos de poder en la región, como los empresarios y los funcionarios públicos, son también prestadores de servicios múltiples y diversos de la paraestatal, y al beneficiarse de ella, callan y encubren cualquier afectación ambiental, de lo contrario, la sanción mediante cualquier artificio administrativo o normativo, es la exclusión de sus servicios a la empresa-, han permitido a PEMEX mantener oculto el verdadero alcance de los efectos de su actividad en el sureste de México.

Otro argumento de PEMEX en relación con el deterioro de sus instalaciones y los impactos ambientales de sus actividades, es el señalar que los recursos con los que cuenta para inversión, mantenimiento y cuidado ambiental, son muy escasos ya que entrega a la Federación, vía impuestos, la mayor parte de sus ingresos. En realidad, Pemex ha tenido un desprecio total por el ambiente y las comunidades locales. Basta mencionar, por ejemplo, que de su bajo presupuesto para asuntos ambientales, en 1991 la empresa ejerció sólo el 47 por ciento del monto asignado a ese rubro.

La infraestructura petrolera está integrada por pozos, baterías de separación, complejos procesadores de gas, centrales de almacenamiento y bombeo, red densa de ductos con un volumen de conducción diaria de aproximadamente 500 mil barriles de crudo, y dos millones de pies cúbicos de gas natural (PEMEX posee la tercera red de ductos más importante a nivel mundial: 52 mil kilómetros; de lo anterior, Campeche tiene tres mil 30 kilómetros), y presas para el confinamiento de desechos sólidos y líquidos procedentes de la perforación y mantenimiento de los pozos. Estas instalaciones poseen riesgos inherentes de fugas de petróleo, diesel y gasolina por roturas de los ductos, por filtración de aguas aceitosas desde las presas y por los derrames del agua aceitosa de las presas por las inundaciones durante el periodo de lluvias (Hernández, 2007). La longitud de los ductos que se encuentran en el Estado de Campeche, incluyendo la Sonda de Campeche, por parte de la Subsidiaria PEMEX Exploración y Producción es de dos mil 630 km., los cuales están ubicados entre la Región Marina (Sonda de Campeche) y el municipio de Ciudad del Carmen. Del total anterior, solo 274 km., son ductos terrestres, y se localizan en el límite de Playa Atasta, en el margen derecho del río San Pedro.

Los ductos con que cuenta PEMEX Exploración y producción en Campeche, fueron construidos entre 1978 y 1993. Por su parte, PEMEX Refinación cuenta con una longitud de 8.6 km., de ductos que parten de los cabezales de Playa en Lerma hasta la Terminal de Almacenamiento y Distribución en Lerma Campeche. Estos ductos fueron construidos entre 1978 y 1990. Finalmente, PEMEX Gas y Petroquímica Básica cuenta con 391.5 km., de ductos que pasan por los municipios de Tenabo, Campeche, Champotón, Escárcega, Ciudad del Carmen, Hecelchakán y Calkiní. La construcción de estos ductos se realizó entre 1978 y 1981 y a la fecha no están operando.²²

De enero a julio del 2005, las cuatro subsidiarias de PEMEX (Pemex Exploración y Producción, Pemex Refinación, Pemex Gas y Petroquímica Básica, y Pemex Petroquímica.) han registrado al menos 10 accidentes de derrames de combustibles o explosiones de gasoductos, dejando 13 muertos, 54 heridos y 72 hectáreas afectadas. En la mayoría de los casos, los accidentes fueron provocados por la corrosión de los ductos

Por las diferentes actividades industriales que efectúa PEMEX, existe un potencial de contaminación al ambiente. Además, la transportación de petróleo crudo y productos refinados por buques tanque y tuberías tiene implícita la posibilidad de derrames que pueden contaminar suelo, agua y atmósfera, así mismo, el lavado de los buques tanque pueden propiciar la contaminación marina con metales pesados como el níquel, cromo, cadmio, plomo y mercurio.

En el informe anual de Pemex 1999, se establece que el derrame de hidrocarburos representó el 0.3 por ciento de las emisiones y descargas totales. El 56 por ciento de este volumen fue consecuencia de los 93 derrames ocurridos en instalaciones de PEMEX Refinación (PR). El volumen restante se debió a los 763 derrames en instalaciones de PEMEX Exploración y Producción (PEP). En términos de hidrocarburos líquidos transportados por ductos en tierra, PEP derramó 14.3 barriles por cada millón de barriles transportados mientras que PR derramó 17.1 barriles.

Las emisiones al aire constituyen 84 por ciento de las emisiones y descargas totales. Cerca de 70 por ciento de las emisiones al aire se refieren a SO_x, mientras que casi 20 por ciento son compuestos orgánicos volátiles totales (COVT). El 91 por ciento de las emisiones de COVT provienen de la evaporación de hidrocarburos, mientras que 9 por ciento se refiere a hidrocarburos liberados por procesos de combustión parcial. Las refinerías participan con el 87 por ciento del total, esta evaporación se da principalmente en los tanques de almacenamiento.

A pesar de lo anterior, para la investigadora Silva Torres (2000), la contaminación producida por Petróleos Mexicanos "se encuentra en niveles muy bajos", ya que en 1999 sólo se tuvieron "dos o tres" eventos de derrames, sin embargo, a nivel mundial, el panorama es distinto, ya que entre 5 y 10 millones de toneladas de hidrocarburos entran al océano como producto de la actividad petrolera mundial, lo que provoca serios problemas de contaminación en los ecosistemas acuáticos y terrestres. De esa cantidad, casi el 50 por ciento es producto de accidentes durante la transportación en barcos, 37 se debe a derrames industriales sobre la tierra y los ríos -los cuales van finalmente al mar- y 12 por ciento tiene su origen en las actividades propias de la industria.

²² PEMEX-Instituto Federal de Acceso a la Información Pública. Folio de solicitud 1857200043005. 2005. p. 11.

Esto ha llevado a la implantación de normas internacionales con el objetivo de promover procesos que reduzcan el impacto ambiental (Silva, 2000).

Las principales rutas de salida de los productos petroleros son las terminales marítimas del área de Campeche, Tabasco y Veracruz. El producto se moviliza a través del Estrecho de Florida hacia la costa este de Estados Unidos, Canadá, norte de Europa y algunos puertos del Mediterráneo (Botello,).

Para finales de los noventa, aproximadamente cinco millones de barriles se transportaban diariamente a través del área del Gran Caribe, y de éstos, casi tres millones se movilizaron en el área del Golfo de México. Esto generó un intenso tránsito de buques-tanque en dicha área.

La contaminación marina por petróleo está asociada de manera directa, a las siguientes actividades:

- i. Producción de petróleo en altamar,
- ii. Transportación marítima y submarina,
- iii. Actividades de exploración y explotación,
- iv. Operaciones de embarque, almacenamiento, lavado de buques-tanque y limpieza de los mismos,
- v. Descargas a partir de fuentes industriales y municipales de ciudades costeras,
- vi. Accidentes en las operaciones, como rupturas de los oleoductos submarinos, y derrames y explosiones de plataformas y accidentes de buques-tanque.

Las prácticas destructivas de PEMEX han sido posibles gracias a la impunidad con que actúa la paraestatal, a su falta de responsabilidad frente a la sociedad y a la inexistencia de un Estado de Derecho Ambiental en el país. Ante la presión social, PEMEX ha respondido con una política basada en la indemnización, eludiendo cualquier compromiso de restauración ecológica o de transformación de sus prácticas contaminantes. Es decir, en el mejor de los casos se indemniza, mientras los daños al ambiente aumentan.

Durante mucho tiempo y hasta hace poco, nadie se preocupaba por el destino de los residuos generados por la industria del petróleo, dando por hecho que la naturaleza limpiaba el ambiente, pero según ha ido cambiando la naturaleza y la composición de los residuos, y al aumentar su cantidad y complejidad, esta capacidad (degradativa y amortiguadora) ha empezado a alterarse. Lo que obliga a tener un mayor cuidado con estas zonas, independientemente de las actividades económicas que en ella se realicen.

El Golfo de México no solo es la región de mayor importancia en la producción y procesamiento de hidrocarburos de Estados Unidos y de México, sino que se trata también de la mayor área de perforaciones petroleras marinas en el mundo. La mitad de los pozos marinos que se han perforado en los mares de la Tierra se localizan en esta zona, en consecuencia, no sólo es una de las zonas más contaminadas, sino que aporta más del 80 por ciento de la producción petrolera de México y cuenta con el 90 por ciento de las instalaciones para el procesamiento del petróleo crudo y el gas natural que hay en las costas del Golfo mexicano.

Adicionalmente a la contaminación por efectos de la actividad petrolera, las actividades agropecuarias que se llevan a cabo en los estados costeros del Golfo de México han incrementado de modo dramático las tensiones sobre los frágiles y más productivos ecosistemas del área; desde el relleno masivo de las planicies de inundación y las zonas pantanosas reclamadas para los cultivos; las interferencias, obstrucciones y desvíos de los patrones naturales de circulación del agua por obras de canalización, hasta los graves desequilibrios causados por la utilización masiva de agroquímicos, como fertilizantes, fungicidas, insecticidas y herbicidas. Por el alto potencial de sus efectos tóxicos, su persistencia en el ambiente y por su biomagnificación a través de la red trófica, los agroquímicos representan actualmente, una de las mayores amenazas para la salud ambiental del Golfo de México (Botello,).

En síntesis, los impactos significativamente diferentes que las actividades petroleras han tenido en el municipio del Carmen, Campeche, dependen de:

- i. La evolución de la tecnología petrolera y de los conocimientos científicos sobre los efectos en los ambientes marinos tropicales de diferentes tipos de hidrocarburos.
- ii. La vulnerabilidad y la sensibilidad de los recursos costeros y los ecosistemas.
- iii. La evolución de la legislación en materia de protección ambiental, así como de la efectividad de su aplicación. El desarrollo de sistemas de planificación que permitan prever y controlar efectos adversos.
- iv. La capacidad del sistema social de que se trate para establecer instancias locales, federales y regionales de control.

A pesar de la coincidencia en que la contaminación marina por petróleo y sus derivados en las costas mexicanas es uno de los problemas de mayor importancia ecológica en México. La realidad es que no sólo las actividades industriales, a partir de la extracción, el procesamiento y el transporte de hidrocarburos amenazan el patrimonio biológico de la humanidad, sino también el desarrollo agropecuario, los procesos acelerados de urbanización, las explotaciones turísticas y la expansión de complejos portuarios comerciales. Son factores de tensión sobre ambientes de importancia ecológica crítica en la región (Hernández, 2007).

e) DESASTRES NATURALES Y PROGRAMAS DE PREVENCIÓN

El conocimiento de la situación ambiental actual, sus tendencias y el papel del hombre como parte del entorno natural y como principal agente modificador, son cuestionamientos cada vez más preocupantes debido a la creciente degradación del ambiente y sus consecuencias sobre la calidad de vida de la población. Dentro de este contexto el conocimiento del comportamiento y los efectos destructivos de las perturbaciones de origen natural adquieren cada vez más importancia. Estas pueden ser analizadas bajo la perspectiva: 1) como parte del funcionamiento de los paisajes naturales y 2) como agentes modificadores del orden socioeconómico y cultural establecido por los grupos humanos. Es a partir de estas últimas que se concibe la expresión riesgo natural, que incluye la dinámica de los fenómenos naturales, su potencial destructivo y las posibilidades de afectación a la vida y bienes materiales de la sociedad (Palacio-Aponte, 2004).

Mediante el estudio de los riesgos naturales se valora cualitativa y/o cuantitativamente el daño potencial a los grupos humanos generados por un evento o fenómeno de origen natural. Particularmente en las costas mexicanas la zonificación de riesgos naturales y de susceptibilidad

del terreno, tiene trascendental importancia económica. Dentro de las principales amenazas naturales en la zona costera destacan los huracanes por su potencial destructivo y su cobertura de afectación. Más del 70% de la costa está expuesta en mayor o menor grado a los huracanes, por lo que el potencial económico se ve frecuentemente amenazado por éste fenómeno (Palacio-Aponte, 2004).

El análisis territorial de riesgo por huracanes en costa baja acumulativa del suroeste de Campeche (Zona del Área Natural Protegida Laguna de Términos), se han identificado variables significativas asociadas a la respuesta del ambiente costero ante la ocurrencia de huracanes. La respuesta humana ante la ocurrencia de un fenómeno de carácter destructivo se divide en dos etapas: protección y restablecimiento, con dos fases cada una. La primera etapa de protección se divide en dos fases: prevención y de mitigación. La fase de prevención consiste en alertar, reducir o eliminar en la medida de lo posible, los mecanismos y efectos destructivos generados por el fenómeno, mediante la implementación de medidas técnicas que impidan el desastre. Por otra parte, la mitigación implica un conjunto de medidas orientadas hacia la planificación territorial que es justo donde se incorporan los análisis de riesgos y su susceptibilidad del terreno para la zonificación de áreas con distintos grados de amenaza y alerta (Palacio-Aponte, 2004).

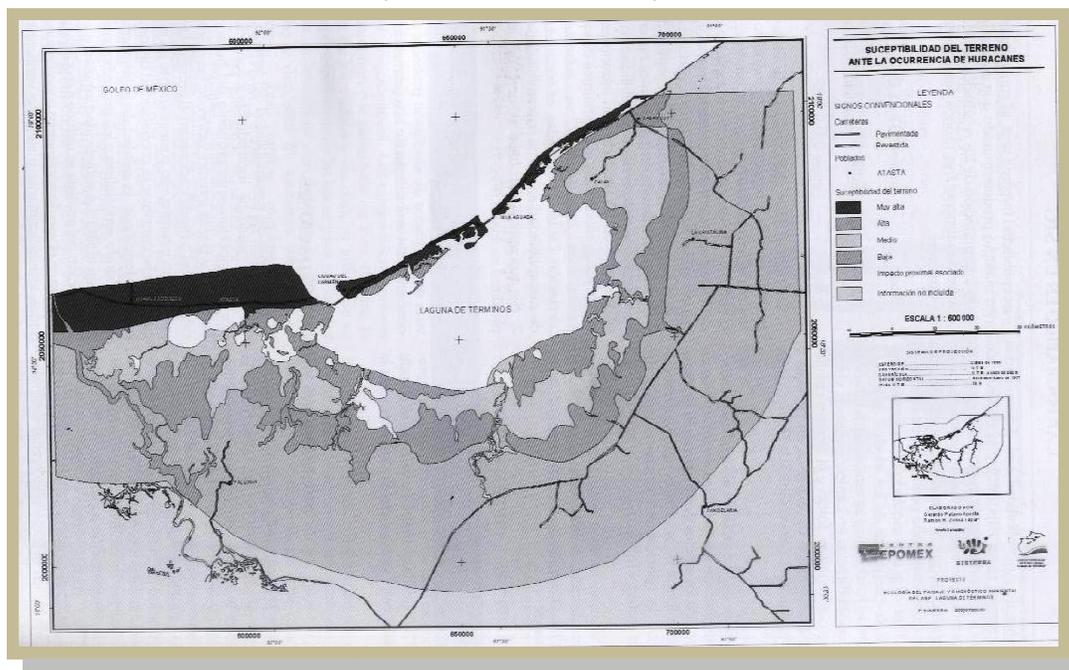
Las variables más significativas para evaluar la susceptibilidad del terreno ante la ocurrencia de huracanes en el Área Natural Protegida Laguna de Términos son: fijación biogenética, movilidad del sustrato, predisposición dinámica de las geoformas (interfase continental y marina), evidencias sedimentarias y morfológicas del oleaje de la tormenta, ubicación relativa de la amenaza en perfil transversal de afectación y el comportamiento del fenómeno.

- i. **Fijación biogenética.** La identificación de las capacidades de la cobertura para asimilar los efectos de los huracanes en el Área Natural Protegida Laguna de Términos, variará según los principales tipos de vegetación o uso del suelo. Un estudio detectó que dentro del área de influencia del huracán Roxana ocurrido en octubre de 1995, mostraron que alrededor de un 50% de árboles con daños. De estos la mitad presentaron daños que afectan el potencial forestal del árbol. El mangle tiene alta resistencia al viento y al rompimiento de ramas y troncos. El mangle más resistente y más eficiente en la fijación biogenética es el mangle rojo, debido al sistema radicular, las bajas tallas y la alta adaptabilidad al régimen intermareal. En orden decreciente a los efectos destructivos de los huracanes se encuentran *A. germinans* y *L. racemosa*
- ii. **Movilidad del sustrato.** Los sustratos no consolidados regulan su comportamiento hidrodinámico costero básicamente a partir del tamaño de las partículas. En zonas costeras bajas acumulativas, las arenas son las que en definitiva indicarán la energía del fenómeno y por tanto de su intensidad en los niveles locales.
- iii. **Predisposición Dinámica de las Geoformas Costeras.** Las zonas bajas son por naturaleza colectoras de materia y energía por lo que existe una disposición intrínseca a su inundabilidad. Las zonas costeras bajas de plataformas continentales extendidas y planicies acumulativas palustres en ambientes deposicionales biótico-calcáreos, son especialmente susceptibles a un incremento mínimo en el nivel del mar, propiciando un avance tierra adentro del fenómeno.

- iv. *Evidencias sedimentarias y Morfológicas del Oleaje de Tormenta.* Cuando se presenta un huracán, el oleaje y la marea de tormenta ocasionan cambios observables en la morfología litoral.
- v. *Régimen intermareal.* El régimen intermareal es una condicionante cíclica del nivel del mar que bajo condiciones locales contribuye a incrementar o disminuir la movilidad vertical de los volúmenes de agua costera durante la permanencia de los huracanes sobre la interfase marina.

Los resultados obtenidos de este estudio muestra el siguiente mapa (ver fig. 24), con los distintos grados de alerta, las zonas de atención prioritarias, según los grados de afectación probable ante la ocurrencia de un huracán de alta intensidad. En la Laguna de Términos existen 12 unidades de susceptibilidad alta, seis de susceptibilidad media, dos de susceptibilidad baja y una de impacto proximal asociado.

Figura 24
Mapa de síntesis de susceptibilidad.



Fuente: Palacio Aponte, G. En: Majeno Costero en México p.302

f) IMPACTOS POR VISITANTES Y TURISTAS

La actividad turística en Laguna de Términos ha sido poco desarrollada, en parte por el aislamiento en el cual se mantuvo la isla del Carmen. Sólo recientemente con la construcción de los puentes que la unen con el continente, se ha comenzado a explorar el valor potencial del ecoturismo. Una importante observación al desarrollo de esta actividad es la problemática que causa la industria del petróleo, al aumentar su infraestructura de producción dentro del área, causando grandes daños al ecosistema y la calidad escénica.

g) HABITANTES DENTRO DEL BIEN NATURAL Y EN SU ZONA DE AMORTIGUAMIENTO

El Área de Protección de Flora y Fauna - Laguna de Términos (APFFLT) comprende una superficie de 705,016 has. Dentro de las que habitan alrededor de 154 mil personas. En el país, esta región natural protegida es la única que incluye dentro de sus límites a una ciudad como Carmen y es sin duda una de las ANPs más pobladas en México. Esto obliga a prestar especial atención a elementos demográficos y socioeconómicos que determinan e influyen en los aspectos ambientales de manejo, conservación y estado de los recursos naturales.

Los datos estadísticos que a continuación se presentan fueron tomados en su mayoría del XII Censo General de Población y Vivienda INEGI 2000. Otras fuentes de datos fueron los Cuadernos Estadísticos Municipales (INEGI 2001 y 2002) de Carmen, Palizada y Champotón y los Índices de Marginación Municipal (CONAPO 2000). Para efectos del análisis se dividió el polígono del APFFLT en cinco microrregiones: Península de Atasta, Palizada, Isla Aguada, Sabancuy y Carmen; construidas a partir de datos de las localidades que comprenden cada una de ellas, de acuerdo con la poligonal delimitada en el Atlas Territorial Región de Términos (ENDESU – APFFLT – PEMEX) y cartografía INEGI escala 1:250,000. La razón de analizar por separado estas microrregiones es mostrar y comparar las diferencias en el desarrollo regional interno del Área, el cual presenta una serie de contradicciones derivadas de la desigualdad en la participación y distribución de la riqueza que aquí se genera. En cambio, si los datos se analizan en forma agregada estas diferencias se pierden fácilmente debido a la concentración poblacional en el principal centro urbano: Ciudad del Carmen.

En este apartado se presentan algunos rasgos poblacionales, de educación, migración, empleo, ingreso y marginación de las regiones que conforman el ANP de Laguna de Términos (y su área de influencia): La población total que habita dentro del Área Natural Protegida es de aproximadamente 153,568 habitantes, de los cuales el 81% se concentra en Ciudad del Carmen y el 19% restante se distribuye en 31 comunidades y 25 poblados de 1 y 2 viviendas.

El índice de masculinidad –varone por cada 100 mujeres- que presenta el área en su conjunto (99.6), supera el índice estatal (99.4). Las regiones por separado, a excepción de Isla del Carmen (98.1) presentan índices de masculinidad muy superiores: Atasta 108.4; Isla Aguada-Sabancuy 106.6 y Palizada 104.1. Asimismo, es importante destacar que en todas las regiones, más de la mitad de la población es mayor de 18 años. De la población total del APFFLT, esta proporción es de 60%.

Las poblaciones que están dentro del ANP pertenecen a los municipios de Carmen, Palizada y Champotón. El 86.2% de la población total del municipio de Carmen habita dentro del polígono del APFFLT; así como el 64.6% de la población de Palizada y únicamente el 0.003% de la población total de Champotón.

El crecimiento poblacional en los tres municipios que confluyen dentro del APFFLT, ha sido muy dinámico a lo largo del tiempo. Desde la década de los años 50, la tasa de crecimiento media anual en el Municipio de Carmen ha presentado el crecimiento poblacional hasta 1980, incluso mayor a la media estatal; sin embargo en la década 1980-90, presenta un decremento poblacional

de 0.6 puntos porcentuales recuperándose un poco en la década siguiente. Palizada es el municipio con menores tasas de crecimiento poblacional de la región, reportando tasas negativas en los periodos 1950-60 y 1980-90. Champotón presenta un crecimiento constante hasta 1990, con una desaceleración en la década 1970-1980. Para el periodo 1990-2000 la población decrece en 0.2 puntos porcentuales con respecto a la década anterior.

En cuanto a la migración y considerando el crecimiento natural de la población, tanto el Municipio de Carmen como el de Palizada, se ha reportado un balance migratorio negativo para el periodo 1995-2000 aunque la proporción de población expulsada no es muy significativa.

El mayor grado de escolaridad se presenta en Carmen con un promedio de ocho años, estando así un punto arriba de la media estatal. Los menores grados se presentan en Palizada, Aguada y Sabancuy, cuyo grado promedio de escolaridad se reduce a 4 años.

En cuanto a derechohabencia de Seguro Social, si se considera la totalidad de población que habita dentro del Área, el 50% tiene acceso a servicios de salud. Este porcentaje disminuye drásticamente en tres de las microrregiones; en Atasta únicamente el 13% de la población cuenta con seguro social; en Isla Aguada-Sabancuy el 15%; y en Palizada solamente el 23%.

Los niveles de ocupación en las cuatro microrregiones son bastante elevados, la Península de Atasta es la que menor ocupación -en relación a la Población Económicamente Activa- presenta, con un 97%. En cuanto a la composición sectorial de la ocupación, se marcan diferencias significativas entre microrregiones, al igual que sucede con el nivel de ingreso de la población.

El sector de actividad económica que ocupa a más personas en las regiones de Isla del Carmen, Isla Aguada-Sabancuy y Palizada es el sector terciario, sin embargo en las dos últimas el sector primario tiene un peso mucho mayor que en Carmen, ocupando el segundo sector de actividad. Atasta reporta una mayor concentración de ocupación en el sector primario, casi la mitad de la población, y en segundo lugar en el sector terciario. En esta región, el 68% de la población recibe no más de dos salarios mínimos (10% de la población ocupada no recibe ingresos)

En Palizada el 75% de la población recibe hasta 2 salarios mínimos: 10% no recibe ingresos, 40% recibe 1 salario mínimo y 25% recibe entre 1 y 2 salarios mínimos. En Isla Aguada-Sabancuy, el 78% de la población percibe hasta 2 salarios mínimos. La mayor parte de la población de Isla del Carmen se ubica entre los intervalos de 1-2 y 2-5 salarios mínimos (28% y 35% respectivamente) y por otra parte, hay un 10% de la población que recibe 10 o más salarios mínimos.

Es interesante remarcar que Ciudad del Carmen presenta los indicadores más altos, lo que refleja la mundial prioridad a zonas urbanas en temas de acceso a empleo remunerado, servicios sanitarios, energía eléctrica, salud y educación. Mientras que los niveles de alfabetismo oscilan alrededor del 85% de la población para las regiones fuera de Ciudad del Carmen, para esta última el valor es de 95%. Un dato interesante es que en todas las zonas rurales que conforman el APFF-LT, poco más de la mitad de las personas han completado la primaria (55% a 57%), mientras que para el Carmen, el valor es de 78%.

En cuanto a ingresos, Palizada y Sabancuy-Isla Aguada representan niveles bajos, con alrededor de entre 22% (Isla Aguada-Sabancuy) y 25% (Palizada) de población con ingresos superiores a los dos salarios mínimos. Por otro lado, la región de Atasta presenta un 32% en el mismo indicador,

mientras que más de la mitad de la población (59%) del Carmen tiene ingresos mayores de dos salarios mínimos.

La disponibilidad de servicios básicos es mayor en Ciudad del Carmen que en cualquier otra zona. En cuanto a drenaje y agua entubada, Atasta presenta las cifras más bajas con 16% de los hogares con ambos servicios. Palizada, a pesar de ser una zona principalmente rural tiene valores más altos, de 53% de los habitantes con drenaje y 79% con agua entubada. Esto se debe principalmente a la infraestructura existente en la cabecera municipal, que sesga los indicadores hacia el límite superior. La disponibilidad de energía eléctrica es alta para todas las regiones -82% en Palizada y llegando hasta el 98% y 99% en el caso de Atasta y el Carmen, -excepto en Isla Aguada y Sabancuy donde se registra un 75% de los habitantes con electricidad disponible.

DOCUMENTO II

**EXPEDIENTE TÉCNICO BASE PARA LA NOMINACIÓN DEL ÁREA DE
PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA "LAGUNA DE TÉRMINOS"
PATRIMONIO NATURAL DE LA HUMANIDAD**

PROTECCIÓN, MONITOREO Y GESTIÓN

5. PROTECCIÓN Y GESTIÓN DEL BIEN NATURAL

a) DERECHOS DE PROPIEDAD

Laguna de Términos abarca los municipios de Carmen, Champotón, y Palizada. Cerca del 23 por ciento del total de la región corresponde a propiedad privada, 64 por ciento a terrenos y aguas nacionales y 13 por ciento a terrenos ejidales.

b) SITUACIÓN LEGAL

En México la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos dispone en los artículos 27 párrafo tercero y 115, fracción, regulaciones tendientes a **la preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas** que sustentan la creación de este tipo de Área Natural Protegida y que en el curso del presente estudio se irán analizando de manera detallada. Por otra parte, las Leyes, Reglamentos, Programas y Normas Oficiales Mexicanas que regulan este tipo de instrumentos de política ambiental se señalan a continuación:

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)²³

Ley General de Vida Silvestre²⁴

Ley Agraria²⁵

Ley de Aguas Nacionales²⁶

Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables²⁷

Ley Federal del Mar²⁸

Ley Orgánica de la Administración Pública Federal²⁹

i. Reglamentos

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas³⁰

Reglamento de la ley general de vida silvestre³¹

²³ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 28 de Enero de 1988 y modificada mediante Decreto publicado el día 13 de Diciembre de 1996.

²⁴ Publicado en el DOF el 3 de julio de 2000. Reformas del 1º de febrero de 2007.

²⁵ Publicado en el DOF el 26 de febrero de 1992. Reformas del 9 de julio de 1993.

²⁶ Publicada en el Diario Oficial de la Federación del 1o de Diciembre de 1992. Última Reforma DOF 29 de abril de 2004

²⁷ Publicada en el Diario Oficial de la Federación del 24 de julio de 2007. Entrará en vigor a partir del 22 de octubre de 2007.

²⁸ Publicada en el Diario Oficial de la Federación del 8 de enero de 1986.

²⁹ Publicada en el Diario Oficial de la Federación del 29 de Diciembre de 1976. Última reforma 2 de junio de 2006.

³⁰ Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2000. Última reforma publicada DOF 28-12-2004

³¹ Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006

ii. **Programas**

Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna “Laguna de Términos” 1997

iii. **Tratados y convenios internacionales**

La Lista de Humedales de Importancia Internacional
MEXICO (65 Ramsar sites, 5, 263,887 hectares)
Estado de Campeche

SITIOS DENOMINACIÓN	FECHA DE DESIGNACIÓN	REGIÓN, ESTADO	ÁREA	COORDENADAS
Área de Protección de Flora y Fauna de Términos.	02/02/04	Campeche	705,016ha	18°37'N 091°41'W

DISPOSICIONES, PROGRAMAS Y ACCIONES A NIVEL REGIONAL Y MULTILATERAL ORIENTADAS A LA PROTECCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS MARINOS.

A nivel regional y multilateral se ha realizado un trabajo muy importante en materia de protección de los ecosistemas marinos, y aunque los antecedentes cubren más de 50 años, tiene como punto central de referencia la “Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar”²³, en la que se integran materias que no tenían adecuada regulación sobre la materia. Asimismo, se incorporan las reglas sobre protección de los ecosistemas marinos, así como diversas reglas que coinciden y son marco de acuerdos nacionales e internacionales orientados a la protección y regulación de los citados ecosistemas, entre los que destacan los siguientes:

- Convención Internacional para la Reglamentación de la Caza de la Ballena³²
- Convención sobre la Plataforma Continental³³
- Convención sobre el Mar Territorial y la Zona Contigua³⁴
- Convención sobre Altamar³⁵
- Convención sobre Pesca y Conservación de los Recursos Vivos de la alta mar³⁶
- Convención Constitutiva de la Organización Marítima Internacional³⁷
- Convención Internacional para la Conservación de Humedales de importancia internacional, RAMSAR, 1972³⁸
- Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por Buques, 1973 y su Protocolo, 1978 (Marpol 73/78)³⁹

³² Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de junio de 1949

³³ Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 16 de julio de 1966.

³⁴ Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 15 de octubre de 1966, con erratas en el Diario Oficial de la Federación del 22 de febrero de 1967

³⁵ Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de octubre de 1966, con erratas en el Diario Oficial de la Federación del 22 de febrero de 1967

³⁶ Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1966

³⁷ Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de agosto de 1970

³⁸ Ramsar, Irán, 1971

- Convenio Internacional relativo a la intervención en alta mar en casos de accidentes que causen contaminación por hidrocarburos⁴⁰
- Reglamento para Prevenir y Controlar la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y Otras Materias⁴¹
- Protocolo relativo a la intervención en alta mar en casos de contaminación por sustancias distintas de los hidrocarburos⁴²
- Acuerdo de Cooperación entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América sobre contaminación del medio marino por derrame de hidrocarburos y otras sustancias nocivas⁴³
- Convenio Constitutivo de la Organización Latinoamericana de Desarrollo Pesquero⁴⁴
- Convenio para la protección y desarrollo del medio marino en la Región del Gran Caribe⁴⁵
- Protocolo que modifica la Convención sobre los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas⁴⁶
- Memorando de entendimiento sobre el Acta⁴⁷ para la conservación de los humedales de Norteamérica firmado entre México-Canadá-Estados Unidos, 1988
- Convenio Internacional sobre el Salvamento Marítimo⁴⁸
- Aprobación de Enmiendas del Anexo del Protocolo de 1978 Relativo al Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por Buques, 1973
- Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo "Cumbre de la Tierra" celebrada en Río de Janeiro, Brasil del 1 al 5 de junio de 1992
- Conferencia Mundial sobre Costas (WCC) celebrada en Holanda del 1 al 5 de noviembre de 1993
- Decreto de Promulgación de la Resolución A.735(18) Mediante la cual se enmiendan los Artículos 16,17, y 19B del Convenio Constitutivo de la OMI⁴⁹
- Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible, Johannesburgo 2002

39 A este convenio se le adicionó en 1978 un Protocolo y México pasó a ser parte contratante de ambos instrumentos internacionales. El convenio se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 8 de julio de 1992 y el Protocolo el 7 de julio de 1992

40 Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de mayo de 1976

41 Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de enero de 1979

42 Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de mayo de 1980

43 Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 18 de mayo de 1981

44 Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de julio de 1983

45 Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 2 de agosto de 1985, con erratas del 3 de diciembre de 1985

46 Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de abril de 1986

47 Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de marzo de 1992

48 Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de octubre de 1993

⁴⁹ Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de septiembre de 1995

Normas Oficiales Mexicanas en Materia Ambiental

MATERIA		NÚMERO	
SEMARNAT RECNAT	CALIDAD DEL AGUA RESIDUAL (LODOS Y BIOSÓLIDOS)		4
	ATMÓSFERA	MEDICIÓN DE CONCENTRACIONES	5
		EMISIONES DE FUENTES FIJAS	13
		CALIDAD DE COMBUSTIBLES	1
		EMISIONES DE FUENTES MÓVILES	10
	RESIDUOS: PELIGROSOS Y MUNICIPALES		12
	CONTAMINACIÓN POR RUIDO		4
	IMPACTO AMBIENTAL		8
	ELABORACIÓN CONJUNTA CON OTRAS SECRETARÍAS		6
	RECURSOS NATURALES	PROTECCIÓN DE ESPECIES	7
		FORESTAL	17
		SUELOS	4
CONTROL DE PLAGAS		3	
METODOLOGÍAS		1	
CNA	COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA	12	
EM	NORMAS EMERGENTES	1	
TOTAL		108	

La mayor parte del marco normativo ya señalado tiene aplicación en las diversas actividades que se realizan en la "Laguna de Términos" y en particular para los efectos del presente estudio.

c) DESIGNACIÓN DE PROTECCIÓN (ÁREA DE PROTECCIÓN)

El 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, Camp. Publicado el 27 de septiembre de 1994 en el Diario Oficial de la Federación. Tomo CDXC/I No. 18.

El Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos cuenta con una extensión de 705 mil 16 hectáreas, lo que la convierte en una de las Áreas Naturales Protegidas más grandes de México. Pero no sólo eso, las particulares características de Laguna de Términos -únicas en el planeta- le merecieron que desde el pasado 2 de febrero, fuera declarado sitio Ramsar.

d) PLANES DE MANEJO Y PROTECCIÓN DEL BIEN

El manejo de un área natural protegida puede definirse como el conjunto de acciones y estrategias tendientes a combinar las funciones de conservación, investigación desarrollo económico y recreación. También es posible entender el manejo de las áreas naturales protegidas como la conciliación entre el aprovechamiento y la conservación. Por ello, el manejo se concibe como una forma de planificación, dando margen a la formulación de programas de manejo para

cada área natural protegida. La planeación del uso de los recursos naturales se basa en la determinación potencial de los terrenos, en función de un posible uso agrícola, ganadero, forestal o urbano. El uso potencial, tal como se considera en la planeación, consiste en determinar bajo un punto de vista humano, la capacidad de usar el territorio y sus ecosistemas sin riesgo de degradación. La participación social para promover la concertación y la corresponsabilidad constituye otro instrumento muy poderoso para ampliar las capacidades y los alcances de la política, así como de planes, programas y proyectos de la gestión ambiental.

En el caso específico del área de protección de flora y fauna Laguna de Términos desde el proceso de su creación como área protegida y para la elaboración de este documento, se contó con una amplia participación de instituciones académicas, sectores organizados de la población y sectores gubernamentales. Este programa de manejo, como documento rector, permitirá guiar las acciones a desarrollar dentro del área protegida para lograr su conservación en el largo plazo, en beneficio de las generaciones presentes y futuras.

El plan de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna de la Laguna de Términos incluye el siguiente contenido (para mayor detalle se incluye dentro de las fuentes de consulta presentadas en este documento).

- i. Introducción
- ii. Objetivos
- iii. Diagnóstico
- iv. Componentes del programa de manejo
- v. Evaluación del programa de manejo
- vi. Anexo I. Recopilación preliminar de normas, reglamentos y otras disposiciones legales aplicables al manejo del área de protección
- vii. Anexo II. Criterios de uso por actividad de la zonificación del área de protección de flora y fauna Laguna de Términos

e) NORMAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

- i. ***Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, (LGEEPA).*** Una de las categorías de áreas naturales protegidas (ANP's) previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, (LGEEPA) son las Áreas de Protección de Flora y Fauna, las cuales son definidas por el artículo 54 de la citada Ley como "los lugares que contienen los hábitat de cuyo equilibrio y preservación dependen la existencia, transformación y desarrollo de las especies de flora y fauna silvestres".

Hasta la entrada en vigor de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente (LGEEPA) el 28 de enero de 1988, las áreas naturales protegidas de México fueron creadas bajo el fundamento de las leyes relativas al ramo forestal, de pesca y de caza. Las modificaciones a la LGEEPA del 13 de diciembre de 1996, incluyeron cambios substanciales a las bases jurídicas que regulan las áreas naturales protegidas, destacando aquellas que se refieren con mayor participación pública en su establecimiento y funcionamiento.

Es importante aclarar que la modalidad mexicana para el establecimiento de áreas naturales protegidas, no cambia el régimen de tenencia de la tierra existente, ya que se especifica que

las mismas “podrán comprender, de manera parcial o total, predios sujetos a cualquier régimen de propiedad” y que “los propietarios, poseedores o titulares de otros derechos sobre tierras, aguas y bosques comprendidos dentro de áreas naturales protegidas deberán sujetarse a las modalidades que de conformidad con la presente Ley, establezcan los decretos por los que se constituyen dichas áreas, así como a las demás previsiones contenidas en el programa de manejo y en los programas de ordenamiento ecológico que correspondan (DOF, 13/12/1996).

Derivados de la LGEEPA, el Ejecutivo Federal emitió el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental el 30 de mayo de 2000, con importantes previsiones con respecto al uso de este instrumento de la política ambiental dentro de las áreas naturales protegidas y el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Áreas Naturales Protegidas el 30 de noviembre de 2000, que permite aterrizar conceptos específicos para las áreas protegidas marinas, como la prohibición de realizar actividades pesqueras cuando el volumen de la pesca incidental es mayor al volumen de la pesca objetivo.

- ii. **Ley general de Vida Silvestre 03/07/2003.** Esta Ley prevé que se pondrán establecer, mediante acuerdo Secretarial, áreas de refugio para proteger especies nativas de vida silvestre que se desarrollan en el medio acuático, en aguas de jurisdicción federal, zona federal marítimo terrestre y terrenos inundables, con el objeto de conservar y proteger los hábitats.

Estas áreas de refugio para la protección de especies acuáticas, pueden representar una herramienta invaluable para la protección de las pesquerías y la biodiversidad dentro de las áreas especificándose que “cuando la superficie de alguna de las áreas de refugio para la proteger especies acuáticas, coincida con el polígono de algún área natural protegida, el programa de protección respectivo, deberá compatibilizarse con los objetivos generales establecidos en la declaratoria correspondiente y en el programa de manejo del área natural protegida en cuestión. En los casos a que se refiere el párrafo anterior, corresponderá al director del área natural protegida de que se trate llevar a cabo la coordinación de las medidas de manejo y conservación establecidas en el programa de protección” (DOF. 03/07/2000).

Diversas actividades que se realizan dentro de las áreas naturales protegidas siguen siendo reguladas por leyes específicas en la materia como son: Ley de Pesca del 21 de julio de 1992 y su Reglamento del 29 de septiembre de 1999, la Ley de Aguas Nacionales del 1 de diciembre de 1992, y su Reglamento del 12 de enero de 1994, la Ley Minera del 26 de junio de 1992, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable del 25 de febrero de 2003, entre otras (Bezaury Creel J, 2004).

- iii. **Ley de pesca.** Tiene por objeto reglamentar el Artículo 27 Constitucional en materia de aguas nacionales, en lo particular regula la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable. Cabe aclarar que el Artículo 38, fracción II, establece que, previo a los estudios técnicos que al efecto se elaboren y publiquen, se podrá reglamentar la extracción y utilización de aguas nacionales, establecer zonas de veda o declarar la reserva de agua para proteger o restaurar un ecosistema.

Normas Oficiales

Recursos Naturales

- **Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001.** Protección ambiental, especies nativas de México de Flora y Fauna Silvestres- categorías de riesgo y especificaciones para la inclusión – exclusión o cambio de la lista de especies en riesgo.
- **NOM-126-SEMARNAT-200.** Que establece las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica sobre material biológico de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional. Diario Oficial de la Federación del 20 de marzo de 2000.
- **Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003.** Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Diario Oficial de la Federación del 10 de abril de 2003.

Agua

- **Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996.** Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y Bienes Nacionales (D.O.F. 6 de enero de 1997). Esta Norma Oficial y sus usos, son de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta Norma Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales vertidas a aguas nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos.

Pesca

- **NOM-002-PESC-1993.** Que ordena el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos, Diario Oficial de la Federación diciembre 4 de 1993.
- **NOM-009-PESC-1993.** Que establece el procedimiento para determinar las épocas de veda para la captura de las diferentes especies de flora y fauna acuáticas, en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación marzo 4 de 1993.

Otros

- **Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003.** Especificaciones de Protección Ambiental para la selección del Sitio, Diseño, Construcción, Operación, Monitoreo, Clausura y Obras Complementarias de un Sitio de Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial.

f) PLANES DE CONSERVACIÓN, MUNICIPALES Y REGIONALES

El Plan para la Ejecución de Proyectos de Conservación en el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos (PALPE), es un programa que surge gracias a un donativo que otorga Pemex a Ecobanca A.C. El objetivo es colaborar en la buena salud de los ecosistemas del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos (APFFLT). Se trata de un plan de acción cuyo objetivo es promover la participación activa de la población en temas que tengan que ver con el respeto al medio ambiente.

Los distintos proyectos -que toman en cuenta el Plan de Manejo del área- se están realizando de manera coordinada con la dirección de la oficina del APFFLT.

Proyectos:

- i. Participación comunitaria
 - ii. Rehabilitación de bocas y canales
 - iii. Reforestación en el APFFLT y en su zona de influencia
 - iv. Restauración del manglar
 - v. Campaña de prevención y combate de incendios
 - vi. Campaña de comunicación y enlace comunitario
 - vii. Campaña de educación ambiental Delfín
 - viii. Diseño del Programa de Monitoreo de Recursos Naturales
 - ix. Manejo de residuos
 - x. Proyectos de conservación y beneficio comunitario
-
- i. **Participación comunitaria.** La opinión de los habitantes del área de Laguna de Términos es lo más importante. Luego de investigar y reunir los datos estadísticos de la región, este equipo de trabajo realiza talleres, consultas, gracias a la invaluable colaboración del personal de la oficina del APFF-LT. La información que se obtenga de este sondeo comunitario se sumará a la que ya posee la oficina del área. Así será posible conocer cada vez más iniciativas que provengan de la población e ir construyendo un trabajo conjunto que beneficie a las comunidades.
 - ii. **Rehabilitación de bocas y canales.** Se trata de un estudio para calcular las posibilidades, impacto y costos, para desasolar la boca el río Candelaria, así como los canales naturales de El Viejo y Cerrillos. Debido a situaciones del ámbito social, así como del operativo de Pemex, este trabajo deberá reorientar sus objetivos para conseguir una obra fundamentada y con un mayor beneficio ambiental.
 - iii. **Reforestación en el APFFLT y en su zona de influencia.** Este proyecto –con plena participación del personal de la oficina del área- busca la instalación y mantenimiento de dos viveros rústicos en Manantiales, Cristalina y Santa Isabel, donde los pobladores podrán beneficiarse de las maderas preciosas. Este programa, mediante el manejo responsable de los recursos, busca recuperar los nichos ecológicos afectados.
 - iv. **Restauración del manglar.** CINVESTAV es la organización encargada de este proyecto. En coordinación con la dirección del APFFLT, han estudiado distintos lugares para conocer la situación del manglar en la zona. Se trata de un análisis donde estos

especialistas, junto con los pobladores, identifican las posibles causas que llevan a la pérdida de este recurso, así como encontrar alternativas de restauración y uso racional del mismo.

- v. **Campaña de prevención y combate de incendios.** Esta campaña –donde participa únicamente personal del área- ha permitido la construcción brechas cortafuegos en comunidades como Tumbo La Montaña, Popistal, Manantiales, Cristalina y Chekubul. Además está promoviendo la prevención de incendios mediante el reparto de volantes, así como impartir talleres que tienen como objetivo la participación activa de todas las comunidades.
- vi. **Campaña de comunicación y enlace comunitario.** Dentro de los lineamientos que tiene establecida la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp), el equipo de Comunicación y Enlace de Ecobanca trabaja en la elaboración de algunos materiales de difusión que den a conocer la importancia, características y normatividades del APFFLT. Al mismo tiempo, está elaborando un sondeo que permita conocer un poco más el público al que van dirigidos estos materiales de difusión para conseguir un mayor impacto y, en la medida de lo posible, que la población participe en la difusión del respeto al medio ambiente.
- vii. **Campaña de educación ambiental Delfín.** Esta es una campaña dirigida principalmente a los niños y que la viene realizando el personal de la oficina del APFF-LT. Se trata de un complemento a los esfuerzos de conservación que se realizan en la zona y que busca que estos valores medioambientales permanezcan para que las generaciones les brinden la atención que merecen.
- viii. **Diseño del Programa de Monitoreo de Recursos Naturales.** El APFFLT necesita de un Programa de Monitoreo de Recursos Naturales, el mismo que está elaborando EPOMEX. El programa contará con indicadores socioambientales que permitirá evaluar los sistemas ecológicos y la diversidad de flora y fauna con una mayor exactitud, al mismo tiempo que se podrán estudiar detenidamente la relación –positiva o negativa- de los pobladores con la vegetación de esta región.
- ix. **Manejo de residuos.** Una característica original en el APFFLT, es que dentro de su territorio, además de poblaciones pequeñas, se encuentra Ciudad del Carmen la cual, debido a su creciente actividad, está teniendo un impacto negativo en el ecosistema de la zona. Uno de los aspectos que se busca atacar es la generación de residuos sólidos, líquidos y peligrosos.

Así es como este programa tiene dos frentes a los que prestar atención. Por un lado, el manejo de la basura en el ámbito rural y, por el otro, en el ámbito urbano. La idea es sentar las bases para que en un futuro próximo ambas estrategias de manejo de residuos confluyan en una sola.
- x. **Proyectos de conservación y beneficio comunitario**
Este programa funciona en colaboración muy estrecha con el personal de la oficina del APFFLT y está apoyando la acuicultura en las poblaciones de Sabancuy, Palizada y, en un

futuro próximo, en Atasta. Cabe destacar que la promoción de esta actividad económica se basa en el fiel cumplimiento del Programa de Manejo del APFFLT, es decir, sin introducir especies exóticas, como la mojarra tilapia. También se están promoviendo otras actividades económicas alternativas, todas ellas bajo el lema del manejo responsable de los recursos.

g) PLAN DE GESTIÓN Y OTROS SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DEL BIEN

Los programas de manejo constituyen la herramienta básica de planeación de las áreas naturales protegidas, mismo que permiten conjuntar los esfuerzos públicos y privados que faciliten la consecución de objetivos de conservación para los cuales estas fueron creadas. Es por esto que una vez elaborada la propuesta técnica de cada programa de manejo, ésta es sometida a un proceso de consulta pública en la cual participan diversos actores sociales que inciden sobre el área, así como dependencias de la administración pública a nivel federal, estatal y municipal, ejemplos de ellos, son:

- i. ***La Comunidad Internacional de Biodiversidad y la comunidad científica de investigación en ecosistemas y conservacionista mexicana.*** Las principales ONGs internacionales, incluyendo Nature Conservancy, World Wildlife and Conservation internacional, y sus contrapartes mexicanas, ven a la Laguna de Términos y la Reserva de la Biosfera Centla como sistemas de humedal de importancia internacional, lo que se refleja en su inclusión en la Convención RAMSAR de humedales. Como resultado de esto, la zona costera figura prominentemente en los planes estratégicos de estas tres organizaciones. Nature Conservancy las incluye como parte de su área foco de humedales de la Zona Costera de Yucatán. Conservation Internacional las designa como “zonas clave de biodiversidad” dentro de su Zona Importante de Mesoamérica.

Las partes altas de las cuencas del Candelaria y del sistema del Grijalva –Usumacinta se encuentran dentro del Corredor Biológico de Mesoamérica. Las tres ONGs internacionales incluyen al Bosque Maya y sus parques asociados y las reservas de la biosfera dentro de sus listas prioritarias. Cada una trabaja con socios locales mexicanos y guatemaltecos, así como con las correspondientes agencias gubernamentales para fomentar la protección legal, planificación de conservación de sitio y construcción e implementación de capacidad para alcanzar la protección permanente.

Las razones por las cuales estas áreas son de especial preocupación son: el temor de proyectos de desarrollo de gran escala, y la continua invasión, destrucción y explotación local de la tierra y el bosque. El Plan Puebla-Panamá de integración de las economías de México y Centro América, se perciben como una amenaza por parte de grupos conservacionistas y algunos activistas de derechos humanos y sociales tanto dentro, como fuera de la región. Su preocupación es que el plan de desarrollo desplazará comunidades pobres de las tierras altas, y acelerará la construcción de carreteras e infraestructura eléctrica que traerá formas de modernización que no son percibidas como beneficiosas para la conservación de la biodiversidad de grupos locales. Estas instituciones también perciben como amenazas a las prácticas locales

de uso de la tierra, fuerzas de mercado, pobre implementación e inversión de desarrollo en los humedales y las cuencas.

- ii. ***La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas CONANP, es la responsable de todos los parques y reservas mexicanos.*** La Laguna de Términos fue designada como área de protección de Flora y Fauna en 1994. Los límites de la Reserva incluyen porciones de las cuencas bajas de los ríos Candelaria, Chumpan y Palizada, y colindan con la reserva de la biosfera Pantanos de Centla que fue creada en 1992. Ambas Reservas, con un área de un millón 7 mil 723 hectáreas, son administradas por un equipo de cinco personas de la Comisión Nacional de Parques.

El plan de manejo de la Reserva de Términos incluye un mapa detallado de la designación de zonas dentro de la Reserva, dividiéndolas en cinco categorías de uso, las cuales van desde “altamente restringidas” hasta “urbanas”. El plan solicita la contribución de numerosas entidades federales, estatales, y no gubernamentales para la implantación de los 24 elementos del plan de manejo.

Recientemente, Nature Conservancy y Pronatura Yucatán llevaron a cabo una actualización detallada del plan de manejo de la Reserva.

h) FUENTES Y NIVELES DE FINANCIAMIENTO

- i. ***Inversión Federal.*** Durante la segunda mitad de la última década, la SEMARNAT logró que la inversión federal destinada a las áreas naturales protegidas, fuese incrementándose exponencialmente. Actualmente las áreas naturales protegidas costeras y marinas, comprendidas dentro de 24 unidades operativas cuentan con un presupuesto anual de gasto de inversión. Esto significa que el 64% de éstas reciben fondos que pueden ser utilizados para: la contratación de personal operativo adicional, la adquisición de recursos materiales y equipo, la adquisición y mantenimiento de vehículos, la contratación de servicios de comunicación, la renta de oficinas, etc., representando el 98.5% en cuanto a superficie costera y 59% en cuanto a superficie marina. Es indispensable reconocer, que no obstante este extraordinario incremento, mismo que es resultado de un notable esfuerzo para dotar de presupuesto federal a las áreas naturales protegidas, es actualmente una base para su operación y es considerado, como inferior al mínimo necesario para proteger y manejar adecuadamente las áreas.
- ii. ***Organizaciones no Gubernamentales e Instituciones Académicas y de Investigación.*** Tanto las organizaciones no gubernamentales (ONGs) como las instituciones académicas y de investigación, representan importantes fuentes de apoyo para las áreas naturales protegidas mexicanas. Aunque la transferencia directa de recursos humanos y materiales o el pago de servicios requeridos en las áreas naturales protegidas representa la excepción más que la regla. Las ONGs y las instituciones aludidas, aportan la mayor parte de los estudios e investigaciones realizados en las áreas y se responsabilizan directamente del desarrollo de una parte de los proyectos que se realizan con las comunidades que residen en las áreas y su periferia, representando por ende un valor agregado sumamente importante a la operación por parte de la SEMARNAT.

Actualmente tanto las ONGs como las instituciones académicas y de investigación, se han responsabilizado de apoyar a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas con la elaboración de los estudios justificativos.

i) FUENTES DE COMPETENCIA Y DE FORMACIÓN EN MATERIA DE CONSERVACIÓN Y GESTIÓN

Para que las áreas naturales protegidas puedan convertirse en esquemas de conservación socialmente viables y por ende sustentable, es necesario que estas cuenten con órganos de participación comunitaria en los cuales también participen en diferentes niveles y dependencias gubernamentales. En este sentido la LGEEPA prevé dos instancias de participación pública, el Consejo Nacional de Áreas Naturales Protegidas y los Consejos de Asesores.

El Consejo Nacional de Áreas Naturales Protegidas, es un órgano de consulta a nivel nacional integrado por representantes de la SEMARNAT, de otras dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, así como de instituciones académicas y centros de investigación, agrupaciones de productores y empresarios, organizaciones no gubernamentales y de otros organismos de carácter social o privado, así como de personas físicas, con reconocido prestigio en la materia.

j) FACILITACIÓN PARA EL VISITANTE Y ESTADÍSTICAS DE VISITA.

El turismo es una actividad aun poco desarrollada que se concentra principalmente en Ciudad del Carmen, debido a que la mayor parte de la infraestructura hotelera se ubica en ella, y el resto en las playas de Playa Norte, Bahamita, Puerto Real, Estero Pargo, Isla Aguada y Sabancuy, así como el litoral interno de isla del Carmen y algunos recorridos en el sistema fluvio-lagunares Estero de Sabancuy, Candelaria-Panlao, Chivota, Chumpán-Balchacah, Palizada-Del Este, San Francisco-El Vapor, Pom-Atasta-Puerto- Rico. Sin embargo, se han detectado cinco microempresas que se dedican a tal actividad con enfoque ambiental, una de ellos promueve las visitas a campamentos tortugueros, mientras las cuatro restantes llevan a cabo visitas guiadas por el interior de la laguna de términos y otras lagunas interiores para observar manglares y/o delfines.

Sin embargo, existen en la Laguna de Términos áreas que ofrecen alternativas viables para el desarrollo de una actividad turística como el ecoturismo, que bien planificada podría generar importantes divisas para los habitantes del Estado, con bajos riesgos y deterioro ambiental.

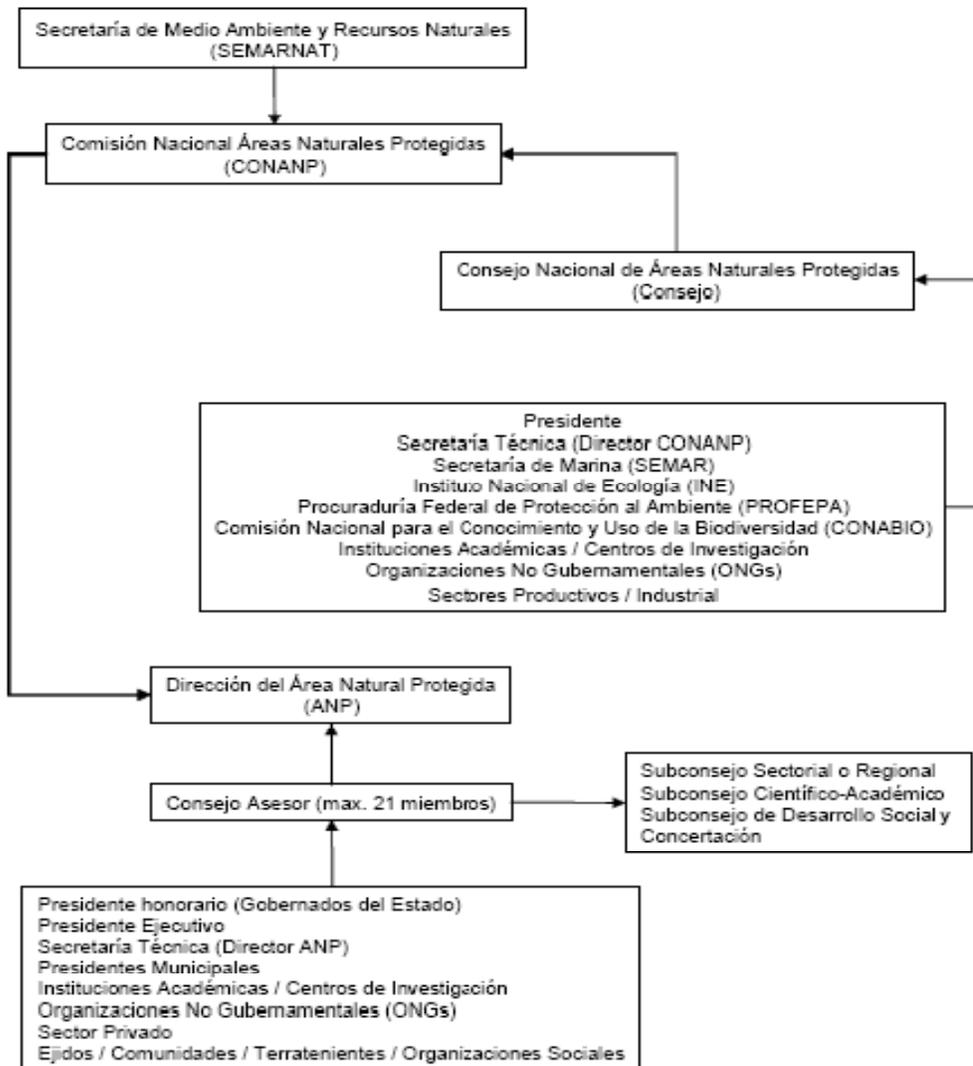
Las zonas con potencial eco turístico corresponden a áreas que se encuentran en excelente estado de conservación, y que tienen una gran diversidad biológica y un alto valor paisajístico y eco turístico que actualmente no ha sido explotado. Las áreas con estas características son el Estero de Sabancuy y sus pantanos asociados, el litoral interno de la Isla del Carmen, y los sistemas de pantanos fluvio-lagunares con influencia mareal, Pom-Atasta, Palizada del Este, Chumpán-Balchacah y Candelaria- Panlao.

k) PERSONAL TÉCNICO Y MANTENIMIENTO ASIGNADOS AL BIEN.

El punto de partida básico para la administración y manejo de las áreas naturales protegidas, es que cuenten con personal profesional y comprometido con el sitio. Esta situación permite estar en contacto con las expectativas tanto de los habitantes de las áreas, como de las autoridades locales y directamente ante la problemática real, para así estar en condiciones de plantear alternativas para la conservación del sitio.

El personal está compuesto por cinco personas de base, cuyos salarios son cargados al gasto corriente de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas- SEMARNAT. Adicional a la plantilla básica directiva, se cuenta con personal operativo adicional con cargo al gasto corriente de la SEMARNAT, y algunos de ellos a los rendimientos de capital del programa GEF depositado en el Fondo de Áreas protegidas del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (Bezaury Creel J. 2004).

El Área Natural Protegida de la Laguna de Términos es administrado por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), que a su vez forma parte de la SEMARNAT, bajo el siguiente esquema:



El Consejo Técnico tiene como responsabilidad:

- i. Proponer y promover medidas específicas para mejorar la capacidad de gestión en las tareas de conservación y protección del área;
- ii. Participar en la elaboración del programa de manejo del área natural protegida y, en la evaluación de su aplicación;
- iii. Proponer acciones para ser incluidas en el programa operativo anual del área natural protegida;
- iv. Promover la participación social en las actividades de conservación y restauración del área y sus zonas de influencia, en coordinación con la Dirección del área natural protegida;
- v. Opinar sobre la instrumentación de los proyectos que se realicen en el área natural protegida, proponiendo acciones concretas para el logro de los objetivos y estrategias consideradas en el programa de manejo;
- vi. Coadyuvar con el director del área en la solución o control de cualquier problema o emergencia ecológica en el área natural protegida y su zona de influencia que pudiera afectar la integridad de los recursos y la salud de los pobladores locales;
- vii. Coadyuvar en la búsqueda de fuentes de financiamiento para el desarrollo de proyectos de conservación del área;
- viii. Sugerir el establecimiento de mecanismos ágiles y eficientes que garanticen el manejo de los recursos financieros, y
- ix. Participar en la elaboración de diagnósticos o de investigaciones vinculadas con las necesidades de conservación del área natural protegida (DOF, 2004c).

6. MONITOREO Y SEGUIMIENTO

a) INDICADORES CLAVE PARA MEDIR EL GRADO DE CONSERVACIÓN

Área Temática		
AGUA		
Sub área	Indicador	Variables asociadas
Calidad de Aguas Continentales	Concentración de metales pesados.	Concentración de Plomo, Cadmio, Cromo, Mercurio, Cobre, Hierro, Cianuro, Zinc.
	Concentración de Hidrocarburos	
	Contaminación microbiológica	Coliformes totales, fecales (UFC/100 m).
	Contaminación orgánica	DBO (mg/l), DQO(mg/l).
	Concentración de Sólidos	Sólidos en suspensión, sólidos totales disueltos (mg/l).
	Características físico químicas	Acidez (unidades de Ph), conductividad (uS/cm), temperatura (°C), cloruros (mg/l), oxígeno disuelto (mg/l), sulfuros (mg/l), grasas (mg/l).
	Concentración de Nutrientes	Concentración de N y P (mg/l).
Calidad de Aguas de Consumo Humano	Caraterísticas físico-químicas	pH, conductibilidad (uS/cm), T (°C), cloro residual (mg/l).
	Porcentaje de muestras cloradas	Concentración de cloro mayor a 0,5 mg/l.
	Características microbiológicas	Concetración de coliformes (UFC/100 ml)
Calidad de las Aguas Servidas	Concentración de contaminantes orgánicos	DBO (mg/l), DQO (mg/l).
	Contaminación de nutrientes	Concentración de N y P (mg/l)
	Características microbiológicas	Concetración de coliformes (UFC/100 ml)
Contaminación del Agua	Contaminación por actividad petrolera	pH, conductividad (uS/cm), temperatura (°C), cloruros (mg/l), oxígeno disuelto (mg/l), sulfuros (mg/l), concentración de sales (mg/l) y metales pesados, Plomo, Cadmio, Cromo, Mercurio, Bario, (ug/l), aceites y grasas (mg/l), volumen de efluentes de actividad petrolera (m3/día).
	Contaminación por actividad industrial	Temperatura del agua, pH, materia orgánica (DBO,DQO), sólidos en suspensión, grasas y sales (mg/l), volumen de efluentes de agua industrial (m3/día).
	Contaminación por actividad minera	pH, conductividad(uS/cm) Tº (°C), aceites, STD, STS, NO3, SO4 (mg/l) y metales: As, CN, Cu, Fe, Mn, Pb, Zn, Hg, (ug/l), volumen de efluentes de aguas de mina (m3/día).
Recursos Hídricos	Masa total anual de los pricipales (millones de m3)	
	Caudal de los principales ríos	Nivel de los ríos (msnm) caudal (m3/s).
	Número de cuerpos de agua según tipo	
	Precipitación (m3/dia)	

	Consumo de agua por actividad	Volumen consumido en agua potable, industria, agricultura.
	Dinámica fluvial	Levantamientos hidrográficos, Registros de la dinámica fluvial.
Tratamiento de Agua	Producción agua potable (m3)	Agua captada, Agua producida, agua clorada (m3).
	Consumo facturado de agua potable según el uso (m3)	Volumen consumido en uso doméstico, social, comercial, industrial, estatal (m3).
	Costos de potabilización (soles)	Consumo energético (kw/h), consumo en insumos (soles)
	Descarga de desagües (miles de m3)	
	Volumen de aguas servidas tratadas (m3)	
	Gasto en descontaminación (soles)	
	Planes de expansión de agua potable	
	Protección de fuentes de abastecimiento	
	Proyectos de tratamiento de aguas servidas.	

Área Temática BIOTA		
Sub área	Indicador	Variables asociadas
Diversidad de Especies	Especies amenazadas por categorías	Nº de especies de flora y fauna amenazadas y densidad de las poblaciones.
	Especies amenazadas en áreas protegidas	Nº de especies de flora y fauna amenazadas por áreas protegidas y densidad de las poblaciones
	Especies con planes de acción	Nº de especies con planes de acción
	Especies amenazadas con planes de acción	Nº de especies con planes de acción (todas las categorías de amenaza y todos los tipos de planes de acción).
	Inventario de especies de fauna	Especies por taxones, población estimada.
	Inventario de especies de flora	Especies por taxones, abundancia, área basal.
	Programas de investigación sobre diversidad biológica	
	Áreas de distribución de especies	
	Número de especies de fauna cazadas según tipo y procedencia	
Diversidad de Ecosistemas	Perdida de hábitats	
	Área de distribución de ecosistemas.	
Diversidad de Genes	Programas de conservación e investigación de genes de interés	Genes de interés agropecuario, forestal e industrial.
Diversidad Humana	Disminución de población de etnias	Población indígena por comunidades

	nativas.	
	Número y ubicación de comunidades indígenas	Número de comunidades tituladas
	Variedad de especies usadas por comunidades nativas.	
	Comunidades indígenas con territorio delimitado en propiedad.	
Protección de la Biodiversidad	Nº de decomisos de productos silvestres	
	Número de autorizaciones de caza	
	Planes de acción para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad.	
	Número de publicaciones sobre Biodiversidad.	
	Normas creadas para la conservación.	
Bosques	Superficie forestal (has)	
	Superficie deforestadas (has)	Deforestación con fines agropecuarios, fines comerciales e industriales, producción de leña y carbón.
	Superficies reforestada (has)	
	Superficie con capacidad permanente para la producción permanente de productos maderables (has).	
	Superficie de tierras aptas para la reforestación (has).	
	Superficie de bosques manejados (has).	
	v	
	Producción de madera, carbón, productos no maderables, plantas medicinales, especies maderables extraídas según tipo (%).	Crecimiento, rendimiento, áreas distribución de productos forestales.
	Exportaciones de productos forestales no maderables (\$).	
Protección de Bosques	Número y volumen de decomisos de madera por especie.	
	Numero de actas inmovilización	
	Inversión de investigación de especies, productos y mercados.	
	Normativas creadas para el aprovechamiento sostenible del bosque.	
	Número de autorizaciones para extracción de leña.	
Áreas Naturales	Porcentaje de ANP según categoría	Extensión de ANP según categoría (has)

Protegidas	Porcentaje de ANP a escala regional, Recursos financieros para la gestión de las ANP según origen	Superficie total de ANP en la Región (has), Ingresos propios, Gobierno Regional y Local, aporte del estado al SINANPE, cooperación, canjeo de la deuda por naturaleza.
	Incremento en la extensión de ANP.	
	Concentración de visitantes según ANP (%).	
	Contratos de concesión para prestación de servicios en ANP.	
	Contratos de administración total o parcial del ANP.	
	Planes de Uso turístico aprobados.	
	Numero de planes maestros aprobados.	
	vTasa de crecimiento medio anual del flujo de visitantes a ANP.	

Área Temática SUELO		
Sub área	Indicador	Variables asociadas
Ocupación Urbana del Suelo	Superficie del suelo según usos del predio.	Superficie total construida (m2), Superficie de uso doméstico, comercial, de servicios, educacional.
	Superficie de terrenos urbanizados (m2).	
	Superficies de calles pavimentadas (m2).	
	Número de plazas.	
	Área de expansión urbana	Crecimiento área urbana / total de superficie.
	Ordenamiento urbano.	Número de planes de ordenamiento urbano, Número de planes de expansión urbana.
	Incremento de la población urbana.	
	Densidad de la población	
Usos del Suelo	Superficie de los suelos según uso	Área uso agrícola (m2), Áreas forestal (m2), Área de cobertura natural (m2), Áreas de pastos (m2), ANP (m2), Áreas con concesiones petroleras (m2).
	Áreas tituladas (m2).	
	Áreas ocupadas por comunidades nativas.	
	Superficie de suelos según potencial de uso.	Áreas con capacidad de uso para cultivo, pastos, producción forestal, protección.
	Porcentaje de utilización de tierras para su potencial.	

Erosión	Área agrícola abandonada (m2).	
	Porcentaje de suelos con problemas de erosión.	Superficie de tierras con problemas de erosión (has).
	Porcentaje de suelos protegidos contra la erosión.	
	Perdida de suelo por erosión fluvial (m2).	
	Porcentaje de suelos con problemas de mal drenaje.	Superficie de tierras mal drenadas (m2).
Contaminación	Puntos críticos de acumulación de residuos	
	Áreas degradadas por contaminación petrolera (m2).	
	Áreas regeneradas de contaminación petrolera (m2).	
	Consumo de fertilizantes y agroquímicos.	
Geología - Geomorfología	Áreas críticas para actividades humanas.	

Área Temática		
AIRE		
Sub área	Indicador	Variables asociadas
Calidad del Aire	Concentración de contaminantes	Concentración de PTS 24 h (ug/m3), SO2(ug/m3), NOX (ug/m3), H2S (ug/m3), HCT (ug/m3), CO 1h/8h (mg/m3), Pb (ug/m3).
	Emisión de gases contaminantes	Concentración de PTS 24 h h (mg/m3), SO2 (ppm), CXHX (%), NO2 (ppm), NO (ppm), NOX (ppm), CO2(%), caudal (m3/min), tº gas (ºC).
	Emisiones de transporte urbano	PM10, CO, N2O, CO2 (ug/m3).
	Estaciones de monitoreo de la calidad del aire.	
	Programas de vigilancia de la calidad del aire.	Número de operativos de control de gases tóxicos.
	Porcentaje de contaminación según las fuentes.	Contaminación del parque automotor, minería, refinería.
	Normas de control de la calidad del aire.	
Clima	Datos Climáticos	Temperatura, humedad, precipitación, evaporación, horas de sol, visibilidad, velocidad del viento, nubosidad.
	Emisiones de gases de efecto invernadero.	Concentración de CO2, metano (ug/m3).
	Programas de monitoreo del Fenómeno del Niño.	
	Participación en convenio sobre	

	Cambio Climático.	
--	-------------------	--

Área Temática DESASTRES		
Sub área	Indicador	Variables asociadas
Desastres	Número de planes operativos de asistencia	
	Numero de planes de contingencia de desastres.	
	Numero de planes dve emergencia	
	Daños causados por desastres	Análisis de necesidades
	Porcentaje de vidas en peligro.	Amenazas, vulnerabilidad.
	Número de personas afectadas	
	Perdidas humanas	
	Planes de reconstrucción y rehabilitación.	

Área Temática MEDIO URBANO		
Sub área	Indicador	Variables asociadas
Residuos Sólidos Urbanos	Producción total de residuos sólidos	Producción total (Ton / año) según tipo.
	Producción per cápita (kg / hab -día)	
	Deposito de residuos	Residuos que recibe el relleno sanitario (Ton / día). Planes de traslado de vertedero. Planes de erradicación de puntos críticos. Planes de recolección de inservibles.
	Composición de ls RSU	Porcentaje de residuos orgánicos, papel, vidrio latas.
	Planes de Gestión residuos tóxicos hospitalarios.	
	Planes de gestión de RSU.	Cantidad de RSU segregados (Ton/día) reciclados.
	Producción total de residuos sólidos	Producción total (Ton / año) según tipo.
	Producción per cápita (kg / hab -día)	
Residuos Industriales	Producción de residuos de origen industrial	Volumen, composición y tipo de residuos
	Disposición final de los residuos	
Ruido	Estaciones de medición de niveles de ruido.	
	Número de operativos de control de ruido.	
	Medidas para el cumplimiento de la normativa de ruido industrial.	

Áreas Verdes	Costo de Mantenimiento de áreas verdes.	
	Especies plantadas.	Nº de especies y Nº de árboles
	Superficie de áreas verdes en ciudades (m2).	Superficie total y Porcentaje.
	Densidad de áreas verdes (m2/hab).	

Área Temática SOCIOECONÓMICA		
Sub área	Indicador	Variables asociadas
Desarrollo Económico	Producto bruto interno	Participación de actividades en el PBI.
	Tasa de crecimiento de actividades extractivas de recursos naturales.	
	Tasa de crecimiento de actividades de procesamiento primario.	
	Valor de las exportaciones de actividades extractivas.	Composición de las exportaciones.
	Valor de las exportaciones de actividades de procesamiento primario.	
	Índice de precios promedio mensual del consumidor.	
	Inversión pública regional en medio ambiente.	
	Índice de empleo.	Población en edad de trabajar y condición de actividad.
Demografía	Tasa de crecimiento poblacional	
	Proyecciones de crecimiento	
	Distribución poblacional área urbana / rural.	
	Densidad poblacional (hab/km2)	
	Tasa global de fecundidad (nº medio hijos / mujer)	
	Planes de control de la natalidad.	
	Numero de centros poblados por provincias	
	Número de habitantes por vivienda	
	Hacinamiento: personas que habitan/m2.	
	Índice de pobreza.	Poblaciones en hogares, con necesidades básicas insatisfechas por tipo de indicador, según provincia y área de residencia.
Violencia Social	Número de familias con casa en	

	propiedad	
	Acceso telefónico	Viviendas con teléfono
	Número de denuncias por reporte de comisarias.	
	Numero de invasiones incorporadas al catastro.	
Migraciones	Tasa de migración neta de la población, según provincia de residencia habitual.	Número de inmigrantes y emigrantes.
	Migración por departamento de origen según departamento de destino.	
Acceso a agua potable	Porcentaje de viviendas con agua potable	Hogares con agua de red, de pozo, sin agua potable.
	Sistemas de tratamiento de agua potable instalados por comunidad.	
	Porcentaje de población con acceso a agua potable según origen rural / urbana.	Población urbana atendida, población rural, población total.
Acceso a Saneamiento	Viviendas con sistema de desagüe	Hogares con servicios de desagüe por red de tuberías. Hogares con servicios de desagüe por acequias abiertas.
	Sistemas de saneamiento instalados.	
	Viviendas particulares con ocupantes presentes por disponibilidad de servicios higiénicos.	
	Número de conexiones de alcantarillado.	
	Longitud de redes de alcantarillado y canalizaciones construidas.	
	Porcentaje de población con acceso a servicios de alcantarillado según origen rural / urbana	Población urbana atendida, Población rural, Población total.
	Número de letrinas instaladas.	
Acceso a Electricidad	Viviendas particulares con ocupantes presentes por disponibilidad de alumbrado eléctrica en la vivienda.	

Área Temática		
PESCA Y ACUACULTURA		
Sub área	Indicador	Variables asociadas
Pesca	Producción pesquera por zonas de pesca.	Volumen de pescado desembarcado por época, especies forma de conservación y puerto. Volumen total capturado / Volumen seleccionado. Nº de especies que explotan

		comercialmente / total.
	Nº de embarcaciones según tipo, artes y aparejos, ingresos por comercio y de exportación de peces.	
	Procesamiento pesquero artesanal.	Volumen pescado procesado.
	Derechos de pesca	Concesiones, autorizaciones, permisos, licencias.
	Sanciones impuestas	Nº de infracciones y denuncias.
	Decomisos de productos hidrobiológicos	
	Restricciones a la pesca: número de vedas por época y especie.	
	Cuotas máximas de captura permisible.	
Acuicultura	Nº de alevines producidos y sembrados (por origen y especie)	
	Volumen de pescado producido según especie y lugar de destino	Medidas biométricas, peso según especies.
	Rentabilidad de la actividad acuícola	Valor del pescado comercializado, costos en alimentación infraestructura.
	Calidad de los estanques	Transparencia, color, parámetros físico-químicos: ph, tº, conductividad (uS/cm2).
	Superficie de espejos de agua	Nº de estanques y ubicación de estanques, especies de peces, fauna y vegetación asociada.
	nº de familias implicadas en actividades pesqueras.	
	Nº de embarcaciones según tipo, artes y aparejos.	
	Cantidad, valor y destino del pescado de exportación.	
	Capacitación en manejo de estanques.	
	Autorizaciones para piscigranjas.	Nº y tipo de acuicultores

Área Temática		
TURISMO		
Sub área	Indicador	Variables asociadas
Turismo	Flujo Turístico y extranjero	Nº de arribos según origen, Nº de pernотaciones, ofertas de camas, hospedajes, permanencia.
	Tasa de crecimiento anual de divisas por turismo (%).	
	Tasa promedio anual de ingreso de visitantes según tipo de turista.	
	Divisas por turismo / valor exportación.	
	Comunidades locales vinculadas a la	

	prestación de Servicios turísticos.	
	Planes de monitoreo de espacios turísticos.	
	Nº de empresas turísticas ecoeficientes	
	Eventos de capacitación en ecoturismo.	

Área Temática TRANSPORTE		
Sub área	Indicador	Variables asociadas
Transporte Fluvial	Puertos fluviales	Ubicación y número de principales puertos fluviales.
	Carga fluvial	Cantidad y tipo de carga transportada. Origen / destino de la carga.
	Número de licencias de operación según tipo.	Nº de licencias de agencias fluviales, número de licencias de operación de empresas de estiba.
	Tráfico fluvial regional	Número de naves y número de viajes.
Transporte Terrestre	Densidad de carreteras	
	Inversión en construcción y mantenimiento	
	Número de licencias de conducir expedidas según categorías.	
	Tamaño del parque automotor según clase de vehículo.	
	Antigüedad promedio del parque.	
	Numero de vehículos con antigüedad mayor a 18 años	
	Vehículos con motores diesel	
	Índices de motorización actual (vehículos / 100 hab).	
	Nº de revisiones técnicas de vehículos.	
	Nº de vehículos según combustible esado	
Número de infracciones a dispositivos de tránsito.		

Área Temática ENERGÍA		
Sub área	Indicador	Variables asociadas
Regulación del Sector	Nº de PAMAs de empresas mineras, petroleras y eléctricas.	
	Número de evaluaciones de impacto ambiental para la actividad minera,	

	hidroeléctrica y petrolera.	
	Inversiones programadas y ejecutadas en PAMAs.	
	Empresas con sistemas de Gestión Ambiental (ISO 14000)	
	Inversión en asuntos ambientales (%).	Empresas con Planes de Política Ambiental.
	Sanciones y multas según Reglamento de Protección Ambiental del Sector.	
	Reducción de impuestos a combustibles limpios.	
	Programas de ahorro de energía.	
Generación de Energía Eléctrica	Capacidad de generación de las principales centrales.	
	Producción, potencia y facturación de energía eléctrica.	Facturación mensual del consumo de energía eléctrica.
	Cantidad de Combustible utilizado para la generación de energía.	
	Energía generada por autogeneración.	
Evolución de la actividad petrolera	Producción de petróleo crudo	
	Producción de combustibles derivados del petróleo	
	Superficies de pasivos ambientales	
	Superficie rehabilitada	

Área Temática SALUD		
Sub área	Indicador	Variables asociadas
Situación de la Sanidad	Establecimientos de salud según provincias y distritos.	
	Profesionales del ministerio de salud por provincia.	
	Porcentaje de centros hospitalarios del Ministerio de Salud respecto el total	
	Médicos por cada 10.000 habitantes	
	Inversión bruta de capital en el sector Salud.	
	Programas en educación preventiva de enfermedades	
	Nº de familias que incorporan buenos hábitos higiénicos.	
Desarrollo de Enfermedades	Causas principales de morbilidad por grupos de edad según enfermedad diagnosticada.	

	Prevalencia y tratamiento de infecciones respiratorias aguas por sexo, lugar y educación.	
	Nº de casos de malaria y dengue según zonas.	
	Estado de salud según pobreza.	
	Esperanza de vida de la población regional.	
	Prevalencia y tratamiento de enfermedades diarreicas agudas por tipos y grupos.	
	Incidencia de ETS / SIDA.	
Programas de Prevención	Nº de mujeres beneficiarias.	
	Proporción de mujeres que usan métodos de planificación.	
	Nº de actividades de control de vectores de enfermedades.	Nº de fumigaciones y rociamientos.
	Cantidad de insecticida usado en zonas de riesgo.	
	Porcentaje de la población inmunizada.	Vacunaciones, según tipo de vacuna.
	Inspecciones sanitarias.	Nº de pozos inspeccionados, zonas de riesgo.
Seguridad Alimentaria	Nº de capacitaciones a manipuladores de alimentos.	
	Nº de inspecciones a establecimientos.	
	Nº de establecimientos autorizados.	

Área Temática EDUCACIÓN		
Sub área	Indicador	Variables asociadas
Situación del Sistema Educativo	Tasa de inversión bruta de capital en Educación	
	Nº de centros educativos y aulas según nivel y modalidad.	
	Eficiencia del Sistema Educativo según nivel	Nº de aprobados, desaprobados, reirados por nivel y sexo.
	Nº de centros educativos conectados a internet.	
Alfabetización	Alumnos matriculados según nivel y modalidad.	
	Tasa de analfabetismo	
	Tasa de enrolamiento escolar	Nº alumnos que ingresan del total.
	Proyecciones de analfabetismo	

	Años de estudio promedio de población mayor a 25 años.	
Calidad de la educación	Nº de instalaciones disponibles	
	Estado de la infraestructura escolar	
	Docentes por nivel.	
	Eventos de educación en tecnología y metodología educativa	
	Alumnos por docente	
Educación ambiental	Programas de capacitación y sensibilización en materia ambiental.	
	Nº de cursos ambientales incorporadas a la curricula educativa.	

Área Temática AGRICULTURA		
Sub área	Indicador	Variables asociadas
Producción y Rendimiento Agrícola	PBI en agricultura	
	Créditos asignados a la actividad agrícola.	Superficie sembrada (Has), Área de pastos (Has), Área cultivada (Has).
	Superficie agrícola según cultivos (has).	
	Número de Organizaciones agrarias	Especies de agro exportación.
	Porcentaje de tierra dedicada a la agricultura con problemas de erosión.	
	Aporte de la agricultura al valor de las exportaciones.	
	Áreas de manejo agrícola.	
	Porcentaje de la Población Económicamente Activa en agricultura.	
	Precios medios en chacra según producto (soles / kg).	
	Cantidad, valor y destino de semillas de exportación.	
	Toneladas producidas por cultivo.	

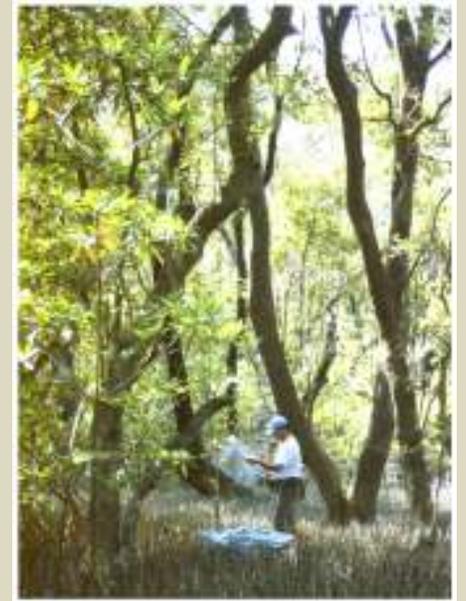
7. DOCUMENTACIÓN

a) FICHAS DESCRIPTIVAS DEL INVENTARIO NATURAL

VEGETACIÓN			
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DESCRIPCIÓN	FOTO
<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	<p>Se encuentran en las condiciones de mayor inmersión del suelo y de menor salinidad, considerándose como una especie pionera en los límites terrestres y marinos. Esta especie presenta un mecanismo de exclusión de las sales, así como lenticelas en las raíces adventicias para captar oxígeno atmosférico. Se desarrolla en las desembocaduras de los ríos donde se forman lagunas someras con aguas salobres sujetas a la actividad de mareas.</p> <p>Son árboles con el tronco y las ramas apoyadas en numerosas raíces zancudas, simples o dicotómicamente ramificadas, con numerosas lenticelas, la corteza es lisa, grisácea, rojiza a pardo rojiza.</p> <p>Sus hojas son simples, decusadas, lámina foliar elíptica oblonga de 8 a 13 cm de largo, y 4 a 5.5 cm de ancho, ápice agudo. Su color es verde brillante, algo lustroso, estípulas interpeciolares, caducas una vez que la hoja se expande, pecíolos de 15 a 35 mm de largo. inflorescencias simples, con dos flores o tres flores ceríceas, de color amarillo verdosas. Su fruto una baya piriforme, dura, pardo rojiza.</p>	

***Avicennia
germinans***

Mangle negro



<p><i>Laguncularia racemosa</i></p>	<p>Mangle blanco</p>	<p>Se encuentra en las condiciones de mayor inmersión en el suelo, tiempo de residencia del agua y de menor salinidad. Esta especie presenta mecanismo de excreción de las sales, así como sistema de raíces con lenticelas en sus neumatóforos para captar el oxígeno atmosférico.</p> <p>Son árboles dióicos o hemafroditas, el tronco poco o abundantemente ramificado, la corteza fisurada, rugosa, grisácea –café, tallos y pecíolos se tornan rojizos y ramas teretes. Sus hojas son simples, decusadas, ápice redondeado o a veces algo emarginado, base truncada, ligeramente redondeado, pecíolos de 10 a 20 mm de largo, con un par de glándulas en la parte superior. Sus flores son blanco-verdosas. Sus frutos en forma de nuececillas.</p>	
<p><i>Conocarpus erectus</i></p>	<p>Botoncillo</p>	<p>Se encuentra ocasionalmente en condiciones de inmersión del suelo y bajo concentraciones de salinidad altas. Esta especie presenta mecanismo de excreción de las sales. Son árboles dióicos, la corteza fisurada y rugosa, profusa e irregularmente ramificados. Hojas simples, alternas o en ocasiones congestionadas en las puntas de las ramas. Su color es verde brillante e ambos lados de las hojas, sin estípulas, pecíolos de hasta 10 mm de largo. inflorescencia en penículas terminales, integradas por cabezuelas rugosas. Las flores son diminutas, los frutos son pequeños y globulares.</p>	

AVES

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	HABITAT	FOTO
<i>Anhinga anhinga</i>	Acoyotl, huizote, marbella, pato aguja y pájaro serpiente.	Es una de las aves acuáticas que a menudo se confunde con los patos. En tal caso la podemos distinguir fácilmente si nos fijamos en su puntiagudo pico. También se le confunde con los cormoranes, a los cuales se parece bastante. Pero una vez más, el pico del anhinga es puntiagudo y el de los cormoranes es ligeramente arqueado en la punta, en forma de garfio.	
<i>Cairina moschata</i>	Pato real	Habita en los lugares de mucha vegetación donde hay ríos de poca corriente, lagos, y otros depósitos de agua dulce. Durante la temporada de seca es posible verlo cerca de la costa. Habita desde el nivel del mar hasta los 1000 metros de elevación.	
<i>Jabiru mycteria</i>	Jaribú	Habitan zonas de pantanos, lagunetas y otros humedales, son mudos el único sonido que producen lo hacen castañeteando el pico, se alimentan básicamente con animales acuáticos	

<p><i>Mycteria americana</i></p>	<p>Cigüeña americana o gaitán</p> <p>Habita en las proximidades de los depósitos de agua dulce, salobre y salada. Lo podemos encontrar en los terrenos cubiertos por agua de poca profundidad, los pantanos, manglares, lagos y otros lugares semejantes</p>	
<p><i>Aramus guarauna</i></p>	<p>Caraú, carao, carrao y guareao</p> <p>Vive en los pantanos, ciénagas y esteros. En ocasiones se le ve en las orillas de las lagunas y cursos de aguas tranquilas. Sumamente secluso, cuando se le logra ver, por lo general es a un individuo solo. Aunque hay reportes de vérselo hasta cincuenta de ellos en ocasiones.</p>	

<p><i>Cathartes burrovianus</i></p>	<p>Zopilote sabanero o Aura sabanera</p> <p>Es un ave residente, con ciertos movimientos migratorios regionales en la costa del mar Caribe. Habita en tierras bajas, sabanas tropicales, pastizales, manglares, pantanos y en los bordes de las selvas.</p>	
<p><i>Rostrhamus sociabilis</i></p>	<p>“Caracolero”, “Elanio Caracolero” y “Gavilán Caracolero”.</p> <p>Habita en las marismas, pantanos, márgenes de los cursos de agua y en los manglares. Se le documenta hasta los 1000 metros de elevación.</p>	

<p><i>Falco femoralis</i></p>	<p>Halcón aplomado, fajado</p> <p>Su hábitat son pastizales áridos, sabanas, y charcas. Se alimenta de insectos, pequeños vertebrados, especialmente aves. Caza en campos que se están quemando, donde muchas aves escapan.</p>	
<p><i>Busarellus nigricollis</i></p>	<p>Aguililla Canela</p> <p>Habita en las selvas pantanosas, selvas que se inundan, terrenos inundados incluyendo siembras de arroz y manglares. Se le documenta desde el nivel del mar hasta los 800 metros de elevación.</p>	

<p><i>Ardea herodias</i></p>	<p>Garza ceniza</p> <p>Por lo general se les ven pescando solas en la orilla de los ríos y depósitos de agua dulce, salobre y salada. También frecuenta los manglares.</p>	
<p><i>Botaurus pinnatus</i></p>	<p>La garza tigre del tular</p> <p>Habita en los depósitos de agua dulce donde crece la hierba alta; así como en los pantanos. Usualmente se le ve desde el nivel del mar hasta los 1100 metros de elevación, aunque se le documenta hasta los 2600 metros. Normalmente se mantiene solitario y escondido entre la vegetación.</p>	
<p><i>Sarcophampus papa</i></p>	<p>Jote real o como rey zope</p> <p>Habita generalmente en los imperturbables bosques, también vistos en sabanas y prados. Acostumbra a posarse encima de las copas de árboles. Se los ve en parejas o en pequeños grupos. Permanecen casi fuera de la vista de observadores, en lo alto de los árboles o en vuelos muy elevados, por ello se hace difícil conocer sus costumbres</p>	

<p><i>Pandion haliaetus</i></p>	<p>Águila Pescadora</p> <p>La alimentación consiste de peces y otros animales acuáticos que logra atrapar con los fuertes talones. Es posible que complemente su dieta con aves y crustáceos. Pesca lanzándose desde el aire, antes de tocar la superficie mueve los talones hacia adelante, tocando éstos el agua primero.</p>	
<p><i>Amazona xantholora</i></p>	<p>Amazona de Yucatán</p> <p>Habita en los manglares y vegetación decidua. Se mantiene a nivel del mar.</p>	

<p><i>Icterus cucullatus</i></p>	<p>Calandrias</p> <p>Habita en bosques abiertos, matorrales densos, palmeras, árboles de sombra</p>	
<p><i>Aramides cajanea</i></p>	<p>Chiricote, rascón cuello gris o chilacoa colinegra</p> <p>Habita ambientes palustres</p>	
<p><i>Laterallus ruber</i></p>	<p>Gallineta enana</p>	

<p><i>Pelicanus occidentalis</i></p>	<p>Pelicano café</p> 
<p><i>Buteogallus urubitinga</i></p>	<p>El Gavilán Cangrejero</p> <p>Habita en las selvas tropicales, en las selvas de galería (selvas en las orillas de los ríos), selvas de vegetación decidua, manglares, en los llanos. Se le documenta desde el nivel del mar hasta los 1600 metros de elevación. Normalmente se mantiene solitario.</p> 

Buteogallus anthracinus

El Gavilán
Cangrejero Negro

Habita en los bosques donde hay cursos de agua, en las marismas cerca de las costas, en los manglares y en zonas pantanosas. Se le documenta desde el nivel del mar hasta los 1800 metros de elevación. Normalmente se mantiene solitario y en parejas



Elanoides forficatus

Habita en las selvas y bosques donde la vegetación no es sumamente densa y en lugares descampados donde hay algunos árboles. Emplea los márgenes de la vegetación. Normalmente se mantiene desde el nivel del mar hasta los 1800 metros de elevación, aunque se le ha visto a más de 3500 metros.



Harpia harpyja

El Harpía Mayor

Habita en las selvas húmedas y bosques. Se le documenta hasta los 2000 metros de elevación, aunque normalmente se mantiene a menos de los 900 metros.



Falco peregrinus

Halcón Peregrino

Habita donde hay árboles o en las montañas con riscos. También en las ciudades y en la tundra. Se le documenta desde el nivel del mar hasta los 3,335 metros de elevación.



<p><i>Ortalis vetula</i></p>	<p>Chachalaca</p> <p>Viven bosques secos o sabanas con arbustos, en grupos de hasta 15 individuos, alimentándose de frutos, semillas y hojas en los árboles y el suelo. Anidan en los árboles y la hembra pone hasta 4 huevos que incuba por 25 días</p>	
<p><i>Crax rubra</i></p>	<p>La Crax rubra le gusta los sitios boscosos, en el recoge frutos caídos en el suelo o escarba para buscarles o comer algunos insectos. Su lugar favorito para dormir son las ramas de los árboles y cuando es asustado huye corriendo o brinca entre ramas para alzar vuelo que van consistiendo en aletazos cortos y un planeo largo. Es una especie solitaria, aunque se le puede observar en parejas o grupos familiares de seis individuos</p>	

Aratinga nana

Perico, Periquillo
alcaparrero,
cotorra bosquera
en Chiapas; lorito
en la península de
Yucatán

En bordes de selva mediana caducifolia, subcaducifolia y selva alta perennifolia, y en matorrales, plantaciones y cultivos de maíz. Es común observarlos volando aprisa sobre el dosel, en parejas o grupos de más de 50 individuos



MAMIFEROS ACUÁTICOS

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	HABITAT	FOTO
<i>Trichechus manatus</i>	Manatí	<p>Utilizan costas-bahías, estuarios, lagunas, cenotes, ríos afluentes, entre otros. Son animales eurialinos, es decir que utilizan indistintamente ambientes dulceacuícolas, salobres y marinos.</p>	
<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín mular, o nariz de botella	<p>Los delfines mulares son grises, variando de gris oscuro en la parte superior de la aleta dorsal a un gris claro y casi blanco en la parte inferior. Esto los hace difíciles de ver de antedicho y abajo al nadar. Las quijadas superiores y más bajas alargadas dan a éstos animales su nombre de "nariz de botella". La nariz verdadera sin embargo es la sopladura encima de la cabeza. Su cara demuestra una "sonrisa característica".</p>	

Nutria

Las nutrias son semiacuáticas y por lo tanto presentan numerosas adaptaciones, tanto morfológicas y anatómicas como fisiológicas, que las convierten en animales estrictamente dependientes del agua. Las nutrias tienen cuerpos largos, con cabezas planas, orejas pequeñas y patas cortas. Su pelaje es espeso y les permite mantener el cuerpo aislado mientras nadan, ya que atrapa capas de aire, haciéndolo impermeable.

Habitán en áreas que cumplen con ciertos requisitos ambientales, entre los cuales se encuentran una amplia vegetación riparia, ríos, arroyos y lagos permanentes, que deben presentar un flujo rápido y constante de aguas claras. Se pueden encontrar en zonas ribereñas, bosques deciduos o tropicales, sabanas, llanos, pantanos y en climas templados y fríos.

Las nutrias se alimentan gran parte del tiempo en el agua, aunque a veces cazan presas terrestres.



MAIFEROS TERRESTRES			
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	HABITAT	FOTO
<i>Panthera onca</i>	Jaguar	<p>La naturaleza el Jaguar ocurre en dos variaciones básicas. En la coloración más común la piel es amarilla rojiza con pintas oscuras. El otro color es la forma melánica donde el amarillo es suplantado por pardo oscuro. El pardo oscuro varía en intensidad entre los ejemplares, algunos son negros mientras que otros son un color pardo con las pintas usuales.</p> <p>Un jaguar grande puede llegar a medir hasta 1.7 metros de longitud, con una altura en los hombros de 75 cm. Los de las subespecies más grandes tienen un peso promedio de 100 kg.</p> <p>Usualmente las madres tienen de 1 a 4 cachorros después de un período de gestación de unos 100 días. Se le estima una longevidad de 20 años, aunque es muy posible que menos en su estado natural. Se alimentan de animales grandes, incluyendo tapires, ganado vacuno, caimanes y de otros animales no tan grandes como tortugas y peces. Caza durante las horas del amanecer y atardecer. Son muy activos durante la noche, aunque no es extraño verlos por el día.</p>	

<p><i>Leopardus tigrinus</i></p>	<p>El Tigrillo</p>	<p>El Tigrillo es natural de América Central y América del Sur. Prefiere las zonas de densa vegetación a altas elevaciones, de 600 a 4,300 metros. Es posible que también habite en elevaciones más bajas.</p> <p>Normalmente la madre sólo tiene un cachorro, pero pueden llegar a ser hasta tres. El período de gestación es de 74 a 76 días. La longevidad se le estima ser de unos 17 años, en cautiverio se le documenta hasta 20 años.</p> <p>De longitud alcanza de 40 a 55 cm, más la cola de unos 40 cm. Pesa entre 2 y 3.5 kg. Se alimenta de pequeños mamíferos y de aves.</p>	
<p><i>Caluromys derbianus</i></p>	<p>Tlacuache</p>	<p>Es la especie más grande de su género. Es largo y delgado con un peso de 200 a 400 gramos. Una línea negra es comúnmente vista en medio de la cara. El color del pelo muestra mucha variación geográfica. Las orejas son de color rosa crema. Todos los dedos de las patas traseras y delanteras tienen uñas fuertes. La cola constituye 2/3 de su largo total. La última parte de la cola no tiene pelo, similar a la de una rata</p>	

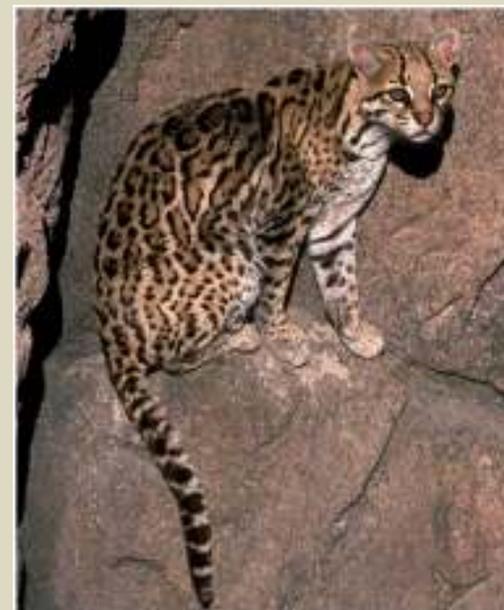
Leopardus pardalis

El Ocelote

La ubicación del Ocelote se extiende desde el sur de los Estados Unidos hasta América del Sur. Son de hábitos nocturnos, pasando la mayor parte del día durmiendo en las ramas de los árboles o escondidos entre de la vegetación.

Las madres tienen de uno a cuatro cachorros en cada parto. Se estima que críen cada dos años. El período de gestación es de 70 a 85 días. Las hembras son adultas al año y medio, los machos a los 2 años. En cautiverio se le estima una longevidad de unos 20 años, es posible que mucho más corta en la naturaleza. Se alimenta de mamíferos medianos y pequeños; como zarigüeyas, monos, murciélagos y otros. También comen reptiles (caimanes jóvenes, lagartos y serpientes) y los huevos de las tortugas. Cazan aves y algunos son buenos pescadores.

El Ocelote es uno de los gatos grandes. De longitud mide entre 55 cm y un metro, más la cola que puede lograr los 45 cm. Pesa entre 8 y 16 kg.



<p><i>Leopardus wiedii</i></p>	<p>Gato tigre</p>	<p>El Gato Tigre es uno de los felinos americanos. Su distribución natural se extiende desde el norte de México hasta la Argentina. Habita en las zonas de densa vegetación como las selvas tropicales. Las madres usualmente tienen un cachorro, aunque es posible que sean dos. El período de gestación es de unos 80 días. Se le estima una longevidad de 20 años. De longitud logra de 53 a 79 cm. Pesa entre 4 y 9 kg. Se alimenta de mamíferos pequeños y medianos; como zarigüeyas y monos. Este felino complementa su dieta con aves que caza.</p>	
<p><i>Herpailurus yagouaroundi</i></p>	<p>Yaguarundí</p>	<p>El Yaguarundí es un felino de los continentes americanos. Las madres tienen de uno a cuatro cachorros. El período de gestación es de 70 a 75 días. Se le estima una longevidad de 15 años.</p> <p>Este felino alcanza una longitud de 55 a 70 cm de largo, más la cola que mide de 35 a 60 cm. Se alimenta de pequeños mamíferos y aves. También caza reptiles y anfibios, y se beneficia de los peces que quedan atrapados en las orillas de los ríos y lagos.</p>	

<p><i>Alouatta palliata</i></p>	<p>Mono aullador, saraguato</p>	<p>Habita en las selvas lluviosas de tierras bajas, bosques de galería, selvas nubosas, bosques secos y manglares. Se le documenta hasta los 2000 metros de elevación.</p> <p>Se mantiene en grupos que pueden contar de 2 a 50 de ellos, también se les ven solitarios. Existe un orden o jerarquía entre los integrantes de los grupos. Cada grupo emplea un área de acción de 3 a 60 hectáreas.</p>	
<p><i>Alouatta pigra</i></p>	<p>Mono Aullador Centroamericano</p>	<p>Habita en las selvas lluviosas de tierras bajas, en bosques de galería y en bosques de vegetación primaria y secundaria. Se le documenta de los 250 a 1000 metros de elevación.</p> <p>Se mantiene en grupos de tres a siete individuos. Estos grupos pueden ser integrados por un sólo macho o por varios. Cada grupo emplea un área de acción de 11 a 125 hectáreas. La alimentación consiste de frutas, hojas y flores.</p>	

*Ateles geoffroyi
yucatanensis*

Mono araña

Los monos araña son de hábitos diurnos, viven en grupos sociales permanentes, son arborícolas y se desplazan rápidamente meciéndose por abajo de las ramas de los árboles aferrándose con su cola prensil y extremidades superiores. Los frutos maduros constituyen la porción más importante de su dieta diaria, por lo que se ven obligados a viajar grandes distancias en su búsqueda.



Mazama americana

Venado Temazate
Rojo

Esta especie de venado mide entre 65 y 75 cm de altura a los hombros y alcanza un peso de entre 24 y 48 kg. La espalda tiene un aspecto ligeramente encorvado y el anca es visiblemente alta en comparación con los hombros. Es un ciervo esbelto, de color pardo rojizo en el dorso y espalda se continúa hacia el vientre, haciéndose un poco más claro allí, pero nunca es blanquecino. La frente presenta un mechón de pelos largos con los extremos oscuros. Solamente los machos tienen astas cortas, casi rectas y dirigidas hacia atrás.



***Mazama
gouazoubira***

Guazuncho,
viracho, guazú virá,
masuncho o
corzuela parda

El guazuncho habita normalmente en zonas boscosas, abiertas o semiabiertas. Se alimenta de brotes tiernos, hojas, hongos y frutos; descorteza además el tronco de los árboles para señalar su territorio. Suele habitar en solitario o en parejas, y es marcadamente territorial, marcando el perímetro de su zona con heces, orina y una secreción de fortísimo aroma que proviene de las glándulas anterorbitales, interdigitales y frontales.

El territorio de cada guazuncho se extiende a una hectárea como mínimo; sin embargo, son hoy raros los entornos en que exista tanta concentración, siendo la densidad mucho más baja en promedio.

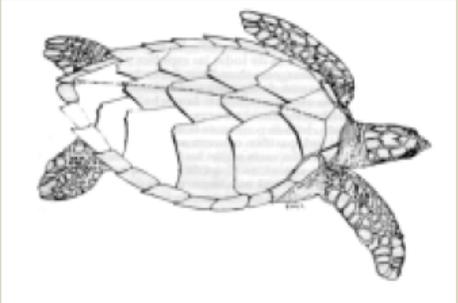
Es activo nocturna y crepuscularmente, excepcionalmente por la mañana durante el invierno. En horas de calor se retira en secciones más espesas de bosque o pastizal para descansar



REPTILES			
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DESCRIPCIÓN	FOTO
<i>Crocodylus moreletii</i>	Cocodrilo de pantano, lagarto	Estos cocodrilos alcanzan una longitud máxima de 4.1 m, son de hocico relativamente ancho. La superficie del cuerpo y la cabeza están protegidas con escamas gruesas. La poderosa cola es aplanada por los lados y tiene grupos de pequeñas escamas intercaladas entre las escamas de la cola.	
<i>Boa constrictor</i>	Boa	Son las serpientes más largas y robustas de la Península de Yucatán. Alcanzan una de hasta cinco metros, en la Península miden entre 1.5 y 2 m. la cola es relativamente corta cerca del 15 o 20 % del cuerpo. La cabeza se esta especie es un poco triangular, tiene el hocico achatado.	

<p><i>Agkistrodon bilineatus</i></p>		
<p><i>Laemactus serratus</i></p>	<p>Toloque verde</p> <p>Es un lagarto mediado con una cola muy larga. El tamaño del cuerpo es entre 12 y 13 cm, con un máximo de 19 cm. La cola aproximadamente mide 3.5 veces lo largo del cuerpo. Los brazos y patas son largos y delgados. La cabeza es ancha.</p>	
<p><i>Sceloporus chrysosticus</i></p>	<p>Lagartija</p> <p>En este pequeño lagarto corredor los machos alcanzan un tamaño de cerca de 5.4 cm y las hembras de 5.1 cm. Las escamas dorsales son sobre puestas, con una espina en la panza son más pequeñas, sobre puestas y lisas.</p>	

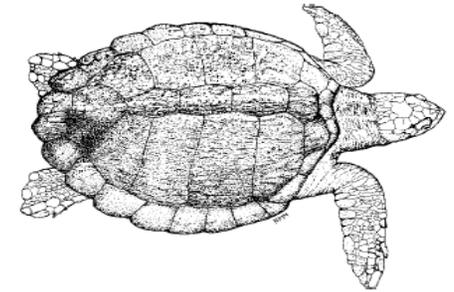
TORTUGAS

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	HABITAT	FOTO
<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga blanca	Es una especie circuntropical que habita en aguas que permanecen por encima de los 20Cº durante todo el año. Aunque se encuentran en todo el planeta, sus poblaciones reproductivas están aisladas y desconectadas entre sí, las tortugas hembras retornan a las playas donde nacieron a desovar y sin contacto alguno con otras poblaciones reproductivas.	
<i>Eretmochelys imbricata.</i>	Tortuga de Carey	La tortuga carey es un habitante de aguas tropicales poco profundas sobre substratos rocosos o coralinos. Posee una distribución amplia a lo largo del trópico aunque rara vez alcanza densidades poblacionales altas y tiende a anidar solitariamente.	

***Lepidochelys
olivacea***

Tortuga lora

A la tortuga lora se le puede encontrar en aguas someras con fondos arenosos y lodosos abundantes en crustáceos. Los juveniles, generalmente de hábitos pelágicos, ocasionalmente se observan en bahías, lagunas costeras y bocas de ríos.



PECES

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DESCRIPCIÓN	FOTO
<i>Cathorops melanopus</i>	Bagre		
<i>Diapterus rhombeus</i>	Mojarra pinta o mojarra de estero	Cuerpo plateado, claro ventralmente. Pectorales y caudal claras; caudal con puntuaciones. Dorsal algo oscura, con margen negro en la porción espinosa. Pélvicas y anal amarillas.	
<i>Eucinostomus gula</i>	Mojarra española o mojarra blanca	Cuerpo plateado, claro ventralmente. Pectorales, pélvicas y caudal claras; caudal con puntuaciones. Dorsal y anal oscuras, margen distal de la dorsal espinosa negro.	
<i>Bairdiella chrysoura</i>	Ronco amarillo o corvina	La corvina es carnívora y se alimenta	

	<p>principalmente de peces juveniles y crustáceos. Desarrolla todo su ciclo de vida en el ambiente de la Laguna de Términos, adaptándose a los cambios climáticos de la zona.</p>	
<p><i>Archosargus rhomboidalis</i></p>	<p>Postha, sargo amarillo</p>	
<p><i>Bagre marinus</i></p>	<p>Bagre bandera</p>	
<p><i>Catengraulis edentulus</i></p>	<p>Anchoreta cola amarilla</p>	

<p><i>Eugerres plumieri</i></p>	<p>Mojarra rallada</p>	<p>De 35 a 42 escamas por debajo de la línea lateral. Cuerpo plateado, claro ventralmente. Pectorales doradas. Dorsal oscura con puntuaciones. Caudal oscura y con puntuaciones. Alrededor de 12 estrías longitudinales oscuras sobre los costados.</p>	
<p><i>Ariopsis felis</i></p>	<p>Bagre</p>		
<p><i>Stellifer lanceolatus</i></p>	<p>Corvinilla lanza</p>		
<p><i>Sphoeroides</i></p>	<p>Pez sapo, X-pu</p>		

<p><i>nephelus</i></p>	<p>Dorso verde y café pizarra en adultos, con reticulaciones pálidas de forma irregular, más notorias a las flancos de la cabeza. Flancos con hileras irregulares de manchas redondeadas oscuras que decrecen en tamaño hacia la caudal, dos puntos oscuros muy conspicuos uno a cada lado de las axilas de las pectorales. Vientre pálido. Caudal con dos bandas ligeramente grises en la parte distal y basal.</p>	
<p><i>Sphoeroides testudineus</i></p>	<p>Pez sapo, X-pu</p> <p>Dorso olivo oscuro, con líneas delgadas blanquecinas que se engrosan proporcionalmente con la edad, formando un patrón de reticulaciones arregladas en posición transversa de forma elíptica y circular; con una o dos barras entre los ojos. Flancos más claros con manchas redondeadas de diferente tamaño, oscuras casi negras dispuestas irregularmente, incrementándose en número con la edad. Vientre pálido. Caudal oscura hacia la parte distal. Pectorales con una banda oscura en la base. Otras aletas pálidas</p>	

<p><i>Cynoscion arenarius</i></p>	<p>Corvina arenera</p>	
<p><i>Chaetodipterus faber</i></p>	<p>Chabela</p>	
<p><i>Bairdiella ronchus</i></p>	<p>Ronco rayado</p>	

<p><i>Citharinchthys spilopterus</i></p>	<p>Mojarra</p>	
<p><i>Micropogonias undulatus</i></p>	<p>Corvina</p>	
<p><i>Dorosoma petenense</i></p>	<p>Sardina maya</p>	

<p><i>Cichlasoma urophthalmus</i></p>	<p>Mojarra del sureste</p>	
<p><i>Lutjanus synagris</i></p>	<p>Rubia</p>	
<p><i>Lutjanus griseus</i></p>	<p>Pargo mulato</p>	

<p><i>Petenia splendida</i></p>	<p>Tenguayaca</p>	 A photograph of a Petenia splendida fish, also known as tenguayaca. It has a brownish-gold body with several dark spots along its side and a prominent eye.
<p><i>Anchoa mitchilli</i></p>	<p>Charal, anchoa de caleta</p>	 A photograph of an Anchoa mitchilli fish, also known as charal or anchoa de caleta. It is a small, slender, silver fish with a dark dorsal fin and a forked tail.
<p><i>Chloscombrus chrysurus</i></p>	<p>Casabe</p>	 A photograph of a Chloscombrus chrysurus fish, also known as casabe. It is a flat, yellowish-gold fish with a large, prominent eye and a slightly forked tail.

<p><i>Eucinostomus argenteus</i></p>	<p>Mojarra blanca, mojarra plateada</p> <p>Cuerpo alargado, Pectorales iguales o más pequeñas que la cabeza, sin sobrepasar la abertura anal. Pélvicas más cortas que la cabeza. De 43 a 48 escamas por debajo de la línea lateral. Cuerpo plateado, claro ventralmente. Pectorales, pélvicas y caudal claras; caudal con puntuaciones. Dorsal oscura.</p>	
<p><i>Diapterus auratus</i></p>	<p>Mojarra</p>	
<p><i>Harengula jaguana</i></p>	<p>Sardinita vivita escamuda</p>	

b) REGLAMENTOS

Normas de protección ambiental

- i. ***Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, (LGEEPA)***. Una de las categorías de áreas naturales protegidas (ANP's) previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, (LGEEPA) son las Áreas de Protección de Flora y Fauna, las cuales son definidas por el artículo 54 de la citada Ley como "los lugares que contienen los hábitat de cuyo equilibrio y preservación dependen la existencia, transformación y desarrollo de las especies de flora y fauna silvestres".

Hasta la entrada en vigor de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente (LGEEPA) el 28 de enero de 1988, las áreas naturales protegidas de México fueron creadas bajo el fundamento de las leyes relativas al ramo forestal, de pesca y de caza. Las modificaciones a la LGEEPA del 13 de diciembre de 1996, incluyeron cambios substanciales a las bases jurídicas que regulan las áreas naturales protegidas, destacando aquellas que se refieren con mayor participación pública en su establecimiento y funcionamiento.

Es importante aclarar que la modalidad mexicana para el establecimiento de áreas naturales protegidas, no cambia el régimen de tenencia de la tierra existente, ya que se especifica que las mismas "podrán comprender, de manera parcial o total, predios sujetos a cualquier régimen de propiedad" y que "los propietarios, poseedores o titulares de otros derechos sobre tierras, aguas y bosques comprendidos dentro de áreas naturales protegidas deberán sujetarse a las modalidades que de conformidad con la presente Ley, establezcan los decretos por los que se constituyen dichas áreas, así como a las demás previsiones contenidas en el programa de manejo y en los programas de ordenamiento ecológico que correspondan (DOF, 13/12/1996).

Derivados de la LGEEPA, el Ejecutivo Federal emitió el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental el 30 de mayo de 2000, con importantes previsiones con respecto al uso de este instrumento de la política ambiental dentro de las áreas naturales protegidas y el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Áreas Naturales Protegidas el 30 de noviembre de 2000, que permite aterrizar conceptos específicos para las áreas protegidas marinas, como la prohibición de realizar actividades pesqueras cuando el volumen de la pesca incidental es mayor al volumen de la pesca objetivo.

- ii. ***Ley general de Vida Silvestre 03/07/2003***. Esta Ley prevé que se pondrán establecer, mediante acuerdo Secretarial, áreas de refugio para proteger especies nativas de vida silvestre que se desarrollan en el medio acuático, en aguas de jurisdicción federal, zona federal marítimo terrestre y terrenos inundables, con el objeto de conservar y proteger los hábitats.

Estas áreas de refugio para la protección de especies acuáticas, pueden representar una herramienta invaluable para la protección de las pesquerías y la biodiversidad dentro de las áreas especificándose que "cuando la superficie de alguna de las áreas de refugio para la proteger especies acuáticas, coincida con el polígono de algún área natural protegida, el programa de protección respectivo, deberá compatibilizarse con los objetivos generales

establecidos en la declaratoria correspondiente y en el programa de manejo del área natural protegida en cuestión. En los casos a que se refiere el párrafo anterior, corresponderá al director del área natural protegida de que se trate llevar a cabo la coordinación de las medidas de manejo y conservación establecidas en el programa de protección” (DOF. 03/07/2000).

Diversas actividades que se realizan dentro de las áreas naturales protegidas siguen siendo reguladas por leyes específicas en la materia como son: Ley de Pesca del 21 de julio de 1992 y su Reglamento del 29 de septiembre de 1999, la Ley de Aguas Nacionales del 1 de diciembre de 1992, y su Reglamento del 12 de enero de 1994, la Ley Minera del 26 de junio de 1992, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable del 25 de febrero de 2003, entre otras (Bezaury Creel J, 2004).

- iii. **Ley de pesca.** Tiene por objeto reglamentar el Artículo 27 Constitucional en materia de aguas nacionales, en lo particular regula la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable. Cabe aclarar que el Artículo 38, fracción II, establece que, previo a los estudios técnicos que al efecto se elaboren y publiquen, se podrá reglamentar la extracción y utilización de aguas nacionales, establecer zonas de veda o declarar la reserva de agua para proteger o restaurar un ecosistema.

Normas Oficiales:

Recursos Naturales

- **Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001.** Protección ambiental, especies nativas de México de Flora y Fauna Silvestres- categorías de riesgo y especificaciones para la inclusión – exclusión o cambio de la lista de especies en riesgo.
- **NOM-126-SEMARNAT-200.** Que establece las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica sobre material biológico de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional. Diario Oficial de la Federación del 20 de marzo de 2000.
- **Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003.** Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Diario Oficial de la Federación del 10 de abril de 2003.

Agua

- **Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996.** Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y Bienes Nacionales (D.O.F. 6 de enero de 1997). Esta Norma Oficial y sus usos, son de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta Norma Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales vertidas a aguas nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos.

Pesca

- ***NOM-002-PESC-1993***. Que ordena el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos, Diario Oficial de la Federación diciembre 4 de 1993.
- ***NOM-009-PESC-1993***. Que establece el procedimiento para determinar las épocas de veda para la captura de las diferentes especies de flora y fauna acuáticas, en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación marzo 4 de 1993.

Otros

- ***Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003***. Especificaciones de Protección Ambiental para la selección del Sitio, Diseño, Construcción, Operación, Monitoreo, Clausura y Obras Complementarias de un Sitio de Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial.

PLANES DE MANEJO, DOCUMENTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN Y OTROS PLANES RELATIVOS DEL BIEN NATURAL.

(Ver Plan de Manejo del Área Natural Protegida de Laguna de Términos)

d) Bibliografía del bien natural

Aguirre León A, Díaz Ruiz S, 2000. Estructura poblacional, Madurez Gonádica y alimentación de Eugerres Plumjeri en el Sistema Fluvio-Deltaico Pom-Atasta, México. Universidad Autónoma de Baja California, Ciencias Marinas Vol. 26 Núm. 002.

Amezcu Linares, F; Yáñez Arancibia, A. 1980. Ecología de los sistemas fluvio-lagunares asociados a la Laguna de Términos. El habitat y estructura de las comunidades de peces. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. UNAM. 7(1): 69-117.

Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínex, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. CONABIO. 563-566 p.

Ayala Pérez L.A., Chávez Rivero o, Nava Hernández, 2005. Los peces del sistema Candelaria-Panlau. UAM-Xochimilco Jaina boletín informativo Vol. Especial.

Bach Leslie, Calderón Rafael, Cepeda María Fernanda, 2005. Resumen del perfil de primer nivel del sitio Laguna de Términos y su cuenca. University Rhode Island.

Bárceñas, C. *et al.* 1992. "Ecología estuarina experimental en Laguna de Términos, México". *Jaina*. Vol. 3, núm. 3, jul.-sep.

Barrera, A. 1982. "Los Petenes del noroeste de Yucatán, su exploración ecológica en perspectiva". *Biótica*, 7(2):163-169.

Benítez Torres J. 2005. "Sistemas de Información geográfica de la Cuenca del Río Candelaria". Jaina Voletín informativo. Vol. Especial, Centro EPOMEX-Universidad Autónoma de Campeche 54 p.

Benítez Torres J., D. Zarate L., J. L. Rojas G. y A. Yañez-Arancibia. 1992. Expansión urbana y deterioro ambiental en la región de Laguna de Términos, Campeche. *Jaina* 3 (2): 4.

Benítez, T.J., J.L. Rosas, G.D. Zárate y C.G. García. 1991. "Avances en el diagnóstico ecológico-geográfico de la llanura deltaica del río Usumacinta, sureste de México, estado de Campeche". *Jaina*.

Bezaury Creel J. 2004. Las Áreas Naturales Protegidas Costeras y Marinas de México. The Nature Conservancy, Programa México. El Manejo Costero en México. p, 192.

Botello, A.V., G. Ponce, A. Toledo, G. Díaz y S. Villanueva. 1992. "Ecología, recursos costeros y contaminación en el Golfo de México". *Jaina*, Vol. 18(102):228-248. ene.-feb.

Botello, AV. 1980. Cuantificación de un derrame petrolero ocurrido en la Laguna de Términos, Campeche, México, 1976. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México 7(1): 169-176.

Carbonell, M. 1988. El proyecto de humedales de la región neotropical, iwrb/cipa. Memorias, ecología y conservación del delta de los ríos Usumacinta y Grijalva. inireb, Div. Reg. Tabasco, Gobierno del Estado de Tabasco.

Cardenas. A. M. Y Alderete. Ch. A. 2002. Catálogo de plantas 2001 Jardín Botánico. UAC. Colección documentos e investigación 9. 42 pp.

Caso Muñoz .E. 1978 Descripción de una nueva especie de ofiuroideo de la laguna de términos, amphiodia guillermosoberoni. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. UNAM

Caso-Muñoz M, Laguarda-Figueras A, Solís-Marín F, Ortega-Salas A, Durán-González A. 1993. Contribución al conocimiento de la ecología de la comunidad de equinodermos de la Laguna de Términos, Campeche, México. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. UNAM.

Castañeda López O, Contretas Espinoza F. 2003. El Centro de Documentación "Ecosistemas Litorales Mexicanos" como herramienta de diagnóstico. Laboratorio de Ecosistemas Costeros, Depto. de Hidrobiología, D.B.C.S. Universidad Autónoma Metropolitana

Cepeda M. F. 2005. Laguna de Términos un estuario de importancia Local, Regional y Nacional. PRONATURA, Península de Yucatán.

Chavance, P. 1984. Ecología, biología y dinámica de las poblaciones de Bairdiella Chrysoura en la laguna de términos. Univ. Nac. Aut.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). 2000. Áreas Naturales Protegidas de México. México, D.F. 64 pp.

Contreras, E.F. 1993. Ecosistemas costeros mexicanos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, 415 pp.

Correa S., J. y Ch. S. Luthin. 1988. Propuesta para la protección de la cigüeña jabirú en el sureste de México. Mem. Simp. Intern. sobre la Ecol. y Conserv. del Delta de los ríos Grijalva y Usumacinta.

David Laura T. 2000. Laguna de Términos, Campeche. LOICZ. Land Ocean Interface in the Coastal Zone

De La Lanza. E. y M. Cáceres. 1994. Lagunas Costeras y el Litoral Mexicano. Univ. Aut. De Baja California Sur. 43-65 p.

De Lorenz Santos F. 2004. Estudio de la dispersión de las partículas suspendidas en la Laguna de Términos. División de Ingeniería Civil Topográfica y Geodésica. Departamento de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Facultad de Ingeniería UNAM.

Diario oficial de la Federación, 2003. Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003.

Diario Oficial de la Federación. 1988. Ley General Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. DOF 28-01-1988.

Diario Oficial de la Federación. 2006. Ley General de Vida Silvestre. DOF 26-06-2006

Dinerstein, E, Olson, D., Graham, D., Webster, A., Primm, S., Bookbinder, M y Ledec, M. 1995. A Conservation Assessment of the Terrestrial Ecorrigions of Latin America and the Caribbean. WWF, TWB. Washington, D.C. 129 pp.

Durán, R. 1987. "Descripción y análisis de la estructura y composición de la vegetación de los Petenes del noroeste de Campeche, México". *Biótica* 12(3):181-198.

Ehuán S.M., Benítez T. J., Villalobos Z. G. 2005. Variaciones nictimerales de la Productividad primaria, en el sistema Fluvio-Lagunar Panlau, a lo largo del ciclo anual. EPOMEX-UAC, Jaina boletín informativo Vol. Especial.

EPOMEX, 2002. Ecología del paisaje y diagnóstico ambiental del ANP Laguna de Términos. EPOMEX-UNAM, Campeche, México. 199 p.

Epomex. 1993. Informe final de la propuesta como área de protección de flora y fauna silvestre. Laguna de Términos, Campeche. 3 tomos.

Flores Coto C, Oaña Luna A, Zavala García F. 1987. Abundancia de algunas especies de anchoas en la laguna de términos (México), estimada a través de la captura de huevos. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. UNAM.

Flores Coto, C; Alvarez Cadena, J, 1980. Estudios preliminares de distribución y abundancia del Ictioplancton en la Laguna de Términos, Campeche. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México 7(2): 67-78

Gío-Argáez, F.R. 1996. Campeche y Sus Recursos Naturales. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. Vol. Esp. 247-

Gomez Aguirre Samuel. 1965. Reconocimientos estacionales de hidrología y plancton en la Laguna de Términos, Campeche, México. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. UNAM

Gómez-Pompa, A. 1965. "La vegetación de México". *Boletín Sociedad Botánica de México*, 29:76-120.

Gómez-Pompa, A., Dirzo, R., Fernández, B. H. y Becerra, E. G. 1995. Las Reservas de la Biosfera y otras Áreas Naturales Protegidas de México. SEMARNAP. INE. CONABIO. 160 pp.

Gutierrez Báez, C. 2006. Lista de especies de plantas acuáticas vasculares de la Península de Yucatán, México. *Polibotánica*, Junio, No. 021. IPN. pp. 75-87.

Herrera, J., A Silva, A. P. Salles, G. Villalobos, I. Medina, J. Espinal, A. Zaldivar, J. Trejo, M. González, A. Cú, y J. Ramírez 2002. Análisis de la calidad ambiental usando indicadores hidrobiológicos y modelos hidrodinámicos actualizados de la Laguna de Términos. CINVESTAV-IPN, EPOMEX-UNAM, 187 p.

Hernández, Montejó Carmen. Aspectos Históricos que Condicionan el Desarrollo Regional de Campeche: del Palo de Tinte al Camarón. Instituto de Cultura de Campeche-Universidad Autónoma de Campeche. Campeche, México. 2005.

Hernández, Montejó Carmen. El Petróleo en Campeche: Del espejismo económico a la realidad social. Instituto de Cultura de Campeche-Universidad Autónoma de Campeche. Campeche, México. 2007.

INE. 1997. Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos México. México, D.F. 201pp.

Instituto Nacional de Pesca. 2000. La protección de la Tortuga Blanca. SEMARNAT.

Instituto Nacional de Pesca. 2000. La protección de la Tortuga Carey. SEMARNAT.

Instituto Nacional de Pesca. 2000. La protección de la Tortuga Lora. SEMARNAT.

Labougle, J. M. 2002. Atlas territorial, región de términos. Espacios naturales y desarrollo sustentable, A.C. México City.

Lara Domínguez, Z. Villalobos y A. Rivera. 1991. "Avances en la caracterización ecológica de la zona costera de Campeche". *Jaina*, 2(3), pp. 20-21.

Liceo S, Santoyo H. 1991. Algunas características ecológicas del fitoplancton de la región central de la bahía de Campeche. Universidad de Baja California Sur. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. UNAM.

Lizárraga-Partida M.L, Carballo Cruz R, Izquierdo-Vicuña f. B, Wong Chang L., Colwell R., 1986. Bacteriología de la laguna de términos, Campeche, México. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. UNAM, University of Maryland.

Lizarraga-Partida. L., Porrás-Aguirre. J. y F. Izquierdo-Vicuña. 1983. Tasa bacteriana Hidrocarbonoclasticas/Heterotrofas como índice de impacto ambiental por petróleo crudo en la Sonda de Campeche. An. Ins. Cien. Mar y Limn. UNAM.

Mancilla, M. y M. Vargas, 1980. Los primeros estudios sobre la circulación y el flujo neto de agua a través de la laguna de términos, Campeche.

Mas J.F., Sosa Pérez A., J.L. Palacio and H. Puig. 2000. Modelling Deforestation in the Region of the Lagoon of Términos, South East México, Washigton D.C., may 22-26-2000. Washigton.

Mas, J.F y R. Zetina, 2002. Actualización del mapa de uso del suelo, vegetación y hábitat críticos y elaboración de una base de datos cartográfica digital de área protegida de la Laguna de Términos. EPOMEX-UNAM-CONABIO. México 37 p.

Mendoza Quintero-Marmol, A., Olguín Pascuallí G., Herrera Rodríguez M. 2004. Monitoreo de la actividad petrolera en el sur del Golfo de México. En: El manejo Costero en México, Rivera Arriaga E, Villalobos Zapata J, Azuz Adeath I, Rosado May F. (eds)2004. EPOMEX, CETYS, SEMARNAT, UCROO.

Morales Especial J., 2007. Su sobrevivencia en México, atada a la protección de Sian Ka'an, Centla y Laguna de Términos, UNAM.

Ocaña Nava, D. 1992. *Estudio de la vegetación acuática vascular del sistema fluvio-lagunar-deltaico del río Palizada en el estado de Campeche*. Tesis profesional, enep-Iztacala. unam, 75 pp.

Paynter, A.R. Jr. 1955. *The ornithogeography of the Yucatan peninsula*. Peabody Museum of Natural History, Yale University, Bull. 9.

Poder Ejecutivo. "Decreto de la promulgación del Área Natural Protegida de Flora y Fauna, Laguna de Términos. Diario Oficial de la Federación, 27 de septiembre de 1994, tomo CDXC/I, núm. 18.

Ramos Miranda J., Flores Hernández D., Ayala Pérez L., Sosa López. A., Gómez C.F., Rendón Von Osten .J., 2006. El Camarón Siete Barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) en la Costa Sur del Golfo de México: Hacia una Caracterización Ecológica. EPOMEX-UAC, UAM-Xochimilco, Jaina Boletín Informativo, Vol. 16

Ramos Miranda J., Flores Hernández. D., Sosa López A., Mouillot D., Do Chi T., 2005. Diversidad Ictiofaunística de Laguna de Términos México. Una aplicación de índices de diversidad taxonómica. EPOMEX-UAC, Universidad de Montpellier II.

Ramos Miranda J., Flores Hernández. D., Sosa López A., Mouillot D., Do Chi T., 2005. Evidencias de cambios en la Diversidad Ictiofaunística de Laguna de Términos México. Una aplicación de índices de diversidad taxonómica. EPOMEX-UAC, Universidad de Montpellier II. Jaina No. 15

Ramos Miranda J., Flores Hernández. D., Sosa López A., Rendón Von Osten, J. 2007. Atlas Hidrológico e Ictiológico de la Laguna de Términos. EPOMEX-UAC.

Reyes Gómez. G. H. 2004. Hacia el Manejo Sustentable del Área de Protección de Flora y Fauna, Laguna de Términos, Campeche. El Manejo Costero en México. EPOMEX, SEMARNAT, UQROO, CETYS. Cap. 29, pp.423.

Rico-Gray V., R. Dominguez y G. Cobb, 1988. Avifauna de la zona costera inundable del noroeste de Campeche, México: Lista de especies y su distribución con respecto a la vegetación. *Biótica* 13 (1 y 2): 81-92

Rico-Gray, V. 1982. "Estudio de la vegetación de la zona costera inundable del noroeste del estado de Campeche, México: Los Petenes", *Biótica* 7(2): 171-190.

Rodríguez. S. H. y Romero. J. J. 1980. Niveles de contaminación bacteriana en dos sistemas fluvio-lagunares asociados a Laguna de Términos, Campeche. *Ana. Inst. Cien. Mar y Limn. UNAM. Contribución* 220.

Rojas, G.J., J.A. Benítez, T. F. Vera y D. Zárate. 1991. "Procesos de azolvamiento en el sistema fluvio-deltaico del río Palizada y el riesgo de su alteración ecológica". *Jaina* 60.

Saavedra Vázquez T. 2004. Estado de Derecho de la zona costera en México. En: *El manejo Costero en México*, Rivera Arriaga E, Villalobos Zapata J, Azuz Adeath I, Rosado May F. (eds) 2004. EPOMEX, CETYS, SEMARNAT, UCROO.

Sánchez Iturbe A, Flores Coto C. 1985. Estimación de biomasa de *Bairdiella chrysoura* por medio del censo de huevos y algunos aspectos de sus primeros estadíos. *Laguna de Términos, Campeche (pisces: sciaenidae)*. *An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. UNAM*.

SEMARNAT. 2001. Proyecto de recuperación y manejo del manatí. Serie PREP. Núm. 11.

Steven Grahn D, Paul Daniels J, M. J, Day J. W. Hill. 1981. A preliminary model of the circulation of Laguna de Términos, Campeche, México. Louisiana State University, *An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. UNAM*.

Sullivan, S. K. y Bustamante, G, 1999. Setting Geographic Priorities for Marine Conservation In Latin America and the Caribbean. Biodiversity Support Program. The Nature Conservancy. USAID. 125 pp.

Toledo, 2003. Ríos, costas y mares. Hacia un análisis integrado de la regiones hidrológicas de México. Instituto nacional de ecología. SEMARNAT.

Toledo, A., A. Botello y M. Herzig. 1987. *El pantano: una riqueza que se destruye*. Centro de Ecodesarrollo, México.

Valtierra. M. 2001. Cocodrilos Mexicanos: Gigantes acorazados sobrevivientes del pasado. *Especies*. (10) 3-7 p.

Vázquez Botello, A, 1978. Variación de los parámetros hidrológicos en las épocas de sequía y lluvias en la Laguna de Términos, Campeche, México. *An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México* 5(1): 159-177

Vera Herrera. 1991. "The mangroves of Laguna de Términos, México: Current Studies and Perspectives". *Jaina* 2(2), pp. 18-19.

Villalobos G. Monografía de la laguna de términos.

Western, D. 1991. "Biology and conservation: making the relevant connection". *Conservation Biology*, 5(4): 431-433.

Yáñez Arancibia, A; Lara Domínguez, A. L.; Chavance, P; Flores Hernández, D, 1983. Environmental behavior of Términos Lagoon ecological system, Campeche, Mexico. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México*, 10(1): 137-176

Yañez Arancibia, A; Nugent, RS, 1976. The ecological role of fishes in estuaries and coastal lagoons, *An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México* 4(1): 107-113.

Yáñez-Arancibia A, Amezcua Linares F. 1978. Ecología de los sistemas fluvio-lagunares asociados a la laguna de términos. El hábitat y estructura de las comunidades de peces. *An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. UNAM*

Yáñez-Arancibia A, Lía Mallard Colmenero, Felipe Amezcua Linares. 1980. Taxonomía, Biología y Ecología de los Tetraodontidos de la Laguna De Términos, Sur Del Golfo De México (Pisces: Tetraodontidae)

Yáñez Arancibia A, Lara Domínguez A, Amezcua Linares F. 1890. Biología y ecología del bagre arius melanopus günther en la Laguna de Términos, sur del Golfo de México (pisces: ariidae). *An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. UNAM*.

Yáñez Arancibia A, Mallard L, Colmenero, Amezcua Linares F. 1981. Taxonomía, biología y ecología de los tetraodontidos de la Laguna de Términos, sur del Golfo de México (pisces: tetraodontidae). *An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. UNAM*.

Yañez Correa, 1963. Batimetría, salinidad, temperatura y distribución de los sedimentos recientes de la laguna de términos, Campeche, México, *Bol. Inst. Geo. UNAM* 67:1:47

Yañez-Arancibia A. y J. W. Day Jr., 1988. Caracterización ecológica de la laguna de Términos, un sistema lagunar-estuarino tropical en el sur del Golfo de México. *En: Yáñez-Arancibia, A. y J. W. Day, Jr. (Eds.). Ecología de los Ecosistemas Costeros en el Sureste del Golfo de México: La Región de la Laguna de Términos. UNAM-OEA. 1-26.*

Yáñez-Arancibia, A., Lara Domínguez, G.J. Villalobos Zapata y E. Rivera Arriaga. 1992. "Valor económico de las funciones ecológicas de los sistemas de manglar: Campeche, un estudio de caso". *Jaina*. Vol. 3, núm. 2, abr.-jun.

Yañez-Arancibia. A., A. L. Lara-Dominguez., P. Sánchez-Gil., L. Vargas-Maldonado. MA. De la C. García Abad, H., Alvarez-Guillen., M. Tapia-García., D. Flores Hernández y F. Amezcua-Linares. 1985. Ecología y evaluación de comunidades de peces en ecosistemas costeros: Interacciones estuario-Plataforma en el sur del Golfo de México. *Cap. 22: 475-*

498. In: A . Yañez-Arancibia (Ed) Fish Community Ecology in Estuarios and Coastal Lagoons. Towards an Ecosystems Integration. 654 p. UNAM Press México.

www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_090.html

e) INFORMACIÓN RELEVANTE SOBRE INVESTIGACIONES.

La historia del petróleo ha sido profundamente documentada y analizada a nivel nacional, sobre todo desde principios y hasta la tercera parte del siglo XX. A partir de ahí, dichos análisis poco o nada se han ocupado –salvo de manera general- de dar cuenta de lo acontecido con relación a los efectos de su industria en el contexto de las regiones donde se da su mayor explotación. El caso de Campeche y la Laguna de Términos es ilustrativo de lo anterior. En ese sentido, y en lo que al Estado de Campeche se refiere, la actividad petrolera y sus repercusiones económicas, sociales y ambientales, han sido insuficientemente investigadas, particularmente en la región del Carmen y su plataforma marítima. Sin embargo, entre los pocos trabajos realizados al respecto, encontramos: “Tasa bacteriana hidrocarbonoclástica/heterótrofas como índice de impacto ambiental por petróleo crudo en la Sonda de Campeche” (1982), publicado por Leonardo Lizárraga-Partida, et al., y en el cual se hace referencia a los trabajos realizados en la denominada “Laguna de Términos-Sonda de Campeche”, para determinar a través del estudio cuantitativo de las poblaciones bacterianas heterótrofas e hidrocarbonoclásticas, una escala de contaminación petrolífera en la región.

El estudio en cuestión, señala que desde el punto de vista bacteriológico, la Sonda de Campeche y áreas adyacentes, hasta 1982, todavía no habían sido afectadas por el accidente del pozo petrolero Ixtoc I, ya que indicaba una baja concentración de bacterias degradadoras de petróleo con respecto a las heterótrofas en el sedimento. También concluyó que en lo que respecta al área de las plataformas del complejo Cantarell si había sido afectada. Lo importante de este estudio, es que es uno de los primeros que se realizaron para tratar de analizar los problemas de derrames de petróleo y contaminación ambiental en la Sonda de Campeche. Sin embargo, sus alcances son limitados ya que el análisis realizado fue en el muy corto plazo, cuando en ocasiones, los verdaderos efectos se dan y manifiestan muchos años después.

Otro trabajo es “La Responsabilidad Civil de PEMEX en el caso IXTOC I” de José Luis Siqueiros, quien desde un punto de vista jurídico, analiza y determina las posibles responsabilidades civiles que PEMEX incurre al llevar a cabo la exploración y explotación del subsuelo marino en el Golfo de México, y afectar física y ambientalmente a la región y sus habitantes. Específicamente en casos como el del Ixtoc I. En esta investigación, Siqueiros señala que debido a que los trabajos de perforación y explotación petrolera en el mar requieren de la utilización de plataformas móviles de alto costo y sofisticada tecnología, PEMEX celebra contratos con empresas especializadas en este tipo de actividades, por lo que al no tener el control de las operaciones, se pueden suscitar inadecuados trabajos en las plataformas marinas, con consecuencias como las del Ixtoc I, quien el 3 de junio de 1979, sufrió “lo que se conoce como “reventón” (blow-out), que ocasionó un completo descontrol del pozo. Como resultado de dicha erupción, grandes

cantidades de petróleo crudo y de gas, este último en conflagración, se derramaron sobre las aguas del Golfo de México.

A pesar de los esfuerzos técnicos de PEMEX para controlar el derrame del hidrocarburo, las corrientes del Golfo fueron conduciendo las partículas contaminantes hacia las playas de los estados de Campeche, Yucatán, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas en la República mexicana, y parte del sur de Texas en los Estados Unidos de América” (Siqueiros, 2000), afectando actividades productivas como el turismo y la pesca, y el equilibrio ecológico de ambos lados de la frontera. Éste es uno de los pocos trabajos realizados desde un ámbito estrictamente jurídico, y constituye una excelente aportación como fuente de referencia para buscar elementos de juicio que permitan desde el punto de vista legal, sancionar futuros posibles problemas ecológicos provocados por empresas como PEMEX.

Destaca también “Golfo de México, contaminación e impacto ambiental: Diagnóstico y tendencias” (1996), de Alfonso V. Botello et al., en donde se analiza y expone la información obtenida en los últimos diez años (1980-1990) sobre los niveles de contaminación orgánica (petróleo y plaguicidas), contaminación inorgánica (metales pesados), así como aspectos de contaminación microbiológica en agua, sedimentos y organismos en el Golfo de México, y sus principales implicaciones económicas y humanas. En este trabajo también se discuten los principales factores ecológicos y valores socioeconómicos de las áreas costeras del Golfo de México por su importancia para el desarrollo del país.

La investigación “El petróleo en Campeche, 1976-1982” (1998), realizada por Mercedes Romanita Ordóñez Contreras, abordan los aspectos económicos y sociales de la industria petrolera en la entidad. Actividad de la cual el gobierno federal ha sabido servirse, y en reciprocidad, ha olvidado a quien tan generosamente le ha dado parte de sus entrañas.

Finalmente, tenemos la investigación “El petróleo en Campeche: Del espejismo económico a la realidad social” (2007), de Carmen Hernández Montejo. Investigación que pretende abordar desde una perspectiva integral (económica, social y ambiental) las repercusiones de la actividad petrolera en la región del Carmen, incluyendo la Laguna de Terminos.

8. RESUMEN EJECUTIVO

“ÁREA NATURAL PROTEGIDA DE FLORA Y FAUNA LAGUNA DE TÉRMINOS”

a) PRESENTACIÓN DEL BIEN NATURAL POSTULANTE

La Laguna de Términos se ubica en la parte sureste del Golfo de México, en el estado de Campeche. Entre los 19° 10' y 18° 05' de latitud norte y 92° 12' y 91° 10' de longitud oeste. Su coordenada central aproximada es de: 18° 40' N; 91° 45' W. Colinda hacia el norte con Isla del Carmen, entre el río San Pedro y San Pablo al occidente, y con el área de drenaje del Estero de Sabancuy hacia el oriente. Abarca el municipio de El Carmen y parte de los municipios de Palizada, Escárcega y Champotón. La región de Términos forma parte del estado de Campeche, uno de los tres estados de la Península de Yucatán.

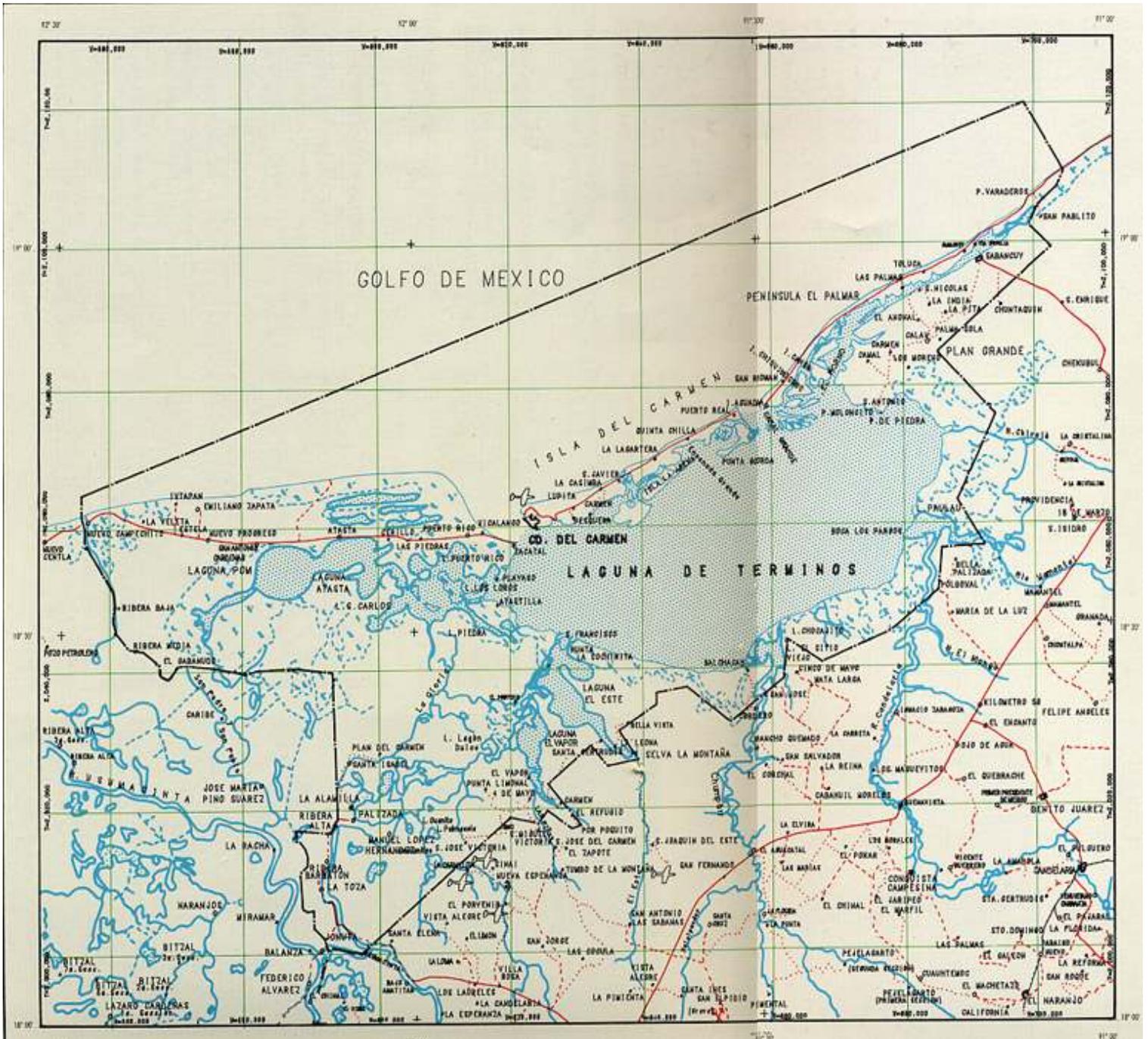
b) DESCRIPCIÓN

En la costa del Golfo de México se encuentra un lugar único: el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos. Vecina de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, forma parte de la mayor cuenca hidrológica del país. Se trata de un extenso humedal donde los pantanos filtran el agua. La Laguna de Términos representa el cuerpo de agua de mayor volumen en la porción mexicana del Golfo de México. Forma parte del delta de la principal cuenca hidrológica del país, cuyo volumen conjunto de descarga es el mayor de México. La propia laguna, sus sistemas de conexión con el mar, los sistemas fluvio-lagunares asociados, así como las praderas de pastos sumergidos y los bosques de manglar constituyen ambientes definidos como “hábitats críticos”. Presenta usos agrícolas, ganaderos, pesqueros y urbanos. La extensión actual del ecosistema de manglar presente en la Laguna de Términos es de aproximadamente 143 mil 45 ha (Mas y Zetina, 2000). Los manglares de esta laguna son considerados como los más representativos del Golfo y Caribe de México y se calcula que la producción de hojarasca anual para toda la región es de 716 mil toneladas.

Los pantanos de Campeche y Tabasco contienen la mayor diversidad de plantas acuáticas de Mesoamérica. Los ecosistemas costeros se caracterizan además por praderas de pastos sumergidos, tular, bosque espinoso y vegetación riparia. Las especies de importancia económica son: ostión, almeja, jaiba, camarón, mojarra, pargo, robalo, Constantino, sierra, huachinango, jurel y diversas especies de algas.

c) MAPA

Area Natural Protegida de la Laguna de Términos



d) JUSTIFICACIÓN DE LA DECLARACIÓN DE VALOR UNIVERSAL

i. IMPORTANCIA BIOLÓGICA

Por su extensión, la Laguna de Términos es considerada un complejo de humedales que sustentan poblaciones de especies silvestres de plantas y animales importantes para mantener la diversidad biológica de la región biogeográfica. En este ecosistema se han registrado 84 familias y 374 especies vegetales.

La Laguna de Términos registra una alta diversidad faunística como resultado de la gran productividad y diversidad de ecosistemas y asociaciones vegetales. Para este ecosistema se han registrado alrededor de 1,468 especies de fauna, que incluyen vertebrados terrestres y acuáticos. De éstas, 30 especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos se consideran como endémicos para el país, se incluyen 3 especies endémicas de anfibios (*Rana brownorum*, *Bolitoglossa yucatanica*), 15 reptiles (*Anolis ustus*, *A. cosumelae*, *A. quercorum*, *A. Beker*, *A. kudder*, *Sceloporus chrysocticus*, *S. teapensis*, *S. lundelli* y *S. serrefer*) y 12 especies de mamíferos (*Sciurus aureogaster*, *Heteromys gaumeri*, *Peromyscus tucatanicus* y *Pitymys quasiater*).

La Laguna de Términos es un lugar adecuado para el arribo y reproducción de diversas especies como el róbalo, los crustáceos, el camarón, el manatí y las poblaciones de delfines, entre otras, convirtiéndola en el sitio donde existe la mayor concentración de delfines del Golfo.

ii. ESPECIES CARISMÁTICAS Y DE SINGULARIDAD BIOLÓGICA

Entre las tortugas marinas que visitan la zona de las playas de la Laguna de Términos para anidación se encuentran, la tortuga de carey (*Eretmochelys imbricata*), la tortuga blanca (*Chelonia mydas*) y la tortuga lora (*Lepidochelys kempi*), las dos primeras con estatus de peligro de extinción y la última bajo protección especial. El estado de Campeche es uno de los más importantes a nivel nacional en cuanto a la protección de la tortuga marina, en especial la de Carey (*Eretmochelys imbricata*).

Se reportan siete especies de aves raras: *Tigrisoma mexicanum lineatum*, *Ardea herodias santilucae*(R), *Botaurus pinnatus*, *Oxyura dominica*(A), *Laterallus ruber*(R), *Aramides cajanea*(R) y *A. axillaris*(R).

Algunas de las aves que visitan el área son: la cigüeña jabirú (*Jabiru mycteria*) considerada en peligro de extinción, de acuerdo con los estudios más recientes, sólo existen 20 individuos de cigüeña jabirú en México, y los Pantanos de Centla junto con la Laguna de Términos contienen el mayor número de ellos (Correa, 1993). El jabirú *Jabiru mycteria* para los ornitólogos se distingue por dos razones: es la mayor ave de México, y el continente americano, mide tres metros de punta a punta de las alas y con su talla de más de metro y medio prácticamente iguala la estatura de un hombre pequeño.

Las especies de aves clasificadas en alguna categoría de riesgo incluyen el paro real (*Cairina moschata*), la cigüeña americana (*Mycteria americana*), el halcón fajado (*Falco femoralis*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el aguililla negra (*Buteogallus urubitinga*) y el aguililla canela (*Busarellus nigricollis*), el pato golondrino (*Anas acuta*), la cerceta azul (*Anas cyanoptera*), el loro

frentiblanco (*Amazona albifrons*), el pato chalcuán (*Mareca americana*) y el martín pescador (*Chloroceryle* sp.). Otras especies de aves clasificadas en alguna categoría de riesgo incluyen el carao (*Aramus guarauna*), el aura sabanera (*Cathartes burrovianus*), el milano caracolero (*Rostrhamus sociabilis*), el garzón blanco (*Ardea herodias occidentalis*), la garza tigre del tular (*Botaurus pinnatus*).

Los mamíferos registrados corresponden a 27 familias con 134 especies. De estas especies al menos tres se han localizado en manglar, tres en sistemas fluvio-lagunares, 36 en los ecosistemas de selva-sabana-acahual y una en bocas estuarinas.

Algunas de las especies que destacan son: manatí (*Trichechus manatus*), la mayor densidad se encuentran en la región de los Pantanos de Centla, Tabasco y en la región de la Laguna de Términos, el jaguar (*Panthera onca*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el tigrillo (*Leopardus weidii*) y el mono araña (*Ateles geoffroyi*), todas ellas en peligro de extinción.

La mayor concentración de defines mulares o nariz de botella del Golfo de México se encuentran en la Laguna de Términos.

iii. IMPORTANCIA ECONÓMICA

En la zona se desarrollan todos los sectores económicos tanto el primario y secundario, como el terciario. Ya que la derrama económica que produce el establecimiento de las oficinas e instalaciones de PEMEX, permite que tanto los servicios como los productores y comerciantes tengan una actividad prospera. En este sentido las principales actividades económicas de la región son: La extracción petrolera, el comercio, los servicios, la pesca, y la agricultura y ganadería. Esta actividad económica en auge es la que genera una preocupación por conservar el ANPFF "Laguna de Términos".

La preocupación por el ANPFF "Laguna de Términos" se sustenta tanto en el incremento de las actividades petroleras como en las que no estaban al momento del decreto en 1994 y que han tenido un impacto económico, social y ambiental, tales como: La Planta de Producción de Nitrógeno en la zona de San Antonio Cárdenas en la Península de Atasta, que los asentamientos humanos tanto en la península de Atasta como en la isla del Carmen, Isla Aguada y Sabancuy han crecido, la infraestructura carretera se ha ampliado (principalmente la ampliación de la carretera federal Carmen-Campeche), se ha seguido con la presión del sector artesanal sobre las pesquerías dentro de la Laguna de Términos que representan una significativa entrada económica por parte del sector pesquero, a pesar de ser una actividad prohibida, pero se mantiene al ser un detonador de estabilidad/inestabilidad social. El valor económico de mantener los bienes (valor directo de los recursos naturales) y los servicios ambientales (las funciones ecológicas) de los ecosistemas presentes en el ANPFF "Laguna de Términos", es significativo y entre ellos se puede citar: las comunidades acuáticas de peces, reptiles, anfibios, crustáceos, moluscos de valor económico, y por otro lado el valor de las funciones, tales como el caso del manglar, donde se ha estimado entre \$17,000 a \$18,000.00 pesos M.N. la hectárea (sólo evaluando su valor como hábitat crítico (Lára-Dominguez *et al.*, 1997). (valor estimado a 1997, actualmente tiene un valor de entre \$50,000.00 a \$55,000.00 pesos M.N.)

Actualmente es imposible fijar un valor económico exacto a los recursos naturales que se tienen en la Región. Pero podemos describir sus funciones ecológicas y subjetivamente apreciar su importancia.

Las principales funciones ecológicas (servicios ambientales) que prestan los ecosistemas que conforman la región de la Laguna de Términos son:

- i. Manglares: 1. Productores de oxígeno y capturadores de CO₂. 2. Estabilizadores de la línea de costa, 2. Calidad del agua como planta natural de tratamiento terciario de aguas. 3. Trampa de sedimentos y de contaminantes. 4. Hábitat para crianza, reproducción ó alimentación de moluscos, crustáceos, peces, aves. 5. Atenuador de impacto por inundaciones o marea de tormenta.
- ii. Pastos marinos.- 1. Son Productores primarios, 2. Base de la trama trófica, 3. Generan oxígeno y capturan CO₂, 4. Hábitat y zonas de alimentación, protección, crianza de diversos grupos de fauna desde plancton hasta reptiles marinos, crustáceos, moluscos, peces, 5. Indicadores de buena calidad de aguas marinas para la vida silvestre y actividades recreativas.
- iii. Lagunas.- Son hábitat de todos los grupos faunísticos (fito y zooplancton, moluscos, crustáceos, equinodermos, peces, reptiles, aves y mamíferos (delfín, nutria) de las especies de importancia comercial y para mantener la biodiversidad acuática no sólo de las lagunas sino del sistema marino adyacente del sur del Golfo de México.

La región es rica en recursos naturales y tiene asentamientos humanos anteriores al decreto de ANPFFLT. Dichos asentamientos se establecieron precisamente por la riqueza de los recursos que se podían explotar en la región.

Actualmente se invierten en la conservación de la zona de 10 y 15 millones de pesos al año, desde distintas entidades. La mayor inversión actual la está realizando el Gobierno Federal a través de la CONANP y la paraestatal de PEMEX. Pero el verdadero costo de la conservación no es lo que se invierte en vigilancia o restauración sino el valor de los recursos que se debe dejar de aprovechar para que el equilibrio ecológico de la región se mantenga. Por razones obvias y económicas las exploraciones y la extracción de petróleo en la región no van a parar hasta que no haya más de este recurso. Igualmente ha ocurrido con la pesca en la que el esfuerzo pesquero está rebasado y se continúa con actividades extractivas a pesar de las vedas temporales y permanentes. Pocas regiones del mundo son tan ricas en recursos naturales como lo es el ANPFFLT, por lo que es comprensible que su explotación sea parte normal de la actividad de sus pobladores.

La actividad económica más importante en la región es la extracción de petróleo y gas, la cual aporta el 80% de crudo y el 30 % de gas natural de la producción nacional. De hecho, de los 26,568 millones de pesos que en 1998 generó la economía del Municipio de Carmen, 24,048 millones (90.5 %) están relacionados a la minería, el petróleo y el gas. Es importante destacar sin embargo, que dicha actividad se concentra en: 1) la denominada Sonda de Campeche de donde se extraen los hidrocarburos (aguas federales y propiedad de la nación); 2) Ciudad del Carmen donde está el Puerto Industrial, las empresas de servicios asociadas y habitan los obreros y 3) la Península de

Atasta donde se instaló la Planta de Nitrógeno, la planta de rebombeo del gas y una serie de ductos de carga y descarga.

El hecho de que el petróleo domine en la región no implica la desaparición de los otros sectores de producción, la pesca en 1998 produjo 77 millones de pesos. Esto es aun más significativo si se toma en cuenta que las comunidades rurales de Sabancuy, Isla Aguada y Atasta, lenta pero paulatinamente han aumentado su tasa de producción pesquera de 1991 a 1999 (Isla Aguada 9 %, Atasta 3.4 % y Sabancuy 1.4 %), mientras los de Ciudad del Carmen la han perdido hasta en un 10.7 % en el mismo período. Para el año 2005 el sector pesquero en el municipio de Carmen tuvo una producción de 14,972.4 toneladas con un valor por encima de los 265 millones de pesos. Las tasas de producción de las comunidades de Atasta (10.7%), Cd del Carmen (31.9%), Isla aguada (35%) y Sabancuy (22.2), con respecto al municipio. (Secretaría de Desarrollo Social del Estado, 2005)

Las otras actividades primarias de importancia en el municipio de Carmen son la pecuaria la cual generó poco mas de 143 millones de pesos en 2005 y la agricultura 36 millones de pesos en el mismo año. La ganadería está prácticamente orientada a los bovinos (86.6%) la cual se desarrolla en 472,783 ha del territorio municipal. La agricultura en el municipio está orientada principalmente a los cultivos temporales arroz, chile jalapeño, sorgo y maíz, mientras que los cultivos perennes que más producción tienen son la naranja, el mango y el limón, esta se desarrolla en un área de 14,784 ha. (Secretaría de Desarrollo Social del Estado, 2005).

En general hay un predominio de zonas de vegetación de manglar, sabana, selva mediana subperenifolia y hacia el suroeste tular. A lo largo de la línea de carretera y cerca de las localidades, principalmente se encuentran áreas de pastos cultivados y agrícolas. Los pastos son de las especies *Echinochloa polystachia* (zacate alemán) y *Cynodon plectostachyus* (pasto estrella). Las superficies con vegetación de manglar se utilizan para la producción de taninos (para curtir pieles) y para la construcción. En la selva mediana subperenifolia con vegetación secundaria arbórea se realiza la explotación de maderas.

El ecosistema de manglar y la zona de vegetación acuática de la región de la Laguna de Términos, se han identificado como ecosistemas críticos para ser protegidos, no sólo por su valor ecológico sino por su valor económico para las pesquerías costeras de escama adyacente a la Laguna de Términos, ésta es el área camaronera más importante del Golfo de México.

En cuanto al valor de uso directo de los bienes y servicios ecológicos primarios se tiene: madera para carbón y construcción, filtrado natural de aguas residuales, desarrollo de pesquerías. Las comunidades que se encuentran alrededor de la laguna, subsisten del desarrollo de las pesquerías y de actividades agropecuarias a excepción de Isla del Carmen que su dinamismo se basa en el desarrollo de la industria petrolera y en menor proporción de las pesquerías. Las principales localidades que se dedican a la actividad pesquera son Sabancuy, Isla Aguada, Carmen y Atasta y se encuentran organizadas en forma social y privada. Hasta el 2006 se tiene registrados a 5,883 individuos que se dedican a la actividad pesquera ya sean pescadores, bodegueros y personal administrativo.

Las principales comunidades rurales como Sabancuy, Isla Aguada y Atasta han aumentado paulatinamente su tasa de producción pesquera, mientras que Ciudad del Carmen ha descendido

en los últimos diez años. La relevancia de la pesca riverense está en ser la más importante en los humedales de la Laguna de Términos, los cuales ocupan una superficie aproximada de 200 mil ha.

Otras actividades primarias de importancia en el municipio del Carmen son la ganadería la cual generó 28 millones de pesos en 1998 y la agricultura 27 millones de pesos en el mismo año. La ganadería está prácticamente orientada a los bovinos (80%) la cual se desarrolla en 21,655 ha de pastizal inducido, 51,324 ha de pastizales inundables y 10,551 ha de sabana. La agricultura en el municipio está orientada principalmente a los cultivos temporales arroz, chile jalapeño, sorgo, y maíz, mientras que los cultivos perennes que más producción tienen son la naranja, el mango y el limón.

Durante el 2006, la producción pesquera de dichas localidades fue aproximadamente de 10,600 toneladas, esto significó un ingreso por 173 millones de pesos, lo que se traduce en una derrama económica importante para la región. La especie que más se captura es la escama en general, seguida por la Jaiba y el Ostión. La captura del camarón 7 barbas es importante también, aproximadamente de 500 toneladas anuales.

Las especies de importancia económica son: ostión, jaiba, camarón, mojarra, pargo, robalo, Constantino, sierra, huachinango, jurel y diversas especies de algas.

iv. IMPORTANCIA HISTÓRICA Y CULTURAL

Sus antecedentes históricos señala la importancia que tenía la región para los Mayas y Chontales en la época precolombina, quienes la utilizaban para realizar intercambios comerciales con al región del Usumacinta, las costas de Yucatán y el Caribe en el siglo XVI. La actual isla del Carmen fue llamada por los mayas como Tixib. Siglos después Xicalago, en la parte occidental de la laguna de Términos, fue el mayor puerto comercial para los aztecas donde llegaban productos de regiones apartadas como Honduras y las islas del caribe (Martínez 1994). Existe un sinnúmero de sitios de importancia arqueológica en la costa y en los ríos tributarios.

En cuanto al valor de uso indirecto de la Laguna de Términos, por parte de los diversos asentamientos humanos, se tiene la pesquería de especies con diferente grado de dependencia ecológica del manglar: camarón, ostión, jaiba y el pargo.

Esta región tiene a la laguna costera de mayor volumen de todo México, es el ecosistema costero mejor estudiado, frente a sus costas se realiza la exploración y explotación de la mayor cantidad de hidrocarburos del país. Tiene, en los manglares del sur de las lagunas de Pom-Atasta y Puerto Rico (dentro del Municipio de Palizada) a los manglares de mayor talla en todo el Golfo y Caribe mexicanos. Es un ecosistema muy vulnerable al incremento medio del mar por los efectos del cambio climático global. Esto más la gran cantidad de especies carismáticas y su característica particular de hábitat protegido por una albufera y un golfo hacen de esta región una región sui géneris para conservar y cuando nos referimos a este punto es menester hacer hincapié en los atributos de esta región como:

- a. Laguna costera de mayor volumen de todo México
- b. Ecosistema Fluvio Lagunar.
- c. Especies carismáticas y protegidas (Delfines, Tortugas, Lagartos, Cocodrilos, Mangle, etc.)
- d. La explotación petrolera más importante del país.
- e. Los Manglares de Mayor talla en todo el Golfo y Caribe de México.

Por todo lo cual es un sitio de valor único que se debe de considerar para toda la humanidad, y apoyar a sus procesos de conservación y restauración.

Los estudios de biodiversidad, pesqueros, ecológicos, de la laguna de Términos y sus sistemas fluvio-lagunares asociados, de desarrollo urbano e infraestructura costera y de contaminación (ver anexo de publicaciones), dan muestra de la aportación ambiental que la región no sólo a nivel local sino nacional y regional en el contexto del Golfo de México. Su principal aportación es la de servir como hábitat a especies que requieren este tipo de servicios ambientales. Otro punto importante es que es un área que tiene influencia en el Golfo de México y en donde este se hace sentir con lo cual su aportación en especies como el caso del camarón es económicamente importante. Igualmente los nutrientes que se vierten del manglar son importantísimos para especies que los aprovechan y que ya sea en el mar o en el sistema fluvio lagunar se desarrollan gracias a ellos.

Es desde luego de mencionarse que en esta región se aportan recursos y servicios tales como:

- a. Petróleo.
- b. Oxígeno.
- c. Nutrientes
- d. Pesca (Escamas y Camarón)
- e. Biodiversidad.
- f. Hábitats
- g. Agua
- h. Paisaje, etc.

El ANPFFLT, tiene una interacción importante con el Golfo de México, y con los Pantanos de Centla, en este escenario forma unidades en tierra y en mar, teniendo un área de influencia mayor de lo que su superficie aparenta, no existe un espectro amplio del de la aportación propiamente dicha de la ANPFFLT al escenario global, sin embargo su área de influencia es importante para los procesos del Golfo de México el cual probablemente no sería el mismo sin la existencia de este sistema fluvio lagunar.

Figura 8. Área de Influencia.



En un contexto global la Laguna de Términos de engarza a un sistema en el que el Golfo de México representa una gran laguna para el Océano Atlántico. Si se declara patrimonio natural de la humanidad la Región de la Laguna de Términos, esto serviría para reforzar su integración en el escenario internacional como un área que requiere de ser preservada.

Es un humedal que deberá ser considerado de importancia universal por sustentar especies vegetales y/o animales cuando se encuentran en una etapa crítica de su ciclo biológico. Tanto los manglares como las praderas de pastos marinos dan albergue y alimentación a un porcentaje elevado de los peces de escama de la región y poblaciones de tortugas marinas como la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), la tortuga blanca (*Chelonia mydas*) y la tortuga lora (*Lepidochelys kempfi*).

La laguna de Términos es el estuario más grande de México. En la cuenca del Caribe, este delta es segundo por su tamaño después del delta del Mississippi. Sus sistemas fluvio-lagunares, pantanos y manglares representan los ambientes de mayor productividad biológica, además de que vierten importantes volúmenes de nutrientes a los océanos, dando lugar a diversas cadenas tróficas marinas. La Laguna de Términos es un humedal que deberá ser considerado de importancia universal, por ser una fuente de alimentación importante para peces, es una zona de desove, área

de desarrollo y/o crecimiento, una ruta migratoria de la que dependen las existencias de peces dentro o fuera del humedal.

La laguna de Términos es un buen ejemplo representativo por sus bosques de mangle que se encuentra en las zonas costeras del Golfo de México de la región neotropical del país. Por otra parte, la laguna de términos y sus zonas circundantes reporta 101 familias con 367 especies de peces, de las cuales 125 se encuentran sólo en el sistema laguna estuarino, de manera ocasional, permanente o estacional. Cerca del 80% de los peces de plataforma del Golfo de México dependen de las lagunas costeras para la reproducción, alimentación y engorda de sus poblaciones. Por otra parte, entre los valores más importantes de la Laguna de Términos están: ser fuente de producción primaria (260 ton/año para pastos marinos y 46.5 ton/ha/año para manglares), estabilizar la línea costera y mantener la calidad del agua.

AMENAZAS

Petróleo

La "era del desarrollo petrolero" comenzó a principios de la década de los 70, cuando PEMEX refina, comercializa y exporta el petróleo mexicano. El atractivo de empleo real y potencial generaron un dramático crecimiento demográfico en Ciudad del Carmen., que han traído a su vez un impacto ambiental a la isla del Carmen y a la Laguna de Términos y Península de Atasta. Como respuesta a las presiones ambientales, se crean las reservas de Laguna de Términos en Campeche y Pantanos de Centla en Tabasco. Así, la explotación petrolera continúa modificando ecosistemas naturales debido a la necesidad de instalar infraestructura para extracción petrolera, conducción de gas, transporte vía terrestre y acuática y otras necesidades inherentes a esta industria. Sin embargo, se ha planteado que esta región ha sido explotada casi en su totalidad, quedando no más de dos décadas más de petróleo y gas, lo cual implicará un fuerte impacto en la economía de la región, sino se generan alternativas productivas sustentadas en un ambiente sano.

Pesca

La pesca es una actividad de vital importancia para los habitantes de la región de Laguna de Términos. Ya sea como pescadores independientes, permisionarios, cooperativistas, intermediarios mercantiles o vendedores al menudeo, miles de personas en la región dependen de los recursos acuáticos para subsistir. Esto no es nada nuevo, desde los tiempos muy lejanos de cacicazgos mayas la pesca ha sido de vital importancia para sobrevivir. Por otro lado, la latente tensión entre pesca y extracción petrolera, actividades predominantes en la región de Laguna de Términos, lleva a preguntarse ¿qué es lo que está sucediendo con la pesca, no sólo en la región sino en el país y el mundo entero? La pesca es una actividad que, por sobreexplotación, contaminación o falta de organización (las tres van de la mano, en muchas instancias), ha sido testigo de la disminución paulatina de su objetivo: las especies acuáticas.

El camarón blanco (*Farfantapenaeus setiferus*) y el camarón siete barbas (*Fafantapenaeus kroyeri*) están sujetos a una pesca artesanal dentro y fuera de la Laguna de Términos. En toda esta zona de la Laguna de Términos representa el área de crianza más importante del camarón blanco en las aguas del Golfo de México; por lo que ahí se encuentran las concentraciones más importantes de juveniles (Gracia *et. al*, 1997 este volumen). Particularmente en la parte suroeste de esta laguna, el camarón blanco representa el 90% de la biomasa de pendedos (Gracia y Soto, 1990).

La Laguna de Términos es un caso muy particular ya que oficialmente ha sido declarada zona de crecimiento del camarón blanco (en 1974 y ratifica en 1987) y su pesca en el interior de la Laguna ha quedado prohibida. Sin embargo, durante este periodo ha existido una pesca artesanal clandestina en la Laguna de Términos y en la zona costera marina adyacente sobre juveniles de esta especie que se lleva a cabo con redes de prueba camaroneras. Debido al carácter ilegal de esta actividad no existen registros estadísticos de esfuerzo y captura de la explotación artesanal del camarón blanco; no obstante, la información disponible permite analizar sus principales aspectos y su relación con la pesca industrial como lo ha efectuado Gracia (1989).

La captura artesanal presenta variaciones acordes a las fluctuaciones estacionales de la abundancia de los camarones en el interior de las áreas de crianza. En la Laguna de Términos según Gracia (1989) se presenta un periodo de alta abundancia y uno de baja abundancia cuyos límites de tiempo varían anualmente. Por lo general el periodo de mayor abundancia se extiende desde finales de primavera hasta otoño (temporada de lluvias y nortes) y en promedio el máximo de abundancia de juveniles en la Laguna de Términos ocurre entre junio y julio. La abundancia más baja se presenta comúnmente entre diciembre y marzo. La actividad pesquera artesanal se ajusta a estas variaciones por lo cual el esfuerzo invertido muestra fluctuaciones proporcionales a la disponibilidad del camarón blanco en el área de crianza.

Ganadería

El municipio del Carmen es el que tiene el mayor número de reses de todo el estado, pues registra 203,769 que representa el 20.60% de la población ganadera estatal. Escárcega registra 197,696 que representa el 20%, Candelaria el 16.4%. Palizada representa el 12.19% con una población ganadera de 120,536; Champotón el 10.95% con 108,302 y Campeche representa el 7.1% con una población ganadera de 70,437. En los demás municipios no es muy relevante la ganadería. La siguiente tabla resume los datos ganaderos parados de los municipios considerados dentro de la zona de estudio.

Tabla 1.
Población ganadera de los municipios de Carmen y Palizada.

TIPO DE GANADO	CARMEN	PALIZADA
Bovino	182,431	107,950
Porcino	19,751	10,954
Ovino	16,414	8,059
Caprino	2,356	299
Equino	9,703	6,460
Aves	33,694	23,811

Fuente: SAGARPA DELEGACION CAMPECHE, 2006

Con relación a la superficie dedicada a la ganadería, el municipio de Carmen ocupa 472 mil 783 hectáreas, siendo el municipio con la mayor superficie utilizada para esta actividad en el ámbito estatal.

La expansión de la ganadería con tal dinamismo obedece a su rentabilidad y mayor seguridad en cuanto a la venta de productos (reses en pie, crías, etc), razón por la cual tiene un mayor apoyo financiero. Sin embargo, un problema inherente ha ella desde el punto de vista social, son sus

requerimientos de grandes extensiones para el pastoreo y la escasa demanda de mano de obra de esta actividad, por lo que en muchas ocasiones unas cuantas personas usufructúan extensiones considerables de tierras y la gran masa de campesinos y jornaleros agropecuarios de la región no tiene empleo, este problema se agudiza pues la ganadería extensiva se va expandiendo cada vez más.

Agricultura

Para el área de Laguna de Términos, existe una gran superficie con cuerpos de agua como son lagunas costeras, los esteros y los ríos, y otra zona emergida donde se llevan a cabo actividades agropecuarias. Esta última superficie queda comprendida en su mayor parte en los municipios del Carmen y Palizada. Sobre las actividades agropecuarias se puede decir que ellas se desarrollan sólo en aquellos lugares que tienen cierta estabilidad, con una menor frecuencia de inundaciones y un buen drenaje hidrológico. Para el Municipio del Carmen su principal área agropecuaria la constituye la región de la Península de Atasta, con suelos más propicios. En esta zona se localizan áreas agrícolas y ganaderas, pero dominan las áreas de pastizales dedicadas a la cría de reses. En menor proporción hay zonas dedicadas al cultivo de frutales como son el mango y los cítricos, existen también áreas dedicadas al cultivo de arroz, maíz, sorgo, frijol y hortalizas (SEDUE. Gob. del Estado de Campeche y la Universidad Autónoma de Campeche. 1993).

Tabla 2
Producción agrícola del Municipio de Carmen.

CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA (Has.)	SUPERFICIE COSECHADA (Has.)	VOLUMEN (Toneladas)	VALOR (Miles de pesos)
MAÍZ GRANO	20 260.0	5 617.0	4 477.0	5 760.6
ARROZ PALAY	6 574.0	6 266.0	20 770.0	32 911.8
FRIJOL	710.0	710.0	488.0	1 952.0
SORGO GRANO	974.0	926.0	2 050.0	1 742.5
SANDÍA	38.0	31.0	586.0	761.8
CALABAZA	1 750.0	1 002.0	385.0	4 620.0
MANGO	95.0	85.0	385.0	847.0
JITOMATE	6.0	6.0	184.0	552.0
NARANJA	280.0	10.0	54.0	81.0
TOTAL:	30 687.0	14 653.0	29 379.0	49 228.65

Fuente: INEGI 2004 Anuario Estadístico de Campeche

Actividades turísticas

El turismo es una actividad aun poco desarrollada que se concentra principalmente en Ciudad del Carmen, debido a que la mayor parte de la infraestructura hotelera se ubica en ella, y el resto en las playas de Playa Norte, Bahamita, Puerto Real, Estero Pargo, Isla Aguada y Sabancuy, así como el litoral interno de isla del Carmen y algunos recorridos en el sistema fluvio-lagunares Estero de Sabancuy, Candelaria-Panlao, Chivota, Chumpán-Balchacah, Palizada-Del Este-San Francisco-El Vapor, Pom-Atasta-Puerto Rico. Sin embargo, se han detectado cinco microempresas que se dedican a tal actividad con enfoque ambiental, una de ellos promueve las visitas a campamentos

tortugueros, mientras las cuatro restantes llevan a cabo visitas guiadas por el interior de la laguna de términos y otras lagunas interiores para observar manglares y/o delfines.

Sin embargo, existen en la Laguna de Términos áreas que ofrecen alternativas viables para el desarrollo de una actividad turística como el ecoturismo, que bien planificada podría generar importantes divisas para el estado, con bajos riesgos y deterioro ambiental.

Las zonas con potencial eco turístico corresponden a áreas que se encuentran en excelente estado de conservación, y que tienen una gran diversidad biológica y un alto valor paisajístico y eco turístico que actualmente no ha sido explotado. Las áreas con estas características son el Estero de Sabancuy y sus pantanos asociados, el litoral interno de la Isla del Carmen, y los sistemas de pantanos fluvio-lagunares con influencia mareal, Pom-Atasta, Palizada del Este, Chumpán-Balchacah y Candelaria Panlao.

Asentamientos humanos

Los asentamientos irregulares y la urbanización en las comunidades del ANP y principalmente en la Isla de Carmen provocan la deforestación y el relleno de zonas de manglar. La presencia de asentamientos humanos y la ganadería están relacionados con los incendios además de tener fines para cacería, aunque de manera puntual siguen teniendo un impacto negativo en la pérdida de hábitat y la erosión de suelos.

Otro de los impactos originados por los asentamientos son los servicios asociados a estos, como son las descargas municipales y el manejo inadecuado de los residuos sólidos.

Palizada, Plan del Carmen, Nueva Esperanza, Puerto Rico, Atasta-Pueblo, Emiliano Zapata, Nuevo Campechanito, Nuevo Progreso, Sabancuy, Isla Aguada, San Antonio Cárdenas son poblados considerados como una amenaza potencial debido al crecimiento acelerado que presentan.

Contaminación externa

La mayor parte de las personas que viven en torno a la laguna de Términos se encuentran en Ciudad del Carmen o en la Isla del Carmen. La descarga de residuos y otras formas de contaminación provenientes de Ciudad del Carmen afectan la calidad del agua del estuario. Las aguas residuales provenientes de actividades de PEMEX, petroquímicas y de otros tipos (por ejemplo una planta de nitrógeno) se encuentran entre las posibles fuentes de alteración en la calidad del agua de la laguna. Se ha mencionado como un posible factor en la mitigación de los efectos negativos provenientes de estas actividades (incluida Ciudad del Carmen) a las corrientes prevaletentes dentro de la Laguna de Términos que llevan la mayor parte del desagüe directamente hacia la salida de Boca del Carmen, donde se diluye en la Sonda de Campeche y el Golfo de México. Sin embargo, durante la temporada de los Nortes, y a veces durante la época de las lluvias, las aguas de la laguna están bien mezcladas, y esta contaminación puede entrar a la laguna y permanecer en ella. Si esto sucede a menudo y el tiempo de residencia en la laguna aumenta debido a la disminución en la afluencia de agua dulce, los contaminantes pueden comenzar a acumularse en los sedimentos, afectando los componentes biológicos del sistema. Esta acumulación puede llegar a limitar la viabilidad del sistema como hábitat estuarino y zona de cría, con consecuencias asociadas para la biodiversidad.

El sistema estuarino dinámico de la Laguna de Términos tiene procesos biológicos críticos y esenciales que pueden ser sensibles a cambios relativamente pequeños en la afluencia de agua dulce. Los procesos asociados con la producción primaria, las reacciones bioquímicas de los nutrientes y los sedimentos se rigen por la interacción del agua dulce y salada. Pueden ocurrir cambios en este balance y probablemente ya están ocurriendo cambios localizados en cierto grado, debido a la construcción de caminos, a los cambios en el uso del suelo y al uso general del agua asociado con una población creciente. Estos aspectos no son fáciles de medir, pero sus impactos son cumulativos. Por lo tanto, no puede descartarse por completo la posibilidad de cambios a largo plazo en la laguna como consecuencia de cambios en los flujos de agua dulce.

Cambio climático

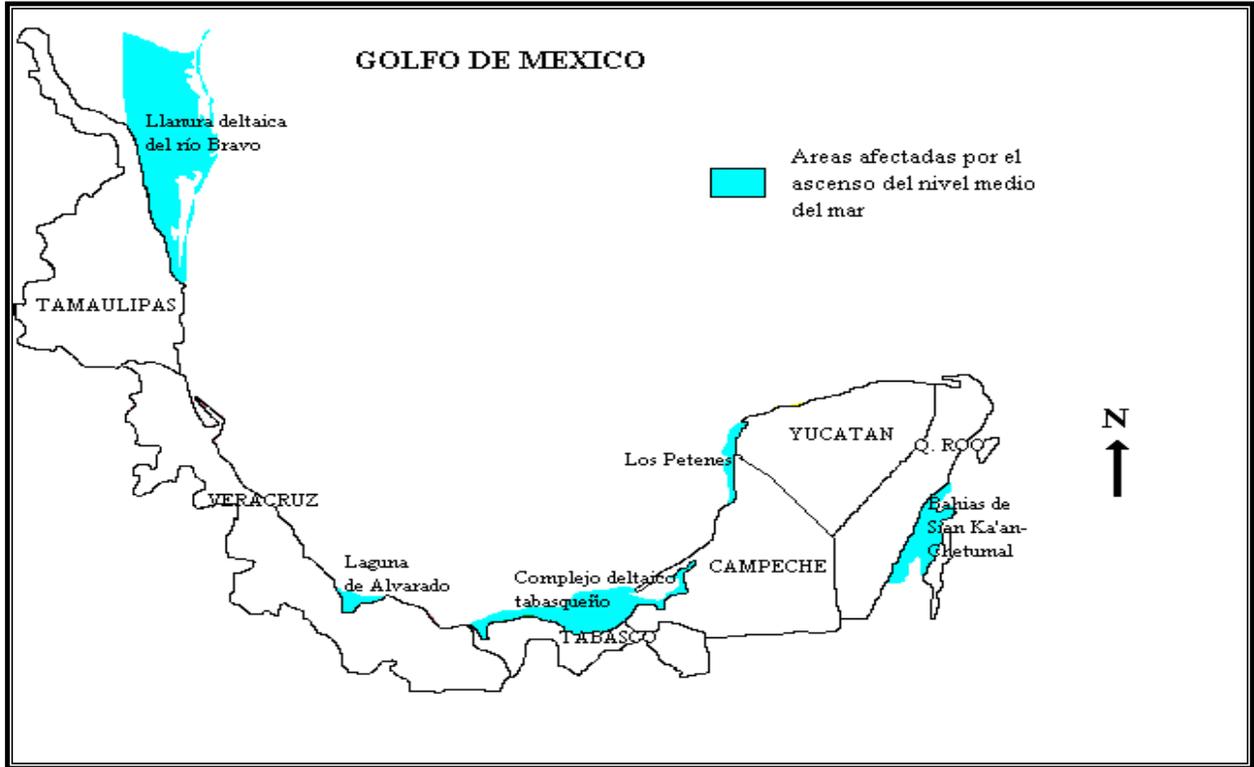
El complejo deltaico Grijalva-Mezcalapa-Usumacinta aporta en promedio una descarga de 87 millones de metros cúbicos por año, volumen que transita y anima los ecosistemas de extensos humedales y aguas costeras que representan cerca de 30% del escurrimiento total del país, siendo de esta manera el sistema deltaico más importante de Mesoamérica (Chavéz, 1988).

Por la magnitud de la extensión y por las consecuencias y cambios en los sistemas naturales sobresale como el área de mayor susceptibilidad. Al igual que el caso anterior, este complejo deltaico está sujeto a una subsidencia, con la particularidad de contar con hundimientos diferenciales debido a las distintas velocidades de descenso, contrastes que son impartidos por las estructuras mayores del subsuelo como son las fallas geológicas que originan depresiones y pilares entre los cuales hay desplazamientos activos muy recientes, pues tienen expresión superficial y controlan estructuralmente la red hidrográfica de las llanuras fluviales (Ortiz, 1992). De esta manera, en las fosas o depresiones donde hay una mayor velocidad de descenso, se establece una analogía semejante a la de un ascenso del nivel del mar, hecho que se traduce en una mayor erosión de la playa y su consecuente retroceso de la línea de costa hacia el continente (Ortiz 1992, 1994, 1998; Ortiz, P. y J. Benitez, 1996).

La zona comprendida entre 0 y 2 m de elevación sobre el nivel del mar tiene una extensión aproximada de 5000 km², de los cuales el 60 % representa la zona infralitoral y el 40% corresponde a la supralitoral.

En la zona de la Laguna de Términos, una de las entrantes de mayor longitud, en el nivel de 0 – 1 m es de 20 km. En la zona del río Usumacinta el nivel de inundación de 0-1 m alcanza hasta 55 km, proyectándose el siguiente nivel hasta 62 km tierra adentro. En el área que corresponde al río Grijalva la extensión del primer nivel de inundación es de aproximadamente 25 km, el segundo nivel es de 32 km.

Figura 9.
Localización de las cinco zonas susceptibles o vulnerables al ascenso o descenso del nivel del mar



Azolvamiento

El proceso de azolvamiento en la Laguna de Términos no se encuentra focalizado sin embargo existe el proceso de acreción de la línea de costa en algunas zona como se presenta en la Isla en la zona conocida como Playa Norte. Para el caso de las bocas de la laguna por efecto los procesos fluviales y marinos, depositación de arenas, arcillas y otros materiales detricos acarreados por los ríos, tienden a sedimentarse dando como resultado nuevas áreas emergidas lo que hace que la línea de costa avance hacia el mar. A diferencia de los procesos marinos como el oleaje, las corrientes costeras y las mareas tienden a erosionar y a dispersar estos depósitos, con lo cual la línea de costa retrocede hacia el continente (Ortiz Pérez & Benitez J. 1996).

La Administración Portuaria Integral del Estado de Campeche tiene programado para el año 2008 actividades de dragado en las zonas de boca chica, boca del Carmen y Sabancuy.

La laguna de términos y su zona de influencia sustenta especies vulnerables y en peligro de plantas y animales silvestres y comunidades ecológicas amenazadas, como las praderas de pastos marinos por dar un ejemplo. Se han reportado 89 especies con diferentes grados de riesgo o amenaza a su existencia.

Existen especies de flora como *Bletia purpurea*, *Bravaisia integerrima* y *B. tubiflora* tienen estatus de amenazadas y está en peligro de extinción *Habenaria bractescens*, además de los tres especies de mangle.

Algunas de las especies de mamíferos que se encuentran en peligro de extinción son: el manatí (*Trichechus manatus*), el jaguar (*Panthera onca*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el tigrillo (*Leopardus weidii*) y el mono araña (*Ateles geoffroyi*).

Entre las aves consideradas en peligro de extinción se encuentra:

- a. La cigüeña jabirú (*Jabiru mycteria*), de acuerdo con los estudios más recientes, sólo existen 20 individuos de cigüeña jabirú en México, y los Pantanos de Centla junto con la Laguna de Términos contienen el mayor número de ellos.
- b. Otras especies clasificadas en alguna categoría de riesgo incluyen el pavo real (*Cairina moschata*), la cigüeña americana (*Mycteria americana*), el carao (*Aramus guarauna*), el aura sabanera (*Cathartes burrovianus*), el milano caracolero (*Rostrhamus sociabilis*), el halcón fajado (*Falco femoralis*), el halcón esmerejón (*Falco columbarius*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el garzón blanco (*Ardea herodias occidentalis*), la garza tigre del tular (*Botaurus pinnatus*), el aguililla negra (*Buteogallus urubitunga*) y el aguililla canela (*Busarellus nigricollis*).

v. CRITERIOS BAJO EL CUAL ES NOMINADO EL BIEN

La principal importancia del bien para ser declarado como Patrimonio Cultural de la Humanidad, radica en las aportaciones y servicios que presta tanto al medio ambiente, como a la humanidad en general (Ver cuadro 1).

Cuadro 1
Servicios ambientales producidos por la Laguna de Términos

Orden	Servicio Ecosistémico	Función Ecosistémica	Ejemplos
1	Ciclo de nutrientes	Almacenamiento y procesamiento de nutrientes	Fijación de N ₂ ciclo de nutrientes
2	Tratamiento de desechos	Remoción y rompimiento de exceso de nutrientes y contaminantes	Control de la contaminación detoxificación
3	Regulación de las alteraciones	Amortiguación del impacto producido por alteraciones climáticas.	Protección de tormentas, control de avenidas, recuperación de sequías
4	Recreación	Ninguno	Pesca deportiva, ecoturismo
5	Alimentación	Porción de pesquerías extraíble como alimento	Acuicultura, pesquería
6	Refugio	Hábitat, biodiversidad	Especies migratorias, crecimiento reproducción.
7	Cultural	Ninguno	Estético, artístico, espiritual, investigación
8	Control biológico	Dinámica trófica, biodiversidad.	Predadores claves, control de pestes
9	Materiales de desecho	Porción extraíble como material de desecho	Petróleo, madera combustible
10	Control de gases de efecto invernadero	Composición química de la atmósfera.	CO ₂ , CO ₃ , SO _x