

Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR)

1. Nombre y dirección del compilador de la Ficha:

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP):

Ing. José B. Rodríguez de la Gala Méndez
(Director de las Reservas de la Biosfera “Ría Celestún” y “Los Petenes”); Calle 18 No. 110, Avenida Pérez Ponce, Col. Itzimná, C.P. 97100, Mérida, Yucatán y
Biol. Cesar Uriel Romero Herrera

(Jefe de Departamento de la Reserva de la Biosfera “Los Petenes”).

Av. López Mateos 89, Col. San Román. C.P. 24040, Campeche, Campeche.

<http://www.conanp.gob.mx>

PRONATURA Península de Yucatán, A. C.: M. en C. María Andrade Hernández; M. en C. Eduardo Galicia e Ing. Angélica Padilla Hernández). Dirección: Calle 32 No. 269 x 47-A y 47, Col. Pinzones, C.P. 97200, Mérida, Yucatán, y Av. Francisco y Madero x 16 Centro Comercial Villa del Río, Local 13, Fraccionamiento Villa del Río, Campeche, Campeche. <http://www.pronatura.org.mx>

Centro de Ecología, Pesquerías y Oceanografía del Golfo de México (EPOMEX – UAC): M. en C. Guillermo J. Villalobos Zapata (Director). Dirección: Av. Agustín Melgar s/n, esq. Juan de la Barrera, Col. Lindavista C.P. 24030, Campeche, Campeche. <http://www.uacam.mx/epomex>

PARA USO INTERNO DE LA OFICINA DE RAMSAR.

DDMMYY

--	--	--

Designation date

--	--	--	--

Site Reference Number

2. Fecha en que la Ficha se llenó /actualizó: 26 de Septiembre de 2003

3. País: México

4. Nombre del sitio Ramsar: Reserva de la Biosfera Los Petenes

5. Mapa del sitio incluido:

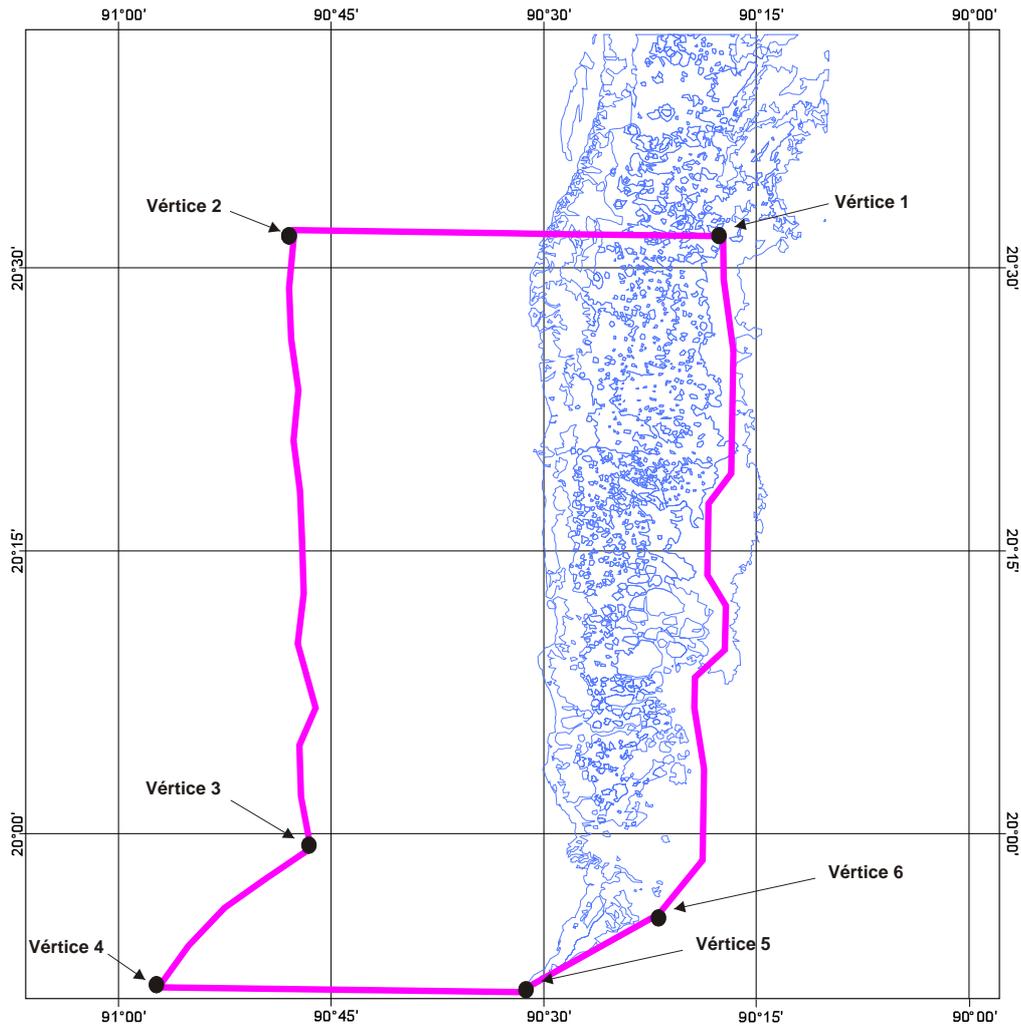
a) versión impresa (necesaria para inscribir el sitio en la Lista de Ramsar): sí

b) formato digital (electrónico) (optativo): sí

6. Coordenadas geográficas: centro aproximado: 20° 11' N 90° 32' W

Coordenadas de la Reserva de la Biosfera Los Petenes

Vértices de referencia extremos	W	N
Vértice 1NE	90°20'24"	20° 31'48"
Vértice 2NW	90°42'36"	20° 31'48"
Vértice 3SW	90°42'00"	19° 59'24"
Vértice 4SW2	90° 49'48"	19° 51'36"
Vértice 5SE	90° 30'36"	19° 51'36"
Vértice 6SE2	90° 24'00"	19° 55'48"



7. Ubicación general:

Se ubica en la zona costera Sureste de México, al occidente de la Península de Yucatán, particularmente abarca la costa Noroeste del Estado de Campeche. Sus límites son: al Norte la Reserva de la Biosfera de Celestún; al Oeste el Golfo de México y al Sur y Este un escarpe tectónico con expresión topográfica discontinua y orientación NE 30° en el estado de Campeche.

Su porción terrestre se distribuye en parte de los Municipios de Calkiní, Hecelchakan, Tenabo y Campeche y la parte marina se localiza en la zona costera suroriental del Golfo de México y abarca hasta las 12 millas del Mar Patrimonial.

Al sur de la reserva se localiza la Ciudad de Campeche, Capital del Estado del mismo nombre. El estado de Campeche tiene una población estimada de 650,000 habitantes y en el Municipio de Campeche se registraron en el censo del 2000 (INEGI, 2001) cerca de 220 mil habitantes.

8. Altitud:

Las altitudes promedio no superan los 15 m.s.n.m y las inclinaciones del terreno son menores a 5 %.

9. Área: 282,857 hectáreas

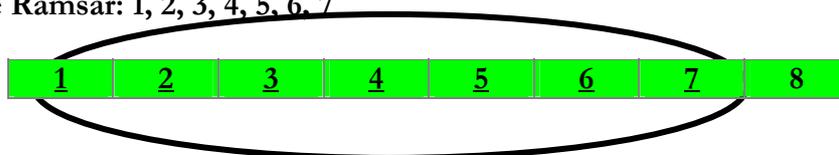
10. Descripción general/resumida:

La Reserva de la Biosfera Los Petenes (RBLP) forma parte de una planicie costera tropical, calcárea, con afloramientos de manto freático de una dimensión de 15 km de ancho y 100 km de longitud. Tiene una intensa dinámica con el mar por el drenaje subterráneo y la influencia mareal. Es básicamente una ciénega salina especial, de inundación constante, que permite la existencia de muy diversos tipos de humedales marinos y costeros.

La característica más notable del Área Natural Protegida (ANP) es la presencia de “petenes” (islas de vegetación arbórea vigorosa asociada a manantiales u ojos de agua, que constituyen un hábitat crítico para la fauna silvestre. Estas islas forman asociaciones de vegetación, inmersas en una matriz de vegetación baja inundable, las cuales pueden estar constituidas por manglar, selva baja inundable, selva mediana o una mezcla de ellas). Los petenes más vigorosos y mejor conservados de la Península de Yucatán se localizan en esta Reserva. Otro ecosistema sobresaliente es el de los pastos marinos, presentes en la zona marina de la Reserva. Por área ocupada, es el mayor presente en el Golfo de México y Caribe mexicano, y es un ecosistema crítico para los recursos pesqueros de esta zona costera.

El área incluye además de los petenes, otros valiosos ecosistemas críticos, como manglares del borde costero y ribereños - en esta zona se localiza la mayor población de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) presente en el Estado de Campeche - de áreas inundables, marismas, cenotes, humedales de tierras bajas de la planicie costera, y segmentos de selvas medianas con ejemplares de maderas preciosas. Son importantes para el descanso y alimentación de las aves migratorias provenientes de Canadá y los Estados Unidos. Este conjunto de humedales constituyen la ciénega más extensa de la Península de Yucatán, debido a que el drenaje subterráneo de la Península es mayor en esta costa Oeste por la elevación del terreno y la inclinación de toda la plataforma yucateca hacia esta dirección. Su parte más profunda se localiza cercana al litoral, formando una laguna de poca profundidad, que hacia tierra firme se vuelve somera y pantanosa. A todo lo largo se encuentra salpicada de islas de vegetación de forma circular. Una importante característica de estas islas (Petenes), es la disponibilidad de agua que tienen a lo largo del año, ya que a través de los cenotes reciben un aporte continuo de este líquido proveniente de las corrientes subterráneas.

11. Criterios de Ramsar: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7



12. Justificación de la aplicación los criterios señalados en la sección 11:

Criterios 1 y 3. Los Petenes cumplen con este criterio al contener ejemplos significativos del humedal del tipo Zk(a) “sistemas kársticos y otros sistemas hídricos subterráneos, marinos y costeros”, donde se desarrollan los petenes o islas de asociaciones de vegetación, raras en el mundo, y que además, junto con las pequeñas lagunas costeras presentes en la RB “Los Petenes” (RBLP), funcionan como áreas de protección ante las tormentas y huracanes. Es un ecosistema considerado como único a nivel nacional y en el mundo, ya que sólo se localiza en la Península de Florida, Estados Unidos y Cuba.

Criterios 2. (Según la Norma oficial mexicana NOM-059-2001: **P: peligro de extinción, A: amenazada, PR: protección especial**) Los petenes cumplen con estos criterios, ya que dan vida y sustento a poblaciones de plantas, como por ejemplo el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus Pr*), el palo de tinte (*Haematoxylum campechianum L.*), entre muchas otras, así como de una variada fauna: un crustáceo considerado casi un fósil viviente y conocido en la zona como cacerolita de mar (*Limulus*

polyphemus P, NT), el jaguar (*Panthera onca* P, NT, CITES - AP I), los tepezcuintle o “niños de las piedras” (*Agouti paca* CITES - AP I), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), temazate (*Mazama americana*) y aves migratorias y locales, como el flamenco rosado (*Phoenicopterus ruber* A, CITES - Ap 2), la cigüeña Jabirú (*Jabirú mycteria* P, CITES - Ap I), entre otras, y un número significativo de diferentes especies de murciélagos, entre las que se encuentran algunas cuya existencia está más o menos amenazada.

Criterios 4. Los tipos de vegetación presentes en la RBLP ofrecen condiciones para la supervivencia de diversas especies de plantas y animales a lo largo del año, ya que en época de secas (de marzo a mayo) hay reproducción de gaitanes y reproducción de las especies residentes que se prolongan hasta la llegada de las lluvias. Se da también el tránsito de las aves migratorias y la estancia de algunas de ellas. En tiempo de lluvias (junio a octubre), ocurre la reproducción de los flamencos; en la época de “nortes” ocurre la reproducción de garzas y cormoranes, nuevamente el tránsito de migratorias y la permanencia de algunas de ellas.

El crustáceo “bandera” en la zona es la cacerolita de mar, (*Limulus polyphemus*), especie única en el continente americano, tanto por su condición de especie amenazada como por su peculiaridad de ser considerada una especie casi fósil, endémica de las penínsulas de Yucatán y Florida. Su zona de reproducción se extiende a lo largo de todo el litoral de la RBLP, aunque su densidad aumenta de sur a norte.

Criterio 5. Los Petenes cumple con creces con este criterio si sólo consideramos lo señalado por Barrios *et al.* 1992 (en Yáñez Arancibia *et al.*, 1996), que reportan en un sólo mes censos entre 6500 y 10,240 individuos para el ibis blanco (*Eudocimus albus*). Correa Sandoval *et al.* 1994 (en Yáñez-Arancibia *et al.*, 1996) registraron grandes parvadas de 10,000 cercetas de alas azules (*Anas discors*), golondrinas (*Tachycineta bicolor*, *T. albilinea*, *Progne chalybea*, *Hirundo rustica*), garzón blanco (*Casmerodius albus*) y cormoranes orejudos (*Phalacrocorax olivaceus*), entre otros. Normalmente los flamencos llegan a la región de los Petenes para alimentarse en los meses de nortes y sequías. En estas épocas es posible encontrar más de 20,000 flamencos que se desplazan diariamente entre Los Petenes a la Ría Celestún.

Otro hecho importante es la localización de una colonia de 800 nidos de cigüeña Gaytán (*Mycteria americana*) a 15 km de Isla Piedra (Correa *et al.* en Yáñez-Arancibia, 1996)

Criterio 6. Si se consideran las 295 especies de la lista de aves reportada por Correa Sandoval *et al.* 1994 (en Yáñez-Arancibia *et al.*, 1996) y sus colaboradores, los tamaños de población de aves presentes en los Petenes a lo largo del año, son mayores al mínimo considerado por este criterio. Una de las aves más carismáticas de las costas del sureste mexicano es el flamenco rosado *Phoenicopterus ruber*. Correa – Sandoval *et al.* (1994) han reportado una población de flamencos de cerca de 2,000 individuos, el 6% de su población biogeográfica de 30,000 . Normalmente los flamencos llegan a la región de los Petenes para alimentarse en los meses de nortes y sequías. En estas épocas es posible encontrar más de 10,000 flamencos que se desplazan diariamente entre Los Petenes a la Ría Celestún. En febrero de 1995 se localizó en Los Petenes una colonia de 500 nidos de flamenco. Según las estimaciones del tamaño de la población del flamenco rosa en el 2003 en las Reservas de la Biosfera Ría Celestún y Ría Lagartos, la población para estas dos áreas es de 30,000 mil flamencos, que se desplazan por toda la región de humedales (comunicación personal).

Criterio 7. En la extensa zona de pastos marinos y en las lagunas y lagunetas costeras se encuentran los juveniles de muchas de las 61 especies de peces reportadas en el estudio de declaratoria del área (Yáñez-Arancibia *et al.*, 1996). Las de mayor valor comercial son el boquinete (*Lachnolaimus maximus*), la sierra (*Scaberomorus maculatus*) y el róbalo (*Centropomus undecimalis*).

13. Biogeografía

a) región biogeográfica:

La relevancia regional de La Reserva de la Biosfera Los Petenes esta ampliamente reconocida por el Programa de Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Esta considerada como:

- a. Región Terrestre Prioritaria (RTP) 145 (Petenes-Ría Celestun);
- b. Región Marina Prioritaria 60. Champoton el Palmar;
- c. Región Hidrológica Prioritaria 102. Anillo de Cenotes, y
- d. Areas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS): Los Petenes, clave de la AICA SE 28.

Provincias Ecológicas

La región de los Petenes, esta comprendida en la Provincia Ecológica 62 (Karst Yucateco), que es una gran llanura de roca caliza que comprende los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo. Fuente: Yañez et al., 1996

Sistemas Ecogeográficos

La región de los Petenes, corresponde a los Sistemas Ecogeográficos número 1 denominado Charote – Nimún (barra) y número 2 denominado Campeche – Yaltón (llanura).

b) sistema de regionalización biogeográfica:

Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Escala de trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. *Regiones marinas prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer. 2002. "Aguas continentales y diversidad biológica de México". Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Fuente: Yañez et al., 1996 = PO, 1996

14. Características físicas del sitio:

Las rocas sedimentarias mesozoicas y cenozoicas que componen la plataforma yucateca presentan un grosor de más de 3,500 metros de espesor, ubicado sobre un basamento de rocas cristalinas del paleozoico. Sobre este basamento se inicia la historia geológica de la Península, en el Cretácico superior hace más de 100 millones de años, con una deposición de carbonatos y evaporitas que continua hasta nuestros días en la plataforma yucateca.

La estructura geológica superficial y el subsuelo demuestran que la plataforma que constituye la península actual inició su emersión lenta y gradual sobre el nivel del mar durante el Eoceno. Posteriormente, en el Oligoceno y Mioceno inferior hubo deposición de carbonatos, sobre todo en la porción Norte, y es hasta el Mioceno superior que se reinicia un levantamiento importante en la porción meridional de la península y menos pronunciado en la porción Norte, en el área de los Petenes.

La Península de Yucatán se caracteriza por tener cuatro tipos de suelo: Suelos arenosos y profundos de la costa (regosol calcáreo), suelos holomórficos de las áreas cenagosas (solonchac e histosol), suelos someros y pedregosos (rendzina) y, suelos arcillosos y oscuros. La región de los Petenes se localiza en la Región Hidrológica No. 32 y pertenece a la cuenca hidrológica Yucatán Norte, abarcando los municipios de Campeche, Tenabo, Hecelchakán y Calkiní. Como consecuencia de la naturaleza kárstica del terreno y su escaso relieve, los escurrimientos superficiales son escasos. Existen pequeñas corrientes superficiales perennes que se originan de manantiales y desembocan en el Golfo de México.

El acuífero es libre, se encuentra subexplotado, se aprovecha por medio de pozos y norias, cuyo nivel estático promedio es de 3.7 m, haciéndose más somero conforme se acerca a la costa. La calidad del agua varía de tolerable a salada y pertenece a la familia mixta-sulfatada, clorurada. La zona no presenta ríos superficiales, percolándose el agua de lluvia y de condensación en los suelos superficiales para formar parte del manto freático muy cerca de la superficie. El flujo hidrológico disuelve en ocasiones las calizas superficiales, dando lugar a los cenotes. Las mareas afectan la circulación por la mezcla turbulenta que causan, pero son determinantes en las interacciones físicas y biológicas que ocurren entre la plataforma continental adyacente y las tierras bajas de la región de los Petenes. Dada la extensión de la región a lo largo de la costa, se pueden encontrar una combinación de tipos de mareas: Mixtas semidiurnas y diurnas.

El clima dominante en la región centro – sur de la Reserva es Aw (cálido subhúmedo con lluvias en verano), y en el norte de la Reserva es del tipo BS'hw (semiseco y seco cálido) según la clasificación de Köppen, modificada por García (1973). La temperatura media anual varía entre 26.1 a 27.9 ° C y la precipitación media anual va de 1,049.7 mm en el sur a 725.5 mm en su extremo norte.

15. Características físicas de la zona de captación:

Los Petenes se ubican dentro de una planicie costera baja acumulativa sujeta a inundaciones perennes, semipermanentes (diurnas) y estacionales, por lo que en general el hidromorfismo sobre los sedimentos acumulados y las geoformas es permanente en mayor y menor grado. En su origen primario, las planicies son cuencas marginales de sedimentación palustre adyacentes al mar, expuestas a importantes grados de halomorfismo en los suelos y vegetación. A partir de la interrelación entre agentes marinos y terrestres se estructuran franjas ambientales paralelas a la costa que determinan la formación de suelos y comunidades vegetales específicos. Como soporte ambiental de estos paisajes dispuestos en franjas o corredores, existen geoformas de tres distintos orígenes: litoral, palustre y kárstico.

Considerando las características geológicas, hidrológicas y topográficas de la región, se pueden identificar dos zonas conforme a la Carta Hidrológica respectiva: Zona de terrenos bajos con acuíferos superficiales y zona de terrenos bajos con acuíferos someros. En términos generales, el clima dominante es cálido subhúmedo con régimen de lluvias en verano correspondiendo al subtipo más seco.

16. Valores hidrológicos:

La zona se localiza en la región hidrológica No. 32 y pertenece a la cuenca hidrológica Yucatán norte. El acuífero es libre y se encuentra subexplotado. Se pueden identificar dos zonas de acuerdo a la carta hidrológica:

- *Zona de terrenos bajos con acuíferos superficiales.* Se identifican 3 subzonas: inundable la mayor parte del año con fuerte influencia marina y manglar de borde; intermedia hipersalina con inundaciones ocasionales y desprovista de vegetación; y la llanura inundable la mayor parte del año en donde se presentan resurgencias de agua dulce que determinan la presencia de los petenes.

- *Zona de terrenos bajos con acuíferos someros.* Presenta un coeficiente de escurrimiento de 0 a 5 %, con rápida infiltración del agua al subsuelo. Presenta permeabilidad secundaria debido a la disolución del carbonato de calcio, proceso que se manifiesta en las dolinas llamadas *cenotes*. La calidad del agua varía de tolerable a salada y su uso es doméstico.

Las manifestaciones superficiales de la red hidrológica de la Península de Yucatán, como pueden ser afloramientos (cenotes), manantiales e infiltraciones conspicuas de agua dulce, producen localmente efectos atenuantes sobre la concentración salina de las aguas freáticas. La franja costera inundable alcanza unos 10 km de ancho en la parte norte y va disminuyendo hacia el sur hasta la ciudad de Campeche, donde desaparece.

17. Tipos de humedales

a) presencia:

Marino/costero: **A, B, E, G, H, I, J, Zk (a)**

A B C D E F G H I J K Zk(a)

Continental: **M, N, Sp, Ss, Y, Zk (b)**

L M N O P Q R Sp Ss Tp Ts U Va Vt W Xf Xp Y Zg Zk(b)

Artificial: **1**

1 2 3 4 5 6 7 8 9 Zk(c)

b) tipo dominante:

Marinos costeros

(B). Lechos marinos submareales. En él se encuentran inmersas las praderas de pastos marinos más extensas y vigorosas registradas para el Golfo de México y Caribe mexicano. Es un humedal crítico para la protección, alimentación, crianza y crecimiento de la fauna acuática de esta región.

Zk (a). Sistemas kársticos y otros sistemas hídricos subterráneos. Este humedal es clave en la caracterización ecológica de la Reserva. Su conformación propicia el desarrollo de los petenes, así como las zonas de surgencia en su porción marina. Constituye la principal zona de descarga subterránea de agua dulce en la costa norte del Estado de Campeche.

(A). Aguas marinas someras y permanentes. Este humedal comprende más del 50% de la superficie total de la Reserva.

(I). Humedales intermareales arbolados. En este humedal están incorporados el manglar de franja (marina y lagunar) y, el manglar de cuenca (de ciénega baja, chaparro, de cuenca alta y de Petén). Como característica sobresaliente se debe señalar que, dentro del manglar de cuenca alta presente en la región, se localiza un bosque de manglar compuesto básicamente de *Conocarpus erectus*, que es el de mayor superficie reportado para el Estado.

(H). Pantanos y Esteros (zonas inundadas) intermareales. Este tipo de humedal es uno de los rasgos más distintivos en la porción norte y centro de la Reserva y ecológicamente es importante para la alimentación tanto de aves locales como migratorias.

(E). Playas de arena o de guijarro. Este tipo de humedal costero se distribuye de forma intermitente a lo largo del litoral de la Reserva y aunque su ancho varía, es un área de descanso de aves marinas locales y migratorias.

(J). Lagunas costeras salobres/saladas. De forma particular, este tipo de humedal costero es importante para una de las especies “bandera” de la región: el flamenco rosa mexicano (*Phoenicopterus ruber*) y como área de crianza y alimentación de recursos pesqueros de importancia comercial.

(G). Bajos intermareales de lodo, arena o con suelos salinos. Este tipo de humedal, que se encuentra disperso en la Reserva, contiene algunos bosques de manglar chaparro y de franja, con una dominancia de *Rhizophora mangle*.

Continenciales

1. **Zk (b).** Sistemas kársticos y otros sistemas hídricos subterráneos. Este humedal es el grupo más característico de la región. Junto con la microtopografía, propicia el desarrollo de los Petenes, y se distribuye a todo lo largo de la Reserva en forma intermitente.
2. **(Y).** Manantiales de agua dulce, oasis. Este tipo de humedal queda inmerso dentro de los Petenes y constituye el factor determinante para el desarrollo vigoroso de la vegetación en ellos; es la principal fuente de abastecimiento de agua para la fauna silvestre de la región.
3. **(Ss).** Pantanos/esteros/charcas estacionales/intermitentes salinos/salobres/alcalinos. Estos humedales son importantes ya que influyen en la distribución de las aves residentes y migratorias y sus fuentes de alimentación.
4. **(Sp).** Pantanos/esteros/charcas permanentes salinas/salobres/alcalinos. Cumplen la misma función del anterior, pero son menores en número y superficie. Se distribuyen en toda la extensión de la Reserva, disminuyendo de norte a sur.
5. **(M).** Ríos/ arroyos permanentes. Son arroyos asociados a los manantiales más expuestos. Un ejemplo es el arroyo asociado al Peten del Remate, ubicado en el límite norte de la Reserva y Río Verde al sur.
6. **(N).** Ríos/arroyos estacionales/intermitentes/irregulares. Son pequeños y por las condiciones de vegetación son de difícil identificación, son muy escasos y los más importantes se localizan en la parte sur de la Reserva.

Artificiales.

1. **(1).** Estanques de acuicultura. En la costa del municipio de Tenabo se localiza una granja camaronera de funcionamiento intermitente y con una ocupación parcial.

18. Características ecológicas generales:

Los principales hábitats y tipos de vegetación de la RBLP son: bajos marinos cubiertos por pastos marinos, manglar chaparro; manglar de cuenca; pastizal inundable; petenes (con ejemplares de manglar, selva mediana subcaducifolia y de selva mediana subperennifolia/perennifolia); selva baja inundable; selva baja subcaducifolia; selva baja caducifolia; y blanquizales. Por la superficie ocupada, sobresalen los pastos marinos (*Thalassia testudinum* y *Ruppia maritima*), localizados en toda la parte marina de la reserva; el manglar de franja, distribuido en todo el litoral de la reserva; el manglar de cuenca, acentuado en la parte sur y centro de la reserva; y los petenes (con sus manantiales u ojos de agua), distribuidos en toda la reserva, aunque las mayores concentraciones se hallan en la porción sur y centro de la reserva. Asociados a estos hábitats y tipos de vegetación se centran las comunidades vegetales y animales principales (Plan de Manejo Los Petenes de Campeche, Anexos Florísticos y de Fauna, 1997). Su condición o estado de salud de los hábitats críticos es buena a excepción de los petenes que históricamente han sido y siguen siendo los hábitats más presionados por el hombre con actividades de caza y tala clandestinas permanentes. El valor ecológico funcional y de biodiversidad se muestra conforme a lo reportado por Correa et al. 1999 (in Mas et al. 2000), donde reporta que de 15 petenes trabajados, se registraron 191 especies de aves, de las cuales 137 se encuentran de forma normal en el hábitat forestal del peten y el resto fueron especies acuáticas o de amplio rango, y al correlacionar la riqueza específica de las aves con algunas características de los retenes, encontraron correlación positiva con respecto a: su tamaño ($r = 0.74$, $p = 0.01$), perímetro ($r = 0.71$, $p = 0.01$), su área interior (0.70 , $p = 0.01$).

19. Principales especies de flora:

Con respecto a los productores primarios, Pérez – Díaz, 1988 (en Yañez Arancibia et al, 1996) reporta 34 géneros que se distribuyen en: 2 de Cyanophycophyta, 3 de Pyrrophyta, 27 Bacillariophyta y 2 Clorophycophyta. Asimismo, los géneros *Coscinodiscus*, *Nitzschia*, *Pleurosigma*, *Striatella* y *Rhizosolenia* son considerados como representativos de la región, debido a las altas densidades y su amplia distribución espacio – temporal.

La vegetación sumergida de pastos marinos en la plataforma continental de la Reserva esta compuesta de *Thalassia testudinum*, *Halodule wright*, *Ruppia maritima* y *Siringodium filiforme*. Su significativa extensión le amerita el reconocimiento de la mayor superficie de pastos marinos del Golfo de México y Caribe mexicano.

Los niveles de producción de biomasa de *Thalassia testudinum*, se reportan entre los más altos para el Golfo de México (1.8 a 12.7 gC/m² por día).

El Peten se define como el conjunto vegetal más importante de la región. Representa un substrato potencial para el desarrollo sustentable de la costa norte del estado de Campeche.

La lista florística de la región de los Petenes que esta comprendida por 473 especies de plantas superiores, de 94 familias y 307 géneros, incluye 21 especies endémicas a la Península de Yucatán, 3 están amenazadas, 2 son raras y 5 cuentan con protección especial (manglares) y están incluidas en la Norma Oficial Mexicana para especies en riesgo.

Las comunidades de manglar representan la mayor superficie de cobertura de los tipos de vegetación de la Reserva. Se localizan tanto en el borde o franja litoral (principalmente *Rhizophora mangle*) formando una franja de 150 m de ancho, como en tierra adentro.

Sus componentes principales son: *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erectus*. Esta última especie tiene la más alta población reportada para el estado de Campeche y probablemente para el Golfo de México y Caribe mexicano.

Otras especies importantes son la caoba (*Swietenia mahagoni*), el zapote (*Manilkara zapota*), el guano (*Sabal yapa*), el palo de tinte (*Haematoxylum campechianum*), y el Puc te (*Bucida buxeras*). Estas especies han contribuido a la creación de fuentes de empleo y desarrollo económico local. (Ver Plan de Manejo Los Petenes de Campeche, listado florístico pág. 304 y plantas de uso medicinal Pág. 169)

20. Principales especies de fauna:

Para la región de los Petenes, uno de los grupos relevantes lo constituyen las aves locales y migratorias.

En la región existen al menos 295 especies de aves. De éstas, 160 son residentes, 111 son migratorias y 17 presentan poblaciones que tienen individuos residentes y migratorios. En cuanto a atención particular, 64 se encuentran señaladas en la Norma Oficial Mexicana en alguna categoría de protección.

Los Petenes de Campeche, están funcionando como una alternativa a la perturbación tan intensa que han sufrido los flamencos en Ría Lagartos y Ría Celestún, en Yucatán.

De acuerdo con lo reportado por Barrios *et al.* (1992), la región es de gran importancia para el ibis blanco *Eudocimus albus*, especie para la cual los autores reportan 6,500 individuos en febrero y 10,204 en julio. Las garzas ventriblancas también son abundantes.

La fauna acuática costera de los Petenes representa una fuente de recursos económicos para los pescadores campechanos. Peces como el mero (*Ephinephelus morio*), el huachinango (*Lutjanus campechanus*), y la sardina (*Sardinella anchovia*, *S. brasiliensis*) registran la más amplia distribución y abundancia en la región marina del Norte del Estado de Campeche. Del camarón, las poblaciones de la sonda de Campeche han sido tradicionalmente muy importantes en el contexto nacional. Destacan las poblaciones de camarón rosado frente a la región de los Petenes.

La tortuga carey (*Eretmochelys imbricata* P, CR, CITES - Ap I) se ha reportado presente en la zona de pastos marinos con poblaciones de juveniles.

Finalmente, entre los moluscos, cabe resaltar la destacada importancia económica de la pesquería del pulpo (*Octopus maya*), que genera una derrama de millones de dólares al año. Esta especie es endémica de la Península de Yucatán y es un habitante del litoral adyacente a la Reserva.

Como especie de valor comercial para las pesquerías sobresale el camarón rosado (*Farfantapenaeus duorarum*).

La fauna terrestre incluye al menos 3 especies de anfibios, 30 de reptiles, y 79 de mamíferos; de estas últimas, 12 son especies endémicas, 15 están en peligro de extinción, 7 están amenazadas, y 2 corresponden a especies con protección especial. Muchas de estas especies son de valor comercial. Entre las especies silvestres de mamíferos más comunes de los Petenes se han reportado: ocelote, jaguar, jaguarundi, jabalí, tepezcuintle, venado cola blanca, agutí y zorra gris, sin mencionar a varias especies de murciélagos y diversos tipos de roedores.

21. Valores sociales y culturales:

Se han identificado al menos 15 vestigios arqueológicos, cinco monumentos históricos que deben ser preservados como Patrimonio Cultural de la Nación.

Andrews (1977) define tres tipos de asentamientos prehispánicos:

- a) Centros mayores, con vestigios de arquitectura monumental de carácter cívico-religioso y epigrafía. El asentamiento mejor conocido y el de mayores dimensiones es Isla Jaina.
- b) Comunidades pesqueras con grandes extensiones de evidencia ocupacional (básicamente cerámica en la superficie) y solo algunas plataformas de poca altura. Aquí se cuentan Canbalam, El Cuyo, Holbach y Punta Arenas.
- c) Campamentos estacionales, ocupados solo para la explotación eventual de los recursos marino-costeros. Algunos ejemplos son: Boca de Chisahscab, Cojol, Islote Nisyuc, Nunchukun, Punta Lastre, Yalton y Yukumbalam. (En Yañes Arancibia

En cuanto a los monumentos históricos, en el área de influencia de la Reserva se localizan 5 ExHaciendas: Tankuche, San Nicolás, Santa Cruz, Chunkanan y Sodzil. Cabe resaltar que, en esta región se encuentran asentadas, para el estado de Campeche, las poblaciones humanas más arraigadas a la cultura maya, lo que proporciona un marco cultural rico en tradiciones y costumbres de esta importante cultura prehispánica, concentrados en los Municipios de Calkini, Hecelchakan y Tenabo.

En el área de influencia de su frontera sur se localiza la Ciudad de Campeche, cuyo centro histórico ha sido declarado Patrimonio Cultural de la Humanidad por la UNESCO.

Principalmente se realiza pesca artesanal, y en su zona marina tienen influencia 9 grupos de pescadores de Campeche (desde el grupo de pescadores de Champotón hasta los pescadores de Isla

Arena), aparte de los pescadores registrados de Yucatán que también capturan en esta zona, pero registran en los puertos de Yucatán. Las principales especies que se capturan son: corvina, carito, chachi, cherna, jurel, mero, pámpano, rubia, róbalo, tiburón, cazón, molpich, mojarra, picuda, sierra, pulpo, caracol, cangrejo. Las artes de pesca que utilizan son: agalleras de diferentes tamaños de malla, línea y anzuelos, chinchorro playero, chinchorro charalero, arpón (ilegal), cordel con jimba para el pulpo, trampas, buceo, recolecta manual, red de arrastre, arrastre con saca, arrastre con chalina. El esfuerzo de pesca para diferentes especies tiene una variación temporal (escama –todo el año-, charal –de octubre a marzo-, pulpo –de agosto a diciembre-. En cuanto al camarón y caracol del género *Melongena*, que se pescan en aguas interiores, la temporada principal es durante los nortes, de septiembre a febrero aproximadamente, aunque puede registrarse durante todo el año. El caracol del género *Strombus* se pesca mayormente de abril a julio, antes de que comiencen las lluvias, ya que se pesca en el mar.

Los principales puertos adonde atracan los recursos capturados en la zona marina de Los Petenes son: Cd. de Campeche, Celestún, Isla Arena, Champotón, y Seybaplaya. Los productos se comercializan en fresco y congelado. Dentro del área protegida no hay puertos de desembarque ni asentamientos humanos, pero sí se localizan campamentos pesqueros como son los localizados en el Municipio de Tenabo, justo a la salida del canal de llamada de la granja camaronera, el de Isla Piedra y el cercano a Isla Jaina. También se realiza pesca deportiva (principalmente de sábalo), pero esta se da al sur de la RBLP entre Tenabo y Río Verde.

22. Tenencia de la tierra / régimen de propiedad:

(a) dentro del sitio Ramsar:

Un porcentaje mayor del 75% es propiedad federal (terrenos nacionales, zona federal marítimo terrestre y terrenos baldíos), el 20% corresponde a la propiedad social (ejidos) y el 5 % a la propiedad privada.

(b) en la zona circundante:

Es propiedad ejidal. Las poblaciones más cercanas a la Reserva son los ejidos Tankuche, Santa Cruz ExHacienda, y los centros urbanos ya mencionados.

23. Uso actual del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua):

(a) dentro del sitio Ramsar:

La pesca, tala y extracción ilegal de madera, la cacería de auto subsistencia e ilegal, turismo puntual e incipiente.

En la Reserva de la Biosfera Los Petenes no existen núcleos urbanos, esta característica la distingue de otras Áreas Naturales Protegidas de la Ecorregión (Los Petenes, Ría Celestún y El Palmar). Por sus características ambientales, las actividades productivas primarias están muy limitadas en el interior de la Reserva. Se pueden observar vestigios de actividades agropecuarias, en áreas muy pequeñas y muy pocas quedan activas.

b) en la zona circundante/cuenca:

Pesca; agricultura, ganadería esparcidas y sin organización en los límites este y sur de la RBLP; apicultura semiorganizada y con producto de exportación a todo lo largo del límite este de la RBLP; artesanías, industrias de la construcción al sureste y sur de la RBLP, turismo y comercio de baja escala. Asentamientos humanos: el mayor se da en el Municipio de Campeche con poco más de 225 000 habitantes, el resto de los municipios son de menor densidad (Calkiní con 47 000, Hecelchakán con 25 000, y Tenabo con 8 500) El manejo del agua se da por extracción de pozos. Aquí el problema es que, al no haber un sistema de drenaje integral, el mismo manto freático sufre

contaminación. La mayoría de las casas-habitación se maneja sólo con fosas sépticas y hay contaminación de las aguas marinas inmediatas al litoral, particularmente en la Cd. de Campeche.

Agricultura– Dentro del área no hay actividad agrícola, pero si en su área de influencia y en la vecina Reserva de la Biosfera “Ría Celestún”, por lo que incendios generados en esta zona por actividades de roza-tumba y quema de estas zonas, llegan a generar incendios en Petenes. En el Municipio de Calkiní, el maíz (cultivo de temporal) ocupa el 93 % de la superficie de siembra y el restante 7 % son cultivos de riego (jitomate, sandía, cacahuete, naranja dulce y agria, limón, naranja china, chicozapote, guanábana, mamey, ciruela, ciricote y papaya - frutales de traspatio), chile, calabaza, melón yuca y soya. En el Municipio de Hecelchakan se cultiva principalmente maíz y soya. En el Municipio de Tenabo se cultiva maíz, frijol, yuca, soya, cacahuete, tomate, chile verde, sandía, pepino, calabaza, papaya, piña, mango, naranja, limón, aguacate y coco. En el Municipio de Campeche se cultiva arroz, maíz, soya, frijol, jitomate, hortalizas y frutales.

Ganadería- Dentro del área no se realiza ganadería, sin embargo si se practica en sus áreas vecinas de influencia (ganado vacuno, caprino, porcino y ovino), como son Calkiní, Hecelchakan, Tenabo y Campeche.

Avicultura- No se registra dentro de la RBLP pero si en sus áreas de influencia. En Calkiní existen dos granjas avícolas (Pucnanchén y Tankuché) con cerca de 10 000 aves cada una. Campeche también tiene granjas.

Apicultura- Si se realiza adentro de la RBLP y en su área de influencia en Calkiní, Hecelchakan y Campeche.

Acuicultura- Se realiza dentro de la RBLP en el Municipio de Tenabo con una granja camaronera de producción intermitente.

Silvicultura- Si se realiza dentro de la RBLP y la mayor parte es ilegal, ya que ha acabado con la mayoría de los ejemplares que conformaban los petenes de selva mediana.

Industria- No existen, al día de hoy, industrias dentro de la RBLP. En su zona de influencia se realizan artesanías principalmente utilizando jipi, palma de chit para producir sombreros, bolsas, zapatillas, y también se venden hamacas. Se industrializan las frutas y hortalizas en los Municipios de Hecelchakan y Campeche. El Municipio de Campeche tiene la mayor cantidad de industrias tales como las de conservación y empaquetado de productos del mar, aserraderos, fábricas de triplay y chapa, carpinterías, plantas de extracto de hematxilina, fábricas de cal y block, trituradoras, y mosaicos, fábrica harinera, fábrica de galletas, empacadoras de carne, fábricas de conservas, embotelladoras de jugos, refrescos y licores, maquiladoras. Hay zona de almacenaje de combustóleo de PEMEX, una termoeléctrica y un intento de puerto de altura en la zona de Seybaplaya.

Comercio. Dentro de la reserva sólo hay pequeñas casas-tienda en las pequeñas rancherías o localidades. En su área de influencia, cada cabecera municipal si tiene comercio, aunque sobresalen por su tamaño los asentados en la Cd. de Campeche.

Turismo- En el Municipio de Calkiní se realiza un turismo local y uno de los principales sitios es el peten conocido como el Remate y otro lugar es Chucsay, donde ya se han desarrollado infraestructura para dar servicios, aunque de manera intermitente). También se encuentran algunos cascos de antiguas haciendas, como es Tankuche. En la porción de la reserva que queda en el Municipio de Hecelchakan hay vestigios prehispánicos y coloniales, tales como la necrópolis maya en la Isla de Jaina, el cenote, la antigua hacienda de Dzodzil. En ruta hacia la RBLP se cruza por

Hecelchakán, donde se puede apreciar el Museo de Arqueología de Xcalumkin y su iglesia de tipo colonial. En el Municipio de Campeche, la Ciudad. de Campeche (la puerta sur del la RBLP) es sitio obligado del turismo al haber sido declarado su centro histórico como patrimonio de la humanidad. Un fuerte proyecto de desarrollo turístico se encuentra en sus inicios.

24. Factores adversos (pasados, presentes o potenciales) que afecten a las características ecológicas del sitio, incluidos cambios en el uso del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua) y de proyectos de desarrollo:

(a) dentro del sitio Ramsar:

La pesca sin planeación, particularmente la del pulpo, la caza deportiva ilegal y la tala ilegal. La falta de implantación del programa de manejo de la RBLP y, en consecuencia, la falta de presupuesto que ayude a iniciar acciones en pro de la RBLP. La indefinición y la falta de voluntad política de las autoridades de los tres niveles de gobierno involucradas, ya que esta reserva tiene 7 años de haber sido decretada (primero en 1996 a nivel estatal y luego en 1999 a nivel federal) y lo único que se hace es un poco de vigilancia. Otro factor es el desconocimiento y la no incorporación de la RBLP y su programa de manejo en los programas de estatales y municipales de desarrollo, por lo que cada cambio de administración, desde 1996, ha ofrecido ciertos riesgos para la RBLP.

(b) en la zona circundante:

En cuanto al manejo y aprovechamiento del agua, uno de los eventos de riesgo ha sido el desahogo de escurrimientos que vienen del Valle de Edzna con residuos de cultivos de arroz, y que desahogan en el área de influencia de Río Verde.

En su porción sur, donde colinda con los límites de la Cd. de Campeche, afectan la ausencia de drenaje y plantas de tratamiento en los fraccionamientos que se encuentran cercanos a la RBLP.

25. Medidas de conservación adoptadas:

La categoría de esta ANP es Reserva de la Biosfera y se decretó el 24 de mayo de 1999. El área se decreta en 1996 como un área natural protegida de carácter estatal. Desde 1996, la RBLP cuenta con un estudio técnico de declaratoria (Anexo 1- Yáñez-Arancibia *et al.*, 1996), muy completo con su zonificación detallada y, desde 1997, con un Plan de Manejo (Anexo 2 Yáñez-Arancibia *et al.*, 1997), generados por la sociedad civil de la región, preocupada por su conservación y desarrollo sustentable. El Programa de Manejo requiere se actualización. Además, a partir del 2002 se cuenta con una iniciativa denominada “Plan de Conservación de la Ecorregión Petenes-Celestún-El Palmar”, desarrollado por personal de seis instituciones de la región (PRONATURA-CICY-CINVESTAV-UADY-DUMAC-EPOMEX) que involucra atención para las tres áreas naturales protegidas y que también ha generado y actualizado información útil a la RBLP. Se instaló el Consejo Asesor el día 07 de mayo de 2003. Las acciones de vigilancia en la RBLP han sido escasas, se han realizado recorridos por toda la franja costera en coordinación con la Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de Campeche y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), tanto por vía terrestre para disminuir el tráfico de maderas y de fauna silvestre de los petenes, como por mar principalmente con relación al pulpo. Otras acciones de vigilancia las realiza la Secretaría de Marina y la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGARPA). La CONANP con recursos de la Delegación SEMARNAT Campeche, aplicó recursos del Programa de Empleo Temporal Emergente para realizar acciones de saneamiento ambiental en la comunidad de Tankuche, luego del paso del huracán “Isidoro”.

26. Medidas de conservación propuestas pendientes de aplicación:

Las medidas pendientes para su conservación son actualizar y validar el programa de manejo; la operación del Consejo Asesor de la Reserva con base en los contenidos del programa de manejo; y que se realice gestión a todos los niveles para la captura de recursos financieros nacionales como internacionales, particularmente porque es en el ANP donde se encuentran los ecosistemas mejor conservados y donde no se registran asentamientos humanos al interior de la misma. Los compromisos y expectativas generadas hacia la sociedad y los propios ecosistemas siguen vigentes y cada vez con mayor urgencia de ser aplicados.

Se debe demarcar adecuadamente la frontera agrícola y ganadera y prohibir el avance hacia la RBLP y no autorizar ningún proyecto ecoturístico sin que se le requiera el manejo y aprovechamiento sustentable de sus aguas (en la toma y en el desecho). Si hay obras turísticas, no se debe autorizar ninguna obra que promueva asentamientos humanos, sino promoverlos en su área de influencia. Toda actividad presente y futura debe ser planificada y su área de desarrollo y crecimiento debe ser zonificada.

27. Actividades de investigación e infraestructura existentes:

Dentro de los proyectos de investigación recién concluidos y en ejecución dentro de la RBLP se encuentran: 1) Fragmentación de Hábitats y Evaluación de la Biodiversidad en la región “Los Petenes” Campeche”; 2) Caracterización de la Ecorregión Los Petenes-Celestún-El Palmar; y 3) Diagnóstico ambiental de los ecosistemas de manglar en la Reserva de la Biosfera “Los Petenes”. Además, otras instituciones como ECOSUR-Campeche y CIHS de la UAC, y la Facultad de Ciencias Químicas, están iniciando investigaciones de carácter social, económico, botánico y antropológico en su zona de influencia (Calkini, Hecelchakán, Tenabo, Campeche).

En la RBLP se encuentra el Centro de Investigación de la Vida Silvestre CIV's-Hampolol. La administración de este sitio lo tiene la Universidad Autónoma de Campeche (UAC). En cuanto a infraestructura existente, se cuenta con 2 módulos dormitorio con capacidad para 36 personas, una oficina, y una cocina-comedor. Además cuenta con 3 km de senderos de interpretación ambiental.

28. Programas de educación para la conservación:

Tanto el gobierno estatal como la SEMARNAP (en su momento), generaron folletos informativos como trípticos y carteles relativos a la Reserva. Hay algunas ONG's locales, como Amigos de Hampolol, Amigos del Manglar y grupos privados (Espacios Náuticos) que promueven visitas guiadas a la RBLP y acciones de limpieza en playas y manglares, incluso aun proyectos, pero desafortunadamente son intermitentes y desconociendo lo marcado en el Programa de Manejo de la RBLP y su zonificación.

29. Actividades turísticas y recreativas:

Es importante señalar que la Reserva de la Biosfera Los Petenes se ubica a 5 minutos del Centro Histórico de la Ciudad de Campeche: Patrimonio Cultural de la Humanidad. Esta condición esta generando iniciativas turísticas que quieren ofrecer servicios a los visitantes. Destacan dos proyectos turísticos en la zona de los manglares en los Petenes:

- a). Recorridos en lanchas por el manglar, y
- b). Establecimiento de rutas para la observación de aves y fauna silvestre.

Esta es una situación nueva, y no se tiene información de la intensidad y frecuencia de estos servicios, pero, hay el interés de los responsables de mantener los productos en el mercado.

30. Jurisdicción:

La Reserva de la Biosfera Los Petenes es de jurisdicción federal y es administrada por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, que es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México.

31. Autoridad responsable del manejo:

El Director de la Reserva de la Biosfera Los Petenes es el Ing. José B. Rodríguez de la Gala Méndez. Las oficinas se encuentran ubicadas en:

Calle 18 No. 110, Avenida Pérez Ponce, Col. Itzimná, C.P. 97100, Mérida, Yucatán.

Correo electrónico: Celestun@conanp.gob.mx

Delagala@conanp.gob.mx

32. Referencias bibliográficas:

Agraz, C. 2003. *Diagnóstico ambiental de los ecosistemas de manglar en la Reserva de la Biosfera "Los Petenes"*. Campeche, México. En prensa.

Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Escala de trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. *Regiones marinas prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer. 2002. "Agua continentales y diversidad biológica de México". Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Barrios R., F. Contreras y J. Correa, 1992. *Estudio Ecológico y Protección de aves acuáticas en los humedales de la Laguna de Términos y Los Petenes del Estado de Campeche*. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Delegación Campeche. México, 9 p.

CITES. 2003. Apéndices I, II y III en vigor a partir del 16 de octubre de 2003. UNEP, Ginebra, Suiza.

Correa Sandoval, J. y A. de Alba Bocanegra, 1999. *Análisis Preliminar de la Avifauna de Los Petenes, Campeche, Jaina* (en prensa).

Correa Sandoval, J. y A. de Alba Bocanegra, 1996. Fauna Terrestre Aves pp 58-68 y anexo pp 341-356 En: *Caracterización Ecológica Ambiental y de los Recursos Ambientales de la Región de los Petenes en Campeche*, Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Campeche, Julio 4 de 1996, 425 pp.

Correa Sandoval, J., J. García Berrón y R. Migoya, 1994. *Flamencos Anidando en Los Petenes, Campeche*. *Sian Ka'an* Serie Documentos No. 62-63.

Diario Oficial del 24/05/99, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Decreto por el que se declara Área Natural Protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera la Región del Estado de Campeche conocida como Los Petenes.

García, E., 1973. Modificaciones al sistema de Clasificación Climática de Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Inst. Geofísica, Univ. Nal. Autónoma de México, 246 p.

Gobierno del Estado de Campeche. 1997. *Plan de Manejo Los Petenes de Campeche*. Centro EPOMEX. Universidad Autónoma de Campeche, México, 273 pp.

INEGI, 2001. Censo de Población y Vivienda del 2000.

Mas Causel, J. F., J. Correa Sandoval, A. De Alba Bocanegra, y P. Zamora, 2000. *Fragmentación de hábitats y Evaluación de la biodiversidad en la región "Los Petenes", Campeche*. Reporte Final. México.

Mas J. F., Pérez-Vega A., Correa – Sandoval J., De Alba –Bocanegra A. & P. Zamora, 2000. *Habitat Fragmentation and Biodiversity in the Region "Los Petenes, Campeche, South-East México, 2000*, Aceptado en el congreso del ASPRS, Washington, mayo del 2000.

NOM-059-ECOL-2001. Norma oficial mexicana que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección. Diario Oficial de la Federación, miércoles 6 de marzo de 2002, segunda sección: 1-78 (2001).

Pérez – Díaz, E.S. 1988. *Contribución al Conocimiento de la Composición y Ciclo Estacional del Plancton Marino de la Costa de Campeche*, México. Tesis Profesional Biología. Fac. Ciencias, Univ. Veracruzana.

_____, 2003, *Plan de Conservación de la Ecorregión Humedales Los Petenes – Celestún – El Palmar*. Yucatán - Campeche, México. (CICY, CINVESTAV, EPOMEX, DUMAC, Pronatura Península de Yucatán, A.C., UADY).

Yañez Arancibia, A., A.L. Lara Domínguez, J.L. Rojas Galavíz, G.J.Villalobos Zapata, E. Rivera Arriaga, D. Zárate Lomelí, G. Palacio Aponte, J.F. Mas Causel, B.A. Pérez Vega, M.A. Ortiz Pérez, A.P. Pérez Linares, J. Correa Sandoval, A. de Alba Bocanegra, C. Pozo de la Tijera, E. Escobar Cabrera, I. Olmsted, J. Granados, R. Durán, J.C. Trejo, J.A. González Iturbide, F. Tun, M.T. Saavedra Vázquez, C. Ballote, I. Silveira Alonso, 1996. *Caracterización Ecológica Ambiental y de los Recursos Ambientales de la Región de los Petenes en Campeche*. Organización de Estudios Americanos. Dirección General, Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente. Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Campeche, Año V. Número1198, Tercera Época, pgs. 1 a 428 del jueves 4 de julio de 1996.