



CONABIO

Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica

FICHA DE CARACTERIZACIÓN

Nombre del sitio: Isla del Carmen

Nombres locales del sitio:

Región: Península de Yucatán

Identificador: PY63

a) Ubicación del sitio (Anexo 1)

Coordenadas extremas

Geográficas

Superior izquierda

Latitud Norte: 18.792094

Longitud Oeste: 91.851669

Inferior derecha

Latitud Norte: 18.586363

Longitud Oeste: 91.465686

Proyectadas en Cónica Conforme de Lambert

Superior izquierda

Y: 2,179,396.828453

X: 3,067,869.610549

Inferior derecha

Y: 2,154,323.872116

X: 3,107,692.34965

Estado(s) ¹: Campeche

Municipio(s) ²:

- Carmen

Sitios y puntos de referencia ¹⁴:

- Localidad Ciudad del Carmen
- Laguna de Términos

b) Características físicas

Aspectos climatológicos

Clima³:

Aw1 (100 %)

Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C

Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual

Estacionalidad:

- La primera estación seca desde marzo hasta mayo^{47,54}
- La estación de lluvias desde junio hasta septiembre^{47,54}
- La segunda estación seca que se extiende desde octubre hasta febrero; este período se caracteriza por tormentas intermitentes (nortes)⁴⁷
- Predominancia de suradas o vientos del sur. Dirección nornoreste y estesureste. Con una velocidad promedio de entre 4 y 6 m/seg.⁵²
- En invierno presencia de nortes. Vientos del noroeste con una velocidad promedio ligeramente mayor a 8 m/seg.⁵²

Historia de huracanes y tormentas tropicales:

Sin descripción

Aspectos fisiográficos y tipos de suelo

Provincia y subprovincia fisiográfica⁵:

- Llanura y pantanos tabasqueños

Tipos de suelos⁶:

- Regosol (61.91 %)
- Solonchak (38.09 %)

- Salinidad del agua intersticial:
- Condiciones de reducción-oxidación:
- pH (Potencial de hidrógeno):

Geología⁷: Omitiendo los cuerpos de agua.

- Palustre (48.65 %)
- Litoral (39.80 %)
- Lacustre (11.55 %)

Aspectos hidrográficos

Cuenca y subcuenca:

Sin dato

Principales cuerpos lagunares⁹:

1. Laguna de Términos (23,191.59 ha)
2. Sin descripción (27.33 ha)

Principales aportes de agua al sistema^{8,9,10,11}: Marea del Golfo de México

Tipo de marea: Mixta diurna (diurna y semidiurna)^{40,52}

Tipo de humedal¹³: Ámbito marino - costero de sistema estuarino con subsistema intermareal de clase humedal arbóreo

c) Características socioeconómicas

Población humana

Población total¹⁴:

- Población en el área de manglar: 31
- Población en la zona de influencia: 154,456

Número total de localidades¹⁴:

- Localidades en el área de manglar: 6
- Localidades en la zona de influencia: 44

Actividades socioeconómicas

- Actividad petrolera (extracción y producción)^{35,40,51}
- Pesca* (Intensiva organizada en cooperativas y artesanal)^{35,36,40}
- Acuicultura³⁵
- Ganadería³⁵
- Agricultura^{35,40}
- Ecoturismo³⁴
- Zona cinegética de mamíferos y aves^{35,36}

**Principalmente de camarón*

Tenencia de la tierra: Ejidal, privada, federal³⁸

Usos de las especies de manglar

- En general: Madera para carbón y construcción^{53,54,4}

d) Descripción biológica del sitio

Vegetación y especies características¹⁵, (Anexo 3)¹⁶

- Manglar
- Selva mediana subperennifolia

Fauna y especies características (Anexo 4)¹⁶

- *Jabiru micteria* (cigüeña jabiru)⁵¹
- *Crocodylus moreletii* (cocodrilo de pantano)⁵¹
- *Eretmochelys imbricata* (tortuga)⁵¹
- *Chelonia mydas* (tortuga blanca)⁵¹
- *Tursiops truncatus* (delfín nariz de botella)⁵¹
- *Lutra longicaudis* (nutria)⁵¹
- *Trichechus manatus* (manatí)⁵¹

e) Importancia biológica del sitio

Servicios ambientales:

- Zona de crianza, alimentación y refugio de especies con relevancia comercial y de gran importancia biológica, como poblaciones de aves acuáticas migratorias^{34,40}
- Zona receptora de nutrimentos y contaminantes³⁴
- Hábitat crítico de especies en peligro de extinción⁵³
- Zona con gran relevancia en la pesquería local y de la Sonda de Campeche⁵³
- Filtrado natural de aguas residuales^{42,53}
- Control de erosión⁴²
- Estabilización de la línea de costa⁴²
- Área que regula inundaciones^{42,4}
- Proporción de alimentos para los pobladores locales^{40,49}
- Usos locales^{40,49}
- Actividades recreativas y turísticas⁴²
- Controla el impacto de huracanes⁴⁴

Función como corredor biológico:

Sin descripción

Presencia de especies endémicas o bajo alguna categoría de protección:

- Las cuatro especies de manglar (*Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erectus*) se encuentran bajo la categoría de amenazadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010²⁷. Ver Anexos 3 y 4

Riqueza específica:

Sin descripción

Importancia del sitio para el ciclo biológico de diferentes especies:

Sin descripción

f) Características del manglar

<p>Superficie del manglar¹⁷</p> <p>Para 1981 en km² : 50.39 (5,039 ha)</p> <p>Para 2005 en km² : 44.28 (4,428 ha)</p> <p>Para 2010 en km² : 43.92 (4,392 ha)</p> <p>Porcentaje a nivel regional (2010): 1.05</p> <p>Porcentaje a nivel nacional (2010): 0.57</p> <p>Fuente y año: Rodríguez-Zúñiga, et al, 2013¹⁷</p>	<p>Especies de manglar y nombres locales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Rhizophora mangle</i> ▪ <i>Avicennia germinans</i> ▪ <i>Laguncularia racemosa</i> ▪ <i>Conocarpus erectus</i> 	<p>Altura media de los árboles:</p> <p>Sin dato</p>	<p>Tipo de manglar:</p> <p>Sin descripción</p>
---	--	--	---

Estructura de la comunidad vegetal (Anexo 2)

<p>Altura (m):</p> <p>Sin datos</p>	<p>Densidad (árboles/ha) :</p> <p>Sin datos</p>	<p>Área basal(m²/ha):</p> <p>Sin datos</p>
<p>Densidad relativa (%):</p> <p>Sin datos</p>	<p>Dominancia relativa (%):</p> <p>Sin datos</p>	<p>Frecuencia relativa (%):</p> <p>Sin datos</p>
<p>Valor de importancia</p> <p>Sin datos</p>		<p>Valor de importancia relativo (%)</p> <p>Sin datos</p>

g) Impactos y amenazas

Impactos directos

- Deforestación (tala de manglar)^{35,37,39,47,51}
- Transformación de áreas de manglar a zonas agrícolas^{35,4}
- Aumento de la tasa de sedimentación^{37,47,51}
- Alteración de la flora y la fauna⁴⁷

** Estas presiones se consideraron como actuales para la cobertura de manglar, o que tenían probabilidad de convertirse en problemáticas en el transcurso de 10 años a partir del 2005. Información más detallada en la cita 4*

Impactos indirectos

- Cambio en los patrones hidrológicos^{35,47,44}
- Desarrollo de granjas camaroneras^{34,47}
- Desecación de humedales³⁴
- Relleno de zonas inundables³⁵
- Dragados^{35,39,47}
- Quemadas periódicas de vegetación^{35,47,48}
- Construcción de infraestructura carretera^{34,37,40,43}
- Pérdida de la línea de playa producida por las inundaciones³⁵
- Contaminación de los cuerpos de agua³⁴
- Contaminación por hidrocarburos^{39,50}
- Contaminación por aguas residuales, desechos orgánicos y sólidos^{35,40}
- Contaminación por contaminantes orgánicos persistentes (entre otros el DDT)⁴⁵
- Contaminación bacteriológica⁵⁰
- Crecimiento de asentamientos humanos³⁷
- Huracanes³⁷
- Eutrofización⁴¹
- Erosión de la cuenca alta⁴¹
- Construcción inadecuada de infraestructura para proteger las playas del oleaje excesivo⁴³
- Turismo en pequeña escala⁴⁷
- Azolvamiento hacia el borde interior de la laguna⁴⁴

Fenómenos naturales

- Nortes fuertes y huracanes⁴⁴

Amenazas

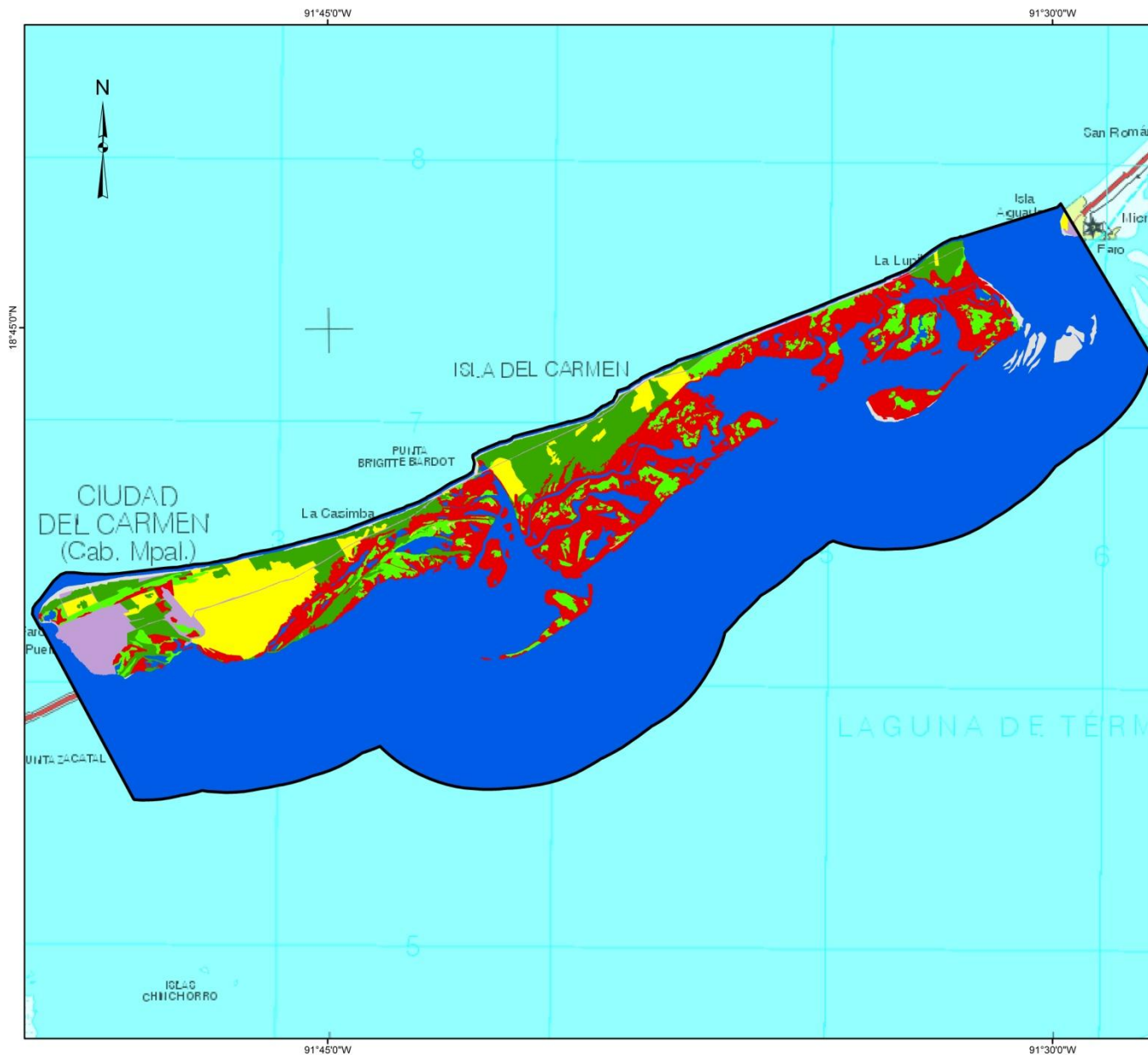
- Exploración, extracción y producción petrolera por parte de PEMEX^{34,35,47}
- Derrames de petróleo⁴⁷
- Pérdida y roturas de la extensa red de oleoductos de PEMEX que cruzan la laguna y los humedales circundantes
- La concesión o permiso que ha venido solicitando PEMEX de 13 pozos exploratorios en la ANP⁴
- Construcción de hidroeléctricas sobre el río Usumacinta^{34,35}
- Construcción de la carretera Palizada-Atasta^{34,4}
- Construcción de presas⁴³. En la actualidad no se han realizado grandes proyectos de presas pero están contemplados en proyectos binacionales o de gran escala como el Plan Puebla – Panamá. Si bien los proyectos no serían directamente realizados en el sitio, éste presentaría una afectación por las modificaciones en los patrones hidrológicos⁴
- Ganadería extensiva y agricultura tradicional con técnicas de roza, tumba y quema^{37, 40}
- Deforestación de la parte alta de la cuenca, lo que se manifiesta en el aporte hidrológico a la zona⁵⁴
- Crecimiento de Ciudad del Carmen^{47,51,4}
- Irregularidades en la tenencia de la tierra y falta de actualización de los registros de propiedad⁴⁰
- Programa Plan Puebla – Panamá (Amenaza para el mantenimiento de la biodiversidad en la laguna de Términos)⁴⁷
- Alteración del régimen hidrológico^{4*}
- Alteración del gradiente de salinidad^{4*}
- Contaminación de sedimentos^{4*}
- Extracción selectiva de especies maderables⁴

* Estas presiones se consideraron como actuales para la cobertura de manglar, o que tenían probabilidad de convertirse en problemáticas en el transcurso de 10 años a partir del 2005. Información más detallada en la cita 4

h) Procesos de transformación del manglar

A continuación se presentan los mapas de Uso de suelo y vegetación para el sitio de manglar Isla del Carmen, Campeche, para los años 1981, 2005 y 2010. También se muestran los mapas de cambios entre los años mencionados y una tabla con la información de las coberturas durante el periodo de estudio.

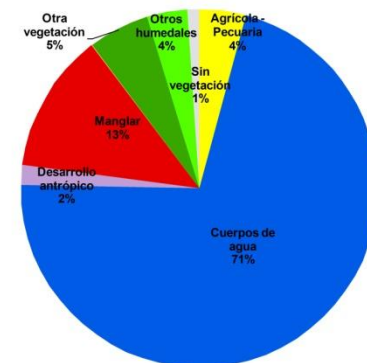
Uso de suelo y vegetación en el sitio de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica Isla del Carmen, Campeche (1981)



Uso de suelo y vegetación 1981

- Desarrollo antrópico
- Agrícola - Pecuaria
- Otra vegetación
- Sin Vegetación
- Manglar
- Manglar perturbado
- Otros humedales
- Cuerpos de agua

Porcentajes de uso de suelo y vegetación 1981



Fuente:

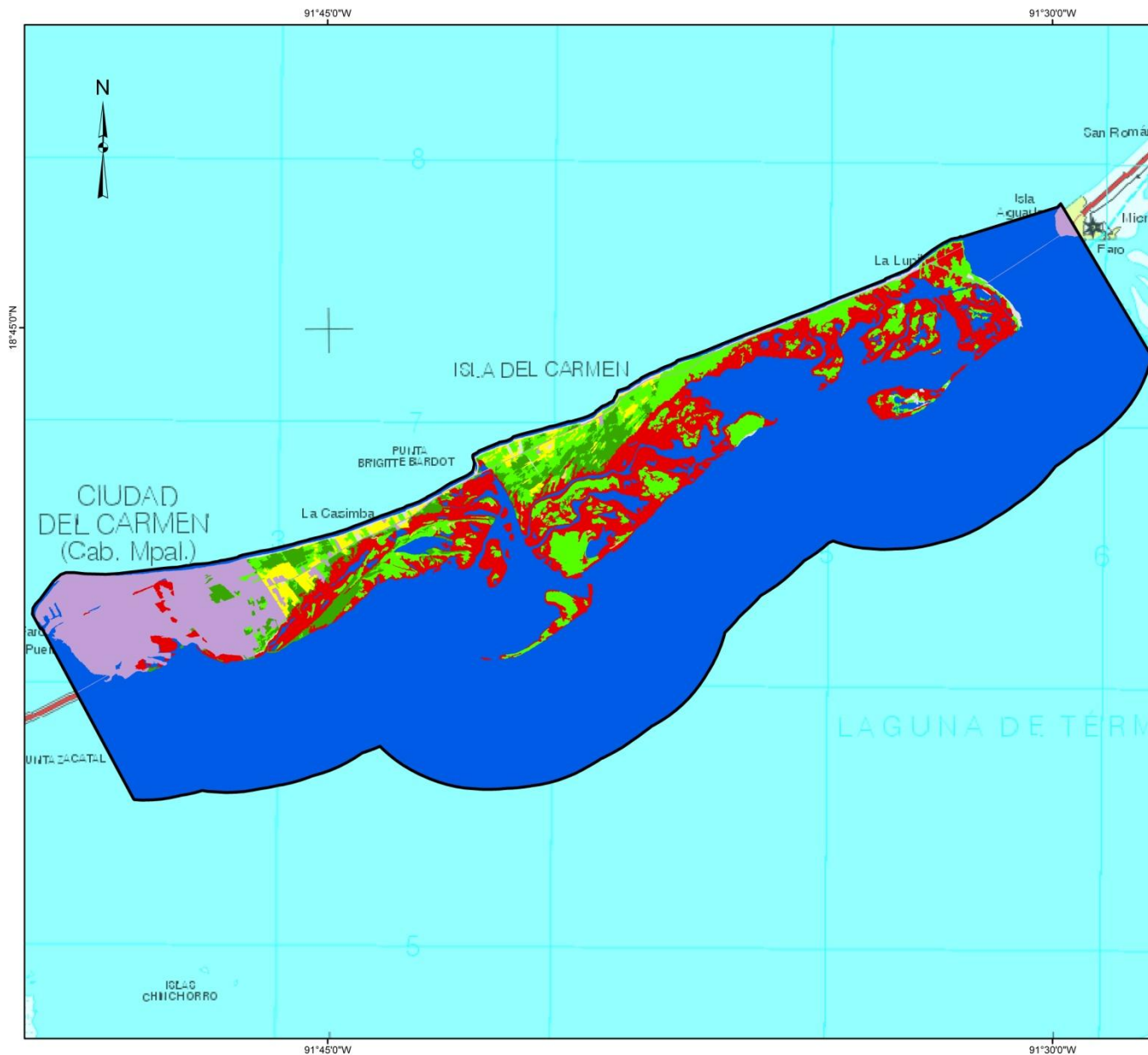
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 2013. Mapa de uso del suelo y vegetación de la zona costera asociada a los manglares, Región Península de Yucatán (1981). Escala 1:50,000. CONABIO, México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 2009. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. CONABIO, México, D.F.
- INEGI, 1998. Cartas topográficas digitales E15-6 Escala 1:250,000.

0 5 10 Km

- Proyección: Universal Transversa de Mercator.
Zona 15. Datum:WGS84



Uso de suelo y vegetación en el sitio de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica Isla del Carmen, Campeche (2005)



Uso de suelo y vegetación 2005

- Desarrollo antropico
- Agrícola - Pecuaria
- Otra vegetación
- Sin Vegetación
- Manglar
- Manglar perturbado
- Otros humedales
- Cuerpos de agua

Porcentajes de uso de suelo y vegetación 2005



Fuente:

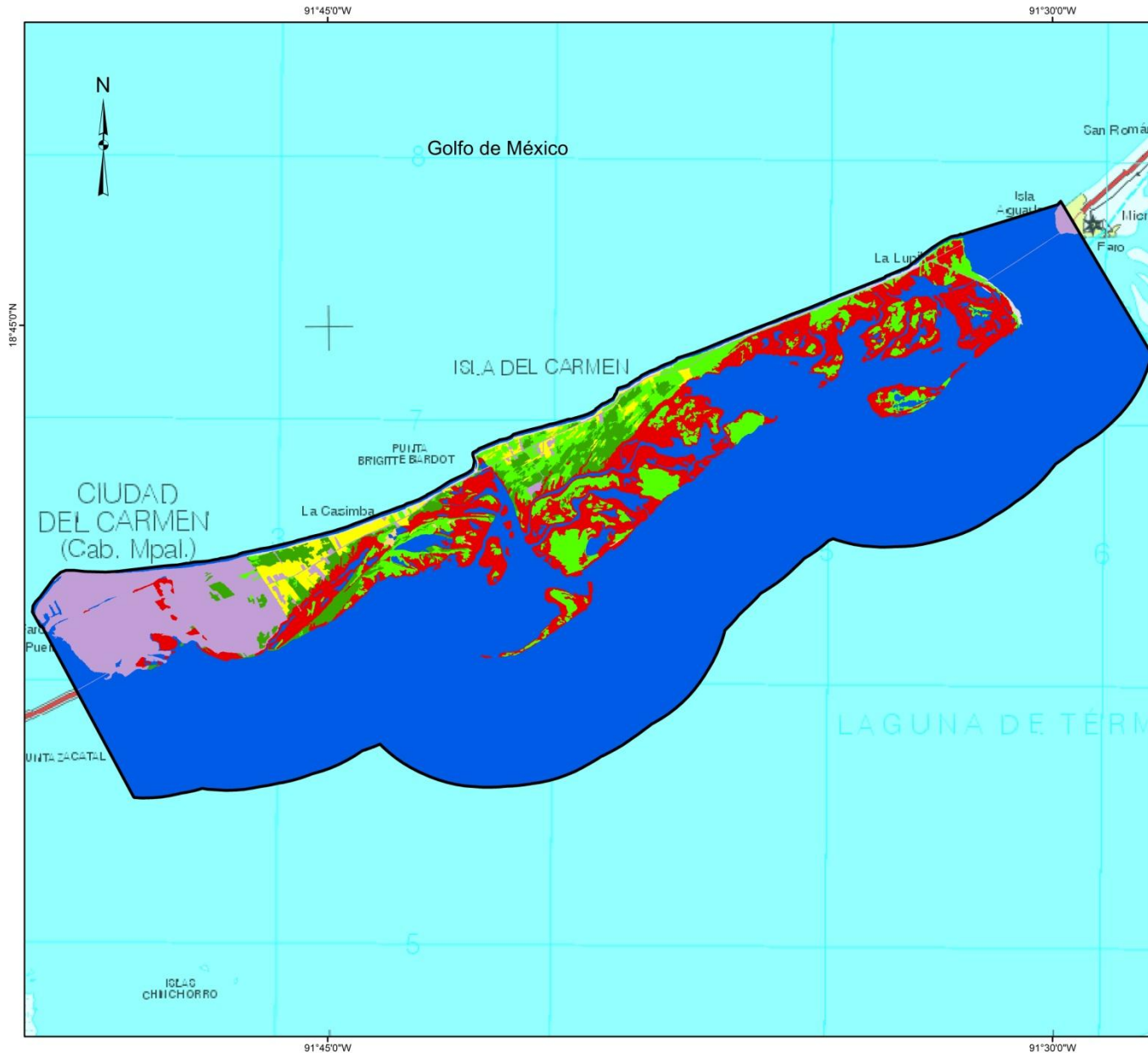
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 2013. Mapa de uso del suelo y vegetación de la zona costera asociada a los manglares, Región Península de Yucatán (2005). Escala 1:50,000. CONABIO, México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 2009. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. CONABIO, México, D.F.
- INEGI, 1998. Cartas topográficas digitales E15-6 Escala 1:250,000.

0 5 10 Km

- Proyección: Universal Transversa de Mercator.
Zona 15. Datum:WGS84



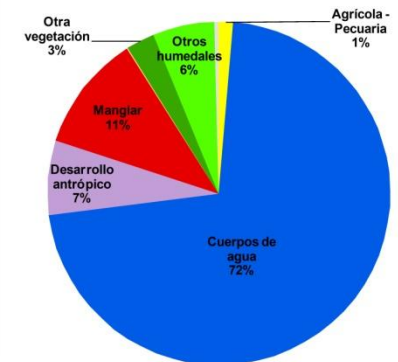
Uso de suelo y vegetación en el sitio de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica Isla del Carmen, Campeche (2010)



Uso de suelo y vegetación 2010

- Desarrollo antropico
- Agrícola - Pecuaria
- Otra vegetación
- Sin Vegetación
- Manglar
- Manglar perturbado
- Otros humedales
- Cuerpos de agua

Porcentajes de uso de suelo y vegetación 2010



Fuente:

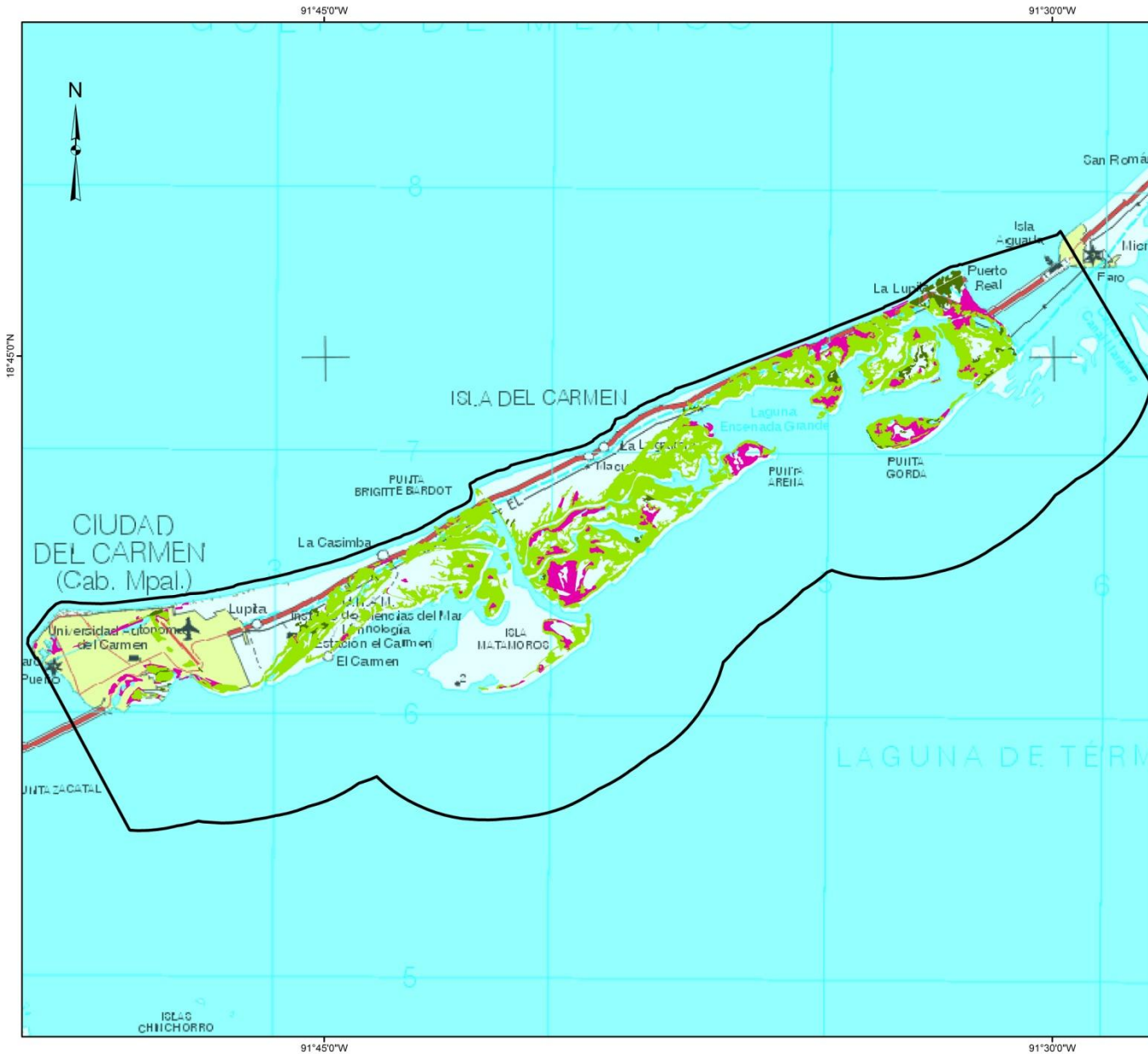
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2013. Mapa de uso del suelo y vegetación de la zona costera asociada a los manglares, Región Península de Yucatán (2010). Escala 1:50,000. CONABIO, México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2009. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. CONABIO, México, D.F.
- INEGI. 1998. Cartas topográficas digitales E15-6 Escala 1:250,000.



- Proyección: Universal Transversa de Mercator.
Zona 15. Datum:WGS84



Cambios de manglar de 1981 a 2005 en el sitio con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica Isla del Carmen, Campeche



Cambios de manglar 1981-2005

- Ganancia de Manglar
- Manglar sin cambios
- Pérdida de Manglar

Porcentajes de cambios de manglar de 1981 a 2005



Fuente:
 -Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 2013. Cambios de la superficie de los manglares en México (1981-2005) . Escala 1:50,000. CONABIO, México.
 -Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 2009. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. CONABIO, México, D.F.
 - INEGI, 1998. Cartas topográficas digitales E15-6 Escala 1:250,000.

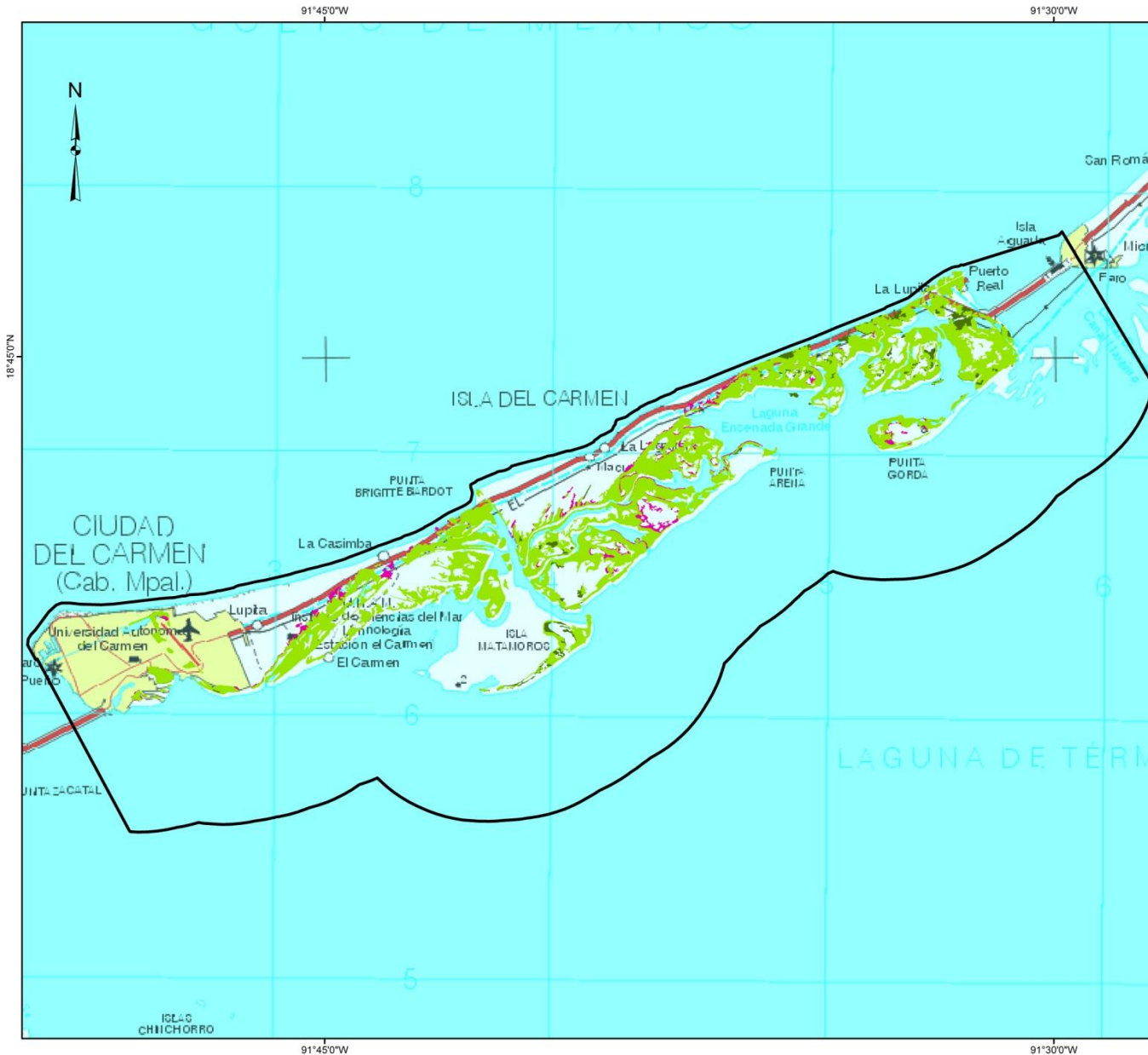


- Proyección: Universal Transversa de Mercator. Zona 15. Datum:WGS84



CONABIO

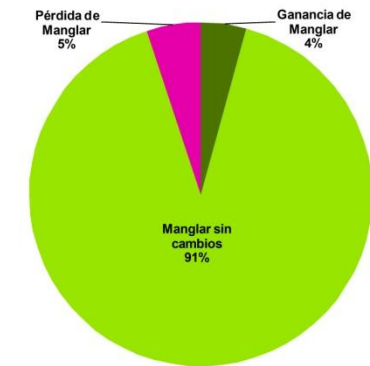
Cambios de manglar de 2005 a 2010 en el sitio con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica Isla del Carmen, Campeche



Cambios de manglar 2005-2010

- Ganancia de Manglar
- Manglar sin cambios
- Pérdida de Manglar

Porcentajes de cambios de manglar de 2005 a 2010



Fuente:
 - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2013. Cambios de la superficie de los manglares en México (2005-2010). Escala 1:50,000. CONABIO, México.
 - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2009. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. CONABIO, México, D.F.
 - INEGI. 1998. Cartas topográficas digitales E15-6 Escala 1:250,000.



- Proyección: Universal Transversa de Mercator.
 Zona 15. Datum: WGS84



Tabla 1. Extensión del uso de suelo y vegetación en Isla del Carmen, Campeche

Clase	1981		2005		2010		Ganancias-Pérdidas (1981 a 2005)	Ganancias-Pérdidas (2005 a 2010)
	ha	%	ha	%	ha	%	Netas (+/-)	Netas (+/-)
1.- Desarrollo antrópico	715	2	2,693	7	2,796	7	1,978	103
2.- Agrícola - Pecuaria	1,674	4	418	1	519	1	-1,256	101
3.- Otra vegetación	2,192	5	975	2	1,074	3	-1,217	99
4.- Sin vegetación	435	1	223	1	162	0	-212	-62
5.- Manglar	5,039	13	4,428	11	4,392	11	-611	-36
6.- Manglar perturbado	14	0	21	0	27	0	6	6
7.- Otros humedales	1,472	4	2,583	6	2,334	6	1,111	-249
8.- Cuerpos de agua	28,374	71	28,574	72	28,611	72	200	37
Total	39,915	100	39,915	100	39,915	100		

i) Conservación y manejo

Estado de conservación del manglar: el estado de conservación de manglar es de bajo a medio

Presencia de grupos organizados:

- SEMARNAT³⁴
- SEMAR³⁵
- CONANP⁴³
- PEMEX Exploración y producción⁴⁶
- CFE
- CNA³⁵
- PROFEPA³⁵
- INE³⁵
- INIFAP³⁵
- Secretaría de Ecología del Estado de Campeche³⁵
- Universidad del Carmen^{37,46}
- Universidad Autónoma de Campeche. EPOMEX.
- Universidad Juárez Autónoma de Tabasco³⁵
- UNAM: Instituto de Biología, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Instituto de Geología, Instituto de Geografía³⁵
- El Colegio de la Frontera Sur³⁵
- Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa³⁵
- Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados, IPN³⁵
- Centro Regional de Investigaciones Pesqueras - Cd. Del Carmen³⁵
- Universidad Estatal de Louisiana³⁵
- Universidad de Barcelona
- Instituto de Recursos Bióticos de Tabasco³⁴
- Cuerpos de Conservación Mexicanos
- Conservación Internacional^{47,54}
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)⁴⁶
- Fondo para el Medio Ambiente Mundial⁴⁶
- The Nature Conservancy^{43,47}
- Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF)^{47,54}
- Red Manglar
- Pronatura-Península de Yucatán⁴³
- Biocenosis A. C.⁴⁶
- TELMEX⁴⁶
- DAMABIA S.C
- ECOBANCA A. C.⁵⁴
- Hasta el año 2000 se encontraba un Consejo Consultivo formado de diversos grupos interesados en el manejo del parque y de académicos⁴⁷

Instrumentos legales y de planeación en el sitio:

- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Respecto a las zonas de manglar en la Sección V, Evaluación de Impacto Ambiental, Artículo 28²⁵
- Ley General de Vida Silvestre. Título VI Conservación de la vida silvestre, Capítulo I Especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación, Artículo 60 TER. Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos²⁶
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, protección ambiental – especies nativas de México de flora y fauna silvestres – categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – lista de especies en riesgo²⁷
- 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 manglar²⁸
- Plan Nacional de Desarrollo (2007-2012)²⁹
- Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2007-2012)³⁰
- Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable 2007-2012³¹
- Programa de Desarrollo Regional Sustentable³²

Proyectos de conservación, restauración o rehabilitación del manglar:

- Programa de Manejo de Laguna de Términos. Universidad Autónoma del Carmen³⁷
- Implementación de una zona de restauración de manglar⁴¹
- Restauración de manglar (CONANP-CINVESTAV-IPN-SEMAR)⁴²
- Plan para la Ejecución de Proyectos de Conservación en el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos (PALPE)-CONANP. Restauración del manglar⁵⁴
- Reforestación y monitoreo de 17.5 hectáreas en un ecosistema de manglar al norte de la Laguna de Términos. Campeche. Colaboración institucional: Universidad de Barcelona, Instituto de Ecología. UNAM e Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Estación Mazatlán. Sinaloa. CFE
- Conservación internacional designa a la Laguna de Términos como “área clave para la biodiversidad” dentro de su programa de “Hotspots” de Mesoamérica⁴⁷

Categorías de priorización del sitio:

- **Área Natural Protegida**¹⁸: sí (100 % del sitio de manglar). Área de protección de flora y fauna Laguna de Términos
- **Región Terrestre Prioritaria**¹⁹: no.
- **Región Marina Prioritaria**²⁰: sí (100 % del sitio de manglar). RMP Pantanos de Centla – Laguna de Términos
- **Región Hidrológica Prioritaria**²¹: no
- **Área de Importancia para la Conservación de las Aves**²²: sí (98 % del sitio de manglar). Laguna de Términos
- **Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad marina de México: Océanos, costas e islas (GAP-marino y costero)**²³: sí (100 % del sitio de manglar). Isla del Carmen
- **Ramsar**²⁴: sí (100 % del sitio de manglar). Área de protección de flora y fauna Laguna de Términos

Elementos biológicos que hacen único a este sitio

A nivel global:

- La Laguna de Términos junto con Pantanos de Centla, se consideran como la unidad ecológica costera más importante de Mesoamérica⁵⁴

A nivel regional:

- Representa el aporte hídrico más importante en México, del continente hacia la costa y finalmente a la Sonda de Campeche³⁵
- La Laguna de Términos es considerada como el sistema lagunar - estuarino de mayor volumen y extensión del país^{39,40}

A nivel local:

Sin descripción

Argumento central por el cual se debe conservar este sitio:

Sin descripción

j) Observaciones generales

- Es necesario un ordenamiento ecológico en la región que garantice la congruencia de acciones a nivel de la cuenca⁴⁰
- Existe una escasa integración de política turística y pesquera entre los estados de Tabasco y Campeche³⁶
- Estos sitios de cría son sumamente importantes para sostener la pesquería en la Sonda de Campeche, una de las áreas de pesquería más importantes en la zona central y occidental del Atlántico. La Sonda de Campeche produce la tercera parte del desembarque de peces mexicanos anual en las costas del Golfo y del Caribe. La mayoría de las especies de peces y de crustáceos en la plataforma adyacente, usan la Laguna de Términos durante algún período de su ciclo de vida⁴⁷
- El desarrollo industrial es la materia más preocupante para la ANP Laguna de Términos, principalmente la referente a la industria petrolera, ya que al considerarse como un tema prioritario a nivel nacional es necesario encontrar un balance adecuado entre el mantenimiento y conservación de los ecosistemas presentes y dicha actividad⁴⁰
- Cerca o en la zona se han presentado algunos derrames de hidrocarburos. Los documentados son:
 - o En febrero de 1976
 - o El 3 de Junio de 1979 (Pozo Ixtoc I)
 - o El 17 de abril del 2002 (Plataforma Satélite Uech)
 - o El 23 de octubre de 2007 (Pozo Kab-101)
- Se requiere atención a las zonas de manglar ubicados cerca de la carretera Cd. del Carmen - Nuevo Campechito⁴⁰
- La falta de planeación en el crecimiento urbano de Isla del Carmen está disminuyendo la cantidad y la calidad de los manglares como hábitats críticos¹²
- Los servicios de protección de costa se están terminando por el corte de la circulación de manglar y la demanda de dunas costeras al este de Isla del Carmen⁵¹
- En Isla del Carmen se realizan extracciones de material pétreo, que pudiera estar afectando la pérdida de playas³³

k) Personas a contactar relacionadas con el llenado de esta ficha:

Nombre	Profesión	Institución	Experiencia	Teléfono y correo electrónico
M. en Desarrollo Rural, Humberto Gabriel Reyes Gómez	Ing. en Agroecología	CONANP	7 años	938 38 26270 Y 938 38 28813. hreyes@conanp.gob.mx
Biól. Alma Delia Vázquez Lule	Biología	CONABIO	3 años	avazquez@conabio.gob.mx

l) Referencias bibliográficas

1. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2003. División política estatal de México 1: 250,000. Extraído de Conjunto de datos vectoriales y toponimia de la carta topográfica. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (1999). y Marco Geoestadístico Municipal, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2000). Escala 1:250,000.
2. INEGI. 2006. División municipal de México, 2005. Escala 1:250,000.
3. García, E. y CONABIO. 1998. Climas. Escala 1:1,000,000.

4. Pronatura Península de Yucatán, Reserva de la Biósfera Pantanos de Centla, Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, The Nature Conservancy and USAID. 2005. Plan de Conservación para la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla y el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos. 132 pp.
5. Cervantes-Zamora. 1990. Provincias fisiográficas de México. Escala 1:4,000,000.
6. INEGI. 2000. Conjunto de datos vectoriales edafológicos, Escala 1:250,000 Serie I. Continuo nacional. Escala 1:250,000.
7. Dirección General de Geografía, INEGI. 2001. Conjunto de datos vectoriales geológicos. Continuo Nacional. Escala 1:250,000. Rasgo rocas. Escala 1:250,000.
8. INE, INEGI, CONAGUA. 2007. Cuencas hidrográficas de México 2007. Escala 1:250,000.
9. CONABIO. 2007. Cuerpos de agua de México, con descripción y nombre. Escala 1:250,000.
10. Comisión Nacional del Agua. 1998. Inventario de cuerpos de agua y humedales de México. Escala 1:250,000.
11. Maderey-R, L. E. y C. Torres-Ruata. (1990), "Hidrografía". Extraído de Hidrografía e hidrometría, IV.6.1 (A). Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1: 4,000,000. Instituto de Geografía, UNAM. México
12. Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca; Instituto Nacional de Ecología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos. Consultado en: www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/2/terminos.html. Accesado el 18 de abril de 2009.
13. Aguilar, V.; M. Herzig y A. Córdoba. 2007. Propuesta de clasificación de humedales para el Inventario Nacional de Humedales. Documento de trabajo para el Grupo Interinstitucional del Inventario Nacional de Humedales. México.
14. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 2005. "Localidades de la república mexicana 2005". Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. II conteo de población y vivienda 2005.
15. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática – Dirección General de Geografía – INEGI (ed.). 2005b. Conjunto de Datos Vectoriales de la Carta de Uso del Suelo y Vegetación, Escala 1:250,000, Serie III (CONTINUO NACIONAL). Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). Aguascalientes, Ags., México.
16. CONABIO. Sistema Nacional de Información Sobre Biodiversidad (SNIB-CONABIO). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. Consultado en SNIB-CONABIO en marzo de 2008.
17. Rodríguez-Zúñiga, M. T.; C. Troche-Souza; A. D. Vázquez-Lule; J. D. Márquez-Mendoza; B. Vázquez-Balderas; L. Valderrama-Landeros; S. Velázquez-Salazar; M. I. Cruz-López; R. Ressler; A. Uribe-Martínez; S. Cerdeira-Estrada; J. Acosta-Velázquez; J. Díaz-Gallegos; R. Jiménez-Rosenberg; L. Fueyo-Mac Donald y C. Galindo-Leal. 2013. Manglares de México/Extensión, distribución y monitoreo. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México D.F. 128 pp.
18. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2008. Áreas Naturales Protegidas Federales de México. Morelia, Michoacán, México.
19. Arriaga, L.; J. M. Espinoza; C. Aguilar; E. Martínez; L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
20. 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.
21. Arriaga, L.; V. Aguilar y J. Alcocer. 2002. Aguas continentales y diversidad biológica de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
22. Benítez, H.; C. Arizmendi y L. Márquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN y CCA. México. (<http://www.conabio.gob.mx>).
23. CONABIO-CONANP-TNC-Pronatura. 2007. Vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad marina de México: océanos, costas e islas. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Aéreas Naturales Protegidas. The Nature Conservancy-Programa México, Pronatura. México.
24. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2008. Sitios Ramsar en México. Morelia, Michoacán. México.
25. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 1988. Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario oficial, 28 de enero de 1988.
26. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 2000. Ley General de Vida Silvestre. Diario oficial, 3 de julio de 2000.
27. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y

- especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo. Diario Oficial, 30 de diciembre de 2010.
28. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2003. 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, 10 de abril de 2003.
 29. Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República. 2007. Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República. 323 pp.
 30. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2008. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012. Diario oficial, 21 de enero de 2008.
 31. Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable. 2007. Programa Especial concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable 2007-2012. Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República. 125 pp.
 32. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2005. Acuerdo por el que se establece las Reglas de Operación para el Programa de Desarrollo Regional Sustentable. Decretado el 1 de junio de 2005. Consultado en: <http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Pages/acuerdos.aspx>. Consultado el 25 de febrero de 2009.
 33. Centro Mexicano de Derecho Ambiental. Autorizó la delegación de la SEMARNAT mayor saqueo de arena. Consultado en: www.cemda.org.mx. Accesado el 8 de mayo de 2009.
 34. Arriaga, L.; J. M. Espinoza; C. Aguilar; E. Martínez; L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Pantanos de Centla (RTP-144). En: Arriaga, L.; J. M. Espinoza; C. Aguilar; E. Martínez; L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
 35. Arriaga, L.; V. Aguilar y J. Alcocer. 2002. Laguna de Términos-Pantanos de Centla. En: Arriaga, L.; V. Aguilar y J. Alcocer. 2002. Aguas continentales y diversidad biológica de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
 36. Arriaga-Cabrera, L.; E. Vázquez-Domínguez; J. González-Cano; R. Jiménez-Rosenberg; E. Muñoz-López y V. Aguilar-Sierra (coordinadores). 1998. Pantanos de Centla-Laguna de Términos. En: Arriaga-Cabrera, L.; E. Vázquez-Domínguez; J. González-Cano; R. Jiménez-Rosenberg; E. Muñoz-López y V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
 37. CONABIO-CONANP-TNC-Pronatura. 2007. Laguna de Términos. CONABIO-CONANP-TNC-Pronatura. 2007. Vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad marina de México: océanos, costas e islas. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Aéreas Naturales Protegidas. The Nature Conservancy-Programa México, Pronatura. México.
 38. Benítez, H.; C. Arizmendi y L. Márquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. Laguna de Términos. CIPAMEX, CONABIO, FMCN y CCA. México. (<http://www.conabio.gob.mx>).
 39. Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República. DECRETO por el que se declara como área natural protegida con el carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Laguna de Términos, ubicada en los municipios de Carmen, Palizada y Champotón, Estado de Campeche. 6 de junio de 1994.
 40. Instituto Nacional de Ecología. 1997. Programa de Manejo de la Zona de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos. INE. D.F. México. 167 pp.
 41. Ramsar. 2008. Ficha informativa de los humedales de Ramsar, Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos. Consultado en: <http://ramsar.conanp.gob.mx/>. Accesado el 18 de abril de 2009.
 42. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Laguna de Términos. Área de Protección de Flora y Fauna. Consultado en: <http://lagunadeterminos.conanp.gob.mx/>. Accesado el 18 de abril de 2009.
 43. Pronatura Península de Yucatán. Planeación para la conservación de las Áreas Naturales Protegidas Pantanos de Centla / Laguna de Términos, México. Aplicación de la Metodología: "Planificación para la conservación de Sitios", desarrollada por The Nature Conservancy. Estudio de caso. Consultado en: www.pronatura-ppy.org.mx/proyectos-edu.html. Accesado el 18 de abril de 2009.
 44. Reyes-Gómez, H. G. Criterios para la selección del sitio de manglar Isla del Carmen, en Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2009. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. CONABIO, México, D.F.
 45. Gold-Bouchot, G. y V. Ceja-Moreno. Contaminantes Orgánicos Persistentes en Sedimentos Recientes del Sur del Golfo de México y Caribe Noroccidental. Consultado en: www.ine.gob.mx/dgicur/sqre/descargas/fc2_8_gerardo_gold.pdf. Accesado el 8 de abril de 2009.
 46. Parks Watch. Perfil de Parque-México. Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos. Consultado en: http://www.parkswatch.org/parkprofiles/pdf/ltpa_spa.pdf. Accesado el 8 de abril de 2009.

47. Bach, L.; R. Calderón; M. F. Cepeda; A. Oczkowski; S. B. Olsen y D. Robadue. 2005. Resumen del Perfil de Primer Nivel del Sitio Laguna de Términos y su Cuenca, México Narragansett, RI: Coastal Resources Center, University of Rhode Island. 30 pp.
48. Reyes-Gómez, H. G. y T. Vázquez-Flores, 2008. Atención de un incendio forestal en el APFF Laguna de Términos. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. DAMABIAH S.C. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. GR006. México D. F.
49. Mas-Causel, J. F. 2006. Actualización del mapa de uso del suelo, vegetación y hábitats críticos y elaboración de una base cartográfica digital del área protegida de Laguna de Términos. Universidad Autónoma de Campeche e Instituto de Geografía-UNAM. Informe final SNIBCONABIO proyecto No. N011 México D. F.
50. Rivera-Arriaga, E. y G. Borges-Souza, 2006. El gran ecosistema marino del Golfo de México: Perspectivas para su manejo. Jaina Boletín Informativo, 16:(1):30-48.
51. Robadue, D.; A. Oczkowski; R. Calderón; L. Bach y M. F. Cepeda. 2004. Characterization of the Region of the Términos Lagoon: Campeche, Mexico: Draft for discussion. Narragansett, RI: Coastal Resources Center, University of Rhode Island. PLUS Calderon, R. (2004). Draft 1 Site Profile: The Laguna de Términos, México. Corpus Christi, TX: The Nature Conservancy.
52. Gobierno de Campeche. Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos. Consultado en: http://sigeco.ecologia.campeche.gob.mx/Website/documentos/Documento_anp/Laguna_Terminos.pdf. Accesado el 8 de abril.
53. Villalobos Zapata, G. J.; A. Yáñez-Arancibia; J. W. Day Jr. y A. L. Lara-Domínguez, 1999. Ecología y manejo de los manglares en la Laguna de Términos, Campeche, México, p. 263-274. En: A. Yáñez-Arancibia y A. L. Lara-Domínguez (eds.). Ecosistemas de Manglar en América Tropical. Instituto de Ecología A.C. México, UICN/ORMA, Costa Rica, NOAA/NMFS Silver Spring MD USA. 380 pp.
54. Universidad Autónoma del Carmen, Gobierno de Campeche, Secretaria de Turismo, Centro de Innovación y Liderazgo. 2007. Manual de gestión para la nominación del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos patrimonio natural de la humanidad. Consultado en: http://www.sectur.gob.mx/wb/sectur/sect_Manual_de_Gestion_para_la_Nominacion_del_Area. Accesado el 18 de abril de 2009.

Anexos

Anexo 1: [Mapa con la ubicación de Isla del Carmen](#)

Anexo 2: [Catálogo fotográfico](#)

Anexo 3: [Listado de algas, hongos y plantas presentes en Isla del Carmen](#)

Anexo 4: [Listado de fauna invertebrada y vertebrada de Isla del Carmen](#)

Nota: [Consultar la ficha de criterios para este sitio](#)

Forma de citar:

Reyes-Gómez, H. G. y A. D. Vázquez-Lule. Caracterización del sitio de manglar Isla del Carmen, en Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2009. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. CONABIO, México, D.F.