



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

FICHA DE CARACTERIZACIÓN

Nombre del sitio: Estero del Río Tonalá – Laguna El Yucateco

Nombres locales del sitio:

Región: Golfo de México

Identificador: GM38

a) Ubicación del sitio (Anexo 1)

Coordenadas extremas

Geográficas

Superior izquierda

Latitud Norte: 18.254599

Longitud Oeste: 94.195155

Inferior derecha

Latitud Norte: 17.981365

Longitud Oeste: 93.909561

Proyectadas en Cónica Conforme de Lambert

Superior izquierda

Y: 2.103.145.737215

X: 2.824.268.337880

Inferior derecha

Y: 2,072.485.612096

X: 2,854,428.275723

Estado(s) ¹:

- Tabasco
- Veracruz

Municipio(s) ²:

- Huimanguillo, Tabasco
- Cárdenas, Tabasco
- Agua Dulce, Veracruz

Sitios y puntos de referencia:

- Localidad La Venta
- Localidad La Ceiba
- Localidad Agua Dulce

b) Características físicas

Aspectos climatológicos

Clima³:

Am(f) (100%)

Cálido húmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C
Precipitación del mes más seco menor de 60mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual

Estacionalidad:

Se presentan lluvias en verano con una precipitación máxima de 426 mm registrada en el mes de septiembre, y en marzo es el mes mas seco con 25 mm³⁶

Historia de huracanes y tormentas tropicales:

Sin descripción

Aspectos fisiográficos y tipos de suelo

Provincia y subprovincia fisiográfica⁵:

- Llanura y pantanos tabasqueños

Tipos de suelos (suelos representativos en la zona):

- Histosol sáprico: extremadamente ricos en materia orgánica muy descompuesta (>20%)
- Gleysol húmico: suelos saturados con agua durante una parte o todo el año, procesos evidentes de reducción, alto contenido de carbono orgánico (> 1%)
- Arenosol endogleyico: suelos arenosos pero con propiedades gléyicas en la profundidad³⁹
- Salinidad del agua intersticial: sin datos
- Condiciones de reducción-oxidación: sin datos
- pH (potencial de hidrógeno): sin datos

Geología⁷: omitiendo los cuerpos de agua.

- Palustre (58 %)
- Arenisca (20.1%)
- Litoral (10.54 %)
- Aluvial (9.6 %)

*El porcentaje restante es ocupado por aspectos geológicos que cubren menos del 1%

Aspectos hidrográficos

Cuenca y subcuenca⁸:

1. Río Tonalá (100 %)

Principales cuerpos lagunares⁹:

1. Río Chicozapote (869 ha)
2. Río Tonalá (834 ha)
3. Laguna El Yucateco (261 ha)
4. Laguna Tancochapa (13.5 ha)
5. Río Zanapa (2.2 ha)

Principales aportes de agua al sistema^{9, 10, 11}: río Tonalá, río Chicozapote, río el Gavilán y marea del Golfo de México

Tipo de marea: diurna³⁷

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: 12
- Población en la zona de influencia: 55,318

Número total de localidades¹⁴:

- Localidades en el área de manglar: 2
- Localidades en la zona de influencia: 63

Actividades socioeconómicas

- Pesca^{33,34}
- Agricultura^{33,34}
- Industria petrolera^{33,34}
- Ganadería^{33,34}

Tenencia de la tierra: sin descripción

Usos de las especies de manglar

- En general: la madera de las especies de manglar es utilizada como material para la construcción y uso doméstico (leña y utensilios)¹²

d) Descripción biológica del sitio

Vegetación¹⁵ (Anexo 3)¹⁶

- Manglar
- Palmar inducido
- Popal
- Selva alta perennifolia
- Selva baja inundable de apompo (*Pachira aquatica*)
- Tular

Fauna (Anexo 4)¹⁶ y especies características

- *Atractosteus tropicus* (pejelagarto)³³
- *Crocodylus moreletti* (cocodrilo de pantano)^{33,34}
- *Arius melanopus* (bagre)³⁵
- *Cathorops melanopus* (bagre)³⁵
- *Strongylura hubbsi* (tortuga de río)³³
- *Batrachoides goldmani* (pez sapo)³³
- *Mycteria americana* (cigüeña americana)³⁸
- *Jabiru mycteria* (cigüeña jabirú)³⁸

e) Importancia biológica del sitio

Servicios ambientales:

- Control de inundaciones³⁸
- Captura de carbono³⁸
- Refugio y alimentación de especies³⁸
- Protección de la costa
- Fijador del suelo³⁸

Función como corredor biológico:

- Forma parte del corredor biológico de manglares del Golfo de México

Presencia de especies endémicas o bajo alguna categoría de protección:

- Las 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:

- Las especies *Callinectes similis* (cangrejo) y *Farfantepenaeus duorarum* (camarón) utilizan el manglar como zona de crianza y alimentación³⁸

f) Características del manglar

Superficie del manglar¹⁷ Para 1972 en km² : 33.58 (3,358 ha) Para 2005 en km² : 34.50 (3,450 ha) Para 2010 en km² : 35.39 (3,539 ha) Porcentaje a nivel regional (2010): 4.14 Porcentaje a nivel nacional (2010): 0.46 Fuente y año: Rodríguez-Zúñiga, <i>et al</i> , 2013 ¹⁷	Especies de manglar y nombres locales: ▪ <i>Rizophora mangle</i> (mangle rojo)^{33,36} ▪ <i>Avicennia germinans</i> (mangle negro)^{33,36} ▪ <i>Lancunlaria racemosa</i> (mangle blanco)^{33,36} ▪ <i>Conocarpus erectus</i> (botoncillo)⁴⁰	Altura media de los árboles: ▪ En general: 15-20 m⁴⁰	Tipo de manglar: ▪ Manglar arbóreo medio⁴²
---	--	--	--

Estructura de la comunidad vegetal (Anexo 2)

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

g) Impactos y amenazas

Impactos directos

- Deforestación³³

Impactos indirectos

- Modificación del entorno y alto grado de fragmentación en el área^{33,4}
- Se presentan cambios en la densidad de poblaciones⁴
- Instalación de pozos de bombeo³⁶
- Impactos por actividades ganaderas⁴
- Construcción de canales, caminos y desvío de cauces^{34,4}
- Contaminación petrolera^{33,38,4}
- Construcción de ductos para transportar hidrocarburos³⁷

Fenómenos naturales

- Sin descripción

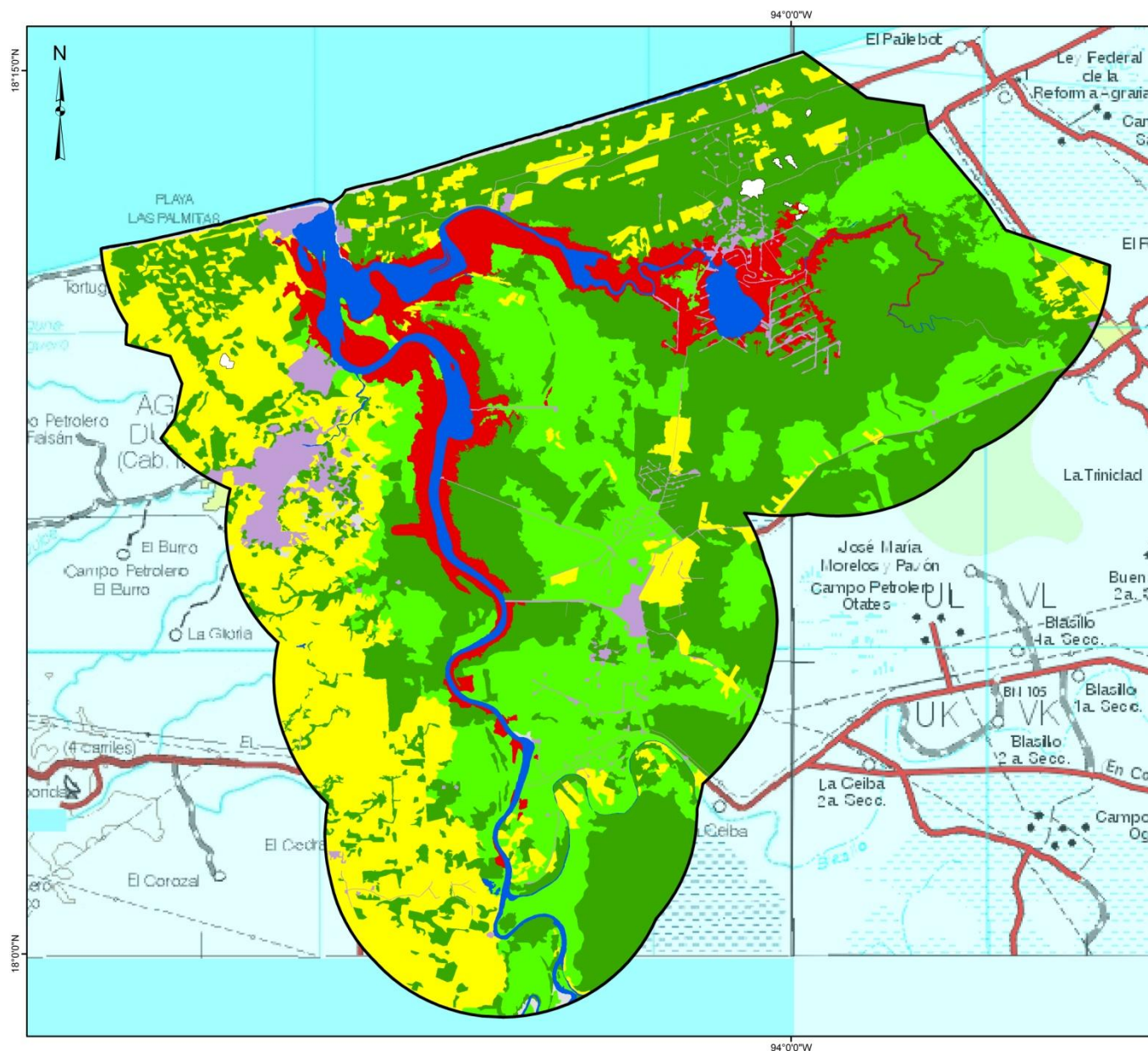
Amenazas

- Incremento de actividades de exploración y producción petrolera³⁴
- Sobreexplotación pesquera³⁴

h) Procesos de transformación del manglar

A continuación se presentan los mapas de Uso de suelo y vegetación para el sitio de manglar Estero del Río Tonalá – Laguna El Yucateco, Tabasco-Veracruz, para los años 1972, 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.

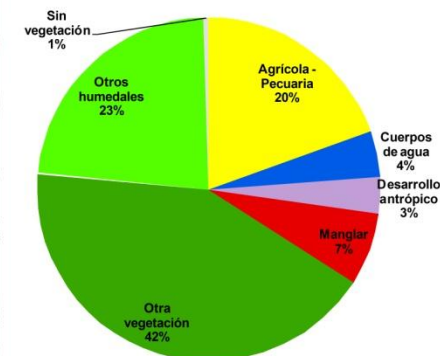
Uso de suelo y vegetación en el sitio de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica Estero del Río Tonalá - Laguna El Yucateco, Veracruz - Tabasco (1972)



Uso de suelo y vegetación 1972

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

Porcentajes de uso de suelo y vegetación 1972



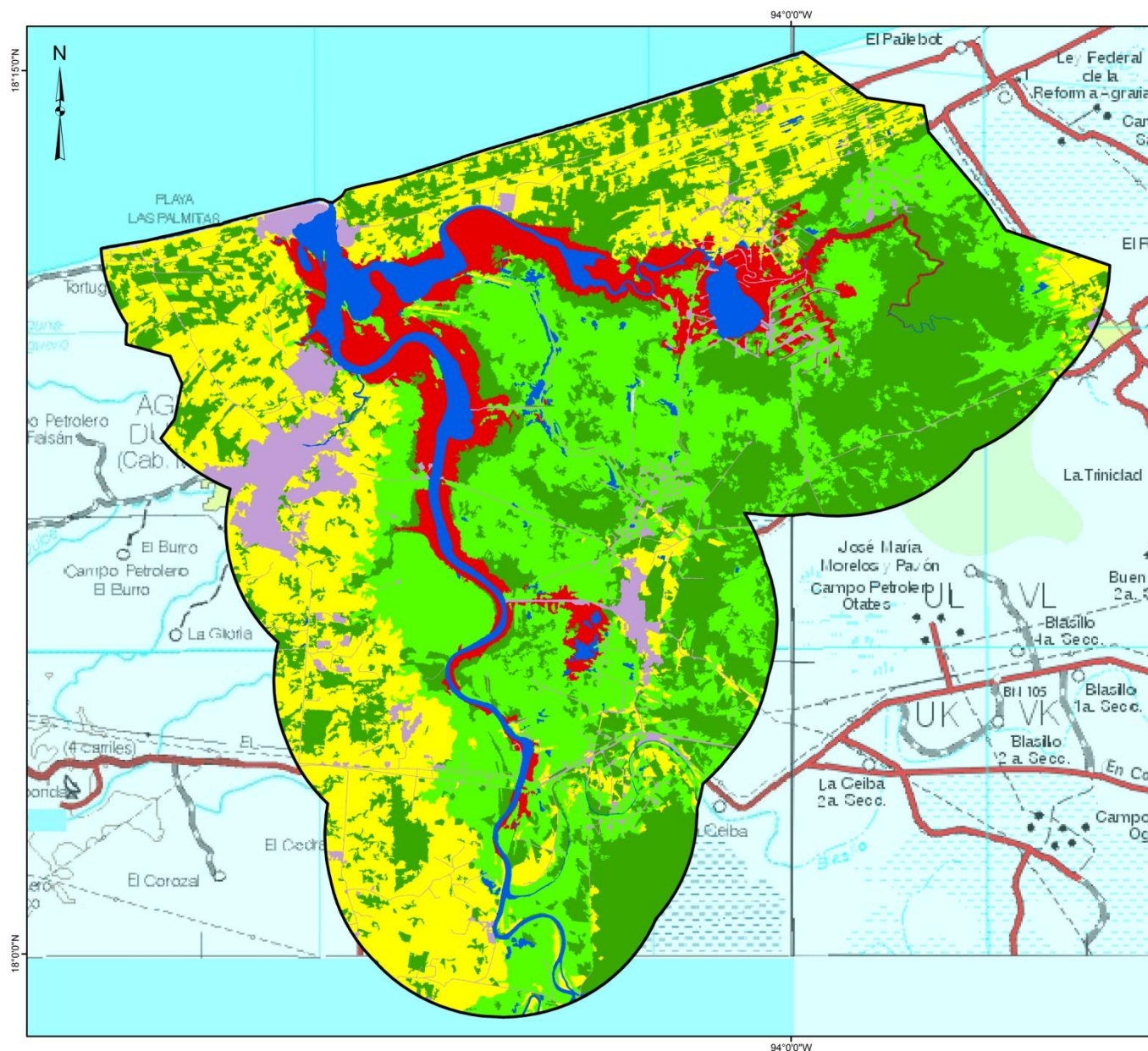
Fuente:
 -Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2013. Mapa de uso del suelo y vegetación de la zona costera asociada a los manglares, Región Golfo de México (1972). Escala 1:50,000. CONABIO. México.
 -Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2009. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. CONABIO, México, D.F.
 - INEGI. 1998. Cartas topográficas digitales E15-1 y E15-5 Escala 1:250,000.

0 4 8 Km

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



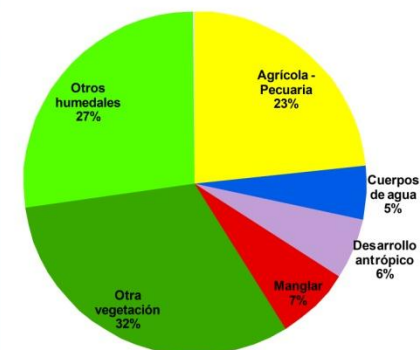
Uso de suelo y vegetación en el sitio de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica Estero del Río Tonalá - Laguna El Yucateco, Veracruz - Tabasco (2005)



Uso de suelo y vegetación 2005

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

Porcentajes de uso de suelo y vegetación 2005



Fuente:

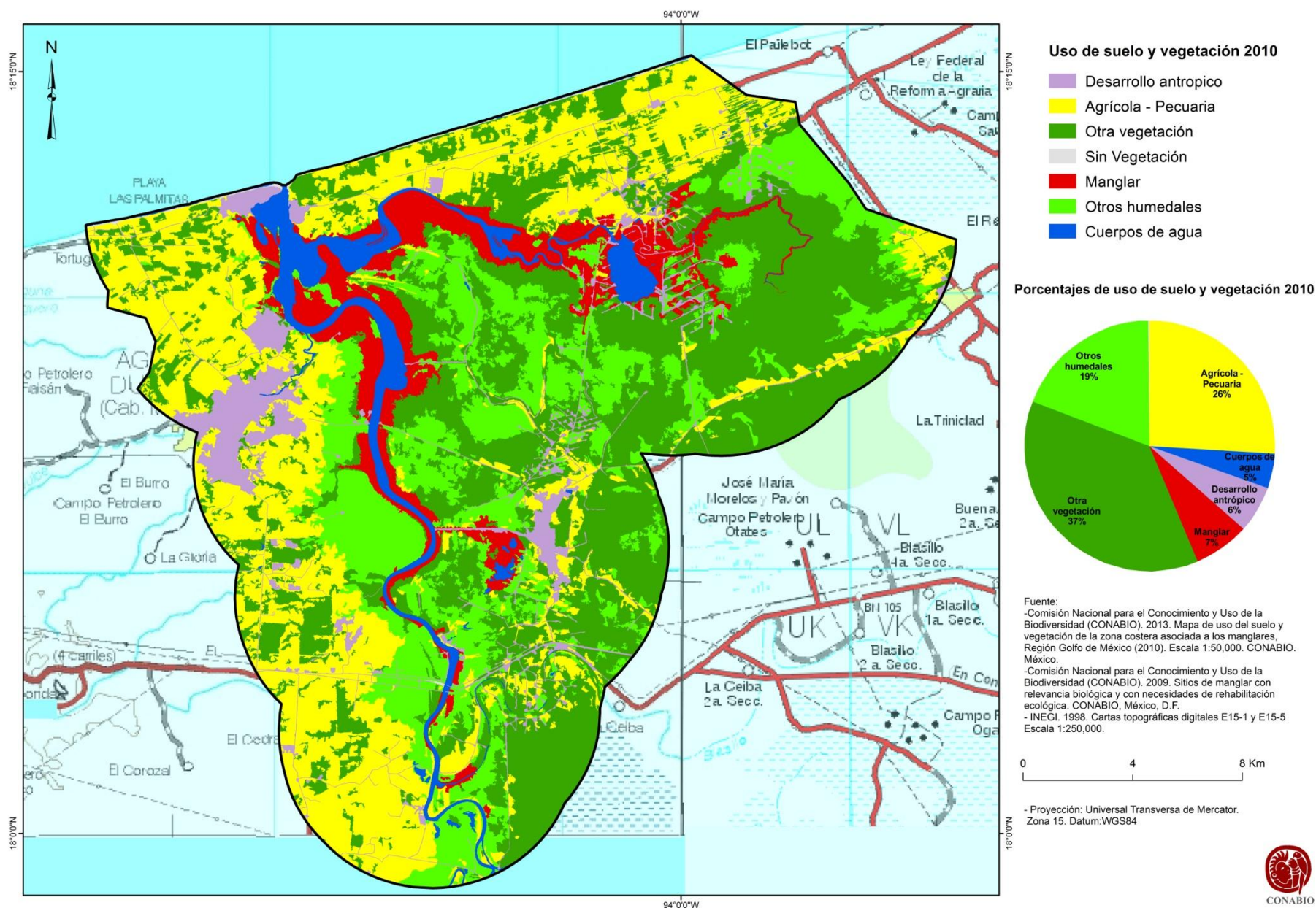
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2013. Mapa de uso del suelo y vegetación de la zona costera asociada a los manglares, Región Golfo de México (2005). Escala 1:50,000. CONABIO. México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2009. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. CONABIO, México, D.F.
- INEGI. 1998. Cartas topográficas digitales E15-1 y E15-5 Escala 1:250,000.

0 4 8 Km

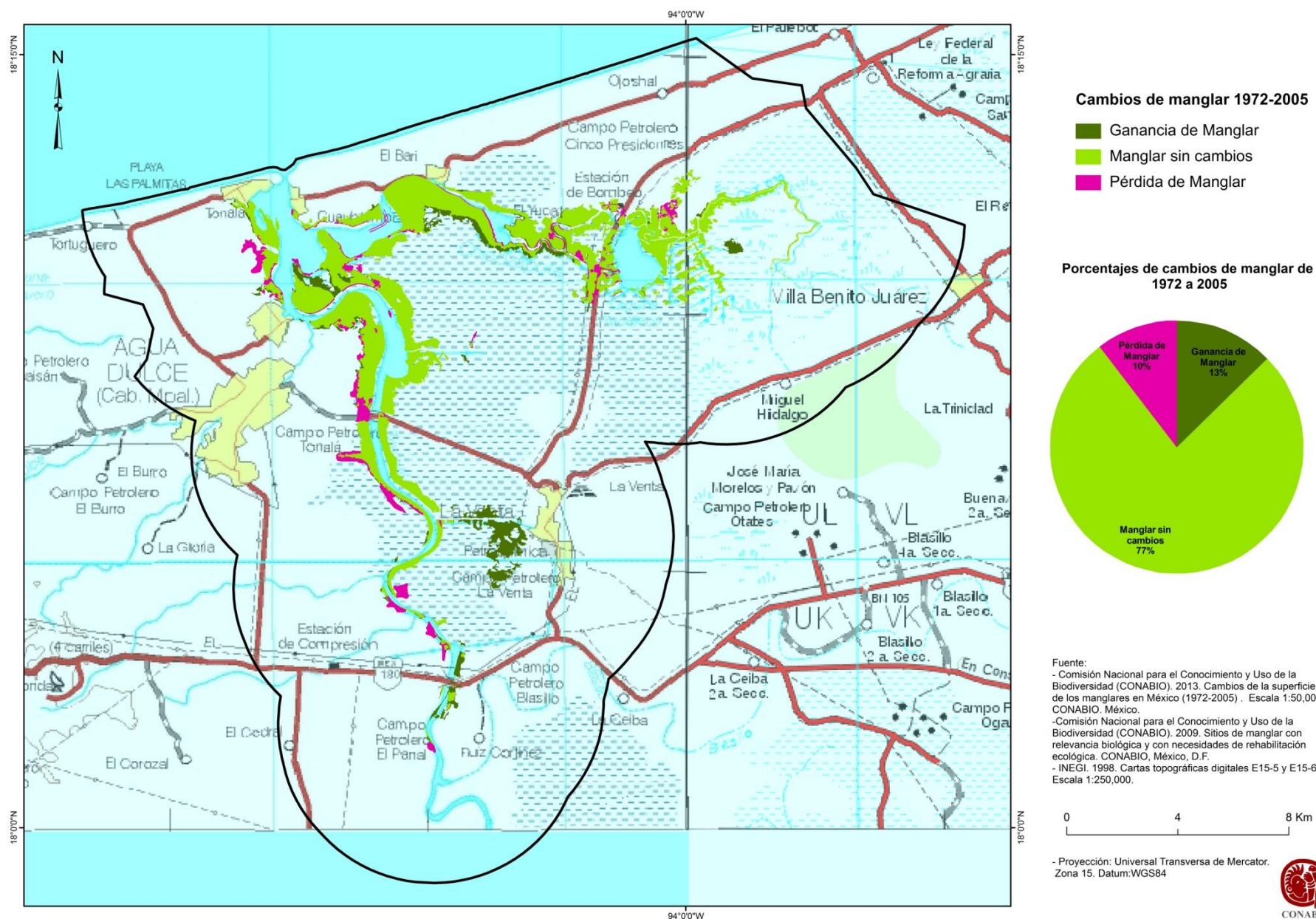
- Proyección: Universal Transversa de Mercator.
Zona 15. Datum: WGS84



Uso de suelo y vegetación en el sitio de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica Estero del Río Tonalá - Laguna El Yucateco, Veracruz - Tabasco (2010)



Cambios de manglar de 1972 a 2005 en el sitio con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica Estero del Río Tonalá - Laguna El Yucateco, Veracruz - Tabasco



Cambios de manglar de 2005 a 2010 en el sitio con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica Estero del Río Tonalá - Laguna El Yucateco, Veracruz - Tabasco

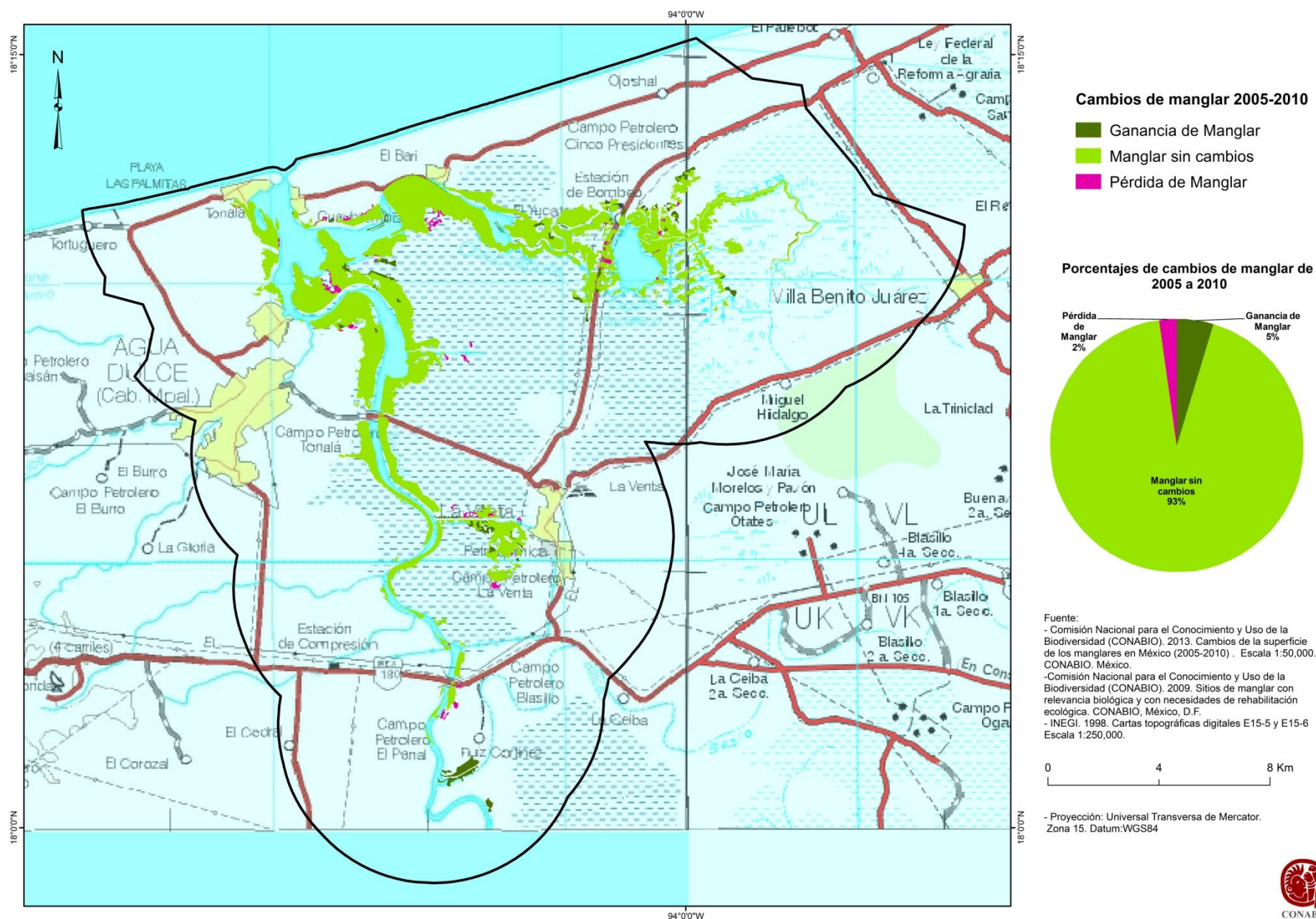


Tabla 1. Extensión del uso de suelo y vegetación en Estero del Río Tonalá - Laguna El Yucateco, Veracruz - Tabasco

Clase	1972		2005		2010		Ganancias-Pérdidas (1972 a 2005)	Ganancias-Pérdidas (2005 a 2010)
	ha	%	ha	%	ha	%	Netas (+/-)	Netas (+/-)
1.- Desarrollo antrópico	1,719	3	2,806	6	2,989	6	1,087	183
2.- Agrícola - Pecuaria	9,625	20	11,531	23	12,832	26	1,906	1,301
3.- Otra vegetación	20,884	42	15,593	32	18,270	37	-5,291	2,677
4.- Sin vegetación	265	1	101	0	103	0	-164	2
5.- Manglar	3,358	7	3,450	7	3,539	7	92	89
6.- Otros humedales	11,300	23	13,366	27	9,392	19	2,066	-3,974
7.- Cuerpos de agua	2,125	4	2,504	5	2,226	5	379	-278
8.-Otros (nubes y sombras)	75	0	0	0		0	n.a.	0
Total	49,351	100	49,351	100	49,351	100		

i) Conservación y manejo

Estado de conservación del manglar: con la información de la ficha de criterios no es posible precisarlo⁴

Presencia de grupos organizados:

- Universidad de Juárez Autónoma de Tabasco³³
- UNAM³³
- PEMEX³³
- Colegio de Postgraduados-Campus Tabasco^{39,40}

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:

- Faltan realizar planes de manejo y proyectos de conservación³³

Categorías de priorización del sitio:

- **Área Natural Protegida**¹⁸: no
- **Región Terrestre Prioritaria**¹⁹: no
- **Región Marina Prioritaria**²⁰: sí (68% 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: no
- **Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad marina de México: Océanos, costas e islas (GAP-marino y costero)**²³: sí (88% del sitio de manglar) Humedales costeros y plataforma continental de Tabasco
- **Ramsar**²⁴: no

Elementos biológicos que hacen único a este sitio

A nivel global:

Sin descripción.

A nivel regional:

Sin descripción.

A nivel local:

En esta zona de manglares se han reportado “histosoles”, que son los únicos suelos orgánicos de la clasificación con un gran potencial como reserva de carbono. Los suelos histosoles al ser drenados o expuestos a condiciones aeróbicas se oxidan y pueden liberar grandes cantidades de carbono a la atmósfera, ó en algunos casos pueden volverse irreversiblemente ácidos al ser drenados⁶ El conocimiento sobre contenido de carbono puede contribuir a las estimaciones recientes y futuras de la captura de este elemento por parte de los ecosistemas tropicales

Argumento central por el cual se debe conservar este sitio:

Este sitio posee una gran riqueza biológica en manglares y en general humedales. Estos ecosistemas han sido fuertemente afectados por la actividad de la industria petrolera sin que se conozca a detalle su importancia ecológica; también se desarrollan en una zona con fuertes conflictos sociales

j) Observaciones generales

- En este sitio el ecosistema de manglar en su estrato arbóreo está dominado por mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle prieto (*Avicennia germinans*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y palma tasiste (*Acoelorrhaphe wrightii*); en el estrato herbáceo abundan helechos (*Acrostichum aureum* y *A. danaeifolium*), pasto pajón (*Fimbristylis spadicea*), lirio (*Hymenocallis litoralis*), saladilla (*Batis maritima*), *Cyperus articulatus* y *Sesuvium portulacastrum*, además de epífitas⁴⁰
- El río Tonalá junto con el de Coatzacoalcos son de los más contaminados por hidrocarburos en toda la república mexicana¹²
- En el río Tonalá los procesos de extracción, bombeo y transformación petroquímica se realizan en las áreas adyacentes al manglar, por lo que es inevitable que el manglar este en contacto con el petróleo y sus derivados¹²

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

Nombre	Profesión	Institución	Experiencia	Teléfono y correo electrónico
M. en C. Elvia Moreno Cáliz	Ecología	Estudiante de doctorado de la UAH	10 años (ecología y clasificación de suelos)	ecaliz2009@gmail.com
Dr. Joel Zavala Cruz	Geografía	Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco	20 años (cartografía y edafología)	zavala_cruz@colpos.mx
Pas. en Geog. Rocío Martínez González	Geografía	CONABIO		rocmargon@gmail.com
Biól. Alma Delia Vázquez Lule	Biología	CONABIO	3 años	avazquez@conabio.gob.mx

l) Referencias citadas

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. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2006. División municipal de México, 2005. Escala 1:250,000.
3. García, E. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 1998. Climas. Escala 1:1,000,000.
4. Hernández-Trejo, H. Criterios para la selección del sitio de manglar Estero del Río Tonalá - Laguna El Yucateco, 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.
5. Cervantes-Zamora, Y.; S. L. Cornejo-Olgún; R. Lucero-Márquez; J. M. Espinoza-Rodríguez; E. Miranda-Viquez y A. Pineda-Velázquez. 1990. Provincias Fisiográficas de México. Extraído de Clasificación de Regiones Naturales de México II, IV.10.2. Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:4,000,000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
6. Moreno, C.E.; A. Guerrero; Ma. Del C. Gutiérrez C; C.A. Ortiz S. y D. J. Palma-López. 2002. Los Manglares de Tabasco, una reserva natural de carbono. Madera y bosques. No. Especial: 115-128.

7. Dirección General de Geografía, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2001. Conjunto de datos vectoriales geológicos. Continuo Nacional. Escala 1:250,000. Rasgo rocas. Escala 1:250,000.
8. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática; Instituto Nacional de Ecología; Comisión Nacional de Agua. 2007. Cuencas hidrográficas de México, 2007. Escala 1:250,000. Elaborada por Priego A.G., Isunza E., Luna N. y Pérez J.L. México, D.F.
9. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2007. Cuerpos de agua de México, con descripción y nombre. Modificado de Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática carta topográfica. 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. Gallegos-Martínez, M. E., 1991. Impacto de las actividades petroleras sobre la vegetación de la cuenca media y baja del río Tonalá. Tesis de maestría. Facultad de Ciencias. UNAM. 71 pp.
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. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2004. Regiones terrestres prioritarias. Escala 1:1,000,000. México.
20. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 1998. Regiones marinas prioritarias de México. Escala 1:4,000,000. México. Financiado por -USAID-Packard Foundation-CONABIO-WWF-FMCN.
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. Escala 1:4,000,000 México.
22. Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves CIPAMEX- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 1999. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. Escala 1:250,000. México. Financiado por CONABIO-FMCN-CCA.
23. CONABIO-CONANP-TNC-PRONATURA. 2007. Sitios Marinos Prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Escala 1:1,000,000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas 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>. Accesado el 25 de febrero de 2009.
33. Arriaga, L.; V. Aguilar y J. Alcocer. 2002. Cabecera del río Tonalá. 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.
34. Arriaga-Cabrera, L.; E. Vázquez-Domínguez; J. González-Cano; R. Jiménez-Rosenberg; E. Muñoz-López; 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; V. Aguilar-Sierra (coordinadores). 1998. Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
35. Vidal, Q. 1985. Crecimiento y aspectos poblacionales del bagre *Arius melanopus* del río Tonalá, Veracruz. Tesis profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. 62 pp.
36. Novelo A. y Ramos L. 2005. Vegetación acuática. En: Bueno, J.; F. Alvarez y S. Santiago (coordinadores). 2005. Biodiversidad del estado de Tabasco. Instituto de Biología - UNAM, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, pp. 111-144.
37. Casado-Izquierdo, J.M.; M. Hernández-Juárez; M. A. Ortiz-Pérez; O. Oropeza-Orozco; J. A. Quintero-Pérez; T. Sánchez-Salazar e I. Sommer-Cervantes. 2008. Informe final: Validación en campo de variables e índices de vulnerabilidad en sitios ambientalmente sensibles a derrames de hidrocarburos en la región de Coatzacoalcos. Instituto Nacional de Ecología, Instituto de Geografía. México.
38. CONABIO-CONANP-TNC-Pronatura. 2007. Humedales costeros y plataforma continental de Tabasco. CONABIO-CONANP-TNC-Pronatura. 2007. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. The Nature Conservancy – Programa México, Pronatura. México.
39. Palma-López D. J.; J. Cisneros D.; E. Moreno C. y J.A. Rincón-Ramírez. 2007. Suelos de Tabasco: su uso y manejo sustentable. 1ª. ed. Colegio de Postgraduados-ISPROTAB-FUPROTAB. Villahermosa, Tabasco, México.
40. García-López, E.; J. Zavala-Cruz y D. J. Palma-López. 2006. Caracterización de las comunidades vegetales en un área afectada por derrames de hidrocarburos. TERRA Latinoamericana, Vol. 24, Núm. 1, (17-26).

Anexos

Anexo 1: [Mapa con la ubicación de Estero del Río Tonalá – Laguna El Yucateco](#)

Anexo 2: [Catálogo fotográfico](#)

Anexo 3: [Listado de hongos y plantas presentes en Estero del Río Tonalá – Laguna El Yucateco](#)

Anexo 4: [Listado de fauna invertebrada y vertebrada de Estero del Río Tonalá – Laguna El Yucateco](#)

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

Forma de citar:

Moreno-Cáliz, E.; J. Zavala-Cruz; R. Martínez-González y A. D. Vázquez-Lule. Caracterización del sitio de manglar Estero del río Tonalá – Laguna El Yucateco. 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.