

2ª ETAPA DE LOS ESTUDIOS JUSTIFICATIVOS PARA  
DECLARAR COMO ÁREA NATURAL PROTEGIDA EL ESTERO  
EL CHUPADERO, COLIMA, MÉXICO.



CONSUTORES AMBIENTALES Y DESARROLLO DE PROYECTOS SA DE CV.

ELABORADO PARA: ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL,  
MANZANILLO SA DE CV.



DICIEMBRE DE 2009

2ª ETAPA DE LOS ESTUDIOS JUSTIFICATIVOS PARA DECLARAR COMO ÁREA NATURAL  
PROTEGIDA EL ESTERO EL CHUPADERO, COLIMA, MÉXICO.

1. INTRODUCCIÓN	2
2. ANTECEDENTES	3
3. OBJETIVOS	11
4. INFORMACIÓN GENERAL.	12
a) Superficie	
b) Vías de Acceso	
c) Imágenes de localización	
d) Nombre de participantes y organizaciones.	
e) Identificación de la Problemática	
5. EVALUACION AMBIENTAL.	22
a) Características Físicas.	
b) Geología física e histórica	
c) Tipos de suelo	
d) Hidrología	
e) Factores climáticos	
6. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS	37
a) Vegetación y fauna	
b) Especies protegidas	
c) Razones que justifiquen el régimen de protección	
d) Objeto de regulación.	
7. LITERATURA CITADA	114
8. ANEXOS	121

MEMORIA FOTOGRÁFICA

ALGUNOS ANTECEDENTES DE LAS TORTUGAS MARINAS EN  
MÉXICO Y EL ÁREA EL CHUPADERO, TECOMÁN, COLIMA.

## 1. INTRODUCCIÓN

El estero El Chupadero, ubicado en el litoral del Pacífico Centro de México, Estado de Colima, es un ecosistema con características ambientales especiales tales como una elevada biodiversidad; presencia de especies vegetales y animales que se encuentran en estatus de riesgo de acuerdo a la normatividad mexicana y la legislación ambiental internacional.

Se ubica cerca de las ciudades de Tecomán y Cerro de Ortega y es un ecosistema que ha sido aprovechado desde hace años por sus características e importancia ambiental, pesquera y recreativa, además de las intensas actividades agrícolas que se llevan a cabo en el distrito de riego del Valle de Tecomán.

En el sitio se desarrollan actividades humanas que representan un riesgo potencial para el sistema como el uso de agroquímicos para diversos cultivos en la microcuenca en la que se ubica, la cacería clandestina y una posible sobrepesca.

Por otra parte, el sistema tiene un elevado potencial para realizar actividades ecoturísticas para visitantes locales, estatales y probablemente nacionales y extranjeros, ya que cuenta con un sistema de canales único en el estado.

Entre las actividades potenciales se encuentran la observación de aves, safaris fotográficos, recorridos guiados tanto terrestres como acuáticos, educación ambiental, prácticas educativas, etc.

La situación actual del estero El Chupadero con las características referidas, permiten proponerlo como área natural protegida de manera que se garantice su permanencia y además se permita su aprovechamiento sustentable.

## 2. ANTECEDENTES

El Estero El Chupadero, junto con la playa conocida con el mismo nombre, es considerado un sitio de atractivo turístico importante en el Estado de Colima, ya que se recomienda por parte del Gobierno del Estado, como un sitio que se puede visitar y en donde que se pueden realizar actividades turísticas y recreativas diversas.

Se han realizado algunos estudios sobre aspectos pesqueros de la zona, así como en general de algunas especies como cocinero (*Caranx caballus*), jurel (*Caranx caninus*), cocodrilo (*Crocodylus acutus*) tortugas marinas, y el grupo de los moluscos.

Asimismo, se ha generado información relativa al cambio de uso de suelo en la región, producción de iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) e iguana verde (*Iguana iguana*).

El sábado 28 de agosto de 1993, mediante el decreto No. 190.- se aprueba el PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE COLIMA, en donde se establece lo siguiente:

**SISTEMA TERRESTRE: LLANURA COSTERA DE TECOMAN (6519).**- El límite E del sistema Inicia en el punto ubicado en el río Naranja, en los 18o 50' 17" de latitud N y 103o 37'28" de longitud W, siguiendo por el cauce del río aguas abajo, hasta su desembocadura en el océano pacifico; continúa bordeando la línea costera en dirección NW, hasta la desembocadura del río Armería, cuyo cauce se sigue aguas arriba hasta el cruce con la carretera Armería-Colima; continuando sobre la carretera, hasta el cruce con la vía del ferrocarril Manzanillo, Colima; prosiguiendo sobre la vía con dirección NE hasta el cruce con la cota 100; continuando sobre la cota hasta el cruce con el arroyo ubicado en la ladera del cerro "Callejones", en el punto ubicado en los 18o 50' 15" de latitud N y 103o 37' 51 " de longitud W, prosiguiendo por dicho arroyo aguas abajo, hasta el punto de origen.

Este sistema terrestre se compone de cuatro paisajes terrestres: Tecomán, Alcuzahue, Amela, y Chupadero, cuyos límites se describen a continuación:

**Paisaje Terrestre: TECOMAN (651916).**- Se inicia en el cruce del bordo máximo de inundación del estero "El Chupadero". y el río "Coahuayana", siguiendo el bordo con dirección SW hasta el cruce con el límite de la playa, prosiguiendo hasta el límite del sistema terrestre "Llanura Costera de Tecomán", hasta el punto de origen.

**Paisaje Terrestre: ALCUZHUE (651917).**-El límite del paisaje terrestre "Alcuzahue" está delimitado por el bordo máximo de Inundación de dicha laguna.

**Paisaje Terrestre: AMELA (651918).**-El límite del paisaje terrestre "Amela" está delimitado por el bordo máximo de inundación de dicha laguna.

**Paisaje Terrestre: CHUPADERO (651919).**- El límite del paisaje terrestre queda delineado por la zona de mangle y superficie de inundación desde la desembocadura del río "Coahuayana", y sigue por el límite de dicha superficie hasta la desembocadura del drén "Chococo", formándose así los límites N, E y W, y con la línea de costa se forma el límite S, llegando al punto de origen por el río "Coahuayana".

De acuerdo a los registros de la Comisión Nacional de Áreas Protegidas (CONANP), el campamento para la protección y conservación de la tortuga marina El Chupadero, fue instalado en 1987 y operado a partir de 1992 por el Programa Nacional para la

Protección y Conservación de la Tortuga Marina. A PARTIR DE ESE AÑO las actividades del campamento son permanentes durante todo el año.

La Playa del Chupadero, Colima es una de las que presentan las mayores arribazones de tortugas marinas en la costa del Pacífico Mexicano para la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), y también arriban la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) y la tortuga prieta (*Chelonia mydas*), especies que están protegidas por la legislación ambiental mexicana e internacional (Convención CITES / CITES DOF del 6 de marzo de 1992, y NOM-059-SEMARNAT-2001).

De acuerdo al INFORME FINAL TEMPORADA 2006, del CENTRO PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS TORTUGAS MARINAS EL CHUPADERO, TECOMÁN, COL., disponible en línea, se obtuvieron los siguientes resultados por especie:

*TOTAL DE NIDOS*

playa	especie	nidadas protegidas	nidadas saqueadas	nidadas depredadas	nidadas otros	total de nidos
Chupadero	Golfina	1910	396			2420

*TOTAL DE NIDADAS PROTEGIDAS*

playa	especie	nidadas <i>in situ</i>	nidadas cajas	nidadas corral	nidadas otros	total de nidadas protegidas
Chupadero	Golfina			1910		1910

*TOTAL DE HUEVOS*

playa	especie	Total de huevos <i>in situ</i>	Total de huevos en cajas	Total de huevos en corral	Total de huevos otros	Total de huevos
Chupadero	Golfina			181,177		181,177

*TOTAL DE CRÍAS LIBERADAS*

playa	especie	Crías <i>in situ</i>	Crías en cajas	Crías en corral	Crías otros	Total Crías Liberadas
Chupadero	Golfina			140,764		140,764

*TOTAL DE NIDOS*

playa	especie	nidadas protegidas	nidadas saqueadas	nidadas depredadas	nidadas otros	total de nidos
Chupadero	Laúd	15	6			21

#### TOTAL DE NIDADAS PROTEGIDAS

playa	especie	nidadas <i>in situ</i>	nidadas cajas	nidadas corral	nidadas otros	total de nidadas protegidas
Chupadero	Laúd			15		15

#### TOTAL DE HUEVOS

playa	especie	Total de huevos <i>in situ</i>	Total de huevos en cajas	Total de huevos en corral	Total de huevos otros	Total de huevos
Chupadero	Laúd			972		972

#### TOTAL DE CRÍAS LIBERADAS

playa	especie	Crías <i>in situ</i>	Crías en cajas	Crías en corral	Crías otros	Total Crías Liberadas
Chupadero	Laúd			490		490

De la discusión de este informe destaca lo siguiente:

“Las acciones de protección a las especies de tortugas a arriban anidar a la playa del chupadero se realizan con una mayor eficiencia al contar con la participación del gobierno federal y el sector empresarial, sin embargo seguimos teniendo personas que se dedican al saqueo de huevo pero una de las principales causas de mortandad es la colocación de trasmallo lo cual ha ocasionado que las tortugas mueran ahogadas y posteriormente aparezcan en nuestras playas.”

Dada la importancia de la playa de anidación de Tortugas Marinas en la Playa del estero El Chupadero, se realizó un trabajo complementario denominado ALGUNOS ANTECEDENTES DE LAS TORTUGAS MARINAS EN MÉXICO Y EL ÁREA EL CHUPADERO, TECOMÁN, COLIMA (Ver anexo 2).

Por otra parte, se cuenta con el reconocimiento como sitio de importancia RAMSAR 1764, al Santuario Playa Boca de Apiza- El Chupadero – El Tecuanillo, con fecha 2 de febrero de 2008. De la ficha técnica de este sitio RAMSAR destaca lo siguiente:

“14. Justificación de la aplicación de los criterios señalados en la sección 13 anterior:  
Criterio 2: Tres especies de tortugas marinas arriban a estas playas para el desove: golfinia (*Lepidochelys olivacea*, amenazada según la UICN, CITES Ap. I y en peligro según la NOM-059- SEMARNAT-2001); laúd (*Dermodochelys coriacea*, en peligro crítico según la UICN, CITES Ap. I y en peligro según la NOM-059); y prieta (*Chelonia agassizi*, en peligro según la NOM-059). Además de éstas, habitan en la playa o áreas aledañas especies de fauna silvestre como ardillas (*Sciurus spp*), tejones o coatíes (*Nasua nasua*, CITES Ap. III y amenazada en la NOM-059), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*, CITES Ap. III), cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*, vulnerable según la UICN, CITES Ap. I y bajo protección especial en la NOM-059), y las iguanas verde (*Iguana iguana*), CITES Ap. II y bajo protección especial en la NOM-059) y negra (*Ctenosaura pectinata*, amenazada según la NOM-059). A causa de la cacería

furtiva y aprovechamiento de estas y otras especies para alimentación, incluyendo anfibios y reptiles, muchas de ellas son cada día menos frecuentes en el área.

El santuario proporciona hábitat a una gran cantidad de especies de aves residentes y migratorias, tanto terrestres como acuáticas, que están en peligro de extinción o en riesgo. Bajo protección especial en la NOM-059 se encuentran especies como la cigüeña americana (*Mycteria americana*), garceta rojiza (*Egretta rufescens*), garza morena (*Ardea herodias*), garza-tigre mexicana (*Tigrisoma mexicanum*) y la garza agami (*Agamia agami*). El gavilán cabeza gris (*Leptodon cayanensis*) y la aguillilla rojinegra (*Parabuteo unicinctus*) se encuentran adicionalmente en CITES Ap. II). Dentro de las especies amenazadas en la NOM-059 se encuentran el rabijunco pico rojo (*Phaeton aethereus*), el paíno mínimo (*Oceanodroma microsoma*) y el halcón fajado (*Falco femoralis*), éste último también en CITES Ap. II). Un buen número de estas especies son indicadoras de la calidad del sitio, siendo ya sea migratorias o residentes, Lamentablemente no se cuenta con censos sistemáticos actualizados para ninguna de estas especies a excepción de las tortugas marinas.

Criterio 4: El área propuesta cumple con el criterio 4 ya que las playas de “Boca de Apiza-El Chupadero-El Tecuanillo” conocidas en el historial de protección de las tortugas marinas como “Campamento Tortuguero El Chupadero” están consideradas entre las tres más importantes en la anidación de la tortuga golfina en el Pacífico mexicano, junto con las playas de Chacahua en Oaxaca y Chalacatepec en Jalisco, y una de las más importantes para la anidación de la tortuga laúd en el Pacífico mexicano (SEMARNAP/INE García A., 1999; Sarti et al., 1997).

En lo que al estado de Colima compete, éstas son las principales playas de anidación y desove de las tortugas marinas (RAMSAR 2008).

En estas playas y su zona federal se concentra también un contingente importante de aves residentes y migratorias aprovechando el hábitat para alimentación, descanso, refugio y protección. El ecosistema de manglar igualmente sirve como zona de alimentación y desove de muchas especies hidrobiológicas.

Asimismo, se ha propuesto a la zona de Playa Boca de Apiza- El Chupadero – El Tecuanillo como área natural protegida, y actualmente se cuenta con el “DICTAMEN TÉCNICO PARA LA ELABORACIÓN DE LA DECLARATORIA DE ÁREA NATURAL PROTEGIDA COMPETENCIA DE LA FEDERACIÓN SANTUARIO PLAYAS BOCA DE APIZA, EL CHUPADERO Y EL TECUANILLO”.

En este dictamen destaca la propuesta del área protegida, la cual se presenta enseguida:

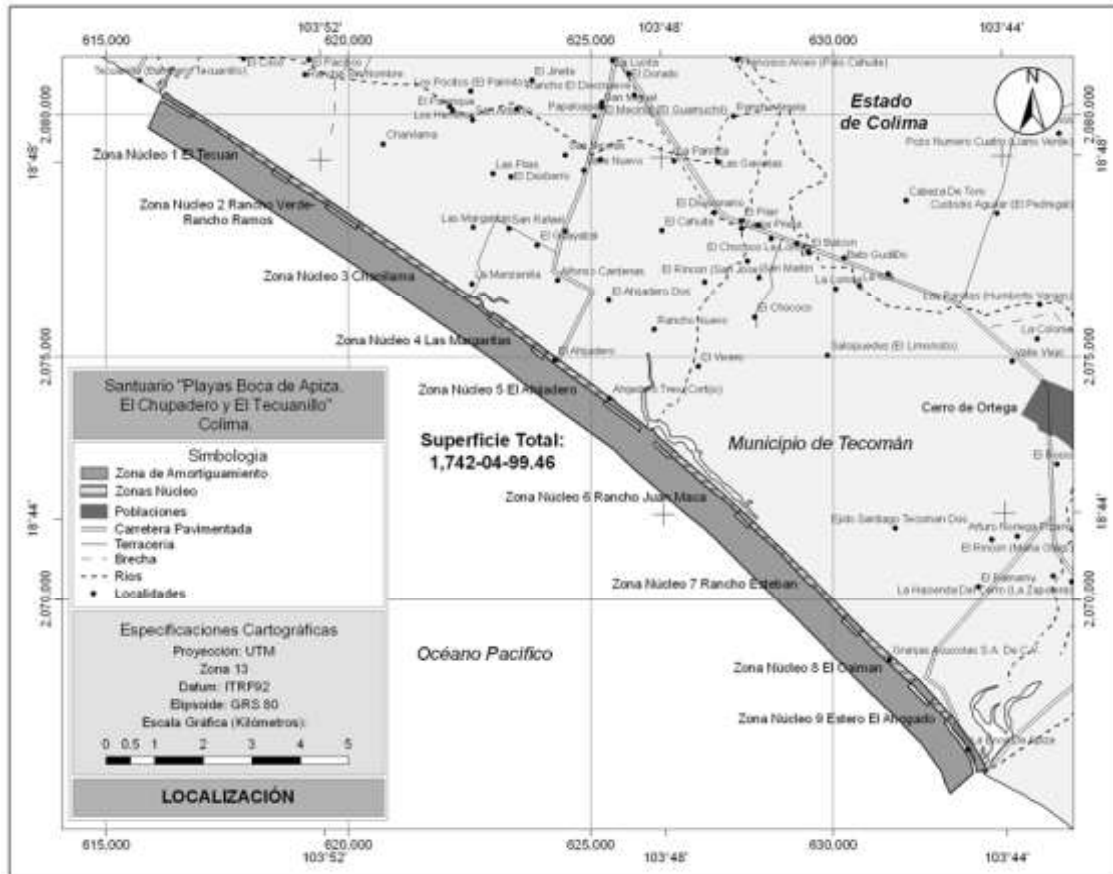


Figura 1. Localización del Santuario Playas Boca de Apiza, El Chupadero y El Tecuanillo Propuesto como área natural protegida.

La SEMARNAT en su resolutive SGPARN.UARRN.-2128/07 establece, en la condicionante novena, incisos B) y E), lo siguiente:



**Novena:** Las medidas de compensación que se proponen en el Estudio Técnico Justificativo, para ser realizadas en la laguna Valle de Las Garzas, fueron además ampliadas de conformidad con diversas reuniones celebradas entre la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, **Administración Portuaria Integral de Manzanillo, S. A. de C.V.**, Gobierno del Estado y el H. Ayuntamiento de Manzanillo, para establecer las acciones a realizar obligatoriamente por la empresa **Administración Portuaria Integral de Manzanillo, S. A. de C.V.**, encaminadas a la conservación, protección y fomento de los ecosistemas lacustres del Estado de Colima, así como de la vida silvestre. Dichas acciones deberán ser de manera inicial, de por lo menos:

B) La generación de los estudios necesarios para el conocimiento y manejo de Los Humedales Costeros del Estado de Colima;

El **Promoviente** manifiesta que este punto se acredita con la presentación del "Programa definitivo de restauración de la laguna Valle de Las Garzas y propuesta para la restauración de las condiciones ambientales de un ecosistema de manglar en el Estado de Colima", al respecto, es importante mencionar que dicha propuesta fue autorizada por la DGIRA en materia de impacto ambiental y en ese **sentido se tiene por aceptado su cumplimiento**, no obstante que lo plasmado en el punto que nos ocupa se considera que se refiere a otros fuera del contexto "laguna Valle de Las Garzas".

E) Quedar abierta la posibilidad de apoyos financieros por parte de la empresa **Administración Portuaria Integral de Manzanillo, S.A. de C.V** para ejecución de acciones y proyectos necesarios ambientalmente en el Estado de Colima, derivados de los compromisos antes citados.

Para efectos del cumplimiento de este inciso en relación con el inciso B) de la presente condicionante, la **Administración Portuaria Integral de Manzanillo S. A. de C. V.**, deberá celebrar convenio con la Delegación Federal de la SEMARNAT dentro de los 60 días hábiles contados a partir de la notificación del presente, a fin de apoyar financieramente el proyecto de creación de una Area Natural Protegido en el Estero El Chupadero municipio de Tecomán, su programa de manejo y ejecución del mismo.

En la zona costera que corresponde al municipio de Tecomán, Colima, se reportaron 55 especies de moluscos según la siguiente tabla:

Tabla 1. Número de especies y registro de Moluscos para localidades de las costas de Jalisco y Colima (Tomado de Olivos-Ortiz, *et al.*, 2005).

Número de especies y registros para cada una de las localidades			
<i>Localidad</i>	<i>Posición geográfica</i>	<i>Ambientes y Tipos de sustrato</i>	<i>Especies</i>
1. Boca de Apiza, Colima	18°45'00" - 103°40'00"	estero y playa de arena	1
2. Cuyutlán, Colima	18°54'55" - 104°04'28.5"	playa arenosa	1
3. La Fortuna, Bahía Chamela, Jalisco	19°34'09" - 105°06'00"	estero	1
4. Localidad 29 (plataforma continental de Jalisco)	19°31'07" - 105°09'07"	112 m, limo arcilloso	1
5. Localidad 24 (plataforma continental de Jalisco)	19°52'09" - 105°26'02"	23 m, limo arenoso	2
6. Localidad 23 (plataforma continental de Jalisco)	19°53'09" - 105°29'03"	51 m, limo arenoso	3
7. Mismaloya, Bahía Banderas, Jalisco	20°31'00" - 105°17'05"	playa rocosa y arenosa	3
8. Localidad 22 (plataforma continental de Jalisco)	19°52'00" - 105°29'09"	100 m, limo arcilloso	3
9. Localidad 34 (plataforma continental de Jalisco)	19°21'08" - 105°01'08"	64 m, limo arcilloso	4
10. Localidad 18 (plataforma continental de Jalisco)	20°02'07" - 105°34'03"	72 m, limo arenoso	5
11. Corrales, Bahía Banderas, Jalisco	20°24'54" - 105°40'00"	playa rocosa	5
12. Localidad 22 (plataforma continental de Jalisco)	19°52'00" - 105°29'09"	75 m, limo arenoso	6
13. Playa de Oro, Colima	19°07'47" - 104°30'01"	playa arenosa	6
14. Localidad 50 (plataforma continental de Colima)	18°42'05" - 103°53'02"	84 m, limo arcilloso	7
15. Isla Pajarera, Bahía Chamela, Jalisco	19°33'54" - 105°06'07"	playa rocosa y arenosa	8
16. Agua Dulce-El Ermitaño, Jalisco	20°05'03" - 105°35'00"	laguna costera-estero	9
17. Localidad 48 (plataforma continental de Colima)	18°50'05" - 103°58'04"	53 m, limo arcilloso	10
18. Localidad 25 (plataforma continental de Jalisco)	19°38'02" - 105°21'00"	98, limo arcilloso	11
19. Localidad 33 (plataforma continental de Jalisco)	19°18'08" - 104°59'07"	81 m, limo arcilloso	14
20. Quimixto, Bahía Banderas, Jalisco	20°30'00" - 105°22'55"	playa rocosa	14
21. Boca de Iguanas, Bahía Tenacatita, Jalisco	19°17'52" - 104°50'28"	playa rocosa y arenosa	14
22. Bajada del arroyo, Bahía Cuastecomate, Jalisco	19°13'05" - 104°43'55"	playa rocosa	15
23. El Laboratorio, Bahía Cuastecomate, Jalisco	19°14'00" - 104°45'03"	playa rocosa	16
24. Miramar, Bahía Santiago, Colima	19°06'04" - 104°07'00"	playa arenosa	17
25. Localidad 51 (plataforma continental de Colima)	18°43'08" - 103°49'06"	59 m, limo arcilloso	18
26. Islas Marietas, Bahía Banderas, Jalisco-Nayarit	20°40'00" - 105°40'28"	playa rocosa	19
27. Localidad 26 (plataforma continental de Jalisco)	19°41'08" - 105°19'08"	60 m, limo arenoso	19
28. Punta Mita, Bahía Banderas, Jalisco	20°46'00" - 105°32'42"	playa rocosa y arenosa	22
29. Cruz de Huanacastle, Bahía Banderas, Jalisco-Nayarit	20°44'45" - 105°22'55"	playa rocosa y arenosa	20
30. Islote Peña Blanca, Colima	19°05'59" - 104°27'00"	playa rocosa hasta 10 m	20
31. Olas altas, Bahía Banderas, Jalisco-Nayarit	20°36'27" - 105°13'55"	playa arenosa	20
32. Frente al islote Peña Blanca, Colima	19°06'58" - 104°28'14"	playa rocosa y arenosa	27
33. Punta El Carrizal, Colima	19°04'27" - 104°26'57"	playa rocosa	28
34. Localidad 52 (plataforma continental de Colima)	18°45'08" - 103°47'03"	17 m, arena media	29
35. Localidad 35 (plataforma continental de Jalisco)	19°20'04" - 105°00'03"	48 m, limo arenoso	33
36. Careyes, Bahía Chamela, Jalisco	19°29'45" - 105°01'05"	playa rocosa y arenosa	37
37. Los Arcos, Bahía Banderas, Jalisco-Nayarit	20°31'59" - 105°17'57"	playa rocosa	39
38. Caleta El Palmito, Jalisco.	19°13'09" - 104°47'00"	playa rocosa y arenosa	40
39. Playa Mora, Bahía Tenacatita, Jalisco	19°16'00" - 104°52'00"	comunidad coralina	40
40. Punta Pérula, Bahía Chamela, Jalisco	19°35'18" - 105°08'28"	playa rocosa y arenosa	42
41. Corrales, Bahía Banderas, Jalisco	20°25'10" - 105°41'06"	playa rocosa	42
42. Punta Graham, Jalisco	19°10'05" - 104°41'51"	playa rocosa	43
43. Isla Cocinas, Bahía Chamela, Jalisco	19°32'59" - 105°06'42"	playa rocosa y arenosa	46
44. Yelapa, Bahía Banderas, Jalisco	20°29'04" - 105°26'51"	playa rocosa y arenosa	48
45. Playa Virgencita, Bahía Chamela, Jalisco	19°32'45" - 105°02'14"	playa rocosa y arenosa	49
46. Bahía Santiago, Colima	19°06'53" - 104°23'57"	playa arenosa	51
47. La Manzanilla, Bahía Tenacatita, Jalisco	19°16'53" - 104°47'28"	playa rocosa	53
48. La Boquita, Bahía Santiago, Colima	19°06'27" - 104°24'51"	playa arenosa	59
49. La Audiencia, Bahía Santiago, Colima	19°06'52" - 104°21'00"	playa arenosa	65
50. Chimo, Bahía Banderas, Jalisco-Nayarit	20°28'36" - 105°35'57"	playa rocosa	66
51. Localidad 30 (plataforma continental de Jalisco)	19°32'07" - 105°08'07"	73 m, limo arcilloso	97
52. Los Angeles, Bahía Tenacatita, Jalisco	19°17'52" - 104°49'57"	playa rocosa y arenosa	99
53. El Tamarindo, Bahía Tenacatita, Jalisco	19°16'30" - 104°52'30"	playa rocosa y arenosa	109
54. Localidad 47 (plataforma continental de Colima)	18°49'01" - 103°57'07"	41 m, arena media	115
55. Bahía Tenacatita, Jalisco	19°16'09" - 104°48'57"	playa rocosa y arenosa	117
56. La Calechosa, Bahía Cuastecomate, Jalisco	19°13'53" - 104°46'08"	playa rocosa	125
total de especies			473

La Administración Portuaria Integral de Manzanillo (API – MAN), Colima, ha promovido e iniciado la recopilación y obtención de información de utilidad para la propuesta del Estero como una nueva Área Natural Protegida y se cuenta hasta el momento con la siguiente información, como parte de la primera etapa de los trabajos para la Realización de los estudios técnicos justificativos para el establecimiento del Área Natural Protegida del Estero El Chupadero, Mpio. de Tecomán, Col.:

INFORMACIÓN GENERAL

EVALUACIÓN AMBIENTAL

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

CARTAS TEMÁTICAS

MAPA DEL CONOCIMIENTO DEL ESTERO “EL CHUPADERO

EL INFORME SOBRE EL RECONOCIMIENTO AMBIENTAL DEL ESTERO EL CHUPADERO, COLIMA, MÉXICO, (2009), es un informe interno preliminar que elaboró la API Manzanillo como parte de los trabajos para elaborar la propuesta de declaratoria. En este informe se hace una prospección corta al Estero El Chupadero, identificando las principales unidades de vegetación con sus principales especies para un total de 23, así como la identificación de un molusco dulceacuícola, 2 especies de crustáceos, 5 especies de peces estuarinos, una especie de anfibio, 26 especies de aves y 12 especies de mamíferos.

### 3. OBJETIVOS

- Proporcionar los elementos técnicos del ambiente físico que permitan la justificación de crear un ANP a nivel federal en el Estero El Chupadero.
- Elaborar el diagnóstico físico y biológico del ecosistema.

#### 4. INFORMACION GENERAL

##### a) Superficie

TABLA 2. SUPERFICIES PRELIMINARES APROXIMADAS DE UNIDADES DE VEGETACIÓN Y CUERPO DE AGUA DEL ESTERO EL CHUPADERO, COLIMA.

TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE
Manglar	1250 ha
Dunas costeras	99.78 ha
Vegetación inducida	83.4 ha
Tular	2.5 ha
Vegetación Hidrófila	1.5 ha

##### b) Vías de acceso.

En planos a escala adecuada, se indican los caminos existentes para llegar al área propuesta partiendo desde la Ciudad importante más cercana; detallando el número de autopista, carretera Federal o Estatal, e indicando si son pavimentadas, terracerías, brechas o caminos de herradura, las condiciones en que se encuentran y si son transitables todo el año..

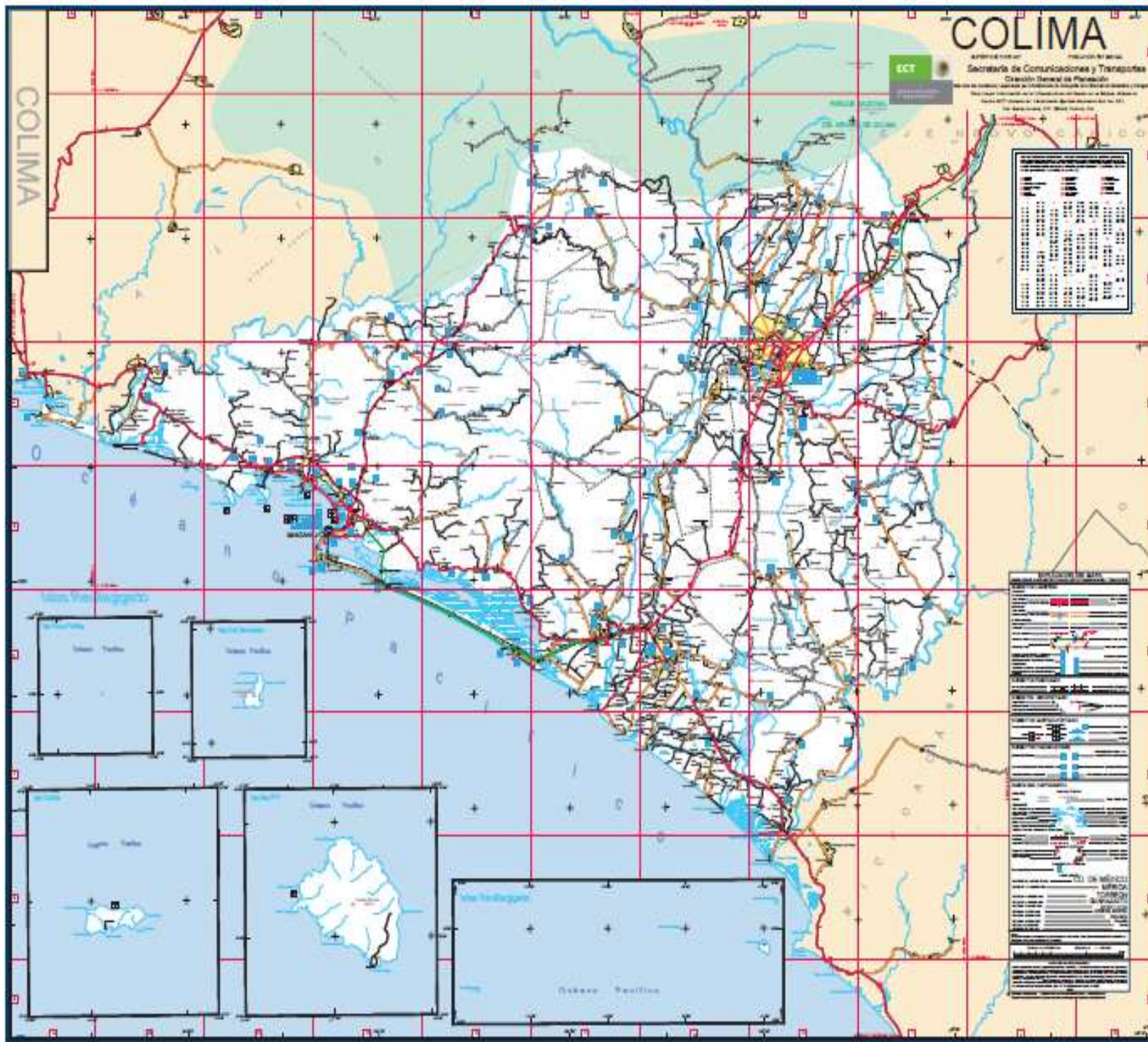


FIGURA 2. PLANO DE CARRETERAS DE COLIMA. TOMADO DE SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES <http://dgp.sct.gob.mx/fileadmin/Atlas/colima.pdf>

Tecomán, Col.



FIGURA 3. VÍAS DE ACCESO.

Carretera Federal 200

Entronque al Ahijadero

Cerro de Ortega, Col.

Estero el Chupadero

Río Coahuayana

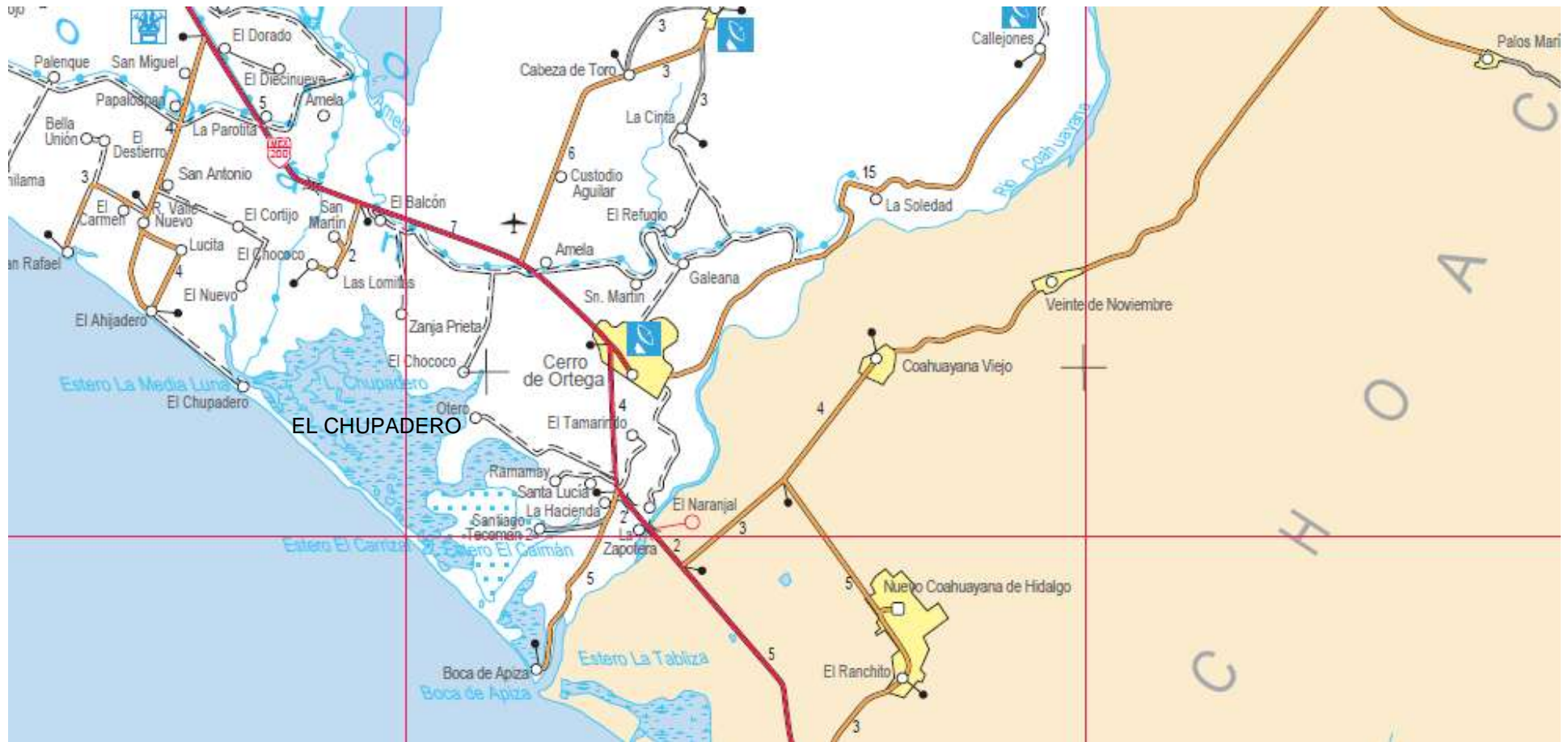


FIGURA 4. DETALLE DE VÍAS DE ACCESO AL ESTERO EL CHUPADERO.



El acceso principal es por la carretera federal No. 110 Tecomán- Cerro de Ortega; Ramal El Ahijadero y también se puede llegar por el Ramal a Boca de Apiza, hacia la parte Suroeste del Estero. Se presenta la tabla que describe las vías de acceso:

TABLA 3. VÍAS DE ACCESO:

CARRETERA O CAMINO	TIPO	ESTADO
Carretera Federal Tramo Tecomán – Cerro de Ortega	Pavimentada	Buen estado Transitable todo el año.
Carretera Federal Tramo Cerro de Ortega, Boca de Apiza	Pavimentada	En estado regular. Transitable todo el año.
Carretera de Acceso al Ahijadero	Pavimentada	Buen estado. Transitable todo el año.
Camino de acceso a El Chupadero	Terracería	Regular Estado. Transitable todo el año.
Camino de acceso a Boca de Apiza	Terracería.	Mal estado. Transitable todo el año, con dificultad en época de lluvias.

c) Imágenes de localización con coordenadas UTM.

La superficie preliminar a proteger es de aproximadamente 2,000 has. Considerando la totalidad del manglar, marismas, espejos de agua, dunas costeras, área de vegetación inducida y playa, como se indica en la siguiente imagen vectorial (Programa IRIS, INEGI), con coordenadas Universal Transversal de Mercator (UTM):

FIGURA 5. POLIGONO PRELIMINAR DE LA SUPERFICIE A PROTEGER.

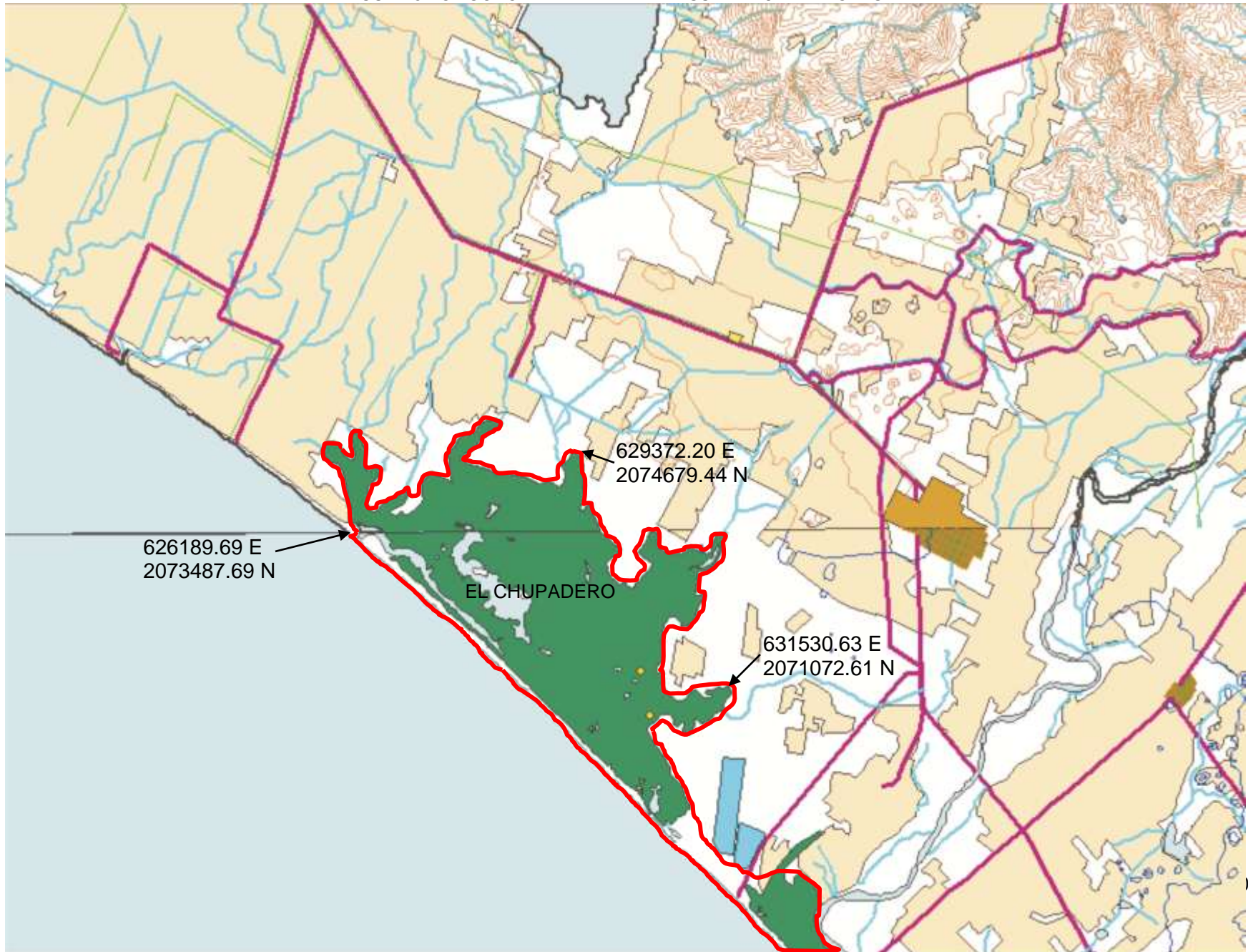


FIGURA 6. ESTIMACIÓN DE LA LONGITUD DEL ESPEJO DE AGUA PRINCIPAL



Se definió un polígono preliminar de forma irregular con las siguientes dimensiones aproximadas:

Hacia la parte suroeste, en su colindancia con la playa, el sistema presenta una longitud aproximada de 11.3 km.

Hacia la parte Noroeste, en su colindancia con la carreta a El Chupadero y con terrenos de cultivo, la longitud estimada es de 4.3 km.

En el límite Noreste del polígono, la longitud estimada es de 9.5 km.

Por lo anterior y de manera preliminar la superficie aproximada del sistema estuarino del lado del estado de Colima sería de 2,000 Has, superficie que será definida de manera precisa durante las futuras etapas de los trabajos.

De acuerdo a lo observado en campo y la figura No. 2 la longitud del espejo de agua principal del estero es de aproximadamente 3.0 km y en su parte más ancha presenta una longitud estimada de 160 metros.

d) Nombre de participantes y organizaciones.

Biól. Rafael Girón Botello. Miembro del Consejo Científico de Área Natural Protegida Zona de Conservación Ecológica Estero El Salado. Director General de Consultores Ambientales y Desarrollo de Proyectos SA de CV.

M. en C. Bartolo Cruz Romero. Investigador de Instituto Tecnológico del Mar. No. Secretaría de Educación Pública. Investigador del Centro Universitario de la Costa de la Universidad de Guadalajara.

Biól. Jaime Torres Guerrero. Encargado del Programa de Difusión y Manejo de Fauna. Especialidad en manejo de cocodrilos. Área Natural Protegida Zona de Conservación Ecológica Estero del Salado

e) Identificación de problemas en campo que se desean resolver.

Degradación del hábitat.

Este factor es sin duda el principal causante de la pérdida de biodiversidad a nivel mundial. El estero EL Chupadero no es la excepción. El crecimiento de la frontera agrícola ha reducido las superficies de marismas adyacentes al estero. Las poblaciones cercanas han dado origen al establecimiento de algunas instalaciones para servicios turísticos de playa en algunas de las colindancias del estero, lo que ha generado la introducción de servicios de apoyo para el esparcimiento, tal es el caso de la cooperativa de pescadores y restaurantes ubicados en la boca del estero y en Boca de Apiza.

Por otra parte, la explotación de recursos maderables en la zona para la construcción de palapas y viviendas, ha ocasionado cierta degradación de la comunidad vegetal, y como consecuencia la disminución de hábitat para los ejemplares de algunas especies.

Especies invasoras.

La presencia de especies no autóctonas (no nativas), es considerada como uno de los principales problemas e la disminución de la biodiversidad. A salvo de cazadores y/o depredadores originales, estas especies pueden competir eficientemente en contra de la flora y de la fauna originales, llevándolas al borde de la extinción. En el sitio se observaron ejemplares de especies exóticas como gansos, gatos, chivos, caballos, vacas y perros, principalmente, los cuales pueden amenazar a los ejemplares de especies que utilizan la playa y sus dunas para anidar.

Probable contaminación con productos agroquímicos.

Es evidente la presencia de extensiones considerables de cultivos de plátano, limón, mango, palma de coco de agua y de otros cítricos en la parte Norte de la vertiente de la cuenca que escurre hacia el estero El Chupadero. Parte de estos cultivos se llegan a inundar durante la época de lluvia y mientras tanto la boca de intercomunicación con el mar permanece cerrada.

Para controlar las plagas y enfermedades de los cultivos referidos y para mejorar el rendimiento de los mismos, los propietarios han utilizado durante años diversos productos agroquímicos como insecticidas, herbicidas y fertilizantes, de los cuales se desconocen las cantidades, así como su toxicidad y destino final. En la playa se observaron algunos envases de productos agroquímicos. al Oeste y Norte del sistema estuarino, por lo que se considera que esto podría acarrear concentraciones elevadas de agroquímicos, lo que a su vez ocasionaría un aumento en nutrientes, lo cual pudiera reflejarse en futuros procesos de eutrofización en el sistema acuático.

Por lo anterior, es conveniente detectar, mediante estudios y análisis de laboratorio, los niveles de contaminación del suelo y del agua por productos agroquímicos y, en caso afirmativo, definir los alcances de esta contaminación.

Apertura de la boca de intercomunicación con el mar.

Durante el trabajo de campo realizado en Mayo de 2009, antes de la época de lluvias, se observó una gran cantidad de vegetación emergente cubriendo la mayor parte del espejo de agua del cuerpo principal del Estero. Esta vegetación, conformada por nenúfares principalmente, constituye un hábitat importante en el sistema, ya que es zona de refugio, crianza y alimentación de diversas especies de invertebrados y peces, los cuales forman parte de la cadena alimentaria de las aves acuáticas migratorias y no migratorias, mismas que se observaban alimentándose en el sitio (Ver inciso de fauna).

De acuerdo a la información obtenida en campo, a mediados del mes de Octubre de 2009, la Delegación de SAGARPA en el estado procedió a abrir con maquinaria la boca que intercomunica al mar con el Estero El Chupadero, lo cual propició que la corriente provocada por la salida masiva del agua, arrastrara consigo la mayor parte de la vegetación, perdiéndose casi en su totalidad el hábitat de vegetación emergente, siendo notable la disminución de ejemplares de aves acuáticas en el sitio, en comparación con el mes de Mayo del mismo año. Sin embargo, se debe considerar que esta actividad puede producir problemas ambientales severos a la flora y fauna del lugar, entre los que se cuentan el arrastre hacia el mar de larvas de peces, crustáceos y moluscos, en una fase

en la cual no pueden sobrevivir en el medio marino; además del arrastre de sedimentos, materia orgánica y flora acuática como los nenúfares que, en el proceso de descarga de agua hacia el mar, son arrancados de raíz, ya que este tipo de vegetación es utilizado como un lugar donde muchos organismos ovopositan y se resguardan de los depredadores, manteniendo la diversidad del sistema. Además, contribuyen a mantener la temperatura superficial del agua, en los días más soleados. Cabe mencionar que la apertura de bocas en esteros es una actividad regulada por la NOM-022-SEMARNAT-2003, que indica en el Apartado 0.44 que la apertura o clausura totales o parciales de bocas de esteros al mar, es considerada como un impacto ambiental interno; y en el apartado 4.0 Especificaciones. Párrafo 4.1. señala que “Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero”.

Cacería furtiva.

Durante los recorridos se observaron evidencias de la práctica de la cacería furtiva, ya que se encontraron cartuchos de escopeta calibre 12 y calibre 16 percutidos, particularmente en la parte de la franja de duna costera y a la orilla del manglar.

Tala clandestina.

En la actualidad las cuatro especies de mangle presentes en el sitio (*Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Avicenia germinans* y *Conocarpus erectus*) son aprovechadas de forma clandestina, ya que su madera es utilizada para la construcción de viviendas, ramadas, cercados y leña; y los espejos de agua de los mismos proporcionan pesca de autoconsumo por pescadores organizados en una cooperativa (Ramsar, 2006). Algunos de los postes de las palapas que están construidas en la zona de playa de Boca de Apiza son de especies de mangle.

Presión incipiente por turismo local.

Durante los fines de semana tanto la parte de la Boca del Estero El Chupadero como la zona de playa de Boca de Apiza, son visitadas por turistas locales provenientes principalmente de poblaciones cercanas como Manzanillo, Colima, Tecomán y Cerro de Ortega.

En Boca de Apiza, se observan algunas fosas sépticas rústicas para los usuarios de las palapas que rentan en la playa, fosas que no cuentan con ningún tratamiento y que están ubicadas entre el manglar.

En épocas de vacaciones como Semana Santa y la temporada de fin de año, muchas personas acampan en la zona de playa.

La problemática consiste en que se produce contaminación del suelo por fecalismo a cielo abierto y por la producción de residuos sólidos, además de la presión al sistema por la presencia de personas que se introducen entre los manglares para realizar sus necesidades fisiológicas.

Sobrepastoreo con ganado caprino.

En la parte costera del estero se observan ejemplares de ganado caprino que ramonean intensamente las partes bajas del mangle *Conocarpus. erectus*, que se encuentra colindando con el pastizal, de manera que se ven claramente los impactos directos sobre esta vegetación protegida.

Mortalidad de tortugas marinas por trasmallos

De acuerdo a la información recabada en campo en el campamento tortuguero El Chupadero, es frecuente observar tortugas enmalladas en los trasmallos de pesca que se colocan frente a la zona de playa del Estero El Chupadero, con la consecuente mortandad de ejemplares de estas especies protegidas.

Desconocimiento de la normatividad vigente.

Conforme a las entrevistas realizadas con personas de la localidad, existe un aparente desconocimiento de la normatividad ambiental vigente, sobre todo en lo que se refiere al aprovechamiento de algunas especies protegidas como el mangle.

## 5. EVALUACION AMBIENTAL

a). Características Físicas.

Fisiografía y Topografía.

### REGIONES Y PROVINCIAS FISIAGRÁFICAS

El Estero El Chupadero, de acuerdo a la clasificación de regiones y provincias fisiográficas, se encuentra en la región Caribeña, provincia 12 Costa Pacífica Rzedowski, J. (1983). Esta provincia se extiende en forma de una franja angosta e ininterrumpida desde el Este de Sonora y el Suroeste de Chihuahua hasta Chiapas.

### REGIONES Y SITIOS PRIORITARIOS

La carta sobre sitios prioritarios terrestres para la conservación de la biodiversidad, la carta de las regiones terrestres prioritarias y la carta de sitios prioritarios marinos para la conservación de la biodiversidad se incluyeron como anexo en el informe final de la primera etapa de la Realización de los estudios técnicos justificativos para el establecimiento del Área Natural Protegida del Estero El Chupadero, Mpio. de Tecmán, Col. proporcionada por la API, Manzanillo (González Becerril *et al*). En seguida se describen los rasgos más sobresalientes de cada carta.

En la carta de sitios prioritarios terrestres para la conservación de la biodiversidad se observa que el sitio No. 6783 es el sitio prioritario más cercano al Estero El Chupadero, con una prioridad extrema y situado hacia el Noroeste y con una prioridad extrema.

En la carta de las regiones terrestres prioritarias se observa la región terrestre prioritaria Manantlán – Volcán de Colima, como la más cercana al Estero El Chupadero, estando ubicada al noroeste.

En la carta de los sitios prioritarios marinos para la conservación de la biodiversidad se observa el sitio prioritario marino Laguna de Cuyutlán Río Armería como el más cercano al Estero El Chupadero, ubicado al Noroeste.

#### ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LAS AVES (AICAS)

El Estero El Chupadero no se encuentra dentro de ninguna área de importancia para la conservación de las aves (AICA). Sin embargo se ubica a 16 Km aproximadamente del AICA denominada Coalcomán – Pómaro con clave C – 30.

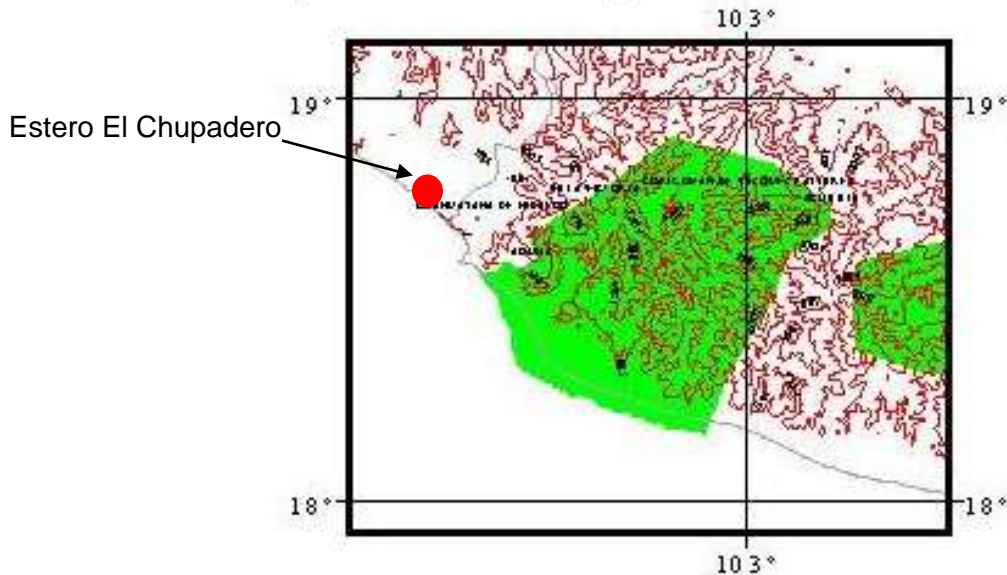


FIGURA 7. AICA Coalcomán – Pómaro con clave C – 30. (Tomado de <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/C-30.html>).

No se descarta la posibilidad de que exista alguna relación en el desplazamiento de algunas de las aves que se distribuyen en el Estero El Chupadero y la AICA C – 30 Coalcomán – Pómaro.

#### TOPOGRAFÍA

De acuerdo a las cartas topográficas INEGI Tecomán E13B54 y Cerro de Ortega E13B64, ambas en escala de 1: 50,000 (2003 y 2004 respectivamente), el Sistema Estuarino El Chupadero se ubica en un terreno sujeto a inundación o pantano, en el que se observa un espejo de agua principal, el estero o laguna El Chupadero, así como algunos espejos de agua secundarios más pequeños, ubicados al sureste, identificados como Estero El Carrizal, Estero El Caimán, Estero El Ahogado y Estero El Pato, además de un pequeño cuerpo de agua intermitente que se ubica al Noroeste del Estero El Chupadero.



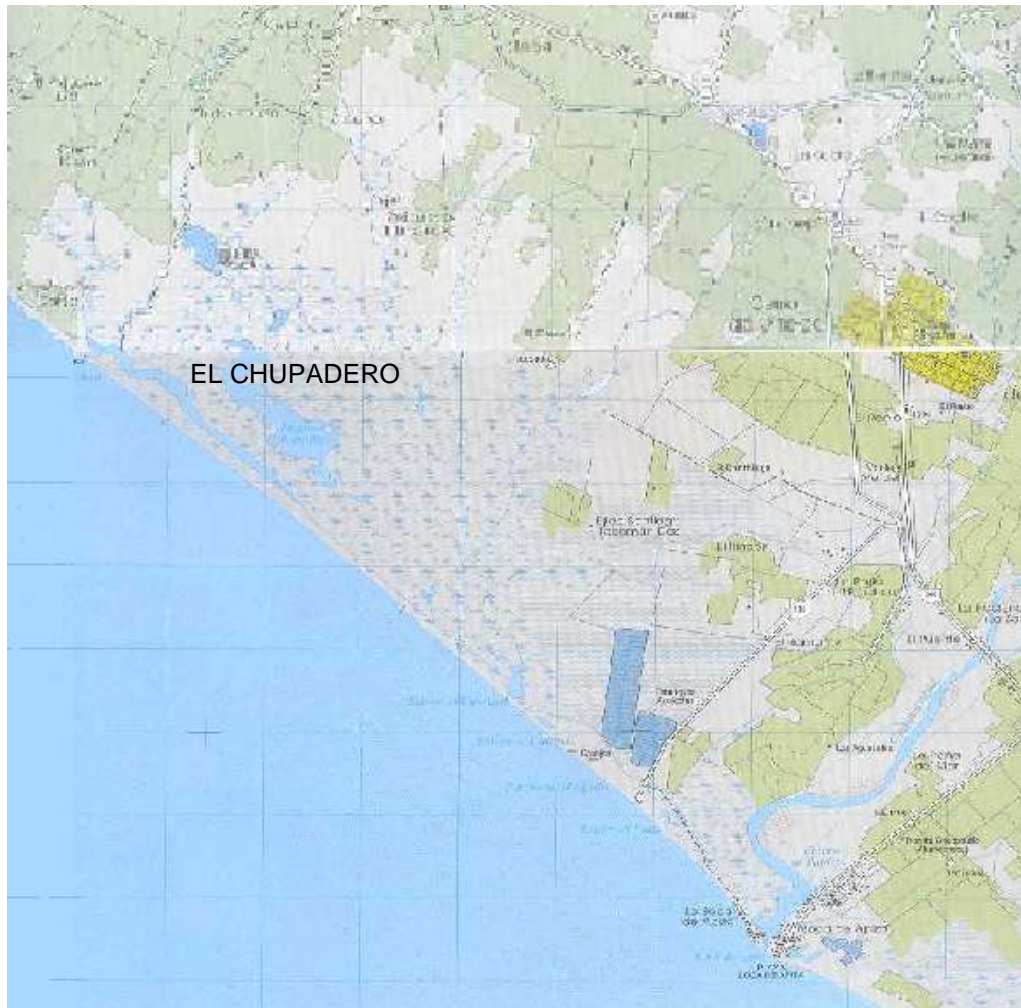


FIGURA 8. CARTAS TOPOGRÁFICAS INEGI TECOMÁN E13B54 Y CERRO DE ORTEGA E13B64, ESCALA DE 1: 50,000

De acuerdo a la carta geológica INEGI Lázaro Cárdenas E 13 – 6, 9 8 (1994) se trata de un terreno de origen aluvial que se encuentra en la zona costera del Valle de Tecomán. En general se observa que el terreno es semi plano y presenta una pendiente ligera hacia el mar, sin presentar formaciones geológicas como elevaciones, cañadas o barrancas, ni tampoco fallas geológicas.

Se identifica un sistema de canales internos que intercomunican hidrológicamente el sistema, así como un sistema de drenes para riego de las tierras agrícolas, en donde destaca el principal, denominado Zanja Prieta. Este dren llega a la parte Oeste del Estero El Chupadero.

Asimismo, destaca la presencia de la Laguna de Amela, un cuerpo de agua localizado a 7.2 km hacia el Norte del sistema, la cual presenta forma irregular alargada con un largo máximo de 6.5 km y un ancho máximo de 2.5 Km.

Rodeando al sistema estuarino se identifican tierras de cultivo en parcelas ejidales.

En el Programa de Ordenamiento Ecológico del Gobierno del estado de Colima (1993) se establece que, para la parte costera, la línea de costa es bastante recta. La topoforma correspondiente se denomina "Llanura costera con delta y llanura costera con laguna costera"

b). Geología física e histórica.

Se proporcionaran datos sobre el origen y evolución geológica del área, destacando aquellos que sean de importancia (vulcanismo, plegamientos, fallas, fracturas, procesos de fosilización, tipos de rocas, otros eventos geológicos importantes, etc.). La información se presentará en forma descriptiva y en planos a escala adecuada.

Geología:

De acuerdo a la carta geológica INEGI Lázaro Cárdenas E 13 – 6, 9 8 (1994) esc. 1:250 000 y según la clasificación fisiográfica de Erwin Raisz (1964) el área representada se encuentra comprendida en la provincia de la Sierra Madre del Sur, la porción Sur, donde se encuentra el Estero El Chupadero, se encuentra dentro de la subprovincia de la vertiente del Sur.

El área está caracterizada por la presencia de la Sierra Madre del Sur, que constituye un elemento orográfico amplio, disectado por profundos cañones longitudinales y transversales debidos al afallamiento y a la diferente constitución litológica.

En la porción Norte de la zona se observan mesetas de grande dimensiones, con altos escarpes y con prominencias topográficas notables que alcanzan hasta 2,600 metros. La pendiente de esta sierra va disminuyendo hacia el suroeste hasta llegar al Océano Pacífico, en donde forma cantiles y pequeñas bahías. En los valles de Tecomán, del río Balsas y del Río Grande, se pierden bajo unas planicies locales.

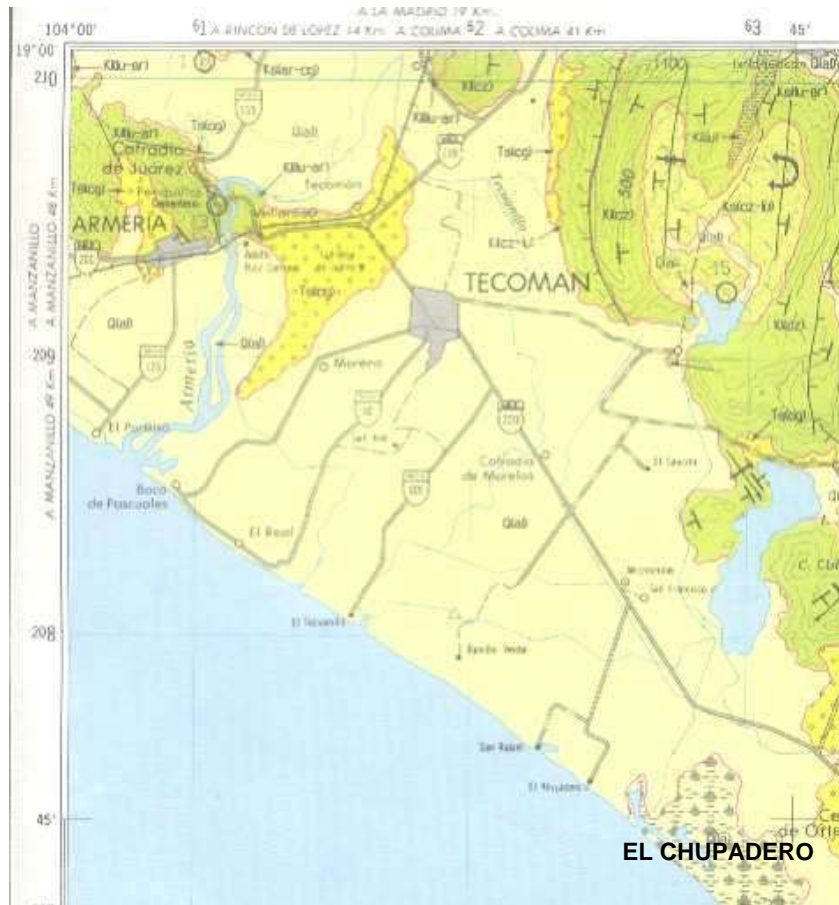


FIGURA 9. CARTA GEOLÓGICA INEGI LÁZARO CÁRDENAS E 13 – 6, 9 8 (1994) ESC. 1:250 000

La red hidrográfica de esta región está bien integrada y es de densidad media y presenta patrones de drenaje dendrítico, radial y subparalelo. Las corrientes del área pertenecen a la vertiente del Pacífico, entre ellas destacan los ríos Armería, Coahuayana, Coacomán, Nexpa, Toscano, Grande y Balsas. En la porción occidental, a la altura de Tecomán, las corrientes se caracterizan por tener cerca de su desembocadura un cauce divagante.

#### GEOMORFOLOGÍA.

La región está modelada a partir de montañas complejas edificadas en el Mesozoico y montañas de bloque y mesetas volcánicas formadas en el Terciario y reciente. Este relieve montañoso complejo se encuentra profundamente disectado por corrientes con valles encajonados en “v” y angostas franjas de depósitos aluviales con fracturas de orientación SE-NO, las que controlan el drenaje. En las porciones noroccidental, nororiental y suroriental, el drenaje está controlado por la estratificación de las rocas sedimentarias y la pseudoestratificación de las rocas piroclásticas que presentan cuevas y contracuevas abruptas.

En el Valle de Tecomán y la desembocadura del Río Balsas se observan las planicies deltáicas extensas. En la esquina noreste se presenta el desarrollo de una planicie aluvial.

#### ESTRATIGRAFÍA.

La columna estratigráfica de esta región está representada por unidades que atestiguan un lapso que comprende desde el Mesozoico, hasta el reciente, las unidades están distribuidas, por lo general, conforme a franjas con dirección sureste-noreste. El Mesozoico está representado por rocas de diferentes tipos, por una secuencia de dominio arco insular, que incluye rocas calcáreas, sedimentos terrígenos y rocas volcánicas para el jurásico y cretácico; por una secuencia clástica continental y por rocas intrusivas de composición ácida e intermedia, emplazadas en el cretácico superior. La base del terciario está representada por rocas sedimentarias clásticas continentales y por el emplazamiento de rocas intrusivas de composición ácida e intermedia. Durante el Oligoceno y parte del Mioceno, se desarrollaron eventos importantes relacionados con la emisión de rocas piroclásticas y lávicas de composición ácida. El terciario superior y cuaternario está representado por los depósitos recientes no consolidados por emisiones volcánicas intermedias y básicas relacionadas con el eje neovolcánico.

## GEOLOGÍA ESTRUCTURAL.

Las intercalaciones calcáreas dentro de la secuencia volcánica del Cretácico, definen algunas estructuras plegadas con convergencia al Oriente.

Los batolitos del área aparecen recortados por fallas normales de orientación general Norte – Sur, al igual que la secuencia piroclástica del Mesozoico y Terciario.

A partir de la disposición y características de la unidades en el área, se pueden inferir cuatro etapas tectónicas de deformación principales, que son: la fase compresiva a principios del Cretácico Superior; la fase compresiva del Paleoceno; la fase compresiva oligomiocénica y la fase tensional pliocuaternaria (Campa, et. al. 1975).

Durante la primera fase de formación, se lleva a cabo el emplazamiento de los batolitos de composición ácida e intermedia que se localizan en la parte central y sur del área; esta fase levanta y pliega la secuencia de dominio arco insular de la región, caracterizado por rocas volcánicas intermedias asociadas con rocas calcáreas. A continuación hubo un periodo de calma, que transcurre durante el Cretácico Superior, en el cual se llevó a cabo el depósito de sedimentos clásticos, cuyos afloramientos se localizan al este de la ciudad de Tecomán. Posteriormente se produce una fase compresiva, correspondiente al Paleoceno, que deforma todos los sedimentos anteriores y los expone a la erosión. Este evento originó los depósitos clásticos continentales, correlacionables con el grupo Balsas. Más tarde se produce la fase compresiva oligomiocénica, la cual produce un combamiento de los depósitos del grupo Balsas y el emplazamiento de cuerpos intrusivos de composición intermedia y ácida, que originaron la mineralización del área de las Truchas. Por último tiene lugar la fase tensional pliocuaternaria que origina fallas y fisuras por lo general de orientación sureste – noroeste, y la emersión de grandes masas de basalto.

De acuerdo a la carta geológica del INEGI Lázaro Cárdenas E 13 – 6, 9 8 (1994), el suelo del Estero El Chupadero es de tipo lacustre, Q (Ia). Esta unidad consiste de estratos delgados sin compactación y sin cementante de arenas finas, de arcillas y de limos con algunos horizontes de carbonatos. Las arenas son de fragmentos de minerales y de líticos. Esta unidad está expuesta como planicie cerca de las líneas de costa.

Asimismo, en dicha carta se observa que el suelo que rodea al Estero El Chupadero es de tipo aluvial, Q (al). Esta unidad incluye a los depósitos aluviales y proluviales del área. Los depósitos están constituidos por fragmentos líticos y de minerales, entre los líticos destacan los de rocas intrusivas y los de volcánicas; entre los minerales, los fragmentos de plagioclasa, de cuarzo y de mica. La granulometría de estos depósitos es ampliamente variable, tienen una redondez que varía de subangulosos a subredondeados, esta unidad se encuentra rellenando los valles fluviales o formando planicies aluviales. Sus afloramientos más extensos se encuentran en las porciones noroccidental y suroriental del área.

En la carta geológica del INEGI, Tecomán E 13 B 54, escala 1:50 000 (1984) se identifica una unidad de suelo lacustre en el Estero El Chupadero, destacando un punto de verificación en la parte Noroeste del sistema. En la carta geológica del INEGI, Cerro de Ortega E 13 B 64, escala 1:50 000 (1984), también se establece la unidad de suelo lacustre para el estero.

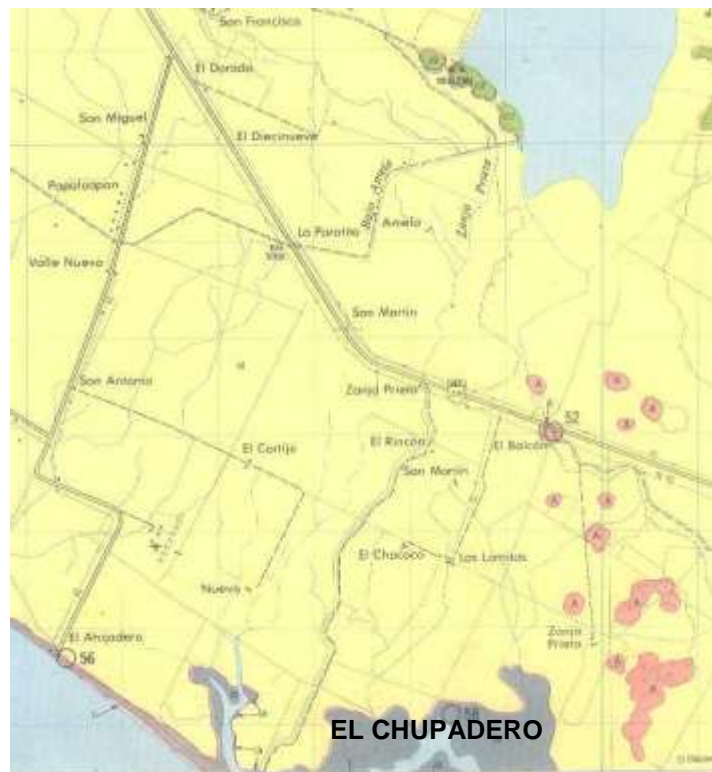


FIGURA 10. CARTA GEOLÓGICA DEL INEGI, TECOMÁN E 13 B 54, ESCALA 1:50 000 (1984)

En las áreas inundables del sitio, el suelo es lacustre con origen en el Cuaternario y característico de las planicies, con un espesor de capas masivas, de permeabilidad baja, sujeto a inundación por las aguas marinas, de composición arcillo – arenosa, color café oscuro y con precipitaciones de diversas sales.

La franja de playa que funciona como barrera entre el mar y el estero, presenta suelos eólicos y de litoral.

El suelo eólico es característico de lomeríos en la zona del Ahijadero, con origen en el Cuaternario y característico de las planicies. Su permeabilidad es alta, con arenas de grano fino, que conforman dunas longitudinales, estabilizadas por una cubierta vegetal halofita.

### c) Tipos de suelo

Las cartas edafológicas INEGI Tecomán E13B54 y Cerro de Ortega E13B64, ambas en escala de 1: 50,000 (1982), indican que para el sistema estuarino El Chupadero se tienen tres diferentes unidades de suelo:

En la parte Oeste del sistema, en la unidad de suelo predomina el Gleysol vertico con suelo secundario Solonchak gleyico, con una fase química (presente a menos de 125 cm de profundidad) salina, de suelo fuertemente salino (mayor a 16 mmhos/ cm a 25° C) y una fase sódica mayor al 15% de saturación de sodio intercambiable, y clase textural fina (Gv + Zg – fs –n/3).

Teniendo en cuenta el punto de verificación No. 56 que se efectuó en el sitio tenemos los siguientes datos descriptivos y de análisis detallado para el perfil.

Tabla 4. DATOS DE CAMPO DE MUESTRA DE SUELO

DATOS DE CAMPO:	
Profundidad en cms.	61
Limitante	Nivel freático
Horizonte A	
Espesor en cms.	47
Reacción alHCl	1 Nula
Textura	3 fina
Estructura	
Forma	9 Masiva
Tamaño	-
Desarrollo	-
Denominación	Umbrico
Otras características	Gleyico y Takires
Drenaje interno	2 Moderadamente drenado
Clasificación	
Clave	GV Gleyisol vertico
Fases físicas	
Fase salina	X Presente
Fase sódica	X Presente
Análisis de laboratorio	3

TABLA 5. DATOS ANALÍTICOS DE MUESTRA DE SUELO

DATOS ANALÍTICOS DE LAS MUESTRAS.

Punto de Control

Horizonte o capa	IIB2 (Denominación de horizontes Dpto. Agronomía E. U.).
Profundidad en cms.	De 47 a 61

Textura (Método del Hidrómetro de Bouyoucos).

Porcentaje de Arcilla	26
Porcentaje de Limo	22
Porcentaje de arena	52
Clasificación textural	Mra Migajón, arcilloso arenoso

Color (Según Tablas de color Munsell)

Seco	10YR4/1
Húmedo	10YR3/1

Conductividad eléctrica (mmhos/cm)	20.0
pH en agua relación 1:1	8.1
Porcentaje de materia orgánica	0.1
CICT meq/100g (Capacidad de intercambio catiónico total).	18.8

Cationes intercambiables	
Porcentaje de saturación de bases	100
Na meq/100g	10.9
Porcentaje de saturación de Na	Mayor que 15
K meq/100g	0.3
Ca meq/100g	12.1
Mg meq/100g	7.7
P p.p.m	-

En la parte centro y sureste del sistema, se identifica una unidad de suelo con suelo predominante Solonchak gleyico y suelo secundario Gleysol vertico, con una fase química sódica (presente a menos de 125 cm de profundidad), mayor al 15% de saturación de sodio intercambiable, y clase textural fina (Zg + Gv – n/3).



FIGUR 11. CARTAS EDAFOLÓGICA INEGI CERRO DE ORTEGA E13B64, ESCALA 1: 50,000 (1982).

A lo largo de la parte sur del estero, existe una franja de playa arenosa que presenta una unidad de suelo de regosol eutrítico de textura gruesa (Re/1).

d). Hidrología.

#### HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.

Los Valores hidrológicos considerados en la ficha técnica para el sitio RAMSAR (2006) son los siguientes:

No se tiene información cuantitativa a este respecto, aunque la región es considerada prioritaria tanto para la conservación, como desde el punto de vista hidrológico. Siendo una playa costera con dunas de arena es de esperar que el sitio presente procesos de infiltración hacia los mantos freáticos, (cuña salina continental), retención de sedimentos, estabilización de la línea de costa y protección ante fenómenos meteorológicos extremos (huracanes). Los humedales colindantes al sitio propuesto (Estero Boca de Apiza, Estero El Chupadero, Estero de Bayardo y Estero El Tecuanillo, entre otros) juegan un papel muy importante en la parte baja de la cuenca, pues permiten la infiltración de agua, protegen especies de lora y fauna acuática y terrestre, proporcionan alimento, regulan el microclima en la región, estabilizan suelos, y protegen de eventos extraordinarios del clima, entre otros.



En cuanto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias, el área se ubica en la Número 25 Río Purificación- Río Armería (Arriaga, *et al.* 2002).

Desde el punto de vista oceanográfico, predomina la corriente de California. El oleaje es de medio a alto. Aporte de agua dulce por ríos y lagunas. Ocurren incidentes de marea roja y del fenómeno de "El Niño", así como concentración de nutrientes, y transporte de Ekman (efecto del viento sobre una profundidad ilimitada del océano).

Las áreas de playa propuestas están comprendidas dentro de las Regiones Hidrológicas "Costa de Jalisco" y "Armería-Coahuayana", que incluyen la desembocadura de los tres ríos principales en el estado (SPP 1981): El Río Cihuatlán o Marabasco, en los límites con Jalisco; el Río Armería, en el centro del Estado de Colima y el Río Coahuayana, en los límites con Michoacán. Los principales cuerpos de agua colindantes con los sitios de anidación de la tortuga marina son el Estero El Chupadero, Estero Boca de Apiza, Estero de Bayardo, y Estero El Tecuanillo, Los litorales colimenses presentan llanuras con influencia mixta aluvial continental y de oleaje marino.

La región hidrológica cuenta, como recursos hídricos principales los siguientes: Recursos hídricos principales - lénticos: Presas San Agustín y del Mojo, Laguna de Cuyutlán, - lóticos: ríos Purificación, Cihuatlán, Armería-Ayuquila, Coahuayana, Ameca, Manantlán y San Pedro, y diversos arroyos. El río Ayuquila-Armería, con una superficie de 9 803 km<sup>2</sup>, es uno de los 15 ríos más importantes de los 100 existentes en la vertiente del Pacífico y se encuentra entre los 43 ríos más importantes a nivel nacional. Presenta una longitud total desde la cabecera de la cuenca hasta su desembocadura en el mar de 240 km, con un volumen total anual de escurrimiento de 2076 Mm<sup>3</sup>. Se ubican en la Región Marina Prioritaria Número 28 Cuyutlán-Chupadero.

La carta hidrológica de aguas superficiales E 13-6-9 escala 1:250,000 establece que el Estero El Chupadero se encuentra en la Región Hidrológica RH – 16 Armería - Coahuayana, en la cuenca A río Coahuayana, en la subcuenca d 693 Laguna de Alcuahue y Amela con 693 Km<sup>2</sup> en la carta. De acuerdo a las unidades de escurrimiento superficial, el coeficiente de escurrimiento para esta zona es del 10 al 20% para la mayor parte del estero y de 0 a 5% para la parte de Boca de Apiza.

En dicha carta se identifican los siguientes elementos hidrológicos cercanos al estero El Chupadero:

TABLA 6. ELEMENTOS HIDROLÓGICOS PRINCIPALES CERCANOS AL ESTERO EL CHUPADERO:

ELEMENTO HIDROLÓGICO	DISTANCIA A EL CHUPADERO EN KMS.	USO
RÍO COAHUAYANA	0.0	RIEGO
DREN ZANJA PRIETA	0.0	RIEGO
DREN DE INTERCONEXIÓN CON EL RIO COAHUAYANA	0.0	INTERCOMUNICACIÓN
LAGUNA DE AMELA	6.0	PESCA
LAGUNA DE ALCUZHUE	16.0	PESCA
PRESA CALLEJONES	18.5	RIEGO

Se obtuvo la siguiente imagen de satélite:

FIGURA 12. ESCURRIMIENTOS PRINCIPALES.



En la figura anterior se observan los principales escurrimientos y canal de intercomunicación del sistema y sus longitudes. El principal aporte de agua dulce lo proporciona aparentemente el dren denominado Zanja Prieta, el cual se encuentra al Noroeste del sistema y proviene del sistema de canales para riego de la Laguna de Amela.

Existen otros dos canales para riego que destacan como parte de los principales por sus dimensiones. Se ubican al norte del sistema y también forman parte del sistema de canales de riego del valle agrícola al Norte del sistema.

Asimismo, existe un canal de intercomunicación entre el estero y el Río Coahuayana, el cual tiene una longitud aproximada de 2.95 km.

### HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA.

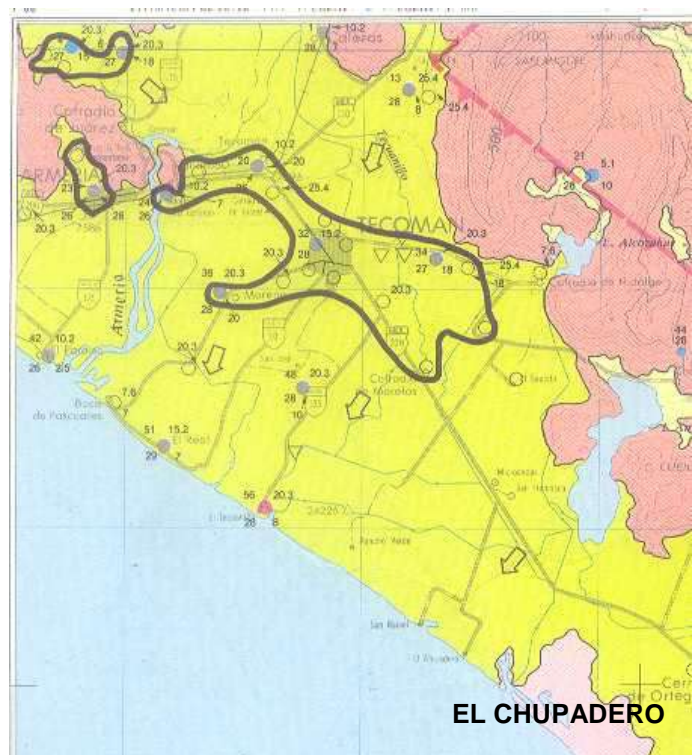
La carta INEGI de Aguas Subterráneas de Lázaro Cárdenas E13-6-9, Escala 1:250,000 (1983), presenta la siguiente información para la zona del Estero El Chupadero:

Incluye dos Unidades Geohidrológicas, la que abarca al estero propiamente dicho corresponde a una unidad de material no consolidado con posibilidades bajas.

En los alrededores del Estero la unidad corresponde a material consolidado con posibilidades altas.

El Valle de Tecomán se encuentra en veda y presenta una dirección de flujo de aguas subterráneas Noreste – Suroeste.

FIGURA 13. Carta INEGI de Aguas Subterráneas de Lázaro Cárdenas E13-6-9, Escala 1:250,000 (1983).



En Cerro de Ortega se indica la presencia de tres pozos en acuífero libre, de los cuales uno se encuentra muestreado con agua tolerable.

e). Factores climáticos

El clima de la zona propuesta, de acuerdo a la ficha técnica para el sitio RAMSAR (2006), corresponde al cálido subhúmedo Awo (Lw), el menos húmedo, con lluvias en verano y un 5 por ciento de lluvia invernal (SPP 1981). Es el de mayor influencia y extensión en el estado y se distribuye a lo largo de la costa. El régimen pluvial medio anual tiene un rango que fluctúa entre los 800 y 1 200 mm; la temporada de lluvias inicia en junio y termina en el mes de noviembre. Los vientos predominantes proceden del Oeste y su intensidad es mayor en los meses de noviembre y diciembre. También son de importancia los vientos continentales procedentes del Este, cuya intensidad es mayor en el mes de enero y menor en agosto. La temperatura media anual oscila entre los 20°C y 28°C. Los huracanes son fenómenos naturales que se presentan en las costas de Colima, generando intensos oleajes que impactan con fuerza provocando una severa erosión. El periodo en que estos se presentan es de mayo a noviembre (SPP 1981). (NOTA: Falta información de mareas.)

De acuerdo a la carta INEGI de efectos climáticos Mayo – Octubre, Lázaro Cárdenas E13-6-9, Escala 1:250,000 (1990) en Cerro de Ortega, Colima, se encuentra una estación meteorológica con más de 40 años de datos con la siguiente información para el sitio del Estero El Chupadero:

Precipitación pluvial	entre 700 a 900 mm
Número de días con lluvia apreciable	de 30 a 89.
Temperaturas máximas promedio	33° C
Temperaturas mínimas promedio	21° C

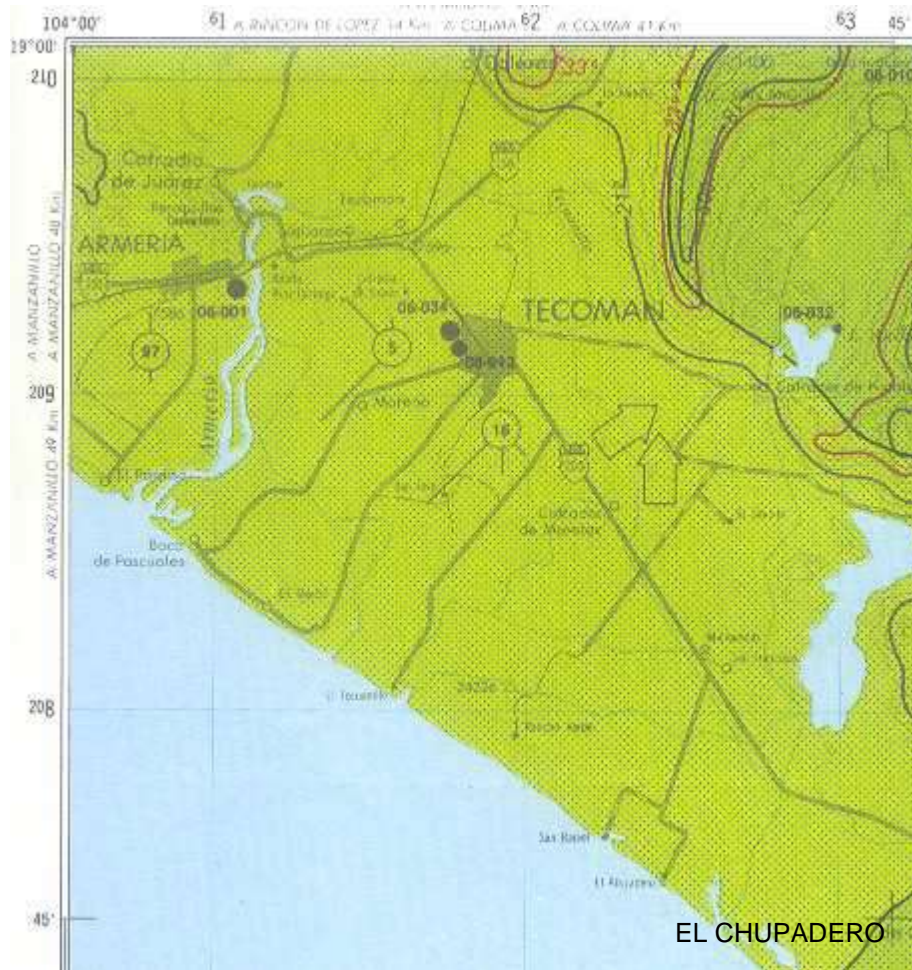


FIGURA 14. CARTA INEGI DE EFECTOS CLIMÁTICOS MAYO – OCTUBRE, LÁZARO CÁRDENAS E13-6-9, ESCALA 1:250,000 (1990)

Los vientos dominantes superficiales presentan un flujo dominante con dirección Norte – Sur y porcentaje de calmas del 9%.

De acuerdo a la carta INEGI de efectos climáticos Noviembre – Abril, Lázaro Cárdenas E13-6-9, Escala 1 : 250,000 (1990) se tiene la siguiente información para la zona.

Precipitación pluvial	entre 50 a 75 mm
Número de días con lluvia apreciable	de 0 a 29.
Temperaturas máximas promedio	33° C
Temperaturas mínimas promedio	18° C

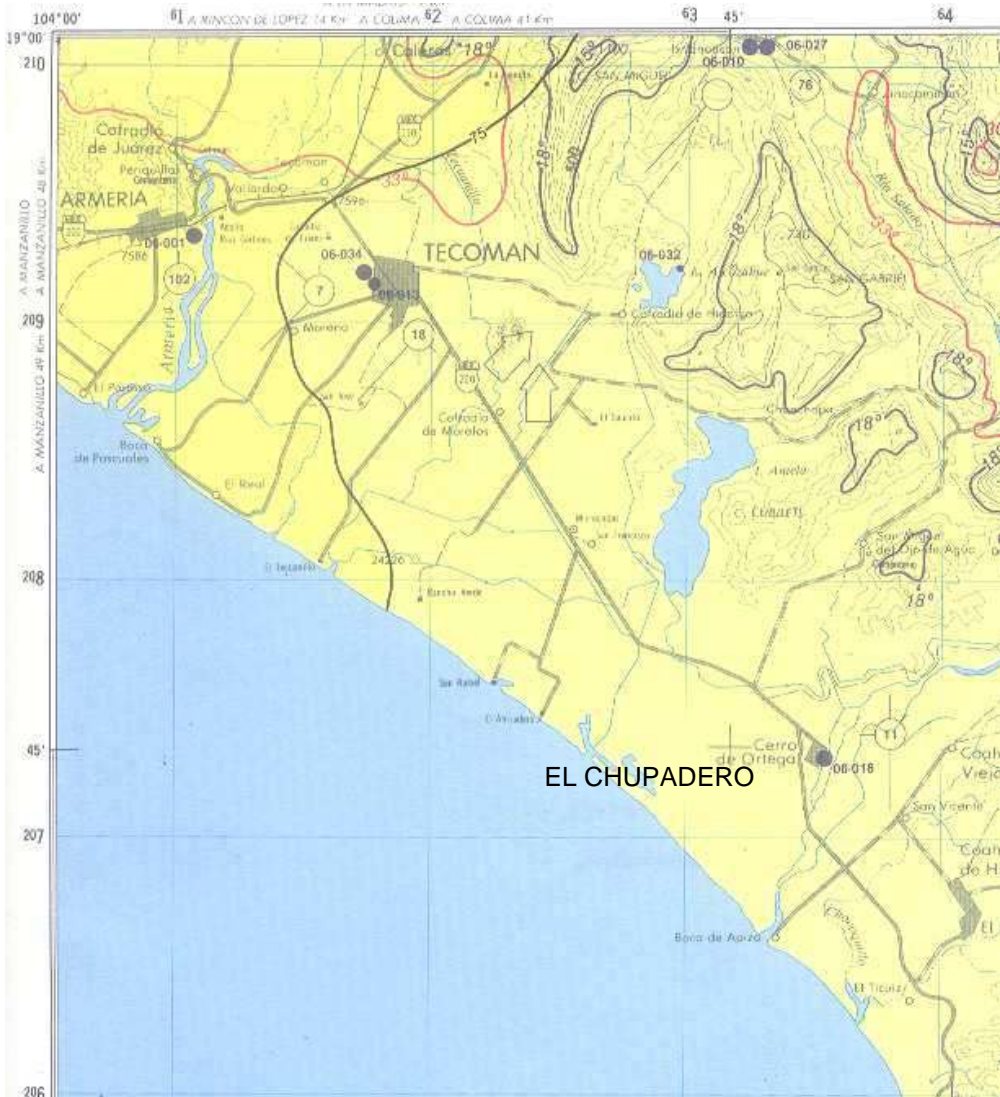


FIGURA 15. CARTA INEGI DE EFECTOS CLIMÁTICOS NOVIEMBRE – ABRIL, LÁZARO CÁRDENAS E13-6-9, ESCALA 1 : 250,000 (1990)

Los vientos dominantes superficiales presentan un flujo dominante con dirección Norte – Sur y porcentaje de calmas del 11%.

## 6. Características Biológicas

### a) Vegetación y fauna

Los trabajos de campo para la caracterización de la flora, fauna y problemática se realizaron en dos épocas diferentes. La primera durante el mes de Mayo de 2009, antes de la época de lluvias, y la segunda durante el mes de Noviembre del mismo año, después de la época de lluvias.

## VEGETACIÓN.

### INFLUENCIA DE LOS PARAMETROS FISICOQUÍMICOS DEL AGUA INTERSTICIAL (SALINIDAD, Ph Y TEMPERATURA) SOBRE LA ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN DEL ESTERO EL CHUPADERO, TECOMÁN, COLIMA.

Con la finalidad de registrar los parámetros fisicoquímicos característicos del agua intersticial del ecosistemas de manglar (salinidad, pH y temperatura), durante la segunda campaña de muestreo, que fue del 9 al 11 de Noviembre de 2009, se realizaron dos transectos en el Estero El Chupadero, uno a lo largo del canal principal del estero y el otro en el canal que se encuentra hacia el Oeste del Estero como se puede apreciar en la Figura 16.

FIGURA 16. SITIOS DE MUESTREOS FISICOQUIMICOS.





FIGURA 17. REGISTRO DE PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS DEL AGUA INTERSTICIAL EN EL ESTERO EL CHUPADERO, TECOMÁN, COLIMA.

El objeto del registro de los parámetros fisicoquímicos anteriores, está en función del interés de detectar algunos posibles factores en las aguas que llegan a los mangles y pueden propiciar estrés ambiental al sistema (Rey, 2003) y la vegetación asociada a esta unidad vegetal, y que pudieran afectar su permanencia y desarrollo o sus recursos asociados y, teniendo esta información, estar en posibilidad de proponer medidas correctivas.

Tenemos por ejemplo, que un incremento de la temperatura del agua intersticial por arriba de los 38 °C, provoca defoliación y disminución en el tamaño de las hojas de los árboles de mangle. Se considera que los mangles se encuentran bajo estrés hídrico y salino en salinidades con valores arriba de 35 UPS, así mismo, el pH en estos ambientes debe mantenerse en un nivel neutro o ligeramente ácido (Suman, 1994).

Para medir la salinidad se utilizó un refractómetro marca Milwaukee y para el registro del pH y temperatura un potenciómetro (indicador de pH y T °C) digital pH meter, marca JENCO modelo 60.

Se realizaron las mediciones en nueve puntos para el transecto (Figura 17).

En cada punto del canal se tomaron los parámetros directamente y en tierra firme se realizaron excavaciones con una pala de jardín hasta encontrar agua intersticial, de la cual se tomó una muestra y se registraron los parámetros de salinidad, pH y temperatura.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

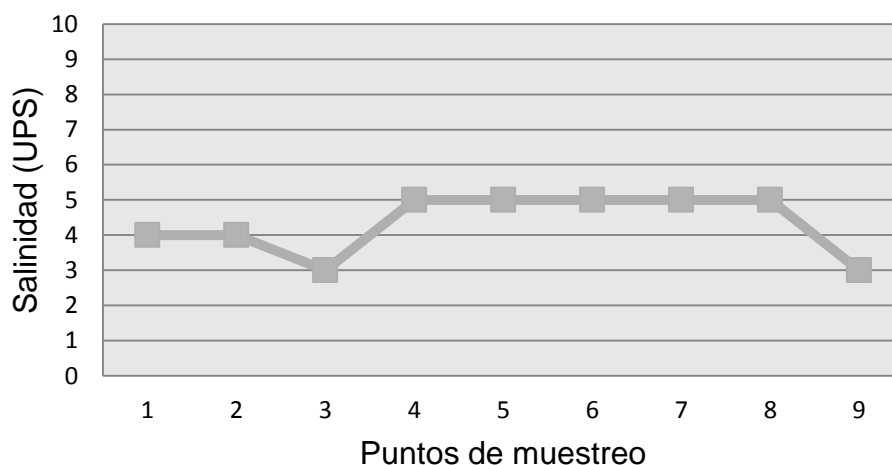


TABLA 7. PUNTOS DE MUESTREO, UBICACIÓN Y VALORES DE LOS PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS EN EL ESTERO EL CHUPADERO.

Puntos	Fecha	Coordenadas	pH	Temperatura °C	Salinidad UPS
P1	10/11/09	18°44'55.63"N y 103°48'8.03"O	7.8	29.8	4
P2	10/11/09	18°44'57.1"N y 103°48'3.78"O	7.8	28.5	4
P3	10/11/09	18°44'48.94"N y 103°47'53.35"O	7.7	29.7	3
P4	10/11/09	18°44'36.64"N y 103°47'38.67"O	7.5	26.8	5
P5	10/11/09	18°44'52.17"N y 103°47'45.59"O	7.0	27.8	5
P6	10/11/09	18°44'32.33"N y 103°47'31.76"O	7.5	28.5	5
P7	10/11/09	18°44'22.11"N y 103°47'8.73"O	7.8	27.8	5
P8	11/11/09	18°42'50.20"N y 103°45'41.31"O	7.7	28	5
P9	11/11/09	18°42'44.03"N y 103°45'39.59"O	7.6	29.1	3

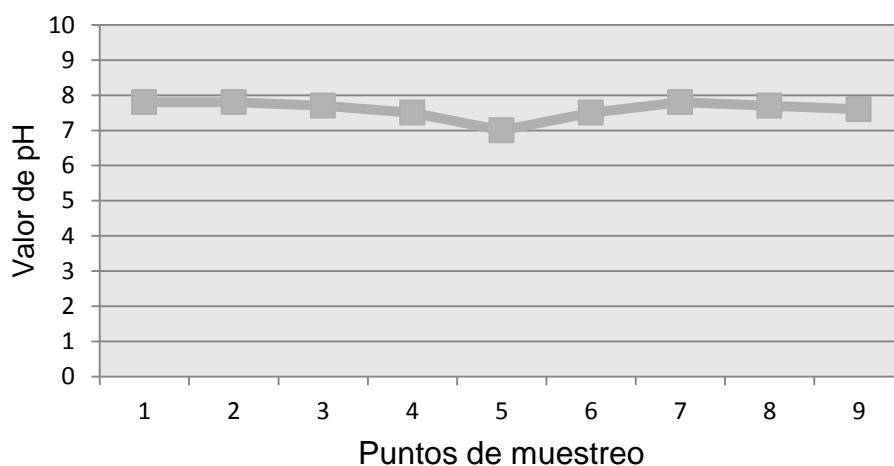
Los perfiles de los resultados de los parámetros físicoquímicos se muestran en las siguientes gráficas (Gráficas 1, 2 y 3).

Gráfica 1. Perfil de salinidad intersticial



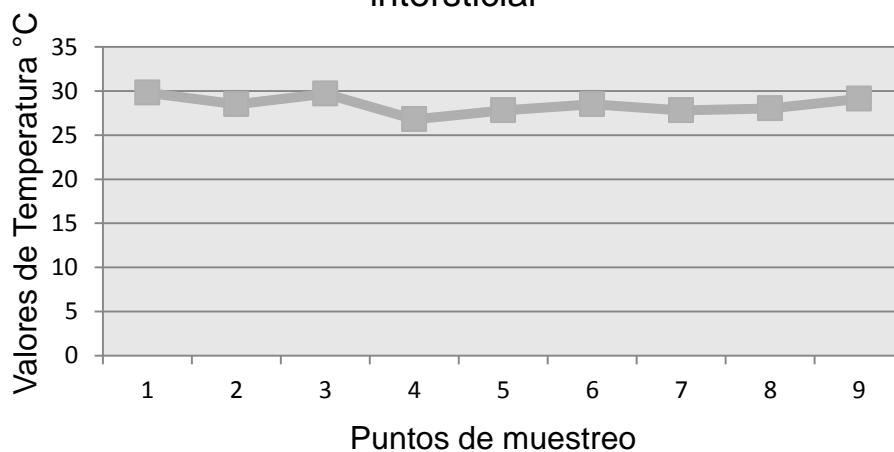
GRÁFICA 1. PERFIL DEL REGISTRO DE SALINIDAD EN EL CANAL PRINCIPAL Y DEL AGUA INTERSTICIAL DEL ESTERO EL CHUPADERO, TECOMÁN, COLIMA.

Gráfica 2 Perfil de pH



GRÁFICA 2. PERFIL DEL PH EN EL CANAL PRINCIPAL Y DEL AGUA INTERSTICIAL EN EL ESTERO EL CHUPADERO, TECOMÁN, COLIMA.

Gráfica 3. Perfil de temperatura del agua intersticial



GRÁFICA 3. PERFIL DE LA TEMPERATURA DEL CANAL PRINCIPAL Y DEL AGUA INTERSTICIAL EN EL ESTERO EL CHUPADERO, TECOMÁN, COLIMA.

De acuerdo a las aseveraciones anteriores y a los resultados obtenidos, podemos considerar que, para la fecha de muestreo, el agua del canal principal e intersticial del estero El Chupadero no presenta condiciones elevadas de temperatura, ya que la temperatura promedio fue de 28.4°C.

Con respecto a la salinidad, no se presentan ambientes salobres, ya que la salinidad promedio fue de 4.3 UPS. El registro de estas salinidades bajas en el sistema aumenta las posibilidades de desarrollo de los mangles y su vegetación asociada (Salisbury y Ross, 1994).

Respecto al pH, que fue de 7.6 en promedio, se considera que se encuentra bajo condiciones normales de acidez y alcalinidad.

Como se observa, los valores de los parámetros descritos no significan la presencia de factores de estrés en el ambiente estuarino del estero El Chupadero, por el contrario, los resultados obtenidos permiten señalar que las condiciones fisicoquímicas registradas favorecen y han mantenido un adecuado desarrollo estructural del manglar en el sistema, siendo uno de los manglares mejor desarrollados estructuralmente en el estado de Colima.

La disponibilidad de agua dulce de la cuenca del río Coahuayana y los escurrimientos perennes “Zanja Prieta” y dren “Boca de Apiza”; han permitido que las condiciones ambientales para los mangles de este sistema sean adecuadas para su crecimiento y desarrollo. Sin embargo, se recomienda realizar muestreos de la calidad del agua cubriendo al menos un ciclo anual que comprenda la temporada de secas y de lluvias.

Asimismo; y considerando que el estero El Chupadero se localiza en la parte baja de una microcuenca de uso agrícola, en la que predomina el cultivo de plátano, limón, mango y coco de agua; y considerando también que el agua dulce que abastece al sistema proviene, por lo menos en parte, de drenes o canales de riego, es muy recomendable verificar la presencia de agroquímicos en el agua del estero, por lo que también se recomienda un estudio de análisis de agroquímicos.

Para el mantenimiento de la vegetación de manglar es muy importante la hidrología (CONABIO, 2008), la cual está regulada en su mayor parte por el aporte de agua dulce de la lluvia y por la proveniente de los ríos o caudales donde se distribuye. De ahí que los escurrimientos provenientes de las partes topográficamente más elevadas de la cuenca del río Coahuayana y los escurrimientos perennes “Zanja Prieta” y dren “Boca de Apiza”, son los que están determinando el mantenimiento del caudal del estero y de la vegetación de manglar que ahí se desarrolla.

Aun cuando se observa un desarrollo estructural sin factores fisicoquímicos de estrés en el manglar, la presencia de sustancias agroquímicas es posible, por lo que se considera necesario identificarlas y cuantificarlas para estar en posibilidades de prevenir efectos negativos a mediano y largo plazo.

## TIPOS DE VEGETACIÓN PRESENTES EN EL ESTERO “EL CHUPADERO”, TECOMÁN, COLIMA.

Los tipos de vegetación, en el sentido en que Miranda y Hernández(1963) los concibieron en México, hace más de siete décadas, representan unidades florístico-estructurales, las cuales son una respuesta de la vegetación a la combinación de las condiciones edáficas, topográficas y climáticas de una localidad. Así, al referirnos a un tipo de vegetación o comunidad vegetal, no solamente describimos una comunidad florística con determinadas características fisonómicas, sino también lo hacemos con respecto a ciertas características ecológicas requeridas por dicha comunidad. Estudios importantes realizados por Rzedowski (1996) hablan sobre la riqueza florística de México, en los que hace notar el alto endemismo de las especies de fanerógamas mexicanas (52%) y la dramática pérdida de áreas cubiertas por vegetación en casi todos los estados de la región tropical de México. Situación causada por la expansión de una ganadería de muy baja eficiencia y desarrollos turísticos costeros sin planificación urbana y turística.

El estado de Colima, y particularmente la costa sur del estado, en el límite con Michoacán, presenta vegetación de selva baja caducifolia, matorral espinoso, además de algunas zonas de manglar y vegetación halófila, dunas costeras y pastos salados en buen estado de conservación (CONANP, SEMARNAT, 2008). Sin embargo, y de acuerdo a los recorridos realizados a una de las áreas más representativas en la zona costera sur del estado, se observó que en el estero El Chupadero, no están exentas las problemáticas ambientales de los demás estados costeros del país.

El área de estudio estero El Chupadero, presenta una gran riqueza de especies vegetales, producto de la diversidad microambiental que se presenta y pueden reconocerse por lo menos cinco comunidades vegetales de acuerdo con la clasificación de Miranda y Hernández (1963). Por la superficie que ocupan, destacan la vegetación de manglar, con una superficie aproximada de 1250 ha, distribuida en las coordenadas: 18°45'5.21"N y 103°48'7.51"O, 18°41'57.19" N y 103°44'47.5" O, 18°44'33.30"N y 103°46'0.75"O; las dunas costeras con 99.78 ha de superficie aproximada, distribuidas de forma paralela a la costa entre las coordenadas: 18°44'54.29" N y 103°48'8.48"O, así como también se registra en medio de la vegetación de manglar, coordenadas: 18°44'34.07"N y 103°47'2.07"O; y un área de vegetación inducida, (pastizales, almendros y palmas de coco de agua) con una superficie estimada de 83.4 ha, que se encuentra al norte de la vegetación de dunas costeras, en las coordenadas: 18°44'44.24"N y 103°47'52.35"O. La vegetación acuática se caracteriza por la presencia de una comunidad de tular, con 2.5 ha de superficie estimada que puede ser variable, localizada en las coordenadas: 18°44'40.46"N y 103°47'35.59", aunque también se agrupan en parches y por último, con una superficie aproximada de 1.5 ha, se registran ejemplares de nenúfares, en las coordenadas: 18°45'0.35"N y 103°48'6.41"O, 18°44'43.38"N y 103°47'38.34"O, aunque esta superficie también puede ser variable dependiendo de las condiciones hidrológicas del sistema.

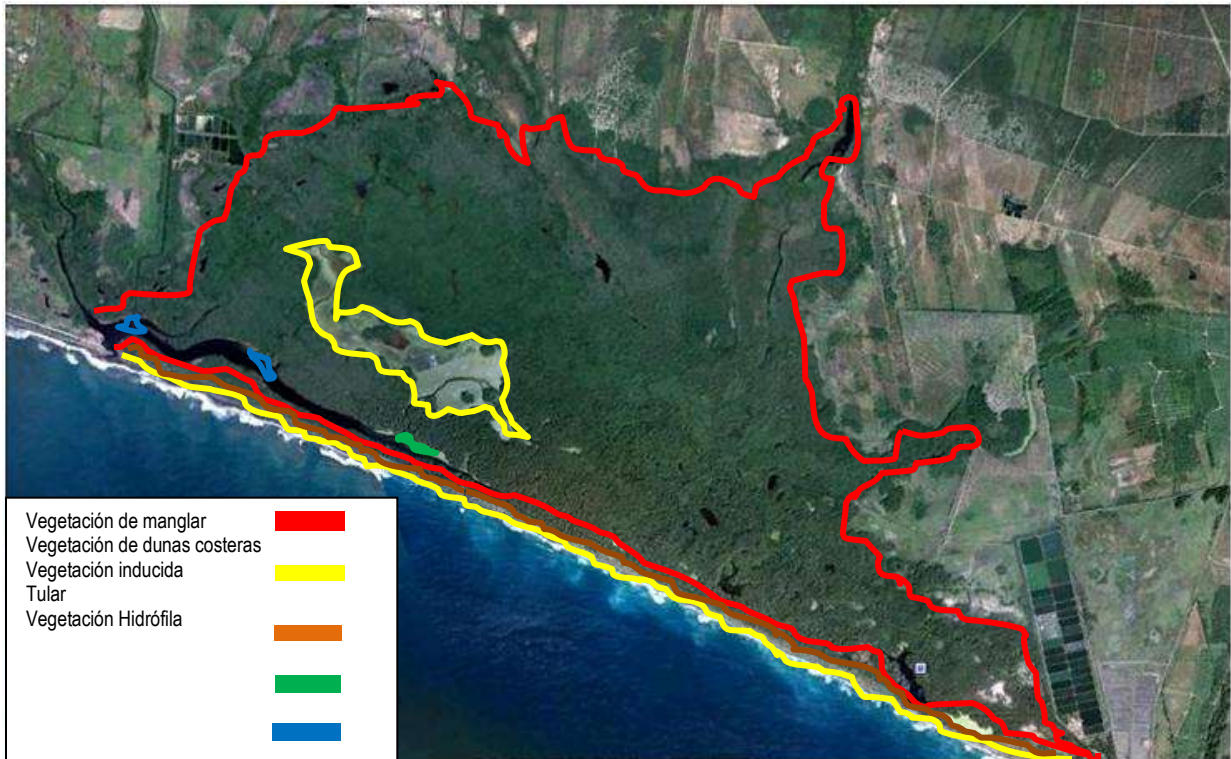


Figura 18. COMUNIDADES VEGETALES PRESENTES EN EL ESTERO EL CHUPADERO, TECOMÁN, COLIMA.

TABLA 8. TIPOS DE VEGETACIÓN Y LA SUPERFICIE APROXIMADA QUE OCUPA EN EL ESTERO EL CHUPADERO.

TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE
Manglar	1250 ha
Dunas costeras	99.78 ha
Vegetación inducida	83.4 ha
Tular	2.5 ha
Vegetación Hidrófila	1.5 ha

#### VEGETACIÓN DE MANGLAR.

Bajo esta definición queda comprendida la vegetación arbórea correspondiente a la zona de mareas en las regiones tropicales y subtropicales, las cuales se caracterizan por ser halófitas facultativas que pueden crecer a diferentes salinidades que van desde 0 ups (dulceacuícolas) hasta hipersalinas (>40<90 ups), pero alcanzan su máximo desarrollo en condiciones salobres (15 ups), por lo que están adaptados a las cambiantes características químicas, físicas y biológicas de su entorno. En el mundo se conocen 54 especies de mangle, distribuidas en 20 géneros y pertenecientes a 16 familias (Tomlinson, 1986).

La importancia de los manglares recae principalmente en la alta productividad primaria que presentan estos ecosistemas. Esto se debe principalmente a la disponibilidad de nutrientes provenientes de los ríos y escurrimientos terrestres y al efectivo reciclamiento de los mismos durante los procesos de mineralización microbiana (Mee, 1978 y Nixon, 1981). Manteniendo así una elevada fertilidad de los estuarios y una rica y compleja cadena alimenticia caracterizada por una elevada producción pesquera. Funcionan también como filtros biológicos de aguas, trampas de sedimentos, nutrientes, pesticidas, metales pesados, entre otras (Nixon, 1981).

La extensión actual de los bosques de manglar a nivel mundial probablemente alcanza entre 160,000 y 170,000 km<sup>2</sup>. Aunque es difícil estimar una cifra, ya que son de naturaleza dinámica y sujeta a una significativa interferencia, pero prevalece un consenso general de que el área total de los manglares está disminuyendo (Lankford, 1977).

México, cuenta con aproximadamente 10,000 km de costa con más de 125 lagunas costeras, las cuales abarcan una superficie total de aproximadamente 12,600 km<sup>2</sup> que cubren el 33% de su litoral (Lankford, 1977). La FAO reporta un área de manglar para México de 914 610 hectáreas para el 2005.

La distribución de los manglares en México, para el Océano Pacífico, se reporta, en forma discontinua, desde la mitad de la Península de Baja California, hasta el estado de Chiapas. Para la región del Golfo de México y el Caribe, se presenta de forma continua. (Flores-Verdugo, *et al.*, 1993).

En nuestro país se encuentran ampliamente distribuidas 5 especies de mangle: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle negro (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) (Pennington y Sarukhán, 1968) y el mangle amarillo (*Rhizophora harrissoni*), registrado en el estado de Chiapas (Rico-Grey, 1987).

Se estima que la extensión cubierta por manglares en el país es de 655, 667 has (CONABIO, 2008) superior a la encontrada en la mayoría de los países de América y África (Flores-Verdugo, 1993).

Uno de los recursos más representativos de la zona costera es el manglar; debido a que son bosques con un alto valor de productividad y funciones ecológicas relevantes. Entre el 20 y el 40% de la producción neta del manglar se convierte en hojas, ramas, flores y frutos (Barreiro y Balderas, 1991). Sin embargo, la importancia del manglar como componente principal de la vegetación costera, va más allá de la producción de materia orgánica, ya que controla el flujo y reflujos de las aguas estuarinas, controla la erosión y estabilización costera, retiene sedimentos y nutrientes; ofrece protección contra fenómenos meteorológicos, estabiliza el clima, actúa como amortiguador de los contaminantes de sistemas vecinos, interviene en el equilibrio hidrológico y funciona como refugio y reclutamiento biológico de numerosas especies comerciales (Yáñez y Lara, 1999).

El estado de Colima con 211 km de costa en el Océano Pacífico, recibe aguas frías del Norte teniendo un efecto significativo sobre los ecosistemas costeros, para los cuales se han registrado 4 especies de mangle en sus sistemas lagunares y estuarinos (Gobierno del estado de Colima, 1993). Por otro lado, en los últimos años se ha incrementado la densidad de asentamientos humanos en la zona costera y las actividades relacionadas

con la navegación de altura y el turismo; lo que ha provocado la deforestación y el ingreso de diferentes contaminantes a los manglares (Cuevas,2003).

Respecto al estero El Chupadero (Figura 2) se puede considerar como el sistema estuarino conservado más importante del estado de Colima, ya que no presenta afectaciones severas en la estructura de la vegetación del manglar, ni diferencias en sus variaciones fisionómicas (Ramsar, 2006).



FIGURA 19. VISTA DEL CANAL PRINCIPAL DEL ESTERO EL CHUPADERO, COLIMA.

La vegetación de manglar se encuentra rodeando a los canales principales de este sistema y ocupa una superficie aproximada de 1250 ha. Se extiende en su mayor parte hacia tierra dentro, al Norte del sistema estuarino y con una franja más delgada por el lado este, en las áreas cercanas a la zona de playa.

En esta comunidad se encuentran cuatro de las cinco especies de mangle registradas para nuestro país: *Laguncularia racemosa* (mangle blanco), *Rhizophora mangle* (mangle rojo), *Avicennia germinans* (mangle negro) y *Conocarpus erectus* (mangle botoncillo). De manera general los árboles de estas especies presentan una altura promedio aproximada de 12 m. Cabe mencionar que este tipo de vegetación se encuentra bien desarrollada estructuralmente, con especies de más de 70 cm de diámetro basal a la altura del pecho (Figura 3) y hojas de más de 15 cm de largo por 2.5 cm de ancho (Figura 4); para el caso de las especies que presentan los órganos vegetales más pequeños como *L. racemosa*, *A. germinans* y *C. erectus*.



FIGURA 20. EJEMPLAR DE *A. GERMINANS* (MANGLE NEGRO) CON UN DIÁMETRO BASAL DE MÁS DE 70 cm.



FIGURA 21. HOJAS DE *L. RACEMOSA* (MANGLE BLANCO) BIEN DESARROLLADAS, DE MÁS DE 15 CM DE LONGITUD Y 3.5 CM DE ANCHO.

El estrato herbáceo en el manglar está constituido por algunas especies típicas de este tipo de vegetación entre las que se cuentan *Acrostichum aureum* (helecho) y *Solanum nigrum* (hierba mora).

Dentro de la vegetación del manglar se distingue una asociación muy particular entre mangles y majahuas (*Hibiscus pernambucensis*), las cuales, por presentarse en forma discontinua, se consideran parches de vegetación muy pequeños y no representan unidades ecológicas dentro del mismo manglar. Sin embargo, no significa que disminuya la importancia de esta especie en el sistema, sino por el contrario, contribuye al aumento de la diversidad florística en el sitio.



En la tabla 9 Se registra la vegetación representativa del manglar del estero El Chupadero, Colima.

Tabla 9. PLANTAS PRESENTES EN LA VEGETACIÓN DEL MANGLAR DEL ESTERO EL CHUPADERO, COLIMA (PR = PROTEGIDA, NA = NO APLICA).

Familia	Especie	Nombre común	Estatus Nom - 059
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	Pr
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	Pr
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo	Pr
Aviceniaceae	<i>Avicennia germinans</i>	Mangle negro	Pr
Malvaceae	<i>Hibiscus pernambucensis</i>	Majahua	NA
Pteridaceae	<i>Acrostichum aureum</i>	Helecho	NA
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i>	Hierba mora	NA

Las cuatro especies de mangle se encuentran en categoría de riesgo bajo estatus de protección especial de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001 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.

#### BOSQUES FISIONOMICOS DE MANGLAR PRESENTES EN EL ESTERO CHUPADERO.

Para determinar los aspectos fisionómicos del manglar en el estero El Chupadero, se utilizó la metodología descrita por Cintrón *et al.*, (1985). Con base en las condiciones hidrológicas y del desarrollo del manglar, por desarrollarse en el borde y dentro del canal, además de tener como aporte principal de agua el escurrimiento de cuerpos acuáticos superficiales como el canal “Zanja Prieta”, así como por la entrada de las mareas, en menor proporción, a través de la boca del estero. Así mismo, se utilizó la metodología de medición directa con un equipo medidor multiparamétrico marca JENCO modelo 60, para determinación de pH y temperatura. Así mismo la salinidad se registró con un refractómetro marca Milwaukee. Con la información obtenida se identificaron tres tipos de bosque de manglar:

- Bosque de manglar tipo borde o marginal.
- Bosque de manglar ribereño.
- Bosque de manglar sobreinundado.

Las características más representativas de cada tipo fisionómico de bosque de manglar presentes en el sitio se describen a continuación:

- 1) Manglar de borde o marginal (Figura 5 y 6). Este tipo de bosque se desarrolla a lo largo de los márgenes del sistema estuarino El Chupadero. Tiende a acumular materia orgánica debido al oleaje de baja energía y al desarrollo denso de raíces.

Se registran las cuatro especies de mangle presentes en el sistema (*Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia germinans* y *Conocarpus erectus*). Las especies se encuentran agrupadas en bandas, paralelas a los canales, con una zonación bien definida:

*R. mangle* domina a la orilla del canal, seguida, en los terrenos hacia tierra adentro, por *L. racemosa*, *A. germinans* y *C. erectus*. La coloración de la fronda de los organismos, así como las dimensiones de las hojas y la presencia de flores y frutos, indican que los ejemplares de mangle no presentan grados de estrés significativos en este tipo de bosque. Así mismo no se observa amarillamiento ni presencia de plagas y enfermedades.

El diámetro basal (grosor del tallo) de algunos ejemplares mayor a 70 cm, indica la presencia de un bosque en etapa adulta y con algunas etapas de regeneración natural de árboles jóvenes en las orillas. La dinámica del estero ha permitido un desarrollo denso de la vegetación; la altura máxima promedio de los árboles es de 12 m. Estas agrupaciones de borde se sitúan en promontorios en forma de domos, en áreas aisladas del curso de los escurrimientos perennes “Zanja Prieta” y dren “Boca de Apiza” y a lo largo de todo el canal principal, el cual recibe los aportes de la cuenca del río Coahuayana, ubicado entre los límites del estado de Colima y Michoacán.

El agua intersticial en el bosque registra una salinidad muy baja de 3 ups y con valores de pH entre 7.0 y 7.7, considerados dentro de un rango normal en los sistemas estuarinos. Por tal motivo, se considera que los valores de los parámetros anteriores son el resultado de la influencia y descarga de agua dulce proveniente de los diferentes influentes y microcuencas del estero. Por lo tanto se puede inferir que este sitio no presenta condiciones severas de estrés ambiental, como pudieran ser las altas concentraciones de sales en el suelo.

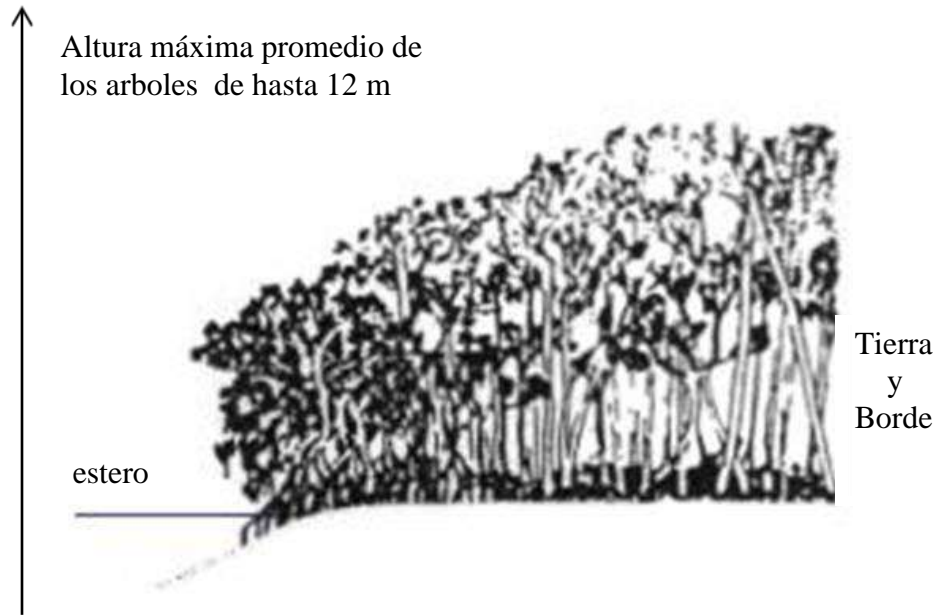


FIGURA 22. ESQUEMA DEL BOSQUE DE TIPO BORDE O MARGINAL PRESENTE EN EL ESTERO EL CHUPADERO, COLIMA.



FIGURA 23. BOSQUE DE MANGLAR TIPO BORDE EN EL ESTERO EL CHUPADERO, COLIMA.

- 2) Manglar ribereño (Figura 7 y 8). Este tipo de bosque incluye todos los rodales que se desarrollan a lo largo del canal que presenta mayor influencia de agua dulce constante. Se registran dos especies de mangle (*Rhizophora mangle* y *Laguncularia racemosa*), pero estas dos especies presentan dominancia más allá del punto donde llega la intrusión salina, lo cual ha provocado un gran desarrollo de la vegetación y, tal y como sucede con el bosque de borde, ha sido a consecuencia de la ausencia de factores ambientales estresantes como las concentraciones elevadas de salinidad. Debido a los factores ambientales anteriores, principalmente

por las bajas concentraciones de salinidad en el agua menores a 5 UPS, los árboles de este bosque presentan coloraciones verdes que indican organismos saludables y grandes productores de flores, frutos y semillas. Se puede considerar que es en este bosque donde se localizan los árboles “madre” o “semilleros” del manglar.

Los arboles de mangle presentes en este tipo de bosque registran un mejor desarrollo estructural con alturas por arriba de los 12 m y circunferencias basales de hasta 1 m de grosor del tallo. La especies dominantes corresponden a *R. mangle* y *L. racemosa*. La salinidad en el agua intersticial dentro del bosque registró valores de 3 a 5 ups.

Se considera que lo anterior es debido a que este tipo de bosque presenta periodos más largos de inundación por acción de las mareas, ya que en este sitio la influencia de la energía mareal es más constante, contando así con un mayor aporte de nutrientes y remoción de detritus, evitando que las sales se acumulen en el suelo a diferencia de los lugares con un perfil más elevado, donde la inundación por mareas es esporádica y crea condiciones de hipersalinidad.

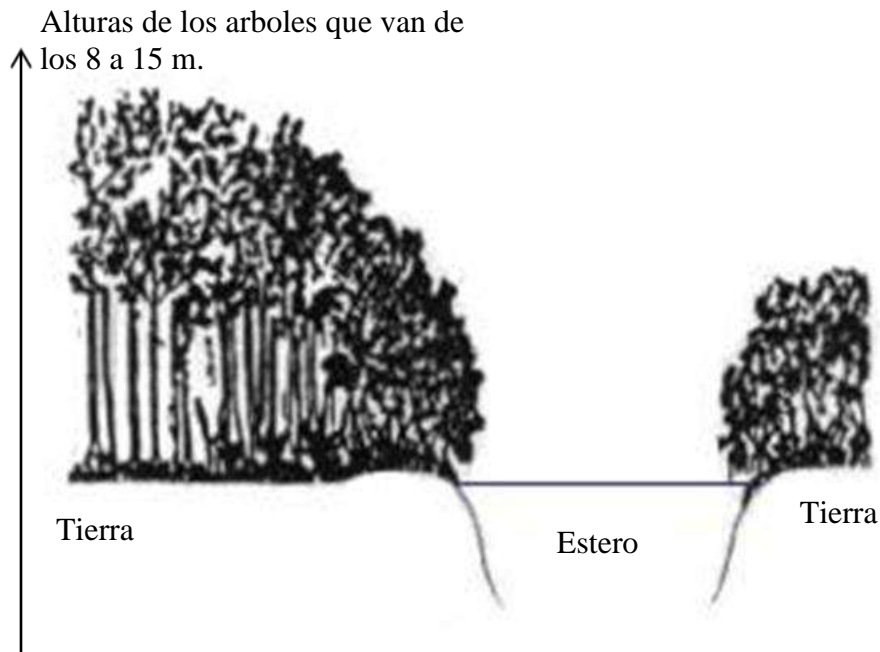


FIGURA 24. ESQUEMA DEL BOSQUE TIPO RIBEREÑO PRESENTE EN EL ESTERO EL CHUPADERO, TECOMÁN, COLIMA.



FIGURA 25. BOSQUE DE MANGLAR RIBEREÑO PRESENTE EN EL ESTERO EL CHUPADERO, DONDE SE OBSERVAN LOS ARBOLES MÁS DESARROLLADOS ESTRUCTURALMENTE EN EL SISTEMA.

- 3) Manglar sobreinundado (Figura 9 y 10). Se localiza en pequeñas islas de material orgánico, bajo la influencia estuarina y lagunar. Puede presentarse al lado de bosques ribereños o de borde. Se produce principalmente durante las mareas más altas. Debido a las condiciones de flujo del agua, los suelos tienden a presentar salinidades y potenciales de hidrógeno bajos. Estructuralmente el manglar es complejo y generalmente está dominado por *Rhizophora mangle* y *Laguncularia racemosa* y el suelo está cubierto de neumatóforos. Los árboles de mangle de este tipo de bosque en El Chupadero, presentan alturas de 12 m y la especie dominante es *R. mangle*. La salinidad registra valores muy bajos de 2 a 4 UPS con un pH de 7.2. Seguramente por la variación y flujo del agua a la que está sometido este ambiente las sales en el sustrato tienden a fluir rápidamente a otros sitios, dando como resultado bosques muy desarrollados.



FIGURA 26. ESQUEMA DEL BOSQUE DE MANGLAR SOBREINUNDADO.



FIGURA 27. BOSQUE DE MANGLAR SOBREENUNDADO EN EL CANAL PRINCIPAL DEL ESTERO EL CHUPADERO, TECOMÁN, COLIMA.

#### ASPECTOS LEGALES DE LOS MANGLARES EN MÉXICO.

Respecto a la legislación que protege a los manglares en México, se encuentra citada en varias leyes, reglamentos y normas oficiales mexicanas federales vigentes:

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Ambiente, publicada el 28 de enero de 1988, la cual indica en su Artículo. 28, fracción X, que se requiere autorización en materia de impacto ambiental para obras y actividades en manglares.

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicada el 25 de febrero de 2003, en su Art. 13, declara a las áreas de manglar como zonas de conservación, por sus características físicas y químicas, señalando el régimen de protección y aprovechamiento restringido, siempre que no se ponga en riesgo el suelo, la calidad del agua y biodiversidad.

En el Art.60 TER de la Ley General de Vida Silvestre, se establece que queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda o cualquier actividad que afecte la integridad del flujo hidrológico del manglar. Este artículo se incluyó en la Ley referida el día 01 de febrero de 2007.

Reglamento Estatal de la Ley de Preservación Ambiental del estado de Colima.

En el Art. 5 del Reglamento de la Ley de Preservación Ambiental del estado de Colima, en Materia de Impacto y Riesgo Ambiental y Auditorías Ecológicas, se establece que para cualquier obra deberá contar con previa autorización de la Dirección en materia de Impacto Ambiental, las personas físicas o morales que pretendan realizar obras o actividades, públicas o privadas, que puedan causar desequilibrio ecológico, o rebasar los límites y condiciones señalados en los reglamentos y las Normas Oficiales Mexicanas emitidas por la Federación y Estado para proteger el ambiente, así como cumplir los requisitos que se les impongan, para cumplir con la Ley, por lo que se incluye dentro de este reglamento la Norma Oficial Mexicana, NOM-SEMARNAT-022-2001, publicada el

jueves 10 de abril de 2003, en el Diario Oficial de la Federación, y que establece, en el párrafo 0.62, que en términos de lo dispuesto por el Reglamento de la Ley Forestal, se define para los efectos de la propia ley a la superficie con vegetación de humedales costeros (con énfasis en los bosques de manglar) como zonas de conservación y que, por sus características físicas y biológicas están sometidas a un régimen de protección y aprovechamiento restringido siempre que no se ponga en riesgo el suelo, la calidad del agua y la biodiversidad.

#### VEGETACIÓN DE DUNAS COSTERAS.

Debido a la estructura y fisonomía que presenta esta comunidad vegetal, se designó como vegetación de dunas costeras; a todas las especies que se desarrollan en estas dunas y sus hondonadas.

La vegetación de dunas costeras se localiza en toda la periferia del lado Sur del estero El Chupadero; esta parte de la costa presenta una playa arenosa de aproximadamente 7.5 km de longitud, con una zona de dunas móviles que van de 10 m a 30 m de ancho; detrás de la cual se ha establecido la vegetación (Ver Figura 28). De acuerdo con Espejel y Rodríguez (1981) esta vegetación, se puede clasificar en dos tipos principales: 1) la zona de plantas pioneras con halófitas anuales, localizada entre la línea de costa, lo que se llama primera duna, con pendiente hacia sotavento, y 2) las especies que forman matorrales con especies arbustivas que pueden tener espinas o carecer de ellas. La importancia de este tipo de vegetación radica principalmente en que disminuye la erosión costera, capta bióxido de carbono, produce oxígeno, influye en las lluvias, protege contra marejadas, reduce los efectos de los vientos y contribuye a la composición paisajística del ambiente costero.



FIGURA 28. VEGETACIÓN DE DUNAS COSTERAS EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL ESTERO EL CHUPADERO, TECOMÁN, COLIMA.

La complejidad topográfica de los sistemas de dunas costeras resulta ser un factor ecológico primordial, ya que la variabilidad en la misma trae como consecuencia un extenso desarrollo de hábitats, que van desde los terrenos inundables hasta aquellos en los que el manto freático está fuera del alcance de las plantas, de sitios donde el sustrato es móvil hasta totalmente fijo, algunos muy pobres hasta otros con bastante materia orgánica y nutrientes. Esta gran variedad de condiciones se ven reflejadas en el estero El Chupadero; por lo que se ha identificado tres tipos de ambientes de duna:

1. Ambientes de dunas costeras activas: En donde predomina un sustrato móvil de arena y de mayor salinidad e incluye el hábitat de la franja de especies vegetales pioneras.
2. Ambiente de hondonadas: En las que se presenta un alto contenido de humedad edáfica y las raíces frecuentemente están en contacto con la arena húmeda y puede haber inundaciones durante varios meses.
3. Ambiente estabilizado: Donde los factores físicos no son tan extremos ya que no hay movimiento del sustrato, la fluctuación de la temperatura y humedad es menor, la cantidad de nutrientes es mayor y las interacciones biológicas incrementan su importancia.

En la Tabla 10 se muestran las familias y especies que se registraron en cada uno de los tres ambientes principales (costero activo, de hondonadas y estabilizados) y sus respectivos hábitats en las dunas costeras estudiadas.



TABLA 10. ESPECIES QUE SE REGISTRARON EN LOS AMBIENTES DE DUNAS COSTERAS Y MARISMAS EN EL ESTERO EL CHUPADERO (NA = NO APLICA).

Ambiente	Hábitat	Familia	Especie	Nombre común	Estatus Nom-059
Costero	Playa y dunas	Fabaceae	<i>Canavalia rosea</i>	Frijol de playa	NA
	Primer cordón	Convolvulaceae	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	Planta de la raya	NA
		Gramineae	<i>Cenchrus spp.</i>	Huizapol	NA
			<i>Chloris spp.</i>	Huizapol	NA
		Portulacaceae	<i>Portulaca oleacea</i>	Verdolaga	NA
	Dunas móviles	Poaceae	<i>Distichlis spicata</i>	Pasto salado	NA
<i>Panicum sp.</i>			Pasto guinea	NA	
Hondonada	Hondonadas Húmedas	Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i>	Quelite	NA
			<i>Amaranthus hybridus</i>	Quelite	NA
		Poaceae	<i>Cyperus sp</i>	Pasto	NA
			<i>Sporobolus splendens</i>	Pasto	NA
	Hondonadas Inundadas	Bataceae	<i>Batis marítima</i>	Vidriillo	NA
		Gramineae	<i>Opizia stolonifera</i>	Pasto de conejo	NA
		Amaranthaceae	<i>Gomphrena decumbens</i>	Gonfrena	NA
		Nyctaginaceae	<i>Okenia hypogaea</i>	Okenia	NA
		Compositae	<i>Eupatorium bentonicifolium</i>	-	NA
		Mimosaceae	<i>Neptunia plena</i>	Sensitiva	NA
		Malvaceae	<i>Arundo donax</i>	Carrizo	NA
	Poaceae	<i>Sida rombifolia</i>	Malva	NA	
	Estabilizado	Zonas protegidas	Arecaceae	<i>Cocus nucifera</i>	Coco de agua
Fabaceae			<i>Prosopis juliflora</i>	Mesquite	NA
Mimosaceae			<i>Phitecellobium lanceolatum</i>	Guamuchillo	NA
Polygonaceae			<i>Cocoloba uvifera</i>	Uva de mar	NA
Zonas estabilizadas		Combretaceae	<i>Terminalia catapa</i>	Almendro	NA
		Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	Cuilimbuca	NA
		Surianaceae	<i>Recchia mexicana</i>	Parácata	NA



FIGURA 29. AMBIENTE DE DUNAS COSTERAS ACTIVAS ADYACENTES AL ESTERO EL CHUPADERO, TECOMÁN, COLIMA.



FIGURA 30. VEGETACIÓN EN AMBIENTES DE HONDONADAS EN LAS DUNAS COSTERAS DEL ESTERO EL CHUPADERO, TECOMÁN, COLIMA.



FIGURA 31. AMBIENTE DE DUNAS COSTERAS ESTABILIZADO, EN EL QUE SE APRECIA EL ESTRATO ARBUSTIVO EN EL ESTERO EL CHUPADERO, TECOMÁN, COLIMA.

La vegetación de dunas costeras del estero El Chupadero se considera como un biotopo muy particular en el que las características especiales del sustrato arenoso constituyen los factores dominantes, por su movilidad, mínima capacidad para retener agua de lluvia, bajo contenido en materia orgánica y escasa reserva de nutrientes minerales. Su límite de distribución está dado por el mar y la vegetación de manglar. La vegetación de dunas costeras en esta área, se encuentra muy amenazada, dentro de las principales causas de su deterioro se encuentran las plantaciones de cocoteros, la introducción de plantas exóticas (como los almendros y pastos forrajeros), contaminación por residuos sólidos y la destrucción de las playas por factores antropogénicos.

Dado lo anterior, es necesario mencionar que las dunas costeras junto con la vegetación de esta unidad vegetal son prioritarias dentro de los aspectos ecológicos que se mantienen en el estero El Chupadero, ya que son formaciones protectoras muy importantes que se encuentran generalmente alineadas a lo largo de la costa, protegiendo así, otros tipos de vegetación y las tierras altas de inundaciones producidas por oleaje de tormenta (Goldsmith, 1985).

#### VEGETACIÓN INDUCIDA

Definida como la vegetación no propia de la región, denominada antrópica, cultural o de reemplazo y que el hombre establece para su desarrollo y bienestar; y que, además, se encuentra en menor proporción en la condición original del ecosistema y que se vuelve abundante y se establece como comunidad dominante al perturbarse la vegetación original del ecosistema (SEMARNAT 2001).

La vegetación inducida en las orillas del estero El Chupadero comprende diversas especies que han sido utilizadas en la cría de ganado vacuno y ovino. Se registra la presencia de diferentes tipos de pastos entre los que se cuentan *Panicum sp* y *Cynodon dactylon*; además de árboles de almendro *Terminalia catapa* y coco de agua *Cocos nucifera* (Ver Tabla 11).

TABLA 11. ESPECIES MÁS REPRESENTATIVAS DE VEGETACIÓN INDUCIDA EN EL ESTERO EL CHUPADERO.

Familia	Especie	Nombre común	Estatus Nom - 059
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	Coco de agua	NA
Combretaceae	<i>Terminallia catapa</i>	Almendro	NA
Poaceae	<i>Panicum sp</i> <i>Cynodon dactylon</i>	Pasto guinea Pasto bermuda	NA NA

A pesar de la presencia de las especies vegetales anteriores, se considera que en el sistema estuarino El Chupadero, no existe reducción genética del bosque de manglar o algún incremento en el área de estas especies, debido a que el proceso de colonización únicamente se ha dado en las áreas utilizadas para actividades antropogénicas.

Cabe mencionar que la ocupación de un área después de la deforestación de especies nativas, cambio de uso y abandono de la tierra, repercute en la reducción de la base genética, tanto a nivel interespecífico como intraespecífico. (Kageyama, 1994). Sin embargo, y debido a que los factores ambientales juegan un papel ecológico muy importante en la distribución de las especies vegetales (cambios bruscos de salinidad, temperatura, pH, concentración de nutrientes), las nuevas especies de plantas necesitarían adaptarse a estas condiciones, situación que se torna difícil debido a que las plantas del manglar y de dunas costeras, están adaptadas desde hace miles de años a estos cambios ambientales, por lo que, en presencia de estos factores, compiten con mayor rapidez en la colonización de nuevas áreas, limitando a otras especies a áreas reducidas y perturbadas.

A pesar de lo anterior, es necesario mencionar que la vegetación inducida en el estero El Chupadero, seguramente tiene una constitución totalmente diferente a la que antes existía, con una mezcla de sólo unas pocas especies de herbáceas características de los ecosistemas originales y esto es resultado de la oportunidad que tuvo cada especie para llegar a un sitio determinado en este sistema (Figura 15). Es notable que la diversidad de especies de la vegetación inducida sea considerablemente menor que la del ecosistema de manglar y de dunas costeras; y su estructura es mucho más simple, careciendo de los estratos característicos de estos últimos.



FIGURA 32. EJEMPLARES DE *COCUS NUCIFERA* (COCO DE AGUA) REPRESENTATIVOS DE LA VEGETACIÓN INDUCIDA EN EL ESTERO EL CHUPADERO, TECOMÁN, COLIMA.

#### VEGETACION ACUATICA

A este tipo de vegetación se le conoce también como hidrófitas, las cuales son una serie de asociaciones que se designan con el nombre común que los lugareños aplican a la planta más representativa en la asociación, que pueden ser Tular, Carrizal y Popal (Miranda, 1958).

Las plantas acuáticas constituyen la principal vía de entrada de la energía radiante "solar" al ecosistema, permitiendo la subsistencia de distintas formas biológicas que dependen de la materia orgánica formada en sus tejidos por fotosíntesis. Es de destacar también su papel en la sucesión vegetal de las lagunas costeras, estableciendo zonas muy influenciadas por el nivel del agua, y participando en la fijación de bancos de arena que se convertirán en islas, o acrecentamiento de éstas por adosamiento de bancos de arena.

#### TULAR

La vegetación de tular en el estero El Chupadero está caracterizada por plantas acuáticas de 1 a 3 m de altura, con hojas lanceoladas y alargadas (Figura 17). Esta unidad vegetal está asociada al sistema lagunar estuarino y su extensión y distribución es discontinua en toda el área. Se considera que la importancia de esta unidad vegetal en este sistema, corresponde al funcionamiento como factor ambiental en la probable eliminación de contaminantes provenientes de los cultivos aledaños al Chupadero, ya que de acuerdo a Rojas (1995) y Meerhoff (2004), tienen la capacidad de eliminar agroquímicos tales como nitrógeno, fósforo, silicatos, sulfatos, entre otros. Su papel ecológico radica también en el establecimiento de hábitat para comunidades de crustáceos (cangrejos), insectos, gusanos y larvas de vida acuática, además de que intervienen en la alimentación y refugio de peces, aves y otros animales.



FIGURA 33. TULAR PRESENTE EN LOS CANALES DEL ESTERO EL CHUPADERO, TECOMÁN, COLIMA.

En el estero El Chupadero, la vegetación de tular se encuentra formando asociaciones vegetales en el margen del sistema estuarino (Figura 33). Estas asociaciones corresponden a zonas de colonización concéntricas relacionadas íntimamente con el nivel del agua y la topografía del estero.

#### VEGETACIÓN HIDROFILA

En este tipo de vegetación, las plantas que la componen viven en el agua, y pueden ser flotantes, suspendidas, arraigadas sumergidas y arraigadas de hojas flotantes como son los nenúfares dominantes en algunas partes del espejo de agua (Figura 34). Las plantas totalmente sumergidas contienen grandes espacios intercelulares, que actúan como cámaras para almacenar gases, mientras que las que poseen hojas flotantes cerosas, son capaces de retener gotas de agua sobre la superficie y de realizar el intercambio de gases con facilidad. A lo largo del canal principal en el estero El Chupadero, se encuentran asociaciones de plantas arraigadas de hojas flotantes como *Nymphaea mexicana*, así como suspendidas y flotantes, que incluyen a *Eichhornia crassipes* y *Pistia stratiotes*. Se registró también la presencia de *Cabomba caroliniana* una planta arraigada sumergida.



FIGURA 34. VEGETACIÓN ARRAIGADA CON HOJAS FLOTANTES REPRESENTADA POR *NYMPHAEA MEXICANA*, EN EL ESTERO EL CHUPADERO, TECOMÁN, COLIMA.



FIGURA 35. VEGETACIÓN ACUÁTICA EN EL ESTERO EL CHUPADERO, TECOMÁN, COLIMA.

En la riqueza de especies presentes en este sistema (Tabla 12), se registra en dos ambientes del estero, entre los que se cuentan “flotantes libres” y “arraigadas” (fijas al sustrato).

TABLA 12. ESPECIES MÁS IMPORTANTES DE VEGETACIÓN HIDRÓFILA EN EL ESTERO EL CHUPADERO.

Familia	Especie	Nombre común	Estatus Nom - 059
Araceae	<i>Pistia stratiotes</i>	Lechuguilla	NA
Cabombaceae	<i>Cabomba caroliniana</i>	Cola de mapache	NA
Nymphaeaceae	<i>Nymphaea mexicana</i>	Nenúfar o ninfa mexicana	A
Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i>	Jacinto de agua o lirio acuático	NA

Ninguna de estas especies se encuentra bajo categoría de riesgo en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001 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.

Debido a que este tipo de vegetación se localiza en zonas abiertas del canal, se presenta una capa de organismos microscópicos formando colonias de microalgas, denominadas “periphyton” (Figura 19), bajo las cuales se localizan suelos orgánicos de distintos espesores.



FIGURA 36. COLONIAS DE MICROALGAS “PERIPHYTON” ADHERIDAS A SUSTRATOS ORGÁNICOS EN EL ESTERO EL CHUPADERO, TECOMÁN, COLIMA.

De manera general, se sabe que la vegetación acuática en un sistema no equilibrado puede causar ciertos problemas, debido a que presentan una alta tasa de reproducción y, si no existe un equilibrio entre sus depredadores y factores ambientales que limiten su crecimiento y desarrollo, pueden cubrir grandes áreas, obstruyendo canales navegables, pérdida de agua por evapotranspiración, interferencia en la pesca y limitación de luz solar y por consecuencia disminución de oxígeno disuelto, pudiendo dar como resultado la eutrofización del sistema.



Este tipo de vegetación mantiene en gran parte la biodiversidad de la fauna del estero, ya que este tipo de vegetación es utilizado como un lugar donde muchos organismos ovopositan y se resguardan de los depredadores. Además, contribuye a mantener la estabilidad de la temperatura superficial del agua, en los días soleados.

TABLA 13. INVENTARIO DE ESPECIES VEGETALES REPRESENTATIVAS, REGISTRADAS EN EL ESTERO EL CHUPADERO Y SU ESTATUS EN LA NOM-059-ECOL-2001. (PR = PROTEGIDA, NA = NO APLICA).

Especie	Nombre común	Estatus NOM-059-ECOL-2001.
<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	Pr
<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	Pr
<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo	Pr
<i>Avicennia germinans</i>	Mangle negro	Pr
<i>Hibiscus pernambucensis</i>	Majahua	NA
<i>Acrostichum aureum</i>	Helecho gigante	NA
<i>Solanum nigrum</i>	Hierba mora	NA
<i>Canavalia rosea</i>	Frijol de playa	NA
<i>Ipomoea pes-caprae</i>	Planta de la raya	NA
<i>Cenchrus spp.</i>	Huizapol	NA
<i>Chloris spp.</i>	Huizapol	NA
<i>Portulaca oleacea</i>	Verdolaga	NA
<i>Distichlis spicata</i>	Pasto salado	NA
<i>Panicum máximum</i>	Pasto guinea	NA
<i>Amaranthus Spinusus</i>	Quelite	NA
<i>Amaranthus Hybridus</i>	Quelite	NA
<i>Cyperus sp</i>	Pasto	NA
<i>Sporobolus plendens</i>	Pasto	NA
<i>Batis marítima</i>	Vidriillo	NA
<i>Arundo donax</i>	Carrizo	NA
<i>Sida rombifolia</i>	Malva	NA
<i>Cocus nucifera</i>	Coco de agua	NA
<i>Prosopis juliflora</i>	Mezquite	NA
<i>Phitecellobium lanceolatum</i>	Guamuchillo	NA
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamuchil	NA
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácima	NA
<i>Cocoloba uvifera</i>	Uva de mar	NA
<i>Terminalia catapa</i>	Almendro	NA
<i>Andira inermis</i>	Cuilimbuca	NA
<i>Recchia mexicana</i>	Parácata	NA
<i>Neptunia plena</i>	Sensitiva	NA
<i>Panicum maximum</i>	Pasto guinea	NA
<i>Cynodon dactylon</i>	Pasto bermuda	NA
<i>Pistia stratiotes</i>	Lechuguilla	NA
<i>Cabomba caroliniana</i>	Cola de mapache	NA
<i>Opizia stolonifera</i>	Pasto de conejo	NA
<i>Nymphaea mexicana</i>	Nenúfar o ninfa mexicana	A
<i>Eichhornia crassipes</i>	Jacinto de agua o lirio acuático	NA
<i>Thypha augustifolia</i>	Tule o espadaño	NA
<i>Arundo donax</i>	Carrizo	NA
<i>Acacia hindsii</i>	Huizache	NA
<i>Ficus tecolutensis</i>	Higuera	NA
<i>Gomphrena decumbens</i>	Gonfrena	NA
<i>Plumeria rubra</i>	Flor de mayo	NA
<i>Caesalpinia coriaria</i>	Cascalote	NA
<i>Okenia hypogaea</i>	Okenia	NA
<i>Eupatorium bentonicifolium</i>	-	NA

En total se observaron 48 especies de flora silvestre 5 de ellas bajo categoría de riesgo de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 (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).

En la zona agrícola se observan las siguientes especies:

- Palma de coco de agua
- Flor de mayo
- Guácima
- Parota
- Plátano
- Limón
- Mango
- Buganvilia
- Nim
- Yaka
- Primavera

## FAUNA DEL ESTERO EL CHUPADERO, TECOMÁN, COLIMA. MÉXICO.

Los vertebrados de México, constituyen un grupo muy diverso que representa aproximadamente al 10% de las especies a nivel mundial. Los vertebrados terrestres presentan un alto porcentaje de endemismos entre las especies del mundo de anfibios, reptiles y mamíferos (61%, 53% y 30% respectivamente), como consecuencia de la variación climática y microambiental que se presenta en el país. Las aves son un grupo muy diverso, con aproximadamente 9000 especies, constituido por aves residentes y migratorias. Esta riqueza se debe a la ubicación geográfica del país, que sirve como puente entre Norte y Sudamérica, así como a las amplias zonas costeras y montañosas de México, que son usadas como áreas de refugio, alimentación, reproducción, crianza o crecimiento. Las Aves y los mamíferos históricamente han sido los grupos más manejados y explotados, y sus hábitats han sido dramáticamente desbastados, por lo tanto algunas especies se encuentran amenazadas o en peligro de extinción (Bautista, 2004).

## TÉCNICAS Y METODOS DE CAMPO.

Existen diversas técnicas de campo que pueden ser aplicadas para estimar la densidad y abundancia de una especie o para medir la riqueza de especies de reptiles, aves y/o mamíferos existente en un área determinada. De forma general, estas técnicas pueden ser clasificadas como técnicas de observación directa, técnicas de observación indirecta y técnicas de captura-recaptura (Bautista, 2004).

Las técnicas utilizadas para la identificación de la fauna silvestre presente en el estero El Chupadero, fueron la de observación directa, la de observación indirecta y la de detección en silencio.

La técnica de observación directa permite realizar la identificación de la especie observándola en campo. Sin embargo, aunque la búsqueda de los individuos sea intensa en toda el área, existe la posibilidad de que alguno no sea observado, debido a la estacionalidad o al tiempo de muestreo. Los métodos utilizados para aplicar esta técnica fueron la detección en silencio, identificación de individuos, observaciones en sitios de refugio, reproducción y anidación, así como transectos en banda o franja.

La técnica de observación indirecta, que consiste en detectar, clasificar e identificar huellas, excretas y madrigueras; se utilizó para el caso de mamíferos y algunos reptiles, para lo cual se realizó el registro de nidos, detección de madrigueras, e identificación de excretas y huellas.

La técnica de detección en silencio, consiste en que el observador se acerca lo más silenciosamente posible, o bien permanece en silencio en un sitio de observación e identifica a los animales sin perturbarlos. Esta técnica tiene la peculiaridad de que puede adecuarse tanto a especies de aves de tamaño pequeño, como a aquellas de tamaño mediano y grande, de hábitos diurnos o nocturnos, especies arborícolas y especies acuáticas.

La técnica de transectos en banda o franja consiste en recorrer franjas en sitios de interés previamente definidos, para identificar ejemplares de manera directa o indirecta.

La identificación de la fauna se realizó mediante las técnicas descritas en dos épocas diferentes, la de secas (Mayo de 2007) y terminando la de lluvias (Noviembre de 2007), con especial atención durante el crepúsculo y las áreas con aparente mayor incidencia, previamente identificadas, con el objeto de observar e identificar el mayor número de especies.

Previa identificación de los tipos de vegetación y conocimiento de las generalidades del sitio, se diseñaron transectos para seleccionar las áreas que podrían tener presencia de ejemplares. Este método fue utilizado para la identificación de reptiles marinos, reptiles terrestres y reptiles acuáticos.

En la franja de la zona de playa, fue utilizada la técnica indirecta para la identificación de reptiles marinos y mamíferos mediante rastros, excretas y áreas de anidación, así como la técnica de observación directa para moluscos y aves.

La franja ubicada entre la playa y el manglar del estero, comprende la zona de dunas costeras, la cual fue utilizada para realizar recorridos e identificar especies de fauna terrestre.

Otras zonas principales para la identificación de fauna terrestres se ubican al Este y Oeste del estero, entre la vegetación de manglar y los campos agrícolas, así como el espejo de agua del vaso principal y canales

#### MATERIAL Y EQUIPOS.

El material y equipos utilizados fueron: bitácora de campo, binoculares Bushnell Insta Infocus de 10x50, con capacidad de 288 ft a 1000 yds. Binoculares electrónicos Vivitar PV Series de 8x22 con capacidad de 367 ft a 1000 yds, cámara fotográfica Kodak de 12 Megapíxeles, posicionador geográfico marca Garmín Etrex Venture, así como y guías de campo para identificación de moluscos, crustáceos, anfibios, peces, aves y mamíferos.

Los resultados obtenidos se muestran a manera de tablas e incluyen la familia, el nombre científico, el nombre común, si es o no un endemismo, la categoría de riesgo de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 (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); así como su inclusión o no en el listado de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora silvestres (CITES) y en el listado de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). De igual manera se muestra una caracterización general de las familias a las que pertenecen las especies identificadas.

Las categorías de riesgo consideradas en la norma (NOM-059-SEMARNAT-2001) son:

Probablemente extinta en el medio silvestre (E).

Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del territorio nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del territorio mexicano.

En peligro de extinción (P).

Aquellas especies cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo

su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros. (Esta categoría coincide parcialmente con las categorías en peligro crítico y en peligro de extinción de la clasificación de la IUCN).

Amenazadas (A).

Aquellas especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. (Esta categoría coincide parcialmente con la categoría vulnerable de la clasificación de la IUCN).

Sujetas a protección especial (Pr).

Aquellas especies, o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

La Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) es el inventario más reconocido mundialmente sobre el estado de amenaza de las especies. Es preparada por la Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN, una red de más de 8.000 especialistas de todo el mundo que trabaja por la conservación de especies a nivel mundial.

La Lista Roja incluye nueve categorías, dentro de las cuales solo tres categorías son consideradas como amenazadas: En Peligro Crítico, En Peligro y Vulnerable. Para estas tres categorías existe un marco cuantitativo (criterios) aplicables a todas las especies en todas las regiones del mundo.

El listado de especies o la conocida Lista Roja de la UICN, es el inventario más completo sobre el estado de conservación de las especies de animales y plantas a nivel mundial. Utiliza un conjunto de criterios para evaluar el riesgo de extinción de miles de especies y subespecies. Estos criterios son relevantes para todas las especies y todas las regiones del mundo. Con su fuerte base científica, la Lista Roja de la UICN es reconocida como la guía de mayor autoridad sobre el estado de la diversidad biológica. El objetivo general de la Lista Roja es transmitir la urgencia y magnitud de los problemas de conservación al público y a los encargados de tomar decisiones, y motivar a la comunidad mundial a tratar de reducir la extinción de las especies (UICN, 2002).

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES); Firmada en Washington el 3 de marzo de 1973; Enmendada en Bonn, el 22 de junio de 1979, contiene los Apéndices I, II y III de la CITES. Estos Apéndices son listas de especies que ofrecen diferentes niveles y tipos de protección ante la explotación excesiva.

En el Apéndice I se incluyen las especies sobre las que se cierne el mayor grado de peligro entre las especies de fauna y de flora incluidas en la CITES. Estas especies están en peligro de extinción y la CITES prohíbe el comercio internacional de especímenes de esas especies, salvo cuando la importación se realiza con fines no comerciales, por ejemplo, para la investigación científica. En estos casos excepcionales, puede realizarse la transacción comercial siempre y cuando se autorice mediante la concesión de un

permiso de importación y un permiso de exportación (o certificado de reexportación). Además, en el Artículo VII de la Convención, se prevén excepciones y otras disposiciones al respecto.

En el Apéndice II figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción, pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. En este Apéndice figuran también las llamadas "especies semejantes", es decir, especies cuyos especímenes objeto de comercio son semejantes a los de las especies incluidas por motivos de conservación. El comercio internacional de especímenes de especies del Apéndice II puede autorizarse concediendo un permiso de exportación o un certificado de reexportación.

En el Apéndice III figuran las especies incluidas a solicitud de una parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas. Sólo se autoriza el comercio internacional de especímenes de estas especies previa presentación de los permisos o certificados apropiados (PNUMA, 2003).

## INSECTOS

La presencia de insectos en cualquier sitio de estudio que presente vegetación de bosque de manglar es relevante, ya que este tipo de vegetación requiere de insectos polinizadores; y de insectos degradadores de materia orgánica constituida por troncos, ramas y hojas muertas.

Es importante destacar que para el estero "El Chupadero", no se cuenta con registros de estudios entomológicos, por lo que en el presente trabajo, solo se presentan generalidades de insectos y se presentan los resultados de algunos estudios realizados para la región o para todo el estado de Colima.

Los géneros de termitas nativas identificados en los municipios costeros de Colima (Coquimatlán, Villa de Álvarez, Ixtlahuacán, Coahuatémoc y Comala), son los siguientes: *Amitermes sp.*, *Nasutitermes nigriceps*, *Reticulitermes* y *Heterotermes sp.* Estas especies se distribuyen en forma natural en México y ninguna es considerada de importancia económica grave (Valdez, 2007).

A continuación se presenta el listado de especies de termitas identificadas para el estado de Colima.

TABLA 13. ESPECIES DE TERMITAS IDENTIFICADAS PARA EL ESTADO DE COLIMA.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Endemismo	Categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2001)	Categoría de riesgo en CITES	Categoría de riesgo en UICN
Termitidae	<i>Amitermes</i> sp.	Termita	-	NA	NA	NA
Termitidae	<i>Nasutitermes nigriceps</i>	Termita	.	NA	NA	NA
Termitidae	<i>Microcerotermes</i> sp.	Termita	.	NA	NA	NA
Rhinotermitidae	<i>Heterotermes</i> sp.	Termita	.	NA	NA	NA
Rhinotermitidae	<i>Coptotermes crassus</i>	Termita	.	NA	NA	NA
Formicidae	<i>Anoplolepis longipes</i>	Termita	.	NA	NA	ND

NA= No aplica.

- No se cuenta con información de la especie en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Ninguna de las 6 especies de termitas reportadas para la región (Valdez, 2007) cuenta con categoría de riesgo, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001.

## MOLUSCOS

Dado que la zona marina colindante al estero corresponde a mar abierto y que el oleaje es constante y con olas que en promedio superan el metro de altura, la identificación de especies de moluscos se realizó mediante el método de transecto en franja por toda la playa, delimitado por un lado por el mar y por el otra por la vegetación de dunas costeras (ver Figura 37). El trabajo consistió en recolectar ejemplares de conchas y partes de conchas de moluscos, para posteriormente identificarlos durante los trabajos de gabinete. Se utilizaron guías de identificación de moluscos de las costas del pacífico (Percy, 1966).

Los moluscos son el grupo de invertebrados con el número de especies más grande y diverso, después de los artrópodos.

Los moluscos viven en ambientes marinos, dulceacuícolas o terrestres y son de vida libre, excepto por unos pocos que son parásitos. Se les encuentra desde las profundas trincheras submarinas hasta la zona de intermareas en el mar. En los lagos, algunos de ellos llegan a los 55 m de profundidad (Russell-Hunter, 1978); en la tierra se les encuentra desde el nivel del mar hasta los 4 000 m de altitud.



FIGURA 37. ÁREA DE MUESTREO DE MOLUSCOS.

A continuación se presenta una breve descripción de algunas de las familias de moluscos, encontradas para el sitio.

En seguida de presenta el listado de las especies identificadas en la franja costera del estero El Chupadero.



TABLA 14. ESPECIES DE MOLUSCOS IDENTIFICADAS

Familia	Nombre científico	Nombre común en inglés	Endemismo	Categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2001)	Categoría de riesgo en CITES	Categoría de riesgo en UICN
Cancellariidae	<i>Cancelaria cooperi</i>	Cooper's nutmeg	-	NA	NA	NA
Cardiidae	<i>Clinocardium fucanum</i>	Fucan cockle	-	NA	NA	NA
Cardiidae	<i>Trachycardium consors</i>	Scaly cockle	-	NA	NA	NA
Cardiidae	<i>Trigoniocardia biangulata</i>	Strawberry cockle	-	NA	NA	NA
Conidae	<i>Conus pennaceus</i>	Pearled cone	-	NA	NA	NA
Cypraeidae	<i>Cypraea tessellata</i>	Tesselate cowry	-	NA	NA	NA
Eratoidea	<i>Trivia solandri</i>	Sea button	-	NA	NA	NA
Mactridae	<i>Mactrellona clisia</i>		-	NA	NA	NA
Mitridae	<i>Mitra auriculoides</i>	Banded miter	-	NA	NA	NA
Muricidae	<i>Muricanthus nigrinus</i>		-	NA	NA	NA
Naticidae	<i>Polinices draconis</i>	Drake's moon shell	-	NA	NA	NA
Strombidae	<i>Strombus gracilior</i>		-	NA	NA	NA
Tonnidae	<i>Malea pomum</i>	Apple tun Shell	-	NA	NA	NA
Tonnidae	<i>Malea ringens</i>		-	NA	NA	NA

NA= No Aplica.

- No se cuenta con información de la especie en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Así mismo se identificó la especie de caracol de agua dulce *Pomacea patula* conocida como Tegogolo, la cual se distribuye principalmente en el cuerpo de agua principal.

TABLA 15. ESPECIES DE MOLUSCOS DULCEACUÍCOLAS IDENTIFICADAS

Familia	Nombre científico	Nombre común	Endemismo	Categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2001)	Categoría de riesgo en CITES	Categoría de riesgo en UICN
Ampullariidae	<i>Pomacea patula</i>	Tegogolo	-	NA	NA	NA

NA= No Aplica.

- No se cuenta con información de la especie en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Ninguna de las 15 especies de moluscos identificados cuenta con categoría de riesgo de acuerdo a la Norma oficial mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2001).

#### CRUSTÁCEOS.

La elevada concentración de materia orgánica en los suelos de las zonas de manglar se ve reflejada en el poco oxígeno disponible en el mismo. La importancia de los crustáceos en estos ambientes, además de ser una fuente importante de alimento para especies de aves, mamíferos y reptiles, es la incorporación de oxígeno al subsuelo mediante las galerías utilizadas por cangrejos de diferentes especies. Durante los recorridos realizados en campo se pudo observar en la zona dominada por los manglares a la especie *Cardisoma crassum* y en las zonas menos inundadas y con mayor presencia de arenas a ejemplares de la especie *Uca princeps*. En la zona de playa se observaron ejemplares de la especie *Callinectes bellicosus*.

TABLA 16. ESPECIES DE CRUSTÁCEOS IDENTIFICADAS

Familia	Nombre científico	Nombre común	Endemismo	Categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2001)	Categoría de riesgo en CITES	Categoría de riesgo en UICN
Portunidae	<i>Callinectes bellicosus</i>	Jaiba	-	-	NA	NA
Gecarcinidae	<i>Cardisoma crassum</i>	Cangrejo Caja	-	-	NA	NA
Ocypodidae	<i>Uca princeps</i>	Cangrejo violinista	-	-	NA	NA
Portunidae	<i>Portunus iridescens</i>	Cangrejo arenero	-	-	NA	NA

NA= No aplica.

- No se cuenta con información de la especie en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

## PECES

En el Estero El Chupadero se identificaron especies eurihalinas de peces y en la parte marina se identificaron especies de agua salada.

Los bosques de manglar son un hábitat de primera magnitud en el anidamiento de aves migratorias; y los biotopos intermareales de estos bosques son a menudo los lugares preferidos como áreas de alevinaje y reproducción de organismos acuáticos (Herzig, 1986; citado por Contreras, 1988).

Destaca el hecho de que se reporta el endemismo de peces para las especies *Lile gracilis* y *Cynoscion nannus* (RAMSAR 2008).

En el estero El Chupadero se realizan actividades de aprovechamiento del recurso pesquero por parte de una sociedad cooperativa, ya sea para autoconsumo o para la venta del producto. Durante los recorridos se observaron pescadores de la cooperativa con arpones, atarrayas, cañas de pescar, cuerdas a mano, así como trasmallos acomodados en las instalaciones de la cooperativa de pescadores que se ubica a un costado de la boca del estero (Ver figuras Nos. 38 y 39).



FIGURA 38. EMBARCACIONES Y TRASMALLOS PARA PESCA.



FIGURA 39. PESCA COMO ACTIVIDAD RECREATIVA (*SCIADES TROSHELLI*).

A continuación se presenta una breve descripción de las familias de peces, a las cuales corresponden las especies que se identificaron para el sitio, tanto en el estero como en la parte marina que se encuentra colindando (Ruiz, 1985).

Caracterización de algunas de las Familias de Peces.

Familia Belonidae.

Los agujones (Belonidae) o belónidos es una familia de peces tanto marinos como de agua dulce, incluida en el orden Beloniformes, distribuida por aguas templadas y tropicales, con varios géneros restringidos a aguas dulces de Sudamérica. Tienen el cuerpo alargado con ambas mandíbulas, superior e inferior, extendidas en un largo pico relleno con afilados dientes -excepto en el género *Belonion*-; fosas nasales en un pozo anterior a los ojos. Las aletas dorsal y anal se encuentran en posición posterior, las aletas pélvicas están situadas en posición abdominal y las aletas pectorales son muy cortas. La línea lateral recorre todo el cuerpo en posición ventral desde su origen en la aleta pectoral; las escamas cicloides son pequeñas y se desprenden con facilidad. Algunas especies de agua dulce no alcanzan más de 7 cm de longitud, mientras que las especies marinas pueden llegar a medir hasta 2 m.

Familia Carangidae.

Los Carangidae (carángidos) es una familia de peces marinos incluida en el orden Perciformes. La mayoría son especies tropicales o subtropicales. El cuerpo es medianamente alargado y algo comprimido, con dos aletas dorsales y el pedúnculo caudal delgado. Como característica, los carángidos poseen dos espinas en la aleta anal. Es frecuente que las escamas a lo largo de la línea lateral se encuentren modificadas en espinas. Son depredadores de gran velocidad, que no viven ocultos sino en aguas abiertas. Su pesca es importante comercialmente.

#### Familia Chanidae.

El sabalote o pez-de-leche (*Chanos chanos*), única especie del género *Chanos* que a su vez es el único encuadrado en la familia Chanidae, es un pez marino del orden Gonorynchiformes, distribuido por el océano Pacífico, océano Índico y mar Rojo y de una forma amplia en casi todas las aguas por encima de 20°C. Su nombre procede del griego *chanes*, que el nombre del pez *anchoa*. Se conocen hasta cinco géneros fósiles encuadrados dentro de esta familia, con varias especies extinguidas, pero el sabalote es el único representante vivo de toda la familia. Aparecen por primera vez en el registro fósil en el Cretácico inferior, durante la era Mesozoica.

#### Familia Cichlidae.

Compuesta por más de 700 especies, se diferencia de las percas verdaderas (Percidae) y otras mojarras (Centrarchidae) por la presencia de un solo orificio nasal a cada lado de la cabeza, que sirve simultáneamente como entrada y salida de la cavidad nasal. El cuerpo es generalmente comprimido, a menudo discooidal, raramente alargado; en muchas especies, la cabeza del macho es invariablemente más grande que la de la hembra; alguna veces, con la edad y desarrollo se presentan en el macho tejidos grasos en la región anterior y dorsal de la cabeza. La boca es protráctil, generalmente ancha, a menudo bordeada por labios hinchados; las mandíbulas presentan dientes cónicos y en muchas ocasiones incisivos. Pueden o no presentar un puente carnoso que se encuentra en el maxilar inferior, en la parte media, debajo del labio. Presentan membranas unidas por 5 o 6 branquiostegos y un número variable de branquiespinas, según las diferentes especies. La parte anterior de las aletas dorsal y anal es corta siempre y consta de una espina y de radios suaves en su parte terminal, que en los machos suelen estar fuertemente pigmentados. La aleta caudal está redondeada, trunca, o mas raramente escotada, según la especie. La línea lateral esta interrumpida y se presenta generalmente dividida en dos partes: la porción superior se extiende desde el opérculo hasta los últimos radios de la aleta dorsal, mientras que la porción inferior aparece por debajo de donde termina la línea lateral superior hasta el final de la aleta caudal. Presentan escamas de tipo ctenoideo. El número de vértebras aumenta con la edad y pueden ser de 8 hasta 40.

#### Familia Lutjanidae.

Los pargos o huachinangos (familia Lutjanidae) son una familia de peces marinos incluida en el orden Perciformes, con algunas especies que penetran en agua dulce para alimentarse, que se distribuyen por aguas tropicales y subtropicales de los océanos Atlántico, Índico y Pacífico. El cuerpo puede alcanzar una longitud máxima de 1 m. Aleta dorsal continua o ligeramente dentada, con unas doce espinas y 10 a 17 radios blandos, aleta anal con tres espinas y varios radios blandos, aletas pélvicas originándose justo detrás de la base de la aleta pectoral. Boca terminal, de tamaño moderado a grande, en cuyas mandíbulas hay alargados dientes caninos, mientras que en el palatino y vómer hay pequeños dientes; con la boca cerrada el maxilar se cubre con el preorbital.

#### Familia Mugilidae.

Las lisas (Mugilidae) son una familia de peces incluida en el orden Mugiliformes, con especies tanto de río como marinas, distribuidas por mares templados y tropicales, cercanos a la costa. Tienen dos aletas dorsales muy separadas, la primera espinosa con 4 espinas y la segunda de radios blandos, mientras que las aletas pélvicas son subabdominales con una espina y 5 radios blandos. Cuando está presente, la línea lateral es apenas visible. La boca es de tamaño moderado, sin dientes o con estos muy pequeños,

poseen un estómago musculoso y un intestino extremadamente largo. La longitud máxima descrita es de 90 cm. Viaja agrupada en cardúmenes y se alimenta de pequeñas algas, diatomeas y de detritos de los sedimentos del fondo. Se pesca con cierta importancia comercial.

#### Familia Paralichthyidae.

Los lenguados areneros o medios pez, pertenecen a la familia Paralichthyidae de peces incluida en el orden Pleuronectiformes, la mayoría marinos distribuidos por los océanos Atlántico, Índico y Pacífico y con algunas raras especies de agua dulce. Su nombre procede del griego: *paralia* (costa marina) + *ichthys* (pez). Hay varias especies de cierta importancia pesquera, tanto para pesca comercial como deportiva. Tienen los ojos en el lado izquierdo de la cabeza, no tienen espinas ni en las aletas pectorales ni en las pélvicas, la base de éstas últimas es corta y casi simétrica. El desove se lleva a cabo con abandono de la puesta de huevos, los cuales tienen en la yema un único glóbulo de aceite.

#### Familia Sciaenidae.

Los Sciaenidae es una familia de peces comúnmente llamadas corvinas. La familia incluye 275 especies en 70 géneros; está por debajo del Orden Perciformes. Los Sciaenidae tienen una aleta dorsal larga cerca de la cola. La más grande corvina capturada fue de aprox. 3kg

#### Familia Serranidae.

Los Serranidae (serránidos) es una familia de peces marinos incluida en el orden Perciformes. Gastronómicamente, algunos miembros de esta familia son considerados de extraordinaria calidad. Tienen el cuerpo ligeramente alargado. Suelen tener una única aleta dorsal y una aleta caudal redondeada, con un pedúnculo de la aleta caudal muy grueso. La piel posee escamas ctenoides y tienen espinas en el subopérculo. Viven preferentemente junto a la orilla, donde se pescan con anzuelo o con arpón.

#### Familia Synodontidae.

Los chiles constituyen la familia de peces Synodontidae, incluida en el orden Aulopiformes, fundamentalmente marinos y raramente en estuarios, distribuidos por los océanos Atlántico, Índico y Pacífico. Su nombre procede del griego: *syn* (todos juntos) + *odous* (dientes), en alusión a su dentadura tan característica. Son pequeños peces cilíndricos, con aletas sin espinas y grandes bocas llenas de dientes fusionados; el hueso supramaxilar si está presente es pequeño. Son voraces depredadores de pequeños peces.

#### Familia Tetraodontidae.

Los Tetraodontidae pertenecen al orden de los Tetraodontiformes, e incluyen a los pez globo, también llamado puercoespín de mar, o avestruz de mar (coloquialmente), es así denominado por poseer la capacidad de hincharse, tomando agua o aire, cuando es atacado o asustado, multiplicando varias veces su tamaño. Generalmente se los encuentra solitarios en aguas tropicales, a no más de 300 m de profundidad, principalmente en zonas de arrecifes de coral, variando su tamaño entre los 3 y 5 m. Cuando el pez globo se ve en peligro toma agua, hasta hacer imposible, por su tamaño, que el atacante pueda tragarlo. Si de todos modos esto sucede, su carne resulta mortal, ya que genera un veneno conocido como tetrodotoxina o tetrogodina

En seguida se presenta el listado de especies identificadas para el sitio:

TABLA 17. ESPECIES DE PECES IDENTIFICADAS

Familia	Nombre científico	Nombre común	Endemismo	Categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2001)	Categoría de riesgo en CITES	Categoría de riesgo en UICN
Ariidae	<i>Sciades troschelli</i>	Chigüil	-	NA	NA	NA
Belonidae	<i>Tylosurus acus pacificus</i>	Agujón verde	-	NA	NA	NA
Carangidae	<i>Caranx caninus</i>	Jurel	-	NA	NA	NA
Carangidae	<i>Trachinotus paitensis</i>	Palometa	-	NA	NA	NA
Centropomidae	<i>Centropomus nigrescens</i>	Robalo	-	NA	NA	NA
Chanidae	<i>Chanos chanos</i>	Sábalo	-	NA	NA	NA
Cichlidae	<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilapia gris	-	NA	NA	NA
Lutjanidae	<i>Lutjanus guttatus</i>	Lunarejo	-	NA	NA	NA
Lutjanidae	<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	Colmillon	-	NA	NA	NA
Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	Lisa	-	NA	NA	NA
Nematistiidae	<i>Nematistius pectoralis</i>	Gallo	-	NA	NA	NA
Paralichthyidae	<i>Syaciun latifrons</i>	Medio playero	-	NA	NA	NA
Sciaenidae	<i>Ophioscion strabo</i>	Curvina	-	NA	NA	NA
Sciaenidae	<i>Ophioscion vermiculatus</i>	Roncador	-	NA	NA	NA
Serranidae	<i>Paralabrax loro</i>	Cabrilla	-	NA	NA	NA
Synodontidae	<i>Synodus lacertinus</i>	Chile	-	NA	NA	NA
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides annulatus</i>	Botete	-	NA	NA	NA

NA= No Aplica.

- No se cuenta con información de la especie en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Ninguna de las 17 especies de peces identificados cuenta con categoría de riesgo de acuerdo a la Norma oficial mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2001) o los listados de la CITES y en la IUCN.



## ANFIBIOS

México, con sus más de 360 especies de anfibios, ocupa el sexto lugar mundial en diversidad anfibia (Santos, 2006). Esta fauna es muy apreciada porque el 60 % de sus especies son endémicas. Los anfibios generalmente están activos durante la temporada de lluvias y estivan durante la temporada de secas. Como la piel de los anfibios es muy permeable, el exponerse a las condiciones secas del invierno y primavera supone riesgo de muerte por la pérdida de agua de sus cuerpos. La inactividad de los anfibios durante la temporada de secas, es también una respuesta a una menor abundancia de su principal fuente de alimento, los insectos (Petr Myska, 2007).

A continuación se presenta una breve descripción de las familias de anfibios, a las cuales corresponden las especies que se observaron en el sitio (Julian, 2000).

Caracterización de algunas de las Familias de Anfibios.

Familia Bufonidae.

Los bufónidos (Bufonidae) son una familia del orden Anura, perteneciente a la clase de los anfibios. Muchas de sus especies se conocen con el nombre vulgar de sapos; no obstante, numerosas especies pertenecientes a otras familias también son comúnmente denominados sapos. Esto es así porque las características que popularmente se utilizan para distinguir a las ranas de los sapos no son las mismas que se utilizan en la clasificación científica. Según la cultura popular, se diferencian en que las ranas tienen la piel lisa y húmeda, mientras que los sapos tienen la piel áspera y seca y son más caminadores que saltadores, de ahí que sus patas sean más cortas. Carecen de dientes y tienen glándulas parotoides en la parte de atrás de su cabeza. Estas glándulas contienen diferentes toxinas que tienen diferentes efectos. Sufren una metamorfosis durante su desarrollo. Comienzan su vida como renacuajos con su cuerpo similar a un pez, sin patas, con aletas y respirando a través de las branquias. Durante su metamorfosis, las aletas se convertirán en patas, desaparecerá la cola y la respiración pasará a ser pulmonar.

Familia Hylidae.

Las ranas arborícolas comunes (Hylidae) son una familia de anfibios anuros muy variables morfológica y ecológicamente; algunas son verdes, si bien existe gran diversidad en su pigmentación; generalmente se alimentan de insectos, pero algunas cazan pequeños vertebrados; otras, como las *Cyclorana*, se entierran en el fango y pasan buena parte de su vida bajo tierra.

Familia Ranidae.

Los ránidos (Ranidae) son una familia de anfibios anuros, conocidos vulgarmente como ranas, aunque muchas otras especies de otras familias reciben también este nombre popular; así, los ránidos son a veces denominados ranas verdaderas para diferenciarla de los miembros de las otras familias que también incluyen la palabra "rana" en su nombre común.

A continuación se presenta el listado de las especies identificadas para el Estero El Chupadero:

TABLA 18. ESPECIES DE ANFIBIOS IDENTIFICADAS.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Endemismo	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001	Categoría de riesgo en CITES	Categoría de riesgo en UICN
Bufo	<i>Bufo marinus</i>	Sapo verrugoso	-	NA	NA	NA
Hyla	<i>Hyla arenicolor</i>	Ranita de cañón	-	NA	NA	NA
Rana	<i>Lithobates pustulosus</i>	Rana de cascada	-	NA	NA	NA

NA= No Aplica.

- No se cuenta con información de la especie en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Ninguna de las 3 especies identificadas cuenta con categoría de riesgo, de acuerdo a Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2001), a los listados de la CITES y en la IUCN.

## REPTILES

En la franja de la zona de playa fue utilizada la técnica indirecta para la identificación de reptiles marinos mediante rastros y áreas de anidación (figura 4 y 5). La franja ubicada al Sur del estero, entre la playa y el manglar, comprende la zona de dunas costeras la cual fue utilizada para realizar recorridos e identificar especies de reptiles terrestres. Otras zonas utilizadas para la identificación de reptiles terrestres se ubican al Este y Oeste del estero, entre la vegetación de manglar y los campos agrícolas (figura 6).



FIGURA 40. NIDO SAQUEADO DE TORTUGA GOLFINA (*LEPIDOCHELYS OLIVACEA*).



FIGURA 41. ZONA DE MUESTREO PARA IDENTIFICACIÓN DE REPTILES TERRESTRES.

Dada la importancia de la Playa El Chupadero como zona de anidación de tortugas marinas, en el Anexo 2 se presenta el trabajo complementario ALGUNOS ANTECEDENTES DE LAS TORTUGAS MARINAS EN MÉXICO Y EL ÁREA EL CHUPADERO, TECOMÁN, COLIMA.

Para la identificación de reptiles acuáticos, principalmente el cocodrilo, se realizaron recorridos por los canales del estero, observando los sitios carentes de vegetación en los márgenes, con el objeto de detectar los asoleaderos de cocodrilos o rastros de posibles sitios de anidación. Los ejemplares de esta especie no fueron observados de manera directa, sin embargo los habitantes y pescadores de las localidades cercanas informaron de la presencia de esta especie, indicando que se encuentra en las zonas centrales del manglar. Estas zonas son de difícil acceso y como consecuencia presentan menor perturbación e incidencia de actividades humanas.

A continuación se presenta una breve descripción de las familias de reptiles (Julian, 2000) a las cuales corresponden las especies que se identificaron para el sitio.

Caracterización de las Familias de Reptiles.

Familia Teiidae.

Los teíidos (Teiidae) son una familia de saurópsidos (reptiles) escamosos que incluye lagartijas de cuerpo alargado, miembros bien desarrollados, provistas de escamas granulares dorsales, y las placas ventrales grandes, rectangulares; la cabeza tiene placas grandes. Se distribuyen desde el norte de Sudamérica y el Caribe. El hábitat es una variedad amplia de ambientes xerófitos y sabanas, y pastizales cercanos a la selva. Presentan movimientos rápidos, en especial las formas más chicas, aparecen solamente cuando las temperaturas diurnas son altas y permiten una actividad constante.

Familia Corytophanidae.

Los coritofánidos (Corytophanidae) son una familia de lagartos. Presentan típicamente crestas delanteras en forma de casco, las cuales son caracteres sexualmente dimórficos en *Basiliscus*, ya que sólo los machos las desarrollan, mientras que en *Corytophanes* y *Laemanctus* se encuentran presentes tanto en machos como en hembras. Hay 9 especie conocidas de Corytophanidae divididas en 3 géneros.

- Género *Basiliscus*
- Género *Corytophanes*
- Género *Laemanctus*

Familia Boidae.

Los boidos o boas (Boidae) son una familia de serpientes constrictoras, es decir que matan a sus presas por constricción, encerrándolas en sus anillos. A diferencia de sus cercanas parientes, las pitones (Pythonidae), son ovovivíparas. A ambos lados de la cloaca presentan espolones, que son vestigios de las patas posteriores locomotoras.

Familia Cheloniidae.

Los quelónidos (Cheloniidae) son una familia de tortugas marinas que incluye cinco géneros. La mayoría de sus especies se hallan en peligro de extinción. La familia Cheloniidae está dividida en tres subfamilias, 11 géneros, seis de ellos extintos y seis o siete especie actuales.

#### Familia Crocodylidae.

Los crocodílidos (Crocodylidae) son una familia de saurópsidos comúnmente conocidos como cocodrilos. Incluye a 14 especies actuales de grandes reptiles semiacuáticos. El término "cocodrilo" también es utilizado incorrectamente para denominar a todos los miembros del orden Crocodylia, el cual incluye a todos los cocodrilos, aligátores y caimanes (familia Alligatoridae), así como a los gaviales (familia Gavialidae).

#### Familia Viperidae.

Los vipéridos (Viperidae) son una familia de serpientes muy venenosas que comprende las víboras del Viejo Mundo y los crótalos, principalmente americanos. Poseen el aparato inoculador más evolucionado de todas las serpientes, con largos colmillos huecos que actúan como agujas hipodérmicas.

#### Familia Iguanidae.

Los iguánidos (Iguanidae) son una familia de saurópsidos escamosos que comprende diversos géneros de lagartos del Nuevo Mundo, conocidos popularmente como iguanas. En 1989 Frost y otros especialistas redefinieron los géneros integrantes.

#### Familia Phrynosomatidae.

Los frinosomátidos (Phrynosomatidae) son una familia de lagartos conocidos como lagartijas espinosas. Posee ojo parietal, escamas variables que van desde las punteadas con quilla o sin quilla, hasta las mucronadas. Viven entre las rocas, en el suelo, en vegetación arbustiva, arborícola, bajo troncos o bajo rocas. Distribuidas por Norte América y Centro América.

En seguida se presenta el listado de especies identificadas para el sitio:

TABLA 19 ESPECIES DE REPTILES IDENTIFICADAS.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Endemismo	Categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2001)	Categoría de riesgo en CITES	Categoría de riesgo en UICN
Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Boa	No endémica	A	II	NA
Cheloniidae	<i>Chelonia agassizi</i>	Tortuga prieta	No endémica	P	NA	NA
Cheloniidae	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortuga golfina	No endémica	P	I	VU
Cheloniidae	<i>Dermodochelys coriacea</i>	Tortuga laúd	No endémica	P	I	CE
Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Basilisco rayado	-	-	NA	NA
Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo de río	No endémica	Pr	I	VU
Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Garrobo	Endémica	A	NA	NA
Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	No endémica	Pr	II	NA
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus horridus albiventris</i>	Roño espinoso	-	-	NA	NA
Colubridae	<i>Thammophis valida</i>	Culebra de agua	-	-	NA	NA
Teiidae	<i>Cnemidophorus lineattissimus</i>	Cuije de cola azul	Endémica	Pr	NA	NA
Viperidae	<i>Crotalus basiliscus</i>	Víbora de Cascabel	Endémica	Pr	NA	NA

NA= No Aplica.

CE=Critically Eangered

VU= Vulnerable

- No se cuenta con información de la especie en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

De las 12 especies de reptiles identificados en la NOM-059-SEMARNAT-2001, 9 presentan categoría de riesgo, de las cuales 3 están en peligro de extinción, 2 amenazadas y 4 bajo protección especial; 5 especies están consideradas en el listado de la CITES y 3 en la lista roja de la UICN.

## AVES.

Previa identificación de los tipos de vegetación y conocimiento de las generalidades del sitio, se diseñaron transectos para seleccionar las áreas que podrían tener incidencia de aves. Para la identificación de las especies presentes se utilizó la técnica directa y de detección en silencio (figura 42).



FIGURA 42. TÉCNICA DE OBSERVACIÓN DIRECTA, UTILIZADA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE AVES.

Caracterización de las Familias de Aves.

A continuación se presenta una breve descripción de las familias de aves que se identificaron para el sitio. Las siluetas de Familia fueron realizadas por Florencia Mancini para la Guía de Aves de Neuquén (Matarasso, Mancini y Funes, 2005).

### Orden Struthioniformes



Familia Rheidae.

Aves de gran tamaño, con patas y cuello largos. Tres dedos. No son voladoras, corren. Alas poco desarrolladas que le sirven para maniobrar. Sin timoneras. Esternón sin quilla.

Ocupan estepas arbustivas y herbáceas. Nidos en el suelo; varias hembras ponen sus huevos en un mismo nido y son incubados por un macho. Órgano copulador. Omnívoros.

#### Orden Tinamiformes



Familia Tinamidae.

Aves medianas. Muy terrícolas, pueden volar en trayectos cortos. Alas cortas que no les permite maniobrar. Patas cortas y fuertes. Nidos en el suelo, huevos lustrosos, incubados por el macho. Ocupan estepas arbustivas y herbáceas. Plumaje generalmente mimético. Alimentación: granos, semillas, insectos.

#### Orden Pelecaniformes.



Familia Phalacrocoracidae.

Aves grandes. Buenas voladoras, aunque les cuesta iniciar el vuelo. Cuello y pico largos, cola larga y rígida. Acuáticas; buenas buceadoras y nadadoras; se posan con las alas extendidas para secar el plumaje al sol. Totipalmados. Nidificación colonial en árboles, arbustos, acantilados y en el suelo. Alimentación: peces.

#### Orden Podicipediformes.



Familia Podicipedidae.

Aves medianas a grandes. Aves acuáticas, zambullen a menudo, son buenos buceadores y aunque pueden volar, raramente lo hacen. Nidos casi siempre flotantes, pichones nidifugos. Bastante gregarios (tienden a estar en grupos). Dimorfismo estacional. Alimentación: peces, moluscos, crustáceos, insectos acuáticos.



## Orden Ciconiiformes.



### Familia Ardeidae.

Aves medianas a muy grandes. Tienen el pico, cuello y patas largos; alas grandes y anchas. Vuelo lento, con el cuello recogido. Ocupan ambientes acuáticos o están cerca de ellos, pero no son Nadadores; frecuentan zonas bajas y algunas se posan en árboles. Nidos en juncuales y arbustos o árboles. Varias especies son coloniales. Alimentación: peces, anfibios, reptiles, insectos y pequeños Mamíferos. Ejemplos: Garzas: garza blanca, garcita blanca.



### Familia Threskiornithidae.

Aves grandes a muy grandes. Pico curvo o espatulado. Gregarias (andan en grupos). Buenas voladoras (vuelo rápido, con el cuello extendido). Frecuentan ambientes acuáticos, pero no son nadadoras; también ocupan pastizales y mallines. Nidos generalmente en colonias, en juncuales, árboles y acantilados. Alimentación: insectos, moluscos, gusanos, anfibios, granos y semillas.



### Familia Cathartidae.

Aves muy grandes. Excelentes planeadores. No cazan. Narinas grandes. Algunas especies con olfato muy desarrollado. En general gregarios. Nidos generalmente en roqueríos, grietas y acantilados. Alimentación a base de carroña.

## Orden Anseriformes.



### Familia Anatidae.

Aves medianas a grandes. Buenas nadadoras y voladoras; algunas especies son buceadoras. Fundamentalmente acuáticas; algunas especies frecuentan praderas húmedas (mallines). Muchas especies son gregarias. Nidos en el suelo, en juncales, y a veces en árboles y barrancas. Alimentación: algunas especies son exclusivamente herbívoras, otras se alimentan de invertebrados acuáticos, y otras tienen una dieta mixta. Picos con “uña” en el ápice y laminillas internas.

## Orden Falconiformes.



### Familia Accipitridae.

Aves medianas a grandes. Normalmente muy buenas voladoras y/o planeadoras. Ocupan ambientes muy variados: estepas, bosques, ambientes acuáticos, praderas, montañas. Nidifican en árboles, pajonales, roqueríos, acantilados. Alimentación: anfibios, reptiles, mamíferos medianos y pequeños, aves, insectos; en algunos casos carroñeras.



### Familia Falconidae.

Aves medianas a grandes. Muy buenas voladoras. Ocupan ambientes variados: estepas, matorrales, montañas, praderas, bosques. Nidifican en árboles, arbustos, acantilados, grietas. Alimentación: anfibios, reptiles, aves, insectos, mamíferos pequeños, carroña.

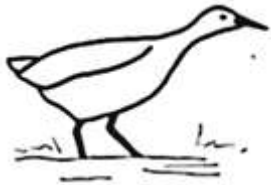
## Orden Galliformes.



### Familia Odontophoridae.

Aves pequeñas a medianas. Alas, patas, cuello y cola cortos. Muy terrícolas, vuelo relativamente hábil pero corto. Ocupan estepas arbustivas y bosques. Nidos en el suelo.

## Orden Gruiformes.



### Familia Rallidae.

Aves medianas. Muchas especies con escudete frontal. Generalmente, vuelo corto y torpe. Acuáticas; en general nadan y bucean muy bien. Fisipalmadas. Nidos en juncuales, campos inundados, pajonales. Alimentación: moluscos, insectos, larvas, semillas, granos.

## Orden Charadriiformes.



### Familia Recurvirostridae.

Aves limnícolas medianas. Patas y pico largos, en algunos casos curvo hacia arriba. De color blanco y negro. Gregarios se alimentan de pequeños animales acuáticos.



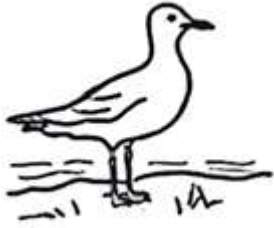
### Familia Charadriidae

Aves pequeñas a medianas. Picos cortos. Muy buenas voladoras, vuelo rápido; algunas especies son migratorias. Frecuentemente presentan dimorfismo estacional. En general se encuentran cerca del agua, pero algunas especies frecuentan pastizales y campos cultivados. Presentan 3 dedos, cuarto dedo ausente o rudimentario. Nidos en el suelo. Alimentación: pequeños invertebrados.



### Familia Scolopacidae.

Aves chicas a medianas. Picos largos. Muy buenas voladoras; varias especies son migratorias. Frecuentemente presentan dimorfismo estacional. En general cerca de ambientes acuáticos. Pico y patas a veces muy largos. Varias especies son gregarias (bandadas enormes). Nidos en el suelo. Alimentación: pequeños invertebrados.



Familia Laridae.

Aves medianas. Muy buenas voladoras. Dimorfismo estacional. Generalmente, en o cerca de cuerpos de agua, aunque también frecuentan otros ambientes en la búsqueda de alimento; flotan y nadan bien. Nidificación colonial en el suelo o en juncales. Alimentación: invertebrados, peces, huevos, pichones, etc.

Orden Columbiformes.



Familia Columbidae.

Aves pequeñas a mediano grandes. Buenas voladoras y caminadoras. Robustas, cabeza chica y redondeada, alas largas y agudas. Ocupan todo tipo de ambientes, arbolados y esteparios. Nidifican en los árboles, arbustos, rocas y en el suelo. Alimentación: granos, semillas y frutas.

Orden Coraciiformes.



Familia Alcedinidae.

Aves pescadoras con pico recto y fuerte. Patas cortas. Plumaje compacto adaptado a zambullirse. Colores verde, azul, ladrillo y blanco. viven en parejas que nidifican en cuevas que excavan con las uñas.

Orden Piciformes.



Familia Picidae.

Aves pequeñas a medianas. Vuelan relativamente bien, vuelo bajo. Ocupan bosques, montes, campos abiertos y montañas. Nidos en huecos de árboles y huecos del terreno. Alimentación: insectos y larvas. Lengua larga, móvil y pegajosa.

#### Orden Passeriformes.



#### Familia Tyrannidae.

Aves pequeñas a mediano-pequeñas. Pico a menudo fino, con gancho apical. Ocupan ambientes muy variados. Nidifican en árboles, arbustos, en el suelo, juncas y huecos. Alimentación: insectos, que suelen cazar en vuelo elástico (remontan desde una percha y retornan luego de atrapar el insecto).



#### Familia Icteridae.

Aves de tamaño mediano- pequeño. Ocupan todo tipo de ambientes: praderas, bañados, juncas, pajonales, parques, bosques y selvas. Pico cónico, recto y agudo. A menudo gregarios y bullangueros. Nidifican en pajonales, juncas, árboles, o en el suelo; algunas especies son parásitas y otras crían en colonia. Alimentación: frutas, granos, larvas, insectos.

El listado de las especies identificadas en el sitio se presenta a continuación:

TABLA 20. ESPECIES DE AVES IDENTIFICADAS.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Endemismo	Categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2001)	Categoría de riesgo en CITES	Categoría de riesgo en UICN
Aves Marinas:						
Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata	-	-	NA	NA
Laridae	<i>Larus atricilla</i>	Gaviota reidora	-	-	NA	NA
Laridae	<i>Larus heermanni</i>	Gaviota de Hermann	No endémica	Pr	NA	NT
Laridae	<i>Sterna elegans</i>	Golondrina marina o Charran elegante	No endémica	Pr	NA	NT
Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano café	-	-	NA	NA
Sulidae	<i>Sula leucogaster</i>	Bobo vientre blanco	-	-	NA	NA
Sulidae	<i>Sula nebouxii</i>	Bobo patiazul	-	-	NA	NA
Aves Acuáticas:						
Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla coliroja	Endémica	Pr	II	NA
Accipitridae	<i>Buteo nitidus</i>	Aguililla gris	-	-	II	NA
Accipitridae	<i>Buteogallus anthracius</i>	Aguililla negra menor	No endémica	Pr	NA	NA
Alcedinidae	<i>Ceryle torquata</i>	Martín pescador norteño	-	-	NA	NA
Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador menor	-	-	NA	NA
Anatidae	<i>Anas discors</i>	Cerceta aliazul	-	-	NA	NA
Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijiji aliblanco	-	-	III	NA
Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	Anhinga americana	-	-	NA	NA
Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garzón cenizo	Endémica	Pr	NA	NA
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	-	-	III	NA
Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	Garza verde	-	-	NA	NA

Familia	Nombre científico	Nombre común	Endemismo	Categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2001)	Categoría de riesgo en CITES	Categoría de riesgo en UICN
Ardeidae	<i>Egretta alba</i> <i>Casmerodius albus</i> (sinonimia)	Garza grande	-	-	III	NA
Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza tigre mexicana		Pr	NA	NA
Ardeidae	<i>Agamia agami</i>	Garza agami		Pr	NA	NA
Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena			NA	
Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	-	-	NA	NA
Ardeidae	<i>Egretta rufescens</i>	Garceta rojiza			NA	NT
Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garza nívea	-	-	NA	NA
Ardeidae	<i>Egretta tricolor</i>	Garza tricolor	-	-	NA	NA
Ardeidae	<i>Nycticorax violaceus</i>	Garza nocturna coroniclara	-	-	NA	NA
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Aura cabeciroja	-	-	NC	NA
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	-	-	NC	NA
Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	No endémica	Pr	NA	NA
Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	No endémica	Pr	I	NA
Falconidae	<i>Falco ruficularis</i>	Halcón murcielaguero	-	-	II	NA
Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	Halcón fajado			II	NA
Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	aguililla rojinegra	-		II	NA
Falconidae	<i>Polyborus plancus</i>	Caracara común	-	-	II	NA
Accipitridae	<i>Leptodon cayanensis</i>	Gavilán cabeza griz		Pr	II	NA
Jacaniidae	<i>Jacana spinosa</i>	Jacana mesoamericana	-	-	NA	NA
Hydrobatidae	<i>Oceanodroma microsoma</i>	Paíño mínimo	No endémica	A	NA	NA
Phaethontidae	<i>Phaeton</i>	rabijunco pico rojo	No endémica	A	NA	NA

Familia	Nombre científico	Nombre común	Endemismo	Categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2001)	Categoría de riesgo en CITES	Categoría de riesgo en UICN
	<i>aethereus</i>					
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán neotropical	-	-	NA	NA
Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor	No endémica	Pr	NA	NA
Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana	-	-	NA	NA
Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común	-	-	NA	NA
Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Candelerero mexicano	-	-	NA	NA
Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	-	-	NA	NA
Threskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	Ibis oscuro	-	-	NA	NA
Threskiornithidae	<i>Platalea ajaja</i>	Espátula rosada	-	-	NA	NA
Aves Terrestres:						
Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tórtola colilarga	-	-	NA	NA
Columbidae	<i>Zenaida asiática</i>	Paloma aliblanca	-	-	NA	NA
Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma güilota	-	-	NA	NA
Corvidae	<i>Cyanocorax sanblasianus</i>	Chara de San Blas	-	-	NA	NA
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijui	-	-	NA	NA
Icteridae	<i>Cacicus melanicterus</i>	Cacique mexicano	-	-	NA	NA
Icteridae	<i>Icterus cuculatus</i>	Bolsero cuculado	-	-	NA	NA
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	-	-	NA	NA
Odontophoridae	<i>Callipepla douglasii</i>	Codorniz elegante	-	-	NA	NA
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero	-	-	NA	NA
Picidae	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero cachetidorado	-	-	NA	NA
Psittacidae	<i>Aratinga</i>	Perico frentinaranja	No endémica	Pr	II	NA



Familia	Nombre científico	Nombre común	Endemismo	Categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2001)	Categoría de riesgo en CITES	Categoría de riesgo en UICN
	<i>Canicularis</i>					
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta			NA	NA
Cracidae	<i>Ortalis poliocephala</i> .	Chachalaca			NA	NA
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical común	-	-	NA	NA
Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario	-	-	NA	NA
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis grande	-	-	NA	NA
Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal	-	-	NA	NA
Aves Playeras:						
Charadriidae	<i>Charadrius melodus</i>	Chorlito salvador	No endémica	P	NA	NT
Charadriidae	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlito semipalmado	-	-	NA	NA
Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlito tildío	-	-	NA	NA
Haematopodidae	<i>Haematopus bacmani</i>	Ostrero negro norteamericano	-	-	NA	NA
Haematopodidae	<i>Haematopus palliatus</i>	Ostrero americano	-	-	NA	NA
Recurvirostridae	<i>Himantopus himantopus</i>	Cigueñuela común	-	-	NA	NA
Scolopacidae	<i>Actitis macularia</i>	Playero alzacolita	-	-	NA	NA
Scolopacidae	<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	Playero pihuhui	-	-	NA	NA
Scolopacidae	<i>Limnodromus griseus</i>	Becasa pico corto	-	-	NA	NA
Scolopacidae	<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Becasa pico largo	-	-	NA	NA

Familia	Nombre científico	Nombre común	Endemismo	Categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2001)	Categoría de riesgo en CITES	Categoría de riesgo en UICN
Scolopacidae	<i>Numenius americanus</i>	Zarapito piquilargo	-	-	NA	NA
Scolopacidae	<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito trinador o cabecirralado	-	-	NA	NA
Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>	Patamarilla menor	-	-	NA	NA

LC = Least concern

NA= No Aplica.

NT= Near Threatened

- No se cuenta con información de la especie en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

De las 78 especies de aves identificadas, 14 presentan categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2001, de las cuales 1 está en peligro de extinción, 2 amenazadas y 11 bajo protección especial. En el CITES se ubican 12 especies y en la lista roja de la IUCN 4 especies están en peligro de encontrarse amenazadas.

## MAMIFEROS

La técnica de observación indirecta que consiste en detectar, clasificar e identificar huellas, excretas y madrigueras; se utilizó para la identificación de los mamíferos (figura No. 43), además de realizar encuestas con los residentes y prestadores de servicios de la zona.



Figura 8. Excreta de mapache (*Procyon lotor*).

FIGURA 43. EXCRETA DE MAPACHE.

A continuación se presenta una breve descripción de algunas de las familias de mamíferos, a las cuales corresponden las especies que se identificaron para el sitio (Aranda, 2000).

Caracterización de algunas de las Familias de Mamíferos.

Familia Canidae.

Los cánidos (Canidae) son una familia de mamíferos del orden Carnívora, de régimen carnívoro u omnívoro. Incluye a perros, lobos, zorros, coyotes, y chacales. Estos animales son todos digitígrados. Para las especies actuales, los estudios genéticos han permitido distinguir cuatro grupos filogenéticos principales (Ostrander, 2008): el grupo que incluye al zorro común (géneros *Vulpes*, *Alopex*, *Nyctereutes* y *Otocyon*), el que incluye al lobo común (*Canis*, *Cuon* y *Lycaon*), las especies sudamericanas (*Atelocynus*, *Cerdocyon*, *Dusicyon*, *Pseudalopex*, *Chrysocyon* y *Speothos*) y por último el género *Urocyon*, que integra el clado más diferenciado.

#### Familia Dasypodidae.

Los dasipódidos (Dasypodidae), conocidos vulgarmente como armadillos, son una familia de mamíferos placentarios del orden Cingulata. Se caracterizan por poseer un caparazón dorsal formado por las placas yuxtapuestas, ordenadas por lo general en filas transversales, con cola bastante larga y extremidades cortas. Los dasipódidos son mamíferos muy fáciles de reconocer, distinguibles por tener una armadura formada por placas óseas cubiertas por escudos córneos que le sirve como protección, y que en algunos géneros permiten al animal enrollarse como una bola. Externamente se parecen un poco a los pangolines, mamíferos de África y Asia cubiertos de enormes escamas o placas, y que tienen hábitos similares. Eso llevo a que en una época se los clasificara en un mismo orden, pero actualmente es claro que no están emparentados, perteneciendo los armadillos al orden (o superorden) Xenarthra y los pangolines al orden Pholidota.

Los armadillos se han separado muy poco del plan ancestral mammaliano y son un grupo muy antiguo, ya diferenciado en el Paleoceno. Los dientes son estructuras cilíndricas simples y uniformes, sin esmalte y con raíces abiertas y crecimiento continuo; su número es muy elevado, hasta 25 en cada mandíbula. La especie más extendida es el armadillo de nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*), la única que alcanza Estados Unidos desde el sur. Esta especie y *Cabassous centralis* son las únicas que tienen un rango de distribución que se extiende fuera de América del Sur, donde habitan todas las especies de la familia y, según el registro fósil conocido, el sitio de origen.

#### Familia Didelphidae.

Los didélfidos (Didelphidae) son una familia de mamíferos marsupiales, la única con especies vivas en la actualidad dentro del orden Didelphimorphia. Incluye especies nativas de América que por lo general son de tamaño mediano y hábitos tanto terrestres como arborícolas. Se distinguen por su largo hocico, su cráneo oblongo, una cresta ósea que recorre longitudinalmente el centro del mismo y unos dientes poco especializados. Excepcionalmente entre los mamíferos no-primates, poseen un dedo oponible en las patas traseras provisto de una uña, no una garra. Tienen una cola prensil, que las ayuda a desplazarse en las ramas, y es utilizada por los ejemplares juveniles para aferrarse del cuerpo de la madre.

#### Familia Felidae.

Los félidos (Felidae) son una familia del orden Carnívora. Poseen un cuerpo esbelto, oído agudo y excelente vista. Son los mamíferos cazadores más sigilosos. La mayoría consume exclusivamente carne e ignora cualquier otra comida que no sea una presa viva. La capturan con sus afiladas garras y suelen matarla de un único y tenaz mordisco. A excepción de los guepardos, todos los felinos pueden retraer sus garras dentro de una vaina protectora mientras no las usan. Hay alrededor de 40 especies en esta familia; muchas escasean en la actualidad, porque han sido objeto de caza por su piel o para aprovechar partes de su cuerpo, o porque su hábitat está siendo destruido, como pasa con el lince ibérico (*Lynx pardinus*), el felino en mayor peligro de extinción. Excepto en Antártida, Oceanía y algunas islas, se los encuentra en todo el mundo.

#### Familia Leporidae.

Los lepóridos (Leporidae, del latín *lepus*, liebre), conocidos popularmente como conejos y liebres, son una familia de mamíferos lagomorfos que engloba a una cincuentena de especies agrupadas en 11 géneros. El conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*) es la especie más difundida en el mundo y la única que ha sido domesticada por el hombre.

#### Familia Mustelidae.

Los mustélidos (Mustelidae) son una familia de mamíferos del orden Carnívora tanto terrestres como acuáticos y marinos, que habitan todos los continentes. La mayoría son de dieta carnívora o son carroñeros. Comprende más de cincuenta especies repartidas en cinco subfamilias.

#### Familia Procyonidae.

Los prociónidos (Procyonidae) son una familia de mamíferos del orden Carnívora, que incluye los mapaches y los coatíes, entre otros.

#### Familia Sciuridae.

Los esciúridos (Sciuridae) son una familia de roedores esciuromorfos que incluye las ardillas, las marmotas y los perritos de la pradera.

#### Familia Cervidae.

Los cérvidos (Cervidae) son una familia de mamíferos rumiantes que incluye los ciervos o venados. Su tamaño es variable, siendo el alce el mayor (hasta 450 kg), y el venadito o pudú sudamericano, el menor, con unos 8 ó 10 kg. Tienen patas delgadas, pezuñas partidas en dos y largos cuellos. Son esbeltos herbívoros. Tienen el pelo liso o moteado, pezuñas con dos dedos, y son los únicos mamíferos a los que les crecen astas o cuernas nuevas cada año, formadas por hueso muerto. Solo las desarrollan los machos adultos y las utilizan durante la época de apareamiento, cuando los cérvidos compiten por las hembras. Las astas empiezan a formarse a partir de dos protuberancias del cráneo. Al crecer, las recubre un terciopelo. Cuando las astas crecen, empiezan a ramificarse. Finalmente, el terciopelo cae. Así la cornamenta queda completa.

#### Familia Myrmecophagidae.

Los mirmecofágidos (Myrmecophagidae, gr. "comedor de hormigas"), conocidos vulgarmente como osos hormigueros, son una familia de mamíferos placentarios del orden Pilosa. Incluye los géneros *Myrmecophaga* y *Tamandua*. No tienen dientes y utilizan su larga lengua para atrapar hormigas y termitas. Habitan desde el sur de México hasta en norte de Argentina. Los hormigueros tienen un cuerpo robusto y alargado, más o menos comprimido por los lados y cubierto por un denso pelaje. Su longitud, sin cola, oscila entre los 60 cm de *Tamandua* hasta los 120 cm de *Myrmecophaga*. Tienen patas bien desarrolladas, pies plantígrado con robustas garras falciformes, y cola larga, prénstil en los tamanduas, de vida arborícola. El hocico es muy largo, tubular y recurvado hacia abajo, sobre todo en el hormiguero gigante, con una abertura bucal muy reducida y estrecha. Las orejas son pequeñas y redondeadas. Carecen de dientes. La cavidad bucal está ocupada por una lengua vermiforme que puede alcanzar 1 m de longitud, con un diámetro de 10 ó 15 mm. La lengua desempeña un papel esencial en la alimentación de los hormigueros; está dotada de una poderosa musculatura que se inserta en la apófisis xifoides del esternón, es evaginable, viscosa y está adaptada para capturar hormigas y termites, que es la base de su alimento. Las glándulas salivales están muy desarrolladas. Tienen un excelente olfato, pero los sentidos de la vista y el oído están poco desarrollados.

#### Familia Tayassuidae.

Los tayasúidos (Tayassuidae) son una familia de mamíferos placentarios del orden artiodáctilos, conocidos vulgarmente como pecaríes, taguas, tayatos, tayasus, saínos, chanchos de monte, chanchos almizcleros o jabalíes americanos.

A menudo, la gente confunde al pecarí con especies porcinas del Viejo Mundo que fueron introducidas en América por los colonos europeos y que, al paso del tiempo, escaparon de las granjas, haciéndose salvajes y ferales. Esto ocurre por el gran parecido que tiene con los jabalíes, que pertenecen a una familia taxonómica distinta, la Suidae; pero, a diferencia de estos, los pecaríes tienen colmillos que no sobresalen de su boca. Los colmillos de los jabalíes y los cerdos son largos y se curvan hacia atrás, mientras que los pecaríes tienen colmillos cortos y rectos.

En seguida se presenta el listado de especies identificadas para el sitio:

TABLA 21. ESPECIES DE MAMÍFEROS IDENTIFICADAS PARA EL SITIO.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Endemismo	Categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2001)	Categoría de riesgo en CITES	Categoría de riesgo en UICN
Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	-	-	NA	NA
Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	-	-	NA	NA
Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	-	-	III	NA
Dasyopodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo	-	-	NA	NA
Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	-	-	NA	NA
Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	No endémica	P	I	NA
Leporidae	<i>Sylvilagus cunicularis</i>	Conejo de monte	-	-	NA	NA
Mustelidae	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo rayado	-	-	NA	NA
Cricetidae	<i>Oryzomys couesi</i>	Rata de agua			NA	NA
Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Coati	-	-	III	NA
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	-	-	NA	NA
Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	-	-	NA	NA

NA= No Aplica.

- No se cuenta con información de la especie en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

De las 12 especies identificadas, 1 presenta la categoría de riesgo de peligro de extinción de acuerdo a la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001; 1 especie es considerada en el apéndice I de CITES y 2 especies están consideradas en el apéndice III del listado de la CITES.

De acuerdo a la literatura consultada (Aranda, 2000), el estero El Chupadero forma parte del área de distribución de una gran cantidad de mamíferos grandes y medianos, los cuales no fueron observados debido a la estacionalidad y la técnica utilizada. Es poco probable que estos organismos se encuentren en el sitio, debido a la afectación entrópica que presenta el sistema, sin embargo, a continuación se presenta el listado de los mamíferos cuya área de distribución se extiende hasta el estero El Chupadero.

De acuerdo a la literatura consultada, existen algunas otras especies cuya área de distribución incluye al Estero El Chupadero, sin embargo, durante los trabajos de campo no se obtuvieron evidencias de su presencia:

TABLA 22. ESPECIES DE MAMÍFEROS CUYA ÁREA DE DISTRIBUCIÓN INCLUYE AL ESTERO EL CHUPADERO.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Endemismo	Categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2001)	Categoría de riesgo en CITES	Categoría de riesgo en UICN
<i>Canidae</i>	<i>Canis lupus</i>	Lobo gris	No endémica	E	I/II	NA
<i>Felidae</i>	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Leoncillo	No endémica	A	NA	NA
<i>Felidae</i>	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	No endémica	P	I	NA
<i>Felidae</i>	<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	No endémica	P	I	NA
<i>Felidae</i>	<i>Panthera onca</i>	Jaguar	No endémica	P	I	NA
<i>Felidae</i>	<i>Puma concolor</i>	Puma	-	-	I/II	NA
<i>Leporidae</i>	<i>Sylvilagus cunicularis</i>	Conejo de monte	-	-	NA	NA
<i>Leporidae</i>	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo castellano	-	-	NA	NA
<i>Mustelidae</i>	<i>Conepatus mesoleucus</i>	Zorrillo de espalda blanca	-	-	NA	NA
<i>Mustelidae</i>	<i>Eira barbara</i>	Viejo de monte	No endémica	P	III	NA
<i>Mustelidae</i>	<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria	No endémica	A	I	NA
<i>Mustelidae</i>	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	-	-	NA	NA
<i>Mustelidae</i>	<i>Spilogale putorius</i>	Zorrillo manchado	-	-	NA	NA
<i>Mustelidae</i>	<i>Spilogale pygmaea</i>	Zorrillo manchado	Endémica	A	NA	NA
<i>Myrmecophagidae</i>	<i>Tamandua mexicana</i>	Hormiguero arborícola	Endémica	P	III	NA
<i>Procyonidae</i>	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	Endémica	A	NA	NA
<i>Procyonidae</i>	<i>Potos flavus</i>	Martucha	No endémica	Pr	III	NA
<i>Sciuridae</i>	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	-	-	NA	NA
<i>Sciuridae</i>	<i>Spermophilus annulatus</i>	Ardilla	-	-	NA	NA
<i>Tayassuidae</i>	<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar	-	-	II/NC	NA

NA= No Aplica.

- No se cuenta con información de la especie en la NOM-059-SEMARNAT-2001.



De las 20 especies, 11 presentan categoría de riesgo, de las cuales 1 está probablemente extinta, 5 están en peligro de extinción, 4 amenazadas y 1 bajo protección especial de acuerdo a la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001; 4 especies se encuentran en el apéndice I, 3 en el apéndice II, 3 en el apéndice III y 1 especie con clasificación NC, de acuerdo al listado de la CITES. Ninguna especie se encuentra en la lista roja de la UICN como amenazada.

b) Especies protegidas.

A continuación se presenta el concentrado de especies protegidas por grupo faunístico.

TABLA 23. ESPECIES PROTEGIDAS DE REPTILES.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Endemismo	Categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2001)	Categoría de riesgo en CITES	Categoría de riesgo en UICN
Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Boa	No endémica	A	II	NA
Cheloniidae	<i>Chelonia agassizi</i>	Tortuga prieta	No endémica	P	NA	NA
Cheloniidae	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortuga golfina	No endémica	P	I	VU
Cheloniidae	<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga laúd	No endémica	P	I	CE
Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo de río	No endémica	Pr	I	VU
Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Garrobo	Endémica	A	NA	NA
Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	No endémica	Pr	II	NA
Viperidae	<i>Crotalus basiliscus</i>	Víbora de Cascabel	Endémica	Pr	NA	NA
SUBTOTAL			2	8	5	3

8 especies cuentan con categoría de protección y 2 son endémicas, de acuerdo a la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001. 5 especies se encuentran en los apéndices del listado de la CITES, y 1 especie se encuentra en la lista roja de la UICN.

TABLA 24. ESPECIES PROTEGIDAS DE AVES.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Endemismo	Categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2001)	Categoría de riesgo en CITES	Categoría de riesgo en UICN
Aves Marinas:						
Laridae	<i>Sterna elegans</i>	Golondrina marina o Charran elegante	No endémica	Pr	NA	NT
Laridae	<i>Larus heermanni</i>	Gaviota de Hermann	No endémica	Pr	NA	NT
Aves Acuáticas:						
Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla coliroja	Endémica	Pr	II	NA
Accipitridae	<i>Buteo nitidus</i>	Aguililla gris	-	-	II	NA
Accipitridae	<i>Buteogallus anthracius</i>	Aguililla negra menor	No endémica	Pr	NA	NA
Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijiji aliblanco	-	-	III	NA
Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garzón cenizo	Endémica	Pr	NA	NA
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	-	-	III	NA
Ardeidae	<i>Egretta alba</i> <i>Casmerodius albus (sinonomia)</i>	Garza grande	-	-	III	NA
Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza tigre mexicana		Pr	NA	NA
Ardeidae	<i>Agamia agami</i>	Garza agami		Pr	NA	NA
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Aura cabeciroja	-	-	NC	NA
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	-	-	NC	NA
Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	No endémica	Pr	NA	NA
Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	No endémica	Pr	I	NA
Falconidae	<i>Falco ruficularis</i>	Halcón murcielaguero	-	-	II	NA
Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	Halcón fajado			II	NA
Accipitridae	<i>Parabuteo</i>	aguililla rojinegra	-		II	NA

Familia	Nombre científico	Nombre común	Endemismo	Categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2001)	Categoría de riesgo en CITES	Categoría de riesgo en UICN
	<i>unicinctus</i>					
Falconidae	<i>Polyborus plancus</i>	Caracara común	-	-	II	NA
Accipitridae	<i>Leptodon cayanensis</i>	Gavilán cabeza griz		Pr	II	NA
Hydrobatidae	<i>Oceanodroma microsoma</i>	Paño mínimo	No endémica	A	NA	NA
Phaethontidae	<i>Phaeton aethereus</i>	rabijunco pico rojo	No endémica	A	NA	NA
Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor	No endémica	Pr	NA	NA
Aves Terrestres:						
Psittacidae	<i>Aratinga canicularis</i>	Perico frentinaranja	No endémica	Pr	II	NA
Aves Playeras:						
Charadriidae	<i>Charadrius melodus</i>	Chorlito silvador	No endémica	P	NA	NA
SUBTOTAL			2	15	9	2

NA= No Aplica.

- No se cuenta con información de la especie en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

De las 25 especies con alguna categoría de riesgo, 15 especies cuentan con categoría de protección y 2 son endémicas, de acuerdo a la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001. 9 especies se encuentran en los apéndices del listado de la CITES y 2 especies se encuentra como amenazadas en la lista roja de la UICN.

TABLA 25. ESPECIES PROTEGIDAS DE MAMÍFEROS.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Endemismo	Categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2001)	Categoría de riesgo en CITES	Categoría de riesgo en UICN
<i>Cervidae</i>	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	-	-	III	NA
<i>Felidae</i>	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	No endémica	P	I	NA
<i>Procyonidae</i>	<i>Nasua narica</i>	Coati	-	-	III	NA
SUBTOTAL			0	1	3	0

NA= No Aplica.

- No se cuenta con información de la especie en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

1 especie cuenta con categoría de protección, de acuerdo a la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001. 3 especies se encuentran en los apéndices del listado de la CITES y no se encuentra ninguna especie amenazada en la lista roja de la UICN.

A continuación se indican el número de especies protegidas por grupo.

TABLA 26. NÚMERO DE ESPECIES PROTEGIDAS POR GRUPO\*

Concepto	NOM-059-SEMARNAT-2001	CITES	UICN
Moluscos	0	0	0
Peces	0	0	0
Anfibios	0	0	0
Reptiles	9	5	3
Aves	14	12	4
Mamíferos	1	3	0
TOTAL	25	20	7

\*En esta tabla no se consideran las especies cuya área de distribución reportada por la literatura, incluye al estero El Chupadero, y que sin embargo no se obtuvieron evidencias de su presencia durante los trabajos de campo.

## Diversidad de Especies de Fauna en el Estero El Chupadero.

Las diferentes unidades de vegetación que se encuentran en el estero El Chupadero, aun cuando han sido afectados por actividades antrópicas, constituyen la base fundamental para albergar una gran cantidad de hábitats diferentes para el desempeño de las funciones biológicas de la fauna silvestre.

A continuación se indican el número de especies identificadas por grupo:

**TABLA 27. NÚMERO DE ESPECIES IDENTIFICADAS POR GRUPO**

Concepto	Cantidad	NOM-059- SEMARNAT- 2001	CITES	UICN
Moluscos	15	0	0	0
Crustáceos	4	0	0	0
Peces	17	0	0	0
Anfibios	3	0	0	0
Reptiles	12	8	5	3
Aves	78	14	12	4
Mamíferos	12	1	3	0
TOTAL	141	25	20	7

Principales asociaciones de flora y fauna y/o presencia de fauna protegida por tipo de vegetación.

El área de estudio tiene una gran riqueza de especies vegetales, producto de la diversidad microambiental que se presenta y pueden reconocerse cinco comunidades vegetales de acuerdo con la clasificación de Miranda y Hernández (1963). Por la superficie que ocupan, destacan la vegetación de manglar, dunas costeras y un área de vegetación inducida (pastizales y almendros). En menor proporción se registra la comunidad de tule y vegetación acuática.

De acuerdo a la información obtenida en campo, a continuación se presenta a manera de tabla un listado de la mayor parte de las especies de fauna protegida, y la unidad de vegetación que utiliza para desempeñar alguna de sus actividades biológicas.

**TABLA 28. ESPECIES DE FAUNA Y UNIDADES DE VEGETACIÓN.**

Especie	VEGETACION				
	Mangle	Dunas costeras	Inducida	Tule	Acuática
Boa	X	X	X		
Tortuga prieta		X			
Tortuga golfina		X			
Tortuga laúd		X			
Cocodrilo de río	X	X		X	X
Garrobo		X	X		
Iguana verde	X	X			
Víbora de Cascabel		X	X		
Gaviota de Heermann	X	X			
Golondrina marina		X			
Aguililla coliroja	X	X			

Especie	VEGETACION				
	Mangle	Dunas costeras	Inducida	Tule	Acuática
Aguililla gris	X	X			
Aguililla negra menor	X	X			
Pijiji aliblanco	X			X	
Garzón cenizo	X	X		X	
Garza ganadera	X	X	X		
Garza grande	X	X	X		
Aura cabeciroja			X		
Zopilote negro			X		
Cigüeña americana	X	X			
Halcón peregrino	X	X	X		
Halcón murcielaguero	X				
Caracara común	X	X	X		
Zambullidor menor	X			X	X
Perico frentinaranja	X				
Chorlito silvador		X			X
Cigüeñuela común	X	X	X		
Zarapito trinador	X	X		X	X
Ocelote	X	X	X		
Coati	X	X	X		
Total	21	24	12	5	4

c). Razones que justifiquen el régimen de protección.

El Estero El Chupadero presenta las siguientes características que le confieren particular importancia a nivel regional y nacional:

El principal ecosistema que lo conforma es un manglar que no ha sido significativamente alterado y se mantiene en buen estado de conservación y con 4 especies de mangle en estatus de riesgo.

El manglar está asociado a otras unidades de vegetación como duna costera, vegetación acuática, tular, además de la playa arenosa frente al mar.

Cabe mencionar que de las unidades vegetales presentes en el sistema El Chupadero; el manglar es considerado como una zona de interés para la conservación; por contener cuatro especies de plantas bajo un estatus de riesgo en la Nom-059-ECOL-2001, además de estar protegidas por la 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. Las demás unidades vegetales no presentan especies con algún estatus de protección y su asociación con el manglar parece estar ligada a gradientes ambientales, determinados principalmente por diferencias edáficas y de disponibilidad de humedad.

Las unidades de vegetación identificadas proveen al sistema de cierta riqueza de hábitats en donde la fauna residente y migratoria encuentra refugio, alimento y lugares para descanso, reproducción y crecimiento.

Se identificaron 48 especies de plantas que se desarrollan en el sistema, 5 de ellas bajo categoría de riesgo.

Se identificaron 15 especies de moluscos, 4 de crustáceos, 17 de peces, 3 de anfibios, 12 de reptiles, 78 de aves y 12 de mamíferos, sin considerar otras especies de las que no se obtuvo evidencia pero es probable su presencia en el sistema.

La playa del Estero el Chupadero forma parte del sitio RAMSAR “Boca de Apiza-El Chupadero-El Tecuanillo” en donde destaca la presencia de tres especies de tortugas marinas bajo estatus de protección, siendo una de las playas de anidación más importantes de todo el Pacífico.

El sistema estuarino funciona como barrera protectora en contra de huracanes y evita la erosión de la línea costera, además de que es fundamental para la recarga de los mantos acuíferos y la regulación del clima en la parte más baja de la cuenca.

Existen actividades humanas que amenazan la permanencia del estero El Chupadero y su riqueza de especies.

Es posible que las actividades humanas estén repercutiendo en algún grado en la calidad del agua que recibe, por el desarrollo, en las tierras adyacentes, de agricultura y ganadería principalmente, además de los residuos sólidos arrastrados por las aguas del canal principal del estero.

Pese a estas perturbaciones y de acuerdo a los resultados del estudio realizado de parámetros fisicoquímicos, el manglar que se desarrolla en el canal principal del estero El Chupadero, parece no tener un grado de estrés que pueda ocasionar la mortalidad masiva de las especies de mangle. Actualmente, no se observan evidencias significativas de áreas taladas o deforestadas.

No obstante las amenazas identificadas, el estero el Chupadero es un ambiente original que no ha sido significativamente alterado por la acción del ser humano y, por la misma razón, requiere ser preservado.

#### d). Objeto de regulación

### FACTORES DE PRESIÓN AMBIENTAL EN LOS TIPOS DE VEGETACIÓN DEL ESTERO EL CHUPADERO, TECOMÁN COLIMA, QUE DEBERÁN SER OBJETO DE REGULACIÓN.

De manera general, el estado de conservación de la vegetación del estero el Chupadero y sus áreas adyacentes, se considera que está sometido actualmente a presiones naturales y antropogénicas de bajo impacto y sin evidencia de daños por eventos climáticos. Sin embargo, un agente de cambio que está comenzando a intensificarse corresponde a los asentamientos urbanos para uso turístico y el desarrollo agropecuario en la zona costera del Municipio de Tecomán, Colima, en donde se incluyen las poblaciones de Cerro de Ortega y Boca de Apiza. Estos desarrollos productivos agrícolas, ganaderos y urbanos han traído consigo la fragmentación de los hábitats por el cambio de uso de suelo, especialmente de la selva mediana y baja subcaducifolia, así como de vegetación halófila, que se desarrolla más cerca de la zona litoral. Respecto a este concepto, cabe puntualizar algunos aspectos relevantes en las condiciones de la cobertura vegetal del estero El Chupadero.



1. Al oeste del sistema estuarino se ha dado un cambio de uso de suelo y cobertura vegetal extensiva a tierras agrícolas y ganaderas, originando la degradación del hábitat y procesos erosivos y de intemperización.
2. Desvío del volumen de agua de los drenes “Boca de Apiza” y “Agua Prieta”, utilizados para sistemas de riego, que afectan directamente la vegetación acuática del sistema El Chupadero.
3. Se observa una intensa aplicación de fertilizantes y agroquímicos en general en toda la zona de cultivos al Oeste y Norte del sistema estuarino, por lo que se considera que esto podría acarrear concentraciones elevadas de agroquímicos, lo que a su vez ocasionaría un aumento en nutrientes, lo cual pudiera reflejarse en futuros procesos de eutrofización en el sistema acuático.
4. Utilización recreativa moderada del área de playa y dunas costeras adyacentes al estero, sin una disposición adecuada de los residuos sólidos domésticos y residuos sanitarios generados por dichas actividades.
5. Transformación de secciones de vegetación nativa de manglares y dunas costeras, a palmares de *Cocos nucifera* y pastizales, para su aprovechamiento.
6. En la parte este, correspondiente a la zona frontal de playa; la vegetación de dunas costeras se ve afectada por residuos sólidos, principalmente botes de plástico, debido a la presencia humana en el área, dado el uso recreativo que se le da por los pobladores de los sitios vecinos.
7. Se observa ramoneo en los ejemplares de *Conocarpus erectus*, por la presencia de ganado caprino a lo largo de la zona colindante con la vegetación inducida.
8. En la actualidad las cuatro especies de mangle presentes en el sitio (*Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Avicenia germinans* y *Conocarpus erectus*) son aprovechadas de forma clandestina, ya que su madera es utilizada para la construcción de viviendas, ramadas, cercados y leña; y los espejos de agua de los mismos proporcionan pesca de autoconsumo por pescadores organizados en una cooperativa (Ramsar, 2006).
9. Se reconoce también que existe un impacto ambiental de magnitud ya que la boca del estero es abierta de manera artificial, debido a que el sistema, cuando es saturado de agua en la época de lluvias, produce inundaciones en la parte alta del estero afectando con ello a diversos cultivos. Sin embargo se debe considerar que esta actividad puede producir problemas ambientales severos a la flora y fauna del lugar, entre los que se cuentan el arrastre hacia el mar de larvas de peces, crustáceos y moluscos, en una fase en la cual no pueden sobrevivir en el medio marino; además del arrastre de sedimentos, materia orgánica y flora acuática como los nenúfares que, en el proceso de descarga de agua hacia el mar, son arrancados de raíz, ya que este tipo de vegetación es utilizado como un lugar donde muchos organismos ovopositan y se resguardan de los depredadores, manteniendo la diversidad del sistema. Además, contribuyen a mantener la temperatura superficial del agua, en los días más soleados. Cabe mencionar que la apertura de bocas en esteros, es una actividad regulada por la NOM-022-SEMARNAT-2003, que indica en el Apartado 0.44. Que la apertura o clausura totales o parciales de bocas de esteros al mar, es considerado como un impacto ambiental interno; y en el apartado 4.0 Especificaciones. Párrafo 4.1. Menciona que: Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero

Derivado de lo anterior, se considera que los impactos más severos en el estero El Chupadero, provienen de las presiones antropogénicas y las actividades que se realizan sin supervisión ambiental, que actualmente se presentan en el sitio.

## CONSIDERACIONES PARA EVITAR O DISMINUIR LOS FACTORES DE PRESIÓN AMBIENTAL, RESPECTO A LA FLORA ASOCIADA AL ESTERO EL CHUPADERO.

1. Mantener la vegetación de manglar intacta y establecer a este sitio como Área Natural Protegida, considerando que presenta cuatro especies de mangle protegidas por la NOM-059-ECOL-2001.
2. Llevar a cabo un estudio integral de contaminación por agroquímicos para identificar niveles de contaminación y poder prevenir problemas de eutrofización del sistema.
3. Establecer un programa de desalojo de ganado caprino de las orillas del estero, ya que se observó que representa un impacto negativo a la vegetación de manglar, debido al ramoneo e intemperismo.
4. No talar mangle en ningún área del sistema.
5. El dren Boca de Apiza, presenta canales muy cerrados de vegetación de mangle y lirio acuático, lo que podría provocar procesos de eutrofización, por lo que se recomienda realizar un estudio de factibilidad de poda selectiva de este tipo de vegetación con fines de conservación, bajo los lineamientos de la NOM-022-SEMARNAT-2003.
6. Se deberá regular la actividad de apertura de la boca bajo la normatividad vigente de la NOM-022-SEMARNAT-2003.
7. Diseñar y colocar carteles alusivos a la protección de los manglares y el estero en general.
8. Realizar campañas de limpieza y retiro de residuos sólidos (plásticos, vidrio, metal, etc.) realizada a mano en el cauce del canal del estero y sus colindancias.
9. Evitar las descargas de aguas negras y el fecalismo a cielo abierto en la parte turística de Boca de Apiza.

## LITERATURA CITADA

Administración Portuaria Integral de Manzanillo, 2009. Informe sobre el Reconocimiento Ambiental del estero El Chupadero, Colima, México. Informe Interno.

Aguirre, L. A. y Barreiro M. T. G., 1996. Fundamentos Ecológicos y Económicos para el Manejo de la Zona Costera Tropical. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. División de Ciencias Biológicas y de la Salud. México, D.F.

Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Ver. México. 212 p.p.

Barajas, M. J. y L. Pérez J. Manual de Identificación de Árboles de Selva Baja Mediante Cortezas. Instituto de Biología UNAM. México. 1990. 83 pp.

Barreiro M.T. y J. Balderas, 1991. "Evaluación de algunas comunidades de productores primarios de la Laguna de la Mancha, Veracruz", en Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, 18 (2) 229-245.

Bautista, Z. F. et al. (2004). Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. Universidad Nacional Autónoma de México.

Bologna G., 1982. Guía de aves. Editorial Grijalbo. Barcelona, España.

Campa, M. F. y Ramírez Joel., 1979. La evolución geológica y la metalogénesis del Noroccidente de Guerrero. Serie Técnico Científica de la Universidad Autónoma de Guerrero, No. 1, 102 p.

Campa, M. F. y Ramírez Joel., 1981. Terrenos de Tectonoestratigráficos de la Sierra Madre del Sur, Región Compreendida entre los estado de Guerrero, Michoacán, México y Morelos. Serie Técnico Científica de la Universidad Autónoma de Guerrero.

Campa, M. F. y Ramírez Joel y D. Blome Charles. 1982. La Secuencia Volcánico Sedimentaria Metamorfizada del Triásico (Ladiniano - Camiano), de la Región de Tumbiscatio, Michoacán. Resumen Soc. Geol. Mex. VI Convención Nacional. P. 48.

Canevari, P., G. Castro, M. Sallaberry & L. G. Naranjo. 2001. Guía de los Chorlos y Playeros de la Región Neotropical. American Bird Conservancy, WWF-US, Humedales para las Américas y Monomet Conservation Science, Asociación Calidris. Santiago de Cali, Colombia.

Castillo-Campos, G. y Ma.E. Medina A. 2002. Árboles y arbustos de la Reserva Natural de La Mancha, Veracruz. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz. 144 pp.

Castillo, S. y P. Moreno-Casasola. 1998. Análisis de la flora de dunas costeras del litoral Atlántico de México. Acta Botánica, Mexicana, noviembre, número 045. Instituto de Ecología A.C. Pátzcuaro, México. pp 55-80.

Ceballos, G y A. Miranda. Los Mamíferos de la Costa de, Jalisco. Fundación Ecológica de Cuixmala. Instituto de Biología. Instituto de Ecología. UNAM. México. 2000. 502 pp.

Ceballos, Gerardo & García, A. 1994. Guía de Campo de los Reptiles y Anfibios de la Costa de Jalisco, México. Instituto de Biología. UNAM. Fundación Ecológica Cuixmala, A. C., D.F. México. 184 pp.

Cintrón, G. L., E. Lugo y R. Martínez. 1985. Structural and functional properties of mangrove forests. En : W.G. Darcy y M.D. Corma (eds.). The Botany and Natural History Panama. IV Series monographs in Systematic Botany Vo. 10. Missouri Botanical Garden, St, Louis: 53-66.

Collette, B.B., 2003. Family Belontiidae Bonaparte 1832 - needlefishes. Calif. Acad. Sci. Annotated Checklists of Fishes (16):22.

Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México. Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves CIPAMEX – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO, (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 (CONABIO), (1998). “Regiones Marinas Prioritarias de México”. Escala 1:4 000 000. México. Financiado por - USAID-Packard Foundation-CONABIO-WWF-FMCN

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). *Subcuencas hidrológicas*. Extraído de Boletín hidrológico. (1970). Subcuencas hidrológicas en Mapas de regiones hidrológicas. Escala más común 1:1 000 000. Secretaría de Recursos Hidráulicos, Jefatura de Irrigación y control de Ríos, Dirección de Hidrología. México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (2004). “Regiones Terrestres Prioritarias”. Escala 1:1 000 000. México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (2004). “Sitios Prioritarios Marinos para la Conservación de la Biodiversidad”. Escala 1:1 000 000. México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (2004). “Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación de la Biodiversidad”. Escala 1:1 000 000. México.

CONABIO - SEMARNAP Guía de Aves Canoras y de Ornato. México, 1999. 177 pp.

CONABIO. 2008. Manglares de México. 36pp.

Cuevas Arellano, Herguin Benjamín. 2003. Cambio de la cobertura y del uso del suelo en el estado de Colima (1976-1993-2001). Tesis de Licenciatura en Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

CONANP, SEMARNAT, 2008. Memoria de la consulta pública para el establecimiento de del Área Natural Protegida “Santuario Playas Boca de Apiza, El Chupadero y El Tecuanillo. Colima, México.

Contreras, F. y Zabaletti, L.M., 1988. Aprovechamiento del litoral mexicano. Centro de ecodesarrollo. Secretaría de pesca.

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES); *Firmada en Washington el 3 de marzo de 1973; Enmendada en Bonn, el 22 de junio de 1979.*

Cooke, G. W. 1984. Fertilizantes y sus usos (Fertilizers and profitable farming). Editorial Continental S.A. de C.V. México, D.F. 180 p.p.

Cuevas Arellano, Herguin Benjamín. 2003. Cambio de la cobertura y del uso del suelo en el estado de Colima (1976-1993-2001). Tesis de Licenciatura en Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Diario Oficial de la Federación. 06 de Marzo 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, que determina las especies y subespecies de flora y fauna terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.

Diario Oficial de la Federación. 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. México, D.F.

Diario Oficial de la Federación. 2003. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. México, D.F.

Diario Oficial de la Federación. 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. México, D.F.

Edwards, Ernest Preston, 1998. Field guide to the birds of México and adjacent areas. Third edition. University of Texas Press, Austin.

Espejel y Rodríguez. 1981. Tipos de vegetación de la Península de Yucatán. Boletín de la Sociedad Botánica de México. 64: 35-39.

FAO. 1994. *Mangrove forest management guidelines*. FAO Forestry Paper N° 117. Roma.

Flores-Verdugo, F.J., González Farías, F. Y Zaragoza Araujo, U. 1993. Ecological Parameter of the mangroves of semi-arid regions of México: Important for ecosystem management. En: H. Lieth y A. Al Masoom (Eds.), Towards the rational use of salinity tolerant plants. Vol. 1: 123:132pp.

García, E. – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). *Climas* (clasificación de Köppen, modificado por García). Escala 1:1 000 000. México.

García, E. - CONABIO, (1998). *Precipitación total anual*. Escala 1: 1 000 000. México.

GARCÍA, E. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. UNAM, México. 1988.

Gobierno del estado de Colima. 1993. Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Colima (Dirección de Ecología de Colima).

Goldsmith, V. 1985. Coastal dunes. Páginas 171-236, en R.A. Davies, editor. Coastal sedimentary environments. Springer Verlag, New York.

González Becerril, A. Realización de los estudios técnicos justificativos para el establecimiento del Área Natural Protegida del Estero El Chupadero, Mpio. de Tecomán, Col. API Manzanillo. Sin Fecha.

Hargreaves, B. y Hargreaves, D. Tropical Trees. Ed. Ross-Hargreaves. U.S.A. 1965. 64 pp.

Howell, Steve N.G., 1999; A bird-Finding guide to México. Cornell University Press. Ithaca, New York.

INEGI, 1994. Carta Geológica 1:250 000, Lázaro Cárdenas E 13 – 6- 9.

INEGI, 1984. Carta Geológica 1:50 000, Tecomán E 13 B 54.

Julian G. Lee, 2000. A field guide to the amphibians and reptiles of the maya world. The lowlands of México, Northern Guatemala, and Belize. Cornell University. USA.

Kageyama P. 1994. Revegetación de áreas degradadas, producidas y aprovisionamiento de semillas de especies nativas.

- Kageyama, P. y A. Reis. 1994. Áreas de vegetación secundaria en el Valle de Itajai. Santa Catarina, Brasil. Perspectivas para su ordenación y conservación. Escola Superior de Agricultura "Luis de Queiros" Depto. de Ciencias Florestais, Universidade de Sao Paulo. *Recursos Genéticos Forestales Información No. 21. FAO, Roma (1994).*
- Lankford, R.R. 1977. Coastal Lagoons of México, Their origin and clasification. En: Wiley, M. (Ed.). *Estuarine Processes* 2:182-215 pp.
- Lamonarca, F. Los árboles frutales. Ed. De Vecchi, S.A. Barcelona, España. 1999. 223 pp.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (L.G.E.E.P.A. 28 enero 1988).
- Lista de especies CITES. 2003. Una referencia a los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Compilada por el PNUMA Centro de Monitoreo de la Conservación Mundial.
- López Héctor, 1965. Geología regional y yacimientos Minerales de la Porción Sur del estado de Michoacán y Suroeste del estado de México. Fondo Especial O.N.U. CEPANAL. C.R.N.N.R Boletín No. 46.
- López R. Ernesto, 1971. Carta Geológica del Estado de Michoacán. México. Instituto de Geología UNAM.
- Lot, A., A. Novelo, M. Olvera y P. Ramírez. 1999. Catálogo de angiospermas acuáticas de México. Hidrófitas estrictas emergentes, sumergidas y flotantes. Instituto de Biología. UNAM. Cuadernos 33. México, D.F. pp 161.
- Lorus and Margery Milne. 2001. Field Guide to North American Insects & Spiders. National Audubon Society. 989 p.p.
- Mapes V. E. Porraz Z. R., Alexandri R. R., García G. C., Pesquera U. R., Guillén J. J. y Camacho C. M., 1959. Los Yacimientos Ferríferos de Las Truchas, Mich. C. R. N. N.R. Boletín No. 46.
- Margaret L. Wheeler., 1999. A bird watcher's guide to México. Editorial Minutiae Mexicana S.A. de C.V. México D.F.
- Marini F. 2009. Saneamiento de un Manglar. Unidad de Gestión Ambiental del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca (ITAO). México. D.F. 201 p.p.
- Márquez, R. 1996. Las Tortugas Marinas y Nuestro Tiempo. Secretaria de Educación Pública, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Fondo de Cultura Económica. México.
- Matarasso, Mancini y Funes, 2005. Aves de Neuquén España.
- Mee, L.D. 1978. Coastal Lagoons, En: Riley, J.P. and Chester, R. (Eds.) *Chemical Oceanography*, Vol. 7 Academic Press.
- Meerhoff M. y N. Mazzeo. 2004. Importancia de las plantas flotantes libres de gran porte en la conservación y rehabilitación de lagos someros de Sudamérica. *Ecosistemas* 13 (2): 13-22. España.
- Miranda, F. 1958. Rasgos fisiográficos de interés para los estudios biológicos. En: Beltrán, E. Ed. *Los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento*. Pp.161-173, Tomo II. Instituto Mexicano de Recursos Renovables, México., D.F.

- Miranda, F. y E. Hernández X. 1963. Los tipos de vegetación en México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 28:29-179.
- Moreno V. Víctor, 1978. Determinación de las posibilidades Petrolíferas en un área Situada en el Sureste del Estado de Michoacán. Tesis Profesional UNAM. Moreno-Casasola, P. 1982. Ecología de la vegetación de dunas costeras: factores físicos. *Biótica* 7(4):577-602.
- Moreno, P.N. 1984. *Glosario botánico ilustrado*. Instituto Nacional de Investigaciones sobre recursos bióticos, Xalapa, Veracruz, 300 pp.
- Niembro, A. R. *Árboles y Arbustos Útiles de México*. Universidad Autónoma de Chapingo. Depto. de Bosques. Ed. Limusa Noriega. México 1990. 205 pp.
- Nixon, S.W. 1981. Remineralization and nutrient cycling in costal marine ecosystems. In: Neilson, B.J. y L.E. Cronin (Eds). *Estuaries and Nutries*. Humana Press, New Jersey: 111-138.
- Olivos-Ortiz, A., Salas-Pérez, J., J., Garcia-Uribe, G., Galicia-Pérez, M., A., Torres-Orozco, E. y Quijano-Scheggia, S. (2005). "Distribución horizontal de nutrientes y clorofila-a sobre la plataforma continental del estado de Colima durante 2002". *Revista ciencia en la frontera*. Volumen III, N° 1. pp 13-28.
- Pennington, T.D. y J. Sarukan, 1968. *Arboles Tropicales de México*. México, INIF. FAO, 413 p.
- Pennington, T. D. y Sarukhan, J. *Árboles Tropicales de México*. INIF, SAG. México. 1968. 405 pp.
- Percy A. Morris. 1966; *Field Guide to Pacific Coast Shells*. National Audubon Society and National Wildlife Federation. Peterson Field Guides. U.S. 297 p.p.
- Peter Starr. *Guía Practica de las Mariposas*. Editorial Iberlibro. Barcelona, España.
- Peterson, R. T y Chalif, E. L., 1994. *Aves de México, Guía de campo*. Segunda edición. Edit. Diana. México.
- Petr Myska, 2007; *Viva Natura, Guía de campo de anfibios, reptiles, aves y mamíferos de México occidental*. Con enfoque especial en la región de Puerto Vallarta.
- Raisz E. Erwin, 1964. *Land Forms of México*. 2 Th. ed. Cambridge, prepared for the Geography Branch de The Office Naval Research, Scale Map 1:4 000 000.
- Ramírez-Delgadillo, R. F. Mercado Muñoz y A. Castro-Castro. 2006. Clasificación y florística del manglar La Manzanilla-Boca de Iguanas, Municipio de la Huerta, Jalisco, México. *Avances de la investigación científica en el CUCBA*. Universidad de Guadalajara.
- Ramos, A. (ed). 1987. *Diccionario de la Naturaleza*. ESPASA CALPE. Madrid.
- Ramos-Ventura, L. y A. Novelo-Retana. 1993. Vegetación y Flora acuáticas de la laguna de Yuriria, Guanajuato, México. *Acta Botánica Mexicana*, número 025. Instituto de Ecología A.C. Pátzcuaro, México. pp 61-79.
- Ramsar. 2006. *Ficha Informativa de los humedales de Ramsar (FIR) Versión 2006-2008*. Semarnat, Colima.
- Ravazzi Gianni, 1997. *Ruiseñores, Mirlos, Tordos y otros insectívoros*. Editorial Vecchi. Barcelona, España.

Reglamento de la Ley de Preservación Ambiental del estado de Colima en Materia de Impacto y Riesgo Ambiental y Auditorías Ecológicas. (En Publicación) Gobierno del estado de Colima. Fecha de consulta 12 de enero de 2010. En: [www.ordenjuridico.gob.mx/Estatal/.../Reglamentos/COLREG03.pdf](http://www.ordenjuridico.gob.mx/Estatal/.../Reglamentos/COLREG03.pdf)

Rey, R. y O'CONNELL, Sheila M. 2003. Efectos de descargas de agua de manglares embalsados en las praderas submarinas y en la atenuación de la radiación solar en el estuario colindante. *INCI*, nov. 2003, vol.28, no.11, p.639-645. ISSN 0378-1844.

Rico-Grey, 1987. *Rhizophora harrisonii* (Rhizophoraceae), un nuevo registro para la costa de México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. 4:163165.

Robert A. Browne and W. D. Russell-Hunter; Reproductive Effort in Molluscs. *Oecologia*, Vol. 37, No. 1 (1978), pp. 23-27

Rodríguez de la Cruz Ramírez, Concepción. 1987. *Crustáceos decápodos del Golfo de California*. Primera edición. Secretaria de Pesca.

Rojas-Moreno, J. y A. Novelo-Retana. 1995. Flora y vegetación acuáticas del lago Cuitzeo, Michoacán, México. *Acta Botánica, Mexicana*, junio, número 031. Instituto de Ecología A.C. Pátzcuaro, México. pp 1-17.

Ruíz Durá, María Fernanda, 1985. *Recursos Pesqueros de las Costas de México*. Segunda edición. Editorial Limusa. México.

Rzedowski. 1996. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México, en Llorente, García y González (Eds.) *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México*. UNAM-CONABIO, México, pp.27-40.

Rzedowsky, J. (1983). *Vegetación de México*. Limusa. México. 432 p.

Salisbury, F., B. y Ross C., W. 1994. *Fisiología Vegetal*. Grupo Editorial Iberoamericana, S.A. de C.V. Versión en español de la obra *Plant Physiology*, 4 th ed. 759 pp.

SEMARNAT, 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, 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. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. *Diario Oficial de la Federación* 6 de marzo de 2002 (Segunda Sección).

SEMARNAT, 2002a. Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001-2006. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. *Diario Oficial de la Federación*. 9 de enero de 2002.

SEMARNAT, 2008. Informe de actividades. Verificación de los Límites del Mangle en el Estero El Tecuanillo y Visita de Reconocimiento al Estero El Chupadero. 15 de agosto de 2008.

SEMARNAT. 2001. Norma Oficial Mexicana NOM-020-RECNAT-2001.

SPP Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática. *Geología de la República Mexicana*. México, 1982.

Státný, Karel, 1992. *Aves cantoras*. Madrid, España.

Suman, O. 1994. El ecosistema de manglar en América Latina y la cuenca del Caribe: Su manejo y conservación. Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science. Universidad de Miami. Miami, Florida 17-14 pp.



Tomlinson, P.B. 1986. The Botany of Mangroves. Cambridge Univ. Press, Cambridge. Valdés C. C. 2002. Manejo de Humedales Costeros en México. Abarca y Herzig (Editores). Manual para el Manejo y conservación de los Humedales en México: Tercera Edición. 18pp.

Tory Peterson, R y E. L. Chaliff. Aves de México. Guía de Campo. Ed. DIANA. México. 1989. 473 pp.

UICN-Unión Mundial para la Naturaleza, Gland, Suiza

Valdez I. m., 2007. Diagnostico de *Coptotermes gestroi* en el estado de Colima, municipios de Colima, Coquimatlán, Villa de Álvarez, Ixtlahuacán, Cuauhtémoc y Comala. Periodo mayo-diciembre del 2007. Comisión Nacional Forestal. Gerencia de sanidad forestal.

Weisz, Paul B. 1966. The Science of Zoology. McGraw-Hill Book Company. United States of America.

Yáñez-Arancibia, A. y A. Lara-Domínguez, 1999. Los manglares de América Latina en la Encrucijada. Ecosistemas de Manglar en América Tropical. Instituto de Ecología A.C. México. p. 9-16pp

<http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/C-30.html>

<http://www.hondurassilvestre.com/data/specie/>

<http://www.fiddlercrab.info/Pics/Map>

<http://www.fao.org/docrep/x53125/x5312500.htm>.

## ANEXOS

## ANEXO 1

## MEMORIA FOTOGRÁFICA



*Fregata magnificens*. Fragata



*Gallinula chloropus* Gallareta frentinaranja



*Fulica americana*. Gallareta americana



*Quiscalus mexicanus* Zanate



Termitero



*Cnemidophorus lineattissimus* Cuje o lagartija cola azul



*Columbina inca* Coquita, Cococita.



Parte caudal de *Thammophis valida* Culebra de agua



*Ardea herodias herodias* Garzón cenizo



*Coragyps atratus*, Zopilote





*Cardissoma crassum* Cangrejo moyo



*Fulica americana* Gallareta americana



*Ajaia ajaja*. Ibis espátula o garza rosada



*Jacana spinosa* Jacana centroamericana



*Casmerodius albus* Garzón blanco y *Phalacrocorax olivaceus* Pato buzo



*Leptodon cayanensis* Milano o Halcón cabeza gris



*Plegadis chii*. Ibis oscuro



*Polyborus plancus* Caracara común o quebrantahuesos



*Avicennia germinans*. Mangle negro en Boca de Apiza



*Hibiscus pernambuscensis* Majahua



*Avicennia germinans*. Mangle negro y *Laguncularia racemosa* Mangle blanco en Boca de Apiza



Canal con manglar entre El Chupadero y Boca de Apiza



*Nymphaea mexicana* Nenúfar o ninfa mexicana





*Hibiscus pernambuscensis* Majahua



*Distichlis spicata* Pasto salado





*Ipomea pes-caprae*. Hierba tortuga en Duna costera



Pastizal y palmar de *Cocos nucifera*, coco de agua.



*Acrostichum aureum* Helecho gigante



Pastizal



Manglar





Palmar costero de *Cocos nucifera*



Manglar de *Laguncularia racemosa* y ninfa mexicana.



Espejo de agua



Vista general de la flora. Nenúfares, Tular de *Typha* , manglar, y palmar



Nenúfares, tular y manglar con un ejemplar de almendro *Terminalia cattapa*



Embarcación pesquera en Boca de Apiza



Actividades recreativas en Boca de Apiza



Actividad recreativa familiar en Boca de Apiza



Actividad de embarcadero en Boca de Apiza



Palapa para renta en Boca de Apiza





Acumulación de basura en Boca de Apiza



Actividad turística en Boca de Apiza. Pesca, turismo, recreación, navegación.



Cultivo de plátano



Cosecha y empaque de plátano



Cultivo de limón



Plátanos y buganvilias



Cultivo de *Cocos nucifera*, coco de agua



Casa de playa



Camino a “El Chupadero”



Campamento tortuguero Playa El Chupadero



Quema de traspatio en la Boca del Estero El Chupadero



Actividades de transportación y recreación familiar

## ANEXO 2.