



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

FICHA DE CARACTERIZACIÓN

Nombre del sitio: Arroyo Moreno

Nombres locales del sitio:

Región: Golfo de México

Identificador: GM30

a) Ubicación del sitio (Anexo 1)

Coordenadas extremas

Geográficas

Superior izquierda

Latitud Norte: 19.174619

Longitud Oeste: 96.206679

Inferior derecha

Latitud Norte: 19.061848

Longitud Oeste: 96.093764

Proyectadas en Cónica Conforme de Lambert

Superior izquierda

Y: 2,193,830.688222

X: 2,607,913.351538

Inferior derecha

Y: 2,619,561.198801

X: 2,181,195.737593

Estado(s) ¹: Veracruz

Municipio(s) ²:

- Veracruz
- Medellín
- Boca del Río

Sitios y puntos de referencia:

- Localidad Boca del Río
- Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías, Universidad Veracruzana

b) Características físicas

Aspectos climatológicos

Clima³:

Aw2 (91.5%)

Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C
Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual

Aw1(8.5%).

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:

Se diferencian dos épocas: “nortes” que comprende de septiembre a abril con escasa precipitación, temperatura del aire bajas y frecuentes invasiones de masas de aire frío proveniente del norte del continente. Época de lluvias de mayo a agosto con temperaturas elevadas, alta precipitación entre junio y agosto y vientos débiles del Este

Historia de huracanes y tormentas tropicales:

- Tormenta tropical del 5 al 8 de agosto de 1978, aprox. 75km/hr de velocidad de vientos⁴²
- Tormenta tropical Edouard 14 y 15 de septiembre de 1984, 65km/hr de velocidad de vientos⁴²
- Huracán Lorenzo categoría 1, 25,26 y 28 de septiembre de 2007, 130km/hr de velocidad de vientos⁴²
- Huracán Dean categoría 5, 21 y 22 de agosto de 2007, 287km/hr de velocidad de vientos^{37,42}
- Tormenta tropical Karl 17 de septiembre 2010, 103 km/hr y rachas de 126 km/hr⁴³, precipitación muy abundante ocasionando inundaciones importantes

Aspectos fisiográficos y tipos de suelo

Provincia y subprovincia fisiográfica⁵:

- Llanura costera veracruzana

Tipos de suelos⁶:

- Regosol (13.3%)
- Vertisol (86.7%)
- Salinidad del agua intersticial: sin datos
- Condiciones de reducción-oxidación: sin datos
- pH (potencial de hidrógeno): sin datos

Geología⁷: omitiendo los cuerpos de agua.

- Aluvial (64 %)
- Eólico (21 %)
- Areniscas-conglomerado (15 %)

Aspectos hidrográficos

Cuenca y subcuenca⁸:

- Río Jamapa (100%)

Principales cuerpos lagunares⁹:

- Sin cuerpos de agua permanentes

Principales aportes de agua al sistema^{9, 10, 11}: río Jamapa y la marea del Golfo de México

Tipo de marea¹²: mixta diurna

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: 118
- Población en la zona de influencia: 158,283

Número total de localidades¹⁴:

- Localidades en el área de manglar: 3
- Localidades en la zona de influencia: 34

Actividades socioeconómicas

- Turismo³³
- Pesca³³
- Industria³³
- Ganadería^{34,35}

Tenencia de la tierra: ejidal, privada y federal^{36,38}

Usos de las especies de manglar

- Sin descripción

d) Descripción biológica del sitio

Vegetación¹⁵ (Anexo 3)¹⁶

- Popal
- Selva baja caducifolia
- Vegetación de dunas costeras
- Vegetación halófila

Fauna (Anexo 4)¹⁶ y especies características

- *Bufo marinus* (sapo marino)³⁹
- *Lectodactylus melanonotos*, *Physalemus pustulosos*, *Centrolenella fleischmanni* (ranas)³⁹
- *Staurotypus triporcatus* (tortuga tres lomos)³⁹
- *Claudius angustatus* (tortuga chopontil)³⁹
- *Kinosternon leucostomum* (chachahua)³⁹
- *Crocodylus moreleti* (cocodrilo de pantano)³⁹
- *Leptophis ahaetulla* (culebra bejuquillo)³⁹
- *Pelecanus erythrorhynchos* (pelicano blanco)^{39,40}
- *Egretta alba* (garza blanca)^{39,40}
- *Pandion haliaetus* (águila pescadora)³⁹
- *Cardisoma guanhumi* (cangrejo azul)^{39,40}

e) Importancia biológica del sitio

Servicios ambientales:

- Los manglares sirven para protección y estabilización del suelo³⁴
- Los manglares favorecen la recarga de acuíferos y limpieza del agua³⁴
- Los manglares son utilizados como área de protección para especies en fase larvaria y juvenil³⁴
- Los manglares funcionan como amortiguador ante los fuertes vientos que se llegan a presentar en la zona^{34,39}
- Los manglares son zonas de protección, alimentación y reproducción de aves, peces, mamíferos, anfibios y reptiles^{36,37}
- Captura de dióxido de carbono y su fijación en materia orgánica^{37,47}
- Estabilización de microclimas³⁷
- Los manglares contienen los efectos de la erosión costera provocada por fuertes vientos y oleaje³⁹
- Los manglares proporcionan hábitat a especies con importancia comercial³⁴

Función como corredor biológico:

- Los manglares son corredor biológico de diferentes especies de aves acuáticas migratorias

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:

- Sin descripción

f) Características del manglar

Superficie del manglar¹⁷ Para 1976 en km² : 2.67 (267 ha) Para 2005 en km² : 3.15 (315 ha) Para 2010 en km² : 3.08 (308 ha) Porcentaje a nivel regional (2010): 0.036 Porcentaje a nivel nacional (2010): 0.04 Fuente y año: Rodríguez-Zúñiga, et al, 2013 ¹⁷	Especies de manglar y nombres locales³⁷: ▪ <i>Rhizophora mangle</i> (mangle rojo)^{36,39} ▪ <i>Avicennia germinans</i> (mangle negro)^{36,39} ▪ <i>Laguncularia racemosa</i> (mangle blanco)³⁹ ▪ <i>Conocarpus erectus</i> (mangle botoncillo)^{36,39} ▪	Altura media de los árboles: ▪ Tiene un promedio de 12.76 m⁴⁴	Tipo de manglar: ▪ Manglar arbóreo bajo⁴⁶
---	---	---	---

Estructura de la comunidad vegetal (Anexo 2)

Altura (m)⁴⁴: ▪ <i>Rhizophora mangle</i>: 8.5 ▪ <i>Laguncularia racemosa</i>: 17.1 <i>Avicennia germinans</i>:10.9	Densidad (árboles/m²)⁴⁴: ▪ <i>Rhizophora mangle</i>: 0.0053 ▪ <i>Laguncularia racemosa</i>: 0.0125 <i>Avicennia germinans</i>:0.0066	Área basal(m²/m²): ▪ <i>Rhizophora mangle</i> 0.025 ▪ <i>Laguncularia racemosa</i> 0.289 <i>Avicennia germinans</i> 0.110⁴⁴
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

- Tala de manglar³³
- Transformación de la estructura del bosque debido a la interrupción del flujo hidrológico³⁵

Impactos indirectos

- Desección del humedal³⁴
- Contaminación por petróleo, aguas residuales y agroquímicos³³
- Expansión ganadera^{34,35}
- Alteración del flujo hidrológico³⁴
- Contaminación por lixiviado de residuos sólidos³⁴
- Dragado³³.

Fenómenos naturales

- Presencia de huracanes y tormentas tropicales

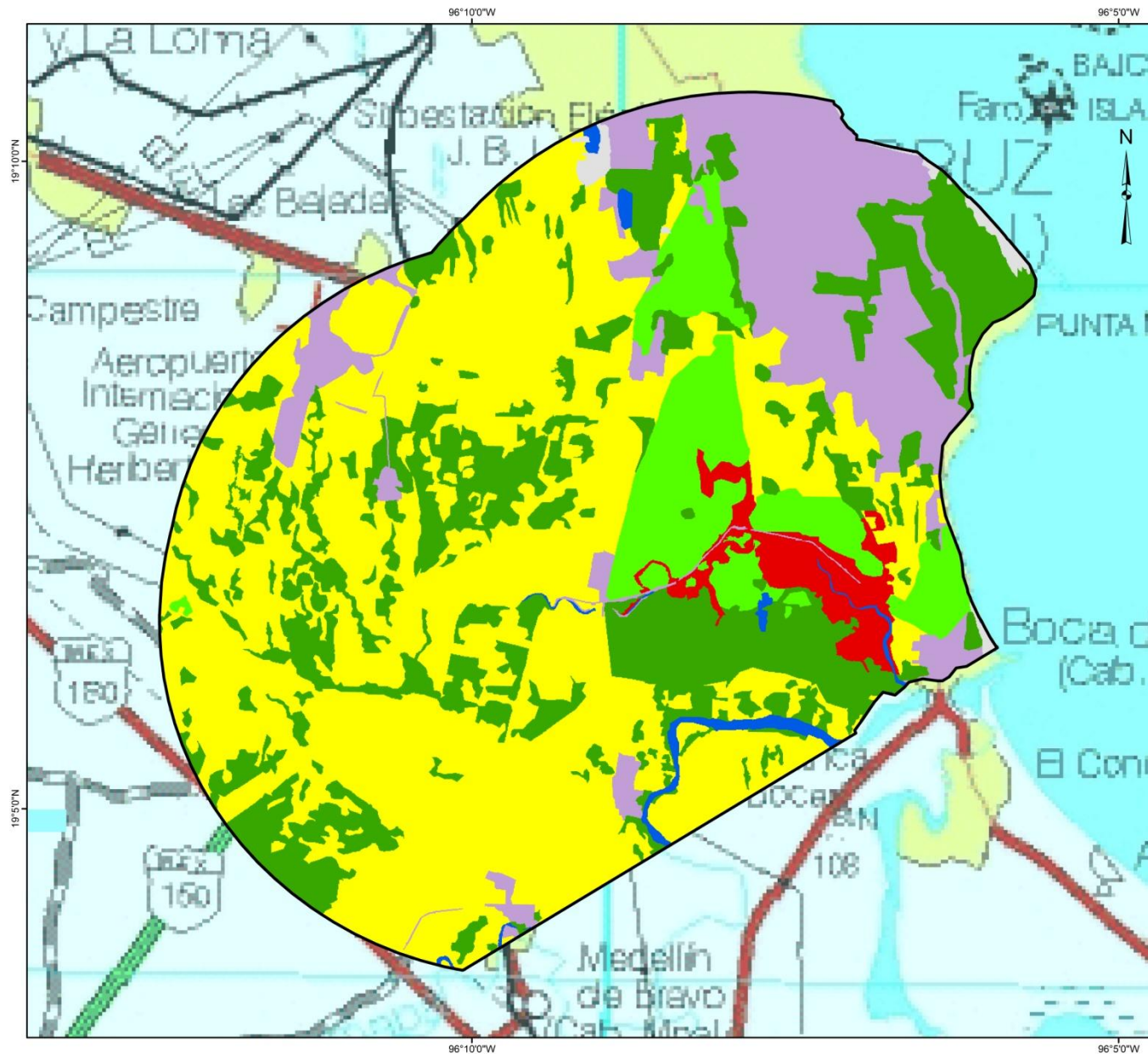
Amenazas

- Expansión urbana^{34,35}
- Construcción de caminos³⁴
- Asentamientos irregulares sobre el manglar³⁴
- Basurero expuesto al aire libre³⁴
- Cacería furtiva³⁴

h) Procesos de transformación del manglar

A continuación se presentan los mapas de Uso de suelo y vegetación para el sitio de manglar Arroyo Moreno, Veracruz, para los años 1976, 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.

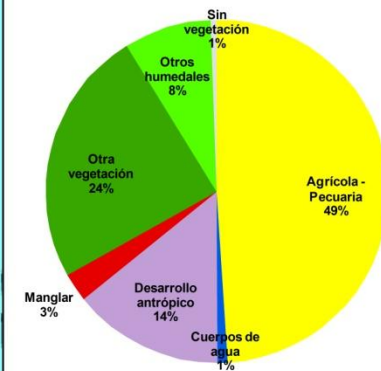
Uso de suelo y vegetación en el sitio de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica Arroyo Moreno, Veracruz (1976)



Uso de suelo y vegetación 1976

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

Porcentajes de uso de suelo y vegetación 1976



Fuente:

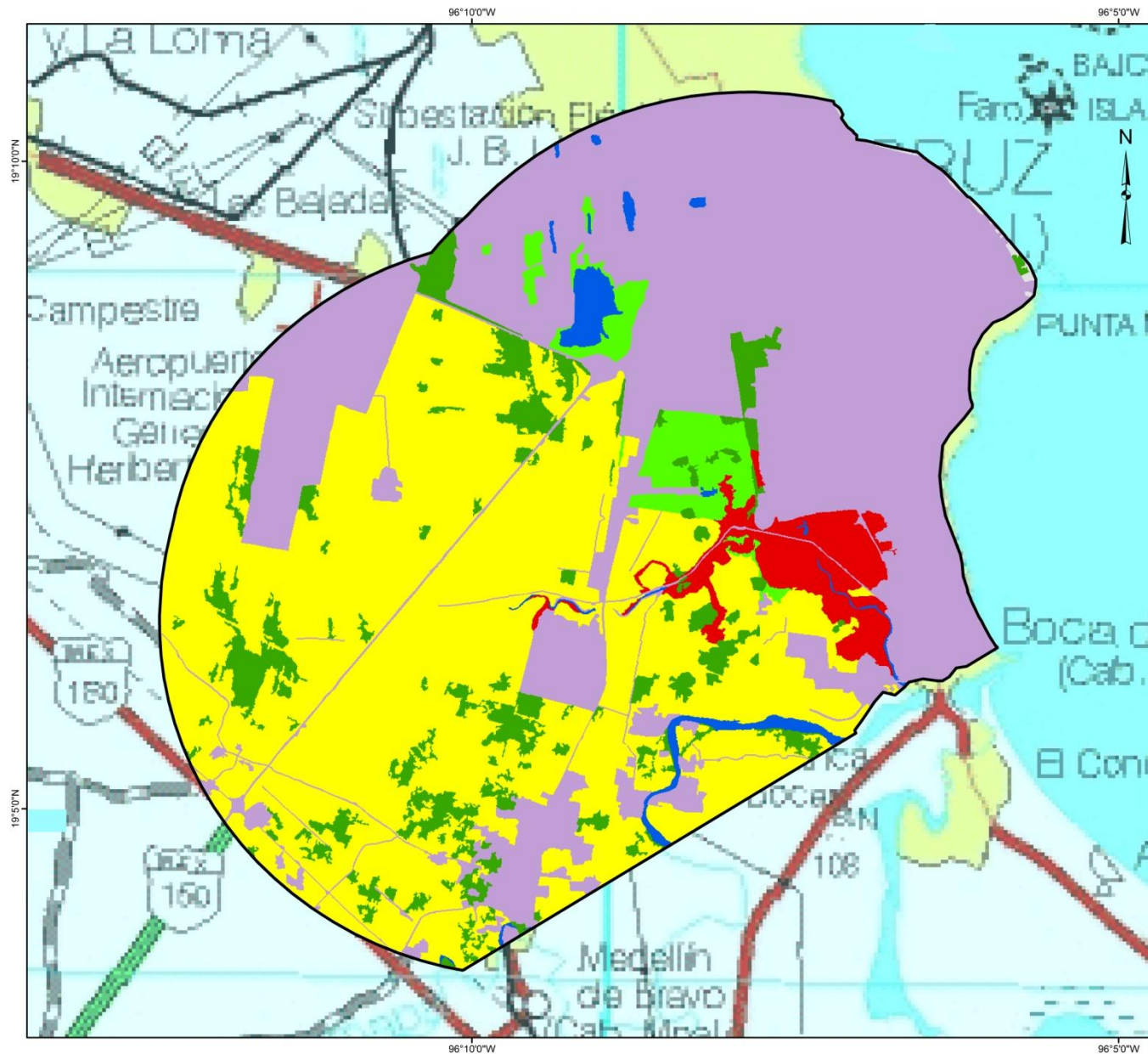
-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2013. Mapa de uso del suelo y vegetación de la zona costera asociada a los manglares, Región Golfo de México (1976). Escala 1:50,000. CONABIO. México.
 -Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2009. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. CONABIO, México, D.F.
 - INEGI. 1998. Carta topográfica digital E14-3 Escala 1:250,000.

0 2 4 Km

- Proyección: Universal Transversa de Mercator.
 Zona 14. Datum: WGS84



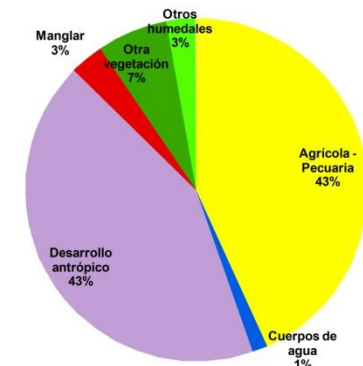
Uso de suelo y vegetación en el sitio de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica Arroyo Moreno, Veracruz (2005)



Uso de suelo y vegetación 2005

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

Porcentajes de uso de suelo y vegetación 2005



Fuente:

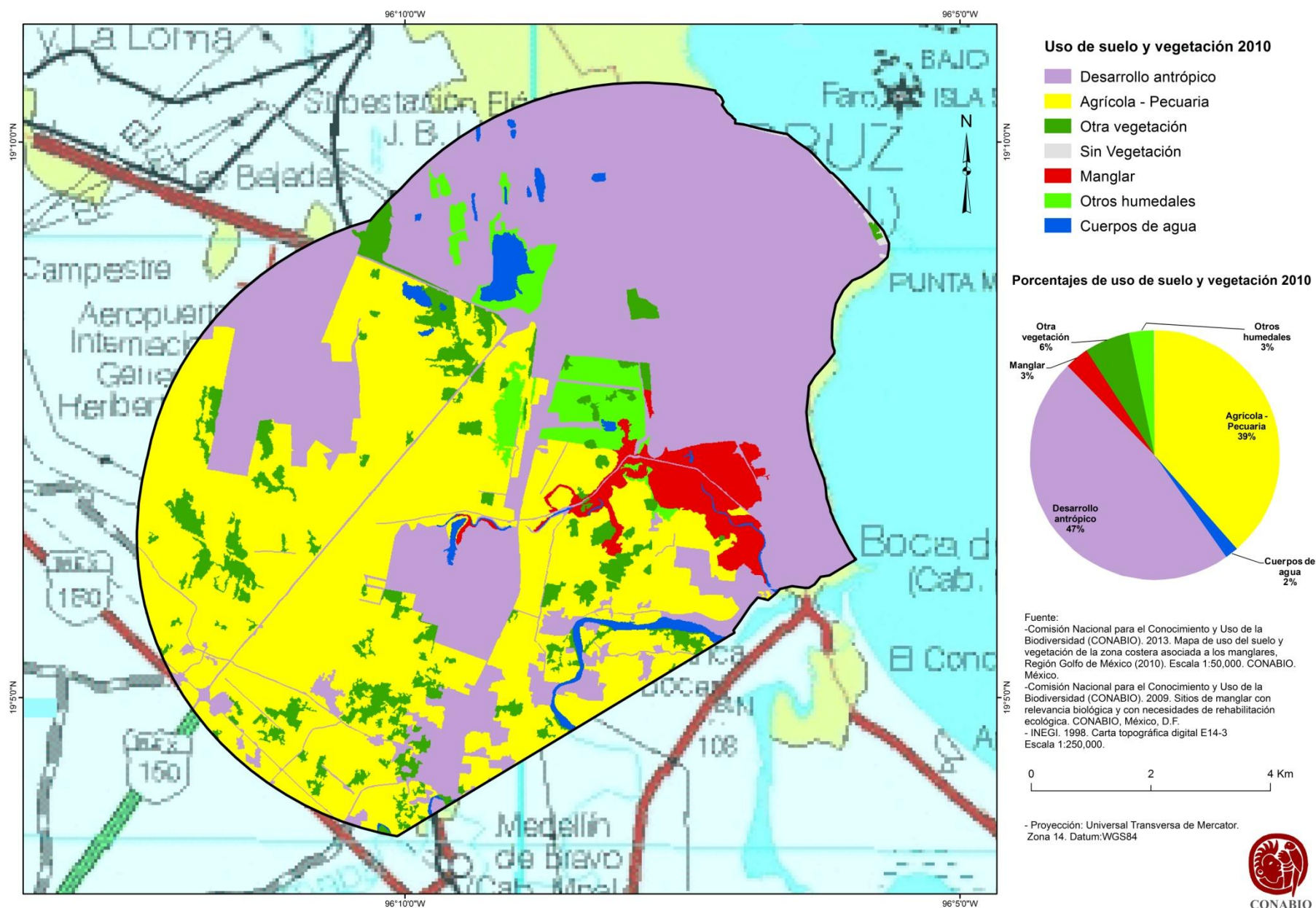
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 2013. Mapa de uso del suelo y vegetación de la zona costera asociada a los manglares, Región Golfo de México (2005). Escala 1:50,000. CONABIO, México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 2009. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. CONABIO, México, D.F.
- INEGI, 1998. Carta topográfica digital E14-3 Escala 1:250,000.

0 2 4 Km

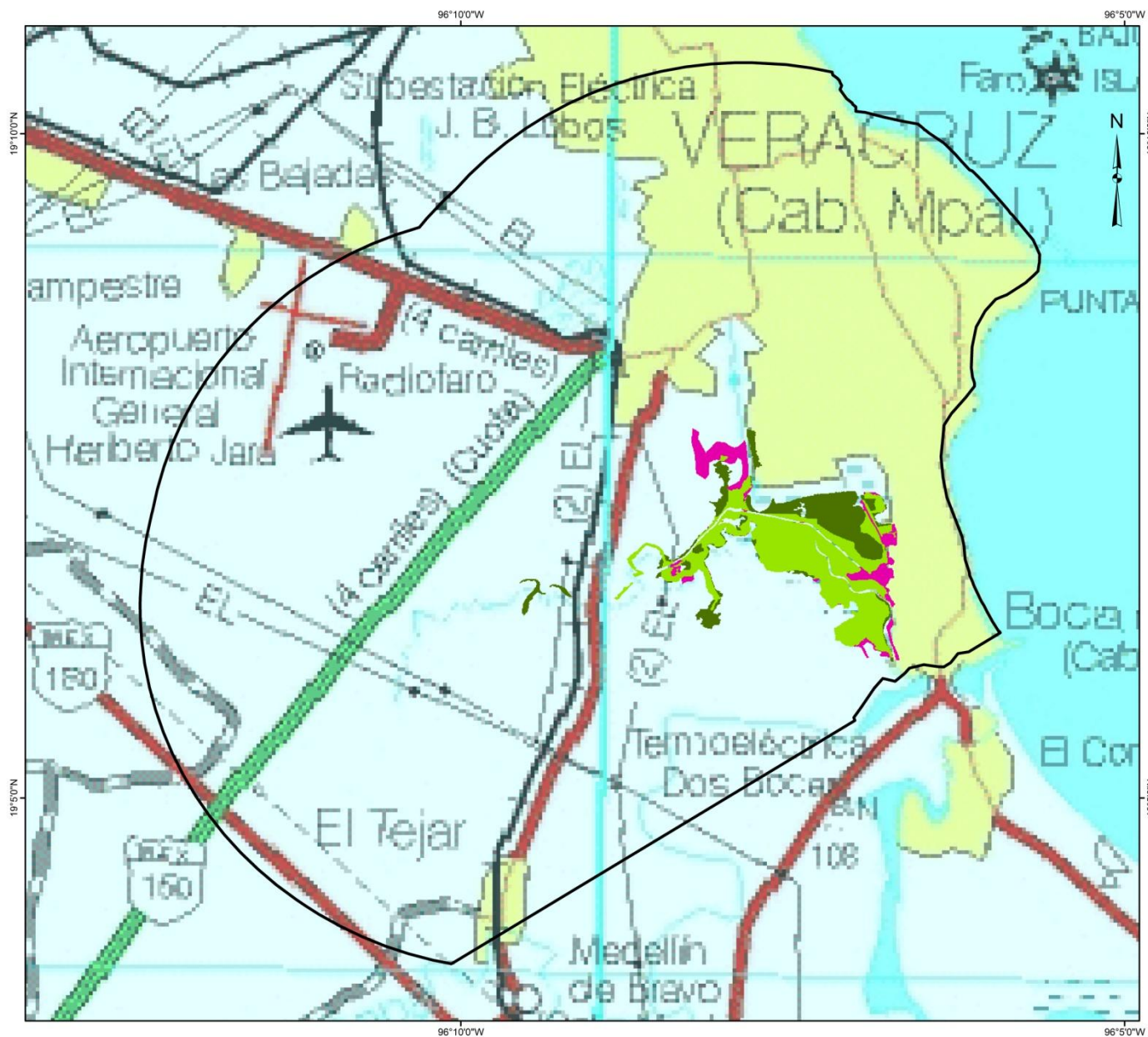
- Proyección: Universal Transversa de Mercator
Zona 14. Datum:WGS84



Uso de suelo y vegetación en el sitio de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica Arroyo Moreno, Veracruz (2010)



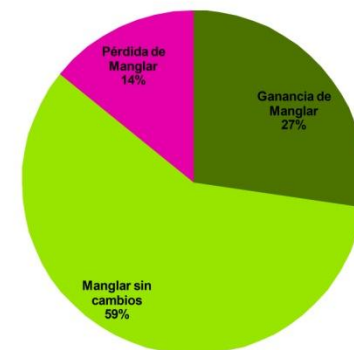
Cambios de manglar de 1976 a 2005 en el sitio con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica Arroyo Moreno, Veracruz



Cambios de manglar 1976-2005

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

Porcentajes de cambios de manglar de 1976 a 2005



Fuente:
 - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2013. Cambios de la superficie de los manglares en México (1976-2005). 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. Carta topográfica digital E14-3 Escala 1:250,000.

0 2 4 Km

- Proyección: Universal Transversa de Mercator.
 Zona 14. Datum:WGS84



Cambios de manglar de 2005 a 2010 en el sitio con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica Arroyo Moreno, Veracruz

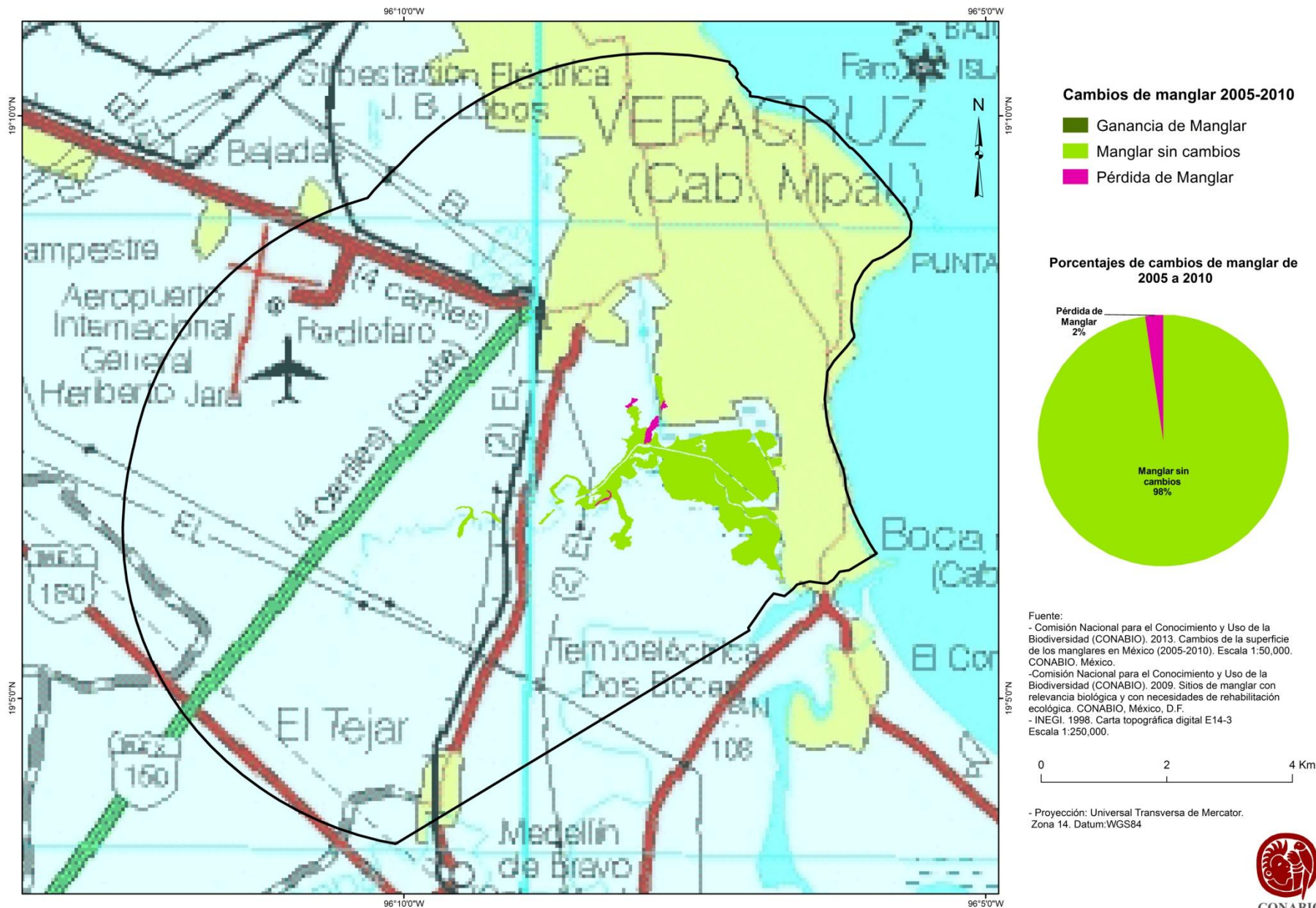


Tabla 1. Extensión del uso de suelo y vegetación en Arroyo Moreno, Veracruz

Clase	1976		2005		2010		Ganancias-Pérdidas (1976 a 2005)	Ganancias-Pérdidas (2005 a 2010)
	ha	%	ha	%	ha	%	Netas (+/-)	Netas (+/-)
1.- Desarrollo antrópico	1,417	14	4,229	43	4,702	47	2,812	473
2.- Agrícola - Pecuaria	4,862	49	4,293	43	3,831	39	-568	-462
3.- Otra vegetación	2,405	24	668	7	584	6	-1,736	-84
4.- Sin vegetación	59	1	13	0	13	0	-47	0
5.- Manglar	267	3	315	3	308	3	48	-7
6.- Manglar perturbado	0	0	0	0	0	0	0	0
7.- Otros humedales	820	8	268	3	319	3	-553	51
8.- Cuerpos de agua	94	1	138	1	167	2	44	29
Total	9,924	100	9,924	100	9,924	100		

i) Conservación y manejo

Estado de conservación del manglar: medio a bajo⁴. Se encuentra en un buen estado de conservación pero está expuesto a perturbaciones y presiones antropogénicas directas (relleno y pérdida de área por urbanización, contaminación por aguas negras y relleno de áreas para basurero) y perturbaciones indirectas (subsistencia y azolve por interrupción de flujos hídricos)⁴⁵

Presencia de grupos organizados:

- Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías, Universidad Veracruzana^{33,39,3}
- UAM- Iztapalapa y Xochimilco³³
- IPN³³
- H. Ayuntamiento de Boca del Río^{36,47}
- SEMARNAT³⁶
- H. Ayuntamiento de Medellín de Bravo³⁶
- Semar⁴¹
- Profepa⁴¹
- Instituto de Ecología, A.C.⁴⁷

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:

- Decreto del cual se propone a la zona de Arroyo Moreno como área natural protegida y de preservación ecológica³⁶
- La secretaría de desarrollo social y medio ambiente firma en septiembre del 2005 un convenio de colaboración con la Universidad Veracruzana para la elaboración del programa del manejo del ANP Arroyo Moreno, con el objeto de contar con un instrumento de manejo y protección para dicha área³⁹
- En el 2007 se conformó un grupo de trabajo que integra los tres niveles de gobierno, instituciones educativas, así como organizaciones privadas y sociales, que promueven una intensa campaña de difusión sobre la importancia del mangle y su conservación. Este grupo de trabajo comenzó sus acciones de vigilancia y educación en los municipios de Veracruz, Medellín, Boca del Río y Actopan⁴¹
- La Universidad Veracruzana junto con los vecinos del manglar han promovido campañas de educación ambiental⁴⁷

Categorías de priorización del sitio:

- **Área Natural Protegida**¹⁸: no
- **Región Terrestre Prioritaria**¹⁹: no
- **Región Marina Prioritaria**²⁰: sí (98% del sitio de manglar). RMP Laguna Verde – Antón Lizardo
- **Región Hidrológica Prioritaria**²¹: no
- **Área de Importancia para la Conservación de las Aves**²²: sí (98% del sitio de manglar). Centro de Veracruz
- **Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad marina de México: Océanos, costas e islas (GAP-marino y costero)**²³: sí (35% del sitio de manglar). Humedales costeros del centro de Veracruz y Sistema arrecifal veracruzano.
- **Ramsar**²⁴: sí (1% del sitio de manglar). Sistema de lagunas interdunarias de la ciudad de Veracruz Y Parque nacional sistema arrecifal veracruzano

Elementos biológicos que hacen único a este sitio

A nivel global:

Sin descripción

A nivel regional:

Sin descripción

A nivel local:

Sin descripción

Argumento central por el cual se debe conservar este sitio:

Sin descripción

j) Observaciones generales

- Las asociaciones de *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Rhizophora mangle*, que caracterizan este humedal interaccionan entre sí y con el medio físico que constituyen un complejo mosaico de asociaciones descritas por la dominancia y abundancia de las especies⁴⁴
- Durante 20 años la localidad Boca del Río mantuvo un basurero municipal a cielo abierto en la zona de manglar (actualmente cerrado), a lo largo de los años la materia se ha ido degradando pudiendo afectar el pH del agua³⁸
- Los manglares de Arroyo Moreno y Boca del Río fueron declarados área natural protegida en 1999⁴⁰
- Hasta el momento, no se tiene un estudio sobre la estructura del manglar por el alto riesgo que implica entrar a la zona tanto de salud, como por la inseguridad

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

Nombre	Profesión	Institución	Experiencia	Teléfono y correo electrónico
Dr. Jorge López-Portillo	Biología	INECOL	18 años	jorge.lopez.portillo@inecol.edu.mx
Biól. León R. Gómez	Biología		5 años	
Dra. Ana Laura Lara Domínguez	Biología	INECOL	5 años	ana.lara@inecol.edu.mx
Pas. De Geóg. Adelina Ávila Ángeles	Geografía	CONABIO		avila.angeles@gmail.com
Biól. Alma Delia Vázquez Lule	Biología	CONABIO	3 años	avazquez@conabio.gob.mx

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). 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. López-Portillo, J. A., L. R. Gómez-Aguilar y V. Vázquez. Criterios para la selección del sitio de manglar Arroyo Moreno, 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. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2000. Conjunto de datos vectoriales edafológicos. Escala 1:250,000 Serie I. Continuo nacional. Escala 1:250,000.
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. Servicio Mareográfico Nacional del Instituto de Geofísica de la UNAM. Consultado en: www.mareografico.unam.mx. Accesado en agosto de 2008.

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. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F.
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, México. 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, México. 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 Cabrera, L.; E. Vázquez Domínguez; J. González Cano; R. Jiménez Rosenberg; E. Muñoz López; V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. RMP Laguna Verde-Antón Lizardo. 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.
34. García-Contreras, G. y F. Rodríguez-Reynaga. 2008. Ficha informativa humedales costeros GM y MC. Proyecto Humedales Costeros del Golfo de México y Mar Caribe. PRONATURA Península de Yucatán.
35. INECOL A. C. 2006. Áreas de manglar con importancia biológica y de rehabilitación prioritaria (2006). Escala 1:5000.
36. Gobierno estatal de Veracruz de Ignacio de Llave. 1999. Decreto por el que se declara área natural protegida, como zona sujeta a conservación ecológica, el lugar conocido como Arroyo Moreno del Municipio de Boa del Río, Veracruz. Gobierno estatal de Veracruz de Ignacio de Llave, Secretaría de Desarrollo Regional. Gaceta oficial del estado no. 146. 8 pp.
37. Asún-Jordán J.M. 2005. Ecología y Desarrollo: A propósito de Stan: deudas jarochoas con los manglares y humedales del Arroyo Moreno. Universidad Cristóbal Colón, Gaceta Colón Núm.109. Veracruz, México. 28pp.
38. Sociedad de solidaridad social; Paraíso del Manglar de Boca del Río, Veracruz. 2008. Arroyo Moreno. Consultado en: http://www.ver.ucc.mx/eventos/humedal_arroyo_moreno.php. Accesado el 10 de agosto de 2010.
39. Coordinación General del Medio Ambiente CGMA. Arroyo Moreno. Consultado en: <http://portal.veracruz.gob.mx/pls/portal/docs/PAGE/CGMA/DIFUSION/ENPS/ANPS/AREA%20NATURAL%20PROTEGIDA%20ARROYO%20MORENO.PDF>. Accesado el: 3 de agosto de 2010.
40. Cruz, C. 2005. Esfuerzo conjunto UV-comunidad para rescatar el manglar de Veracruz. Universidad veracruzana, Dirección de comunicación social. Consultado en: <http://www.uv.mx/universo/181/vinculacion/vinculacion01.htm>. Accesado el 04 de agosto de 2010.
41. Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2010. Manglares incubadoras de especies acuícolas. Consultado en: http://www.semarnat.gob.mx/estados/veracruz/noticias/Pages/manglares_incubadoras.aspx. Accesado el: 04 de agosto de 2010.
42. CONAGUA, Coordinación General Técnica-Coordinación general del Servicio Meteorológico Nacional. 2008. Tabla de huracanes. Consultado en: www.nhc.noaa.gov/aboutsshs.shtml Accesado el: 05 de agosto de 2010.
43. Lara-Domínguez A.L., J. López-Portillo, E. Sáinz Hernández y V. Vásquez Reyes, 2010. Los números de Karl. <http://www.inecol.mx/images/stories/Los%20numeros%20de%20Karl.pdf>.
44. López-Portillo, J., V. Vásquez Reyes y L.R. Gómez Aguilar 2008. Atlas de los Manglares de Veracruz. Distribución, Estructura, Cartografía e Implicaciones para su Manejo. Proyecto SEMARNAT-2002-CO1-0126, 62 pp.
45. Gómez Aguilar, L.R. 2006. Relación de las características fototonaes de fotografías aéreas con la fisonomía de la vegetación de manglar en río Apoyo Moreno, Veracruz, México. Universidad Veracruzana, facultad de Biología, Tesis de Licenciatura 82 p.
46. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad; Instituto Nacional de Ecología; Comisión Nacional Forestal; Comisión Nacional del Agua e Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2006. Minuta. 14 de agosto de 2006. Consultada en: <http://www.conabio.gob.mx/institucion/redes/doctos/reunion.pdf>. Accesado el 14 de agosto de 2008.
47. Cruz, C. 2005. Urgente rescatar el manglar de Arroyo Moreno en Boca del Río. Consultado en: <http://www.uv.mx/universo/201/vinculacion/vinculacion01.htm>. Accesado el 04 de agosto de 2010.

Anexos

Anexo 1: [Mapa con la ubicación de Arroyo Moreno](#)

Anexo 2: [Catálogo fotográfico](#)

Anexo 3: [Listado de hongos y plantas presentes en Arroyo Moreno](#)

Anexo 4: [Listado de fauna invertebrada y vertebrada de Arroyo Moreno](#)

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

Forma de citar:

López-Portillo, J.; L. R. Gómez; A. L. Lara-Domínguez; A. Ávila-Ángeles y A. D. Vázquez-Lule. Caracterización del sitio de manglar Arroyo Moreno, 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.