

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
POSGRADO EN GEOGRAFÍA

*MANEJO INTEGRAL DEL GEOSISTEMA DE MANGLAR
DENTRO DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE RÍA
LAGARTOS, YUCATÁN.*

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRA EN GEOGRAFÍA

P R E S E N T A:
IRMA EDITH UGALDE GARCÍA

TUTORA: DRA. MARTA CERVANTES RAMÍREZ



AGOSTO DE 2007.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Le pedi a DIOS por agua, y él me dio un océano.

Le pedi a DIOS por una flor, y él me dio un jardín.

Le pedi a DIOS por un árbol, y él me dio un bosque.

Le pedi a DIOS por un amigo,.....y él me dio a ti.

A MI FAMILIA

A Coco y Beto: ¡GRACIAS por ser mis primeros maestros!! Y a mis primeros compañeros y amigos: Sergio, Lulú y Daniel. Y como la familia crece: Carmen, Alberto, Alejandro, Carlos; Jorge, Diana, Jordi, Atzin; Irma, Sianka'an y Yutzil.

Especialmente a mis pingos Donovan y Adán, por su cariño incondicional y ponerle a esta vida el sazón exacto, ya que sin sus sonrisas y ocurrencias sería más difícil. A Kitina, Rebe y sus pirinolitas: Eli, César, Edgar y Dianita, por que una sonrisa vale más que mil palabras..

Gaby ¡GRACIAS! por estar en los momentos más difíciles, por ayudarme a seguir mis sueños y enseñarme que el camino al éxito es la perseverancia y el esfuerzo.

A MIS AMIGOS

A mis amigos de siempre: Chez, Coco, Vero, Martín, Chucho, Julián, Mirna, Yeyo, Memo, July, Zita. Thelma, Marisol, Lupita, José Luis Márquez y los que estarán por venir.

A todos mis compañeros de la maestría ¡Gracias por las aportaciones y comentarios!, Marco, los Oscars, Karina, Ana y Maritza. Mi gratitud a Marisol y Flor Beltrán, por su apoyo en momentos difíciles.

Un agradecimiento muy especial a dos grandes seres humanos y jefes excepcionales, al Dr. Omar Moncada Maya por motivarme a seguir adelante en el ámbito profesional y al Dr. Adolfo Rodríguez Gallardo por las facilidades y atenciones para realizar esta investigación.

Al Dr. Guillermo Aguilar, porque ésta investigación no se hubiera concluido sin su sabia decisión.

A MIS SINODALES

Dra. Marta Cervantes Ramírez por todo su apoyo, enseñanza, confianza, paciencia, en la dirección de esta investigación; pero sobre todo por su gran calidez y calidad humana que desde la licenciatura me ha brindado.

Al Mtro. José Manuel Espinoza Rodríguez por su valiosa asesoría y compartir sus conocimientos, por su indiscutible interés de apoyar a las nuevas generaciones y por la amistad.

A mis sinodales: Dra. María Engracia Hernández Cerda, Dr. Mario Arturo Ortiz Pérez y al Dr. José Ramón Hernández Santana, cuyo esfuerzo en esta última fase fue fundamental para la conclusión de esta investigación; así como por el tiempo y la dedicación a leer el trabajo, por sus atinadas observaciones y su valiosa retroalimentación para enriquecerlo.

A LAS SIGUIENTES AUTORIDADES

A las autoridades civiles, políticas y religiosas de Río Lagartos, San Felipe, Las Coloradas y El Cuyo; así como a la población en general, por las facilidades, la calidez y el tiempo para acceder a las entrevistas cuya información fue de gran relevancia en este estudio, por las aportaciones hechas y así permitirme ser testigo del gran legado natural, económico, social y cultural con la que cuenta, lo que hace de Río Lagartos un lugar mágico.

Al Biol. Ramiro Rubio como Director de la Reserva y posterior como Delegado Federal de SEMARNAT Yucatán, por las facilidades y el acceso a la información.

I N D I C E

	Página
INTRODUCCIÓN	6
UNIDAD 1. <u>RESERVA DE LA BIOSFERA DE RÍA LAGARTOS, YUCATÁN</u>	13
Capítulo 1. Características Generales de la Reserva de Ría Lagartos	14
Capítulo 2. Nombramiento de Ría Lagartos como Área Natural Protegida	14
<i>2.1 Ría Lagartos como Reserva Faunística</i>	16
<i>2.2 Ría Lagartos como Zona de Humedales</i>	16
<i>2.3 Ría Lagartos como Reserva Especial de la Biosfera</i>	17
<i>2.4 Ría Lagartos como Sin Categoría</i>	17
<i>2.5 Ría Lagartos como Reserva de la Biosfera</i>	18
UNIDAD 2. <u>EL SISTEMA NATURAL DE MANGLAR EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE RÍA LAGARTOS</u>	19
Capítulo 3. Sistema Abiótico	20
<i>3.1 Fisiografía y topografía</i>	21
<i>3.2 Geología</i>	23
<i>3.3 Climatología</i>	23
<i>3.4 Hidrología</i>	25
<i>3.5 Edafología</i>	27
Capítulo 4. Sistema Biótico. Los Manglares	29
<i>4.1 Ecosistemas</i>	30
<i>4.2 Riqueza y biodiversidad</i>	30
<i>4.3 Componentes florísticos</i>	32
<i>4.4 Componentes faunísticos</i>	36
Capítulo 5. Características Fitogeográficas de los Manglares en Ría Lagartos	38

	Página
Capítulo 6. Población de la Reserva de la Biosfera de Ría Lagartos	38
<i>6.1 Evolución histórica de los asentamientos humanos</i>	38
a) Época prehispánica	38
b) Época colonial	41
c) Época independiente	42
d) Época moderna	43
<i>6.2 Servicios básicos</i>	47
<i>6.3 Sitios arqueológicos</i>	50
Capítulo 7. Actividades Económicas en la Reserva de la Biosfera de Ría Lagartos	51
<i>7.1 Sector primario</i>	52
a) Agricultura	52
b) Ganadería	54
c) Pesca	54
d) Caza	58
e) Explotación forestal y silvicultura	59
<i>7.2 Sector secundario</i>	60
<i>7.3 Sector terciario</i>	67
Capítulo 8. Potencial e importancia de los Manglares	69
Capítulo 9. Servicios Ambientales del Manglar	75
Capítulo 10. Vulnerabilidad de los Manglares ante Fenómenos Naturales	84
<i>10.1 Frentes fríos o "nortes"</i>	85
<i>10.2 Huracanes</i>	85
<i>10.3 Corrientes marinas</i>	91
<i>10.4 Cambio climático</i>	93

	Página
UNIDAD 3. <u>POLÍTICAS Y ALTERACIONES DEL MANEJO DE LOS MANGLARES EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE RÍA LAGARTOS</u>	95
Capítulo 11. Políticas de Manejo Actual de los Manglares	96
<i>11.1 Ecosistemas</i>	98
<i>11.2 Ley General del Equilibrio Ecológico para el Ambiente (LGEEPA)</i>	99
<i>11.3 Secretaria del Medio Ambiente, Recursos Naturales (SEMARNAT)</i>	102
<i>11.4 Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)</i>	106
<i>11.5 Organizaciones No Gubernamentales (ONG´s)</i>	107
Capítulo 12. Alteraciones del Manglar por las Actividades Antrópicas	111
<i>12.1 Tala</i>	112
<i>12.2 Actividades agropecuarias</i>	114
<i>12.3 Crecimiento de los límites urbanos</i>	115
<i>12.4 Basureros</i>	117
<i>12.5 Construcción de vías de comunicación</i>	118
<i>12.6 Actividades pesqueras</i>	119
<i>12.7 Extracción de sal</i>	120
<i>12.8 Impacto sinérgico</i>	121
UNIDAD 4. <u>PROPUESTAS DEL MANEJO INTEGRAL DE LOS MANGLARES EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE RÍA LAGARTOS</u>	125
Capítulo 13. Servicios Ambientales de los Manglares	126
<i>13.1 Servicios Ambientales de los Manglares</i>	127
<i>13.2 Componente de Manejo de los Manglares</i>	131
CONCLUSIONES	136
BIBLIOGRAFÍA	139

INTRODUCCIÓN

En las últimas dos décadas, uno de los geosistemas mundiales al que se le ha dado la categoría de prioritarios para su conservación y preservación a nivel internacional, es el bosque de manglar, debido a que sirve como refugio para un sinnúmero de especies de aves, reptiles, mamíferos, insectos, y de plantas epífitas, líquenes, hongos, entre otras; es por ello que se considera como uno de los ecosistemas más productivos del mundo, ya que proveen una importante variedad de recursos de pesca, recursos forestales y millones de aves residentes y migratorias, así como también mamíferos y reptiles. Esto permite albergar una notable biodiversidad.

Los mangles son un grupo de especies típicamente arbóreas, los cuales han desarrollado extremas adaptaciones fisiológicas, reproductivas y estructurales a las condiciones ambientales que les permiten tolerar los altos índices de salinidad para que, de esta manera, puedan colonizar sustratos inestables y áreas anegadas, sujetas a los cambios ocasionados por las mareas (protegen de la erosión a las costas). Asimismo, estas comunidades han proporcionado durante siglos diversidad de recursos a las poblaciones locales.

Su distribución está limitada a las zonas tropicales y subtropicales del planeta, las cuales cubren entre 60 y 75% de la línea costera mundial. Los países con mayor superficie cubierta por manglares son: Brasil, Indonesia, Australia, Colombia, Cuba y México, quien ocupa el sexto lugar a nivel mundial y segundo en América. En México, su distribución es extensa, ubicándose tanto en el litoral del Océano Pacífico y del Golfo de California, como en el lado del Atlántico (Golfo de México y Mar Caribe), haciéndose notar que hacia el norte, se encuentra en nuestro país el límite biogeográfico septentrional de su distribución. Hay bosque de manglar en prácticamente todos los estados costeros de México. La distribución más septentrional de los manglares en el Pacífico de América es Baja California. (Conabio, 1993. [En línea]).

Las investigaciones llevadas a cabo a nivel internacional sobre las zonas de manglar, han sido enfocadas a la actividad acuícola, principalmente, al cultivo de camarón (camaronicultura); asimismo, se han desarrollado estudios de los potenciales que este tipo de vegetación presenta, así como de la importancia que tiene su conservación a nivel mundial. De los países que más han desarrollado dichos trabajos, se encuentran Colombia, Cuba, Costa Rica, Ecuador y Brasil. En México son pocos los estudios que se han llevado a cabo de este geosistema, por lo que queda un gran potencial de investigación en estas zonas.

La idea central de esta investigación es dar a conocer la trascendencia del manejo integral del geosistema de manglar dentro de la Reserva de la Biosfera de Ría Lagartos, básicamente por presentar una gran biodiversidad, servicios ambientales y los recursos naturales que sustentan a los factores económicos, sociales y culturales de las localidades que se asientan en dicha Reserva. Sin

embargo, a nivel nacional este geosistema aún no ha sido valorado por la sociedad y habitantes y, por lo consiguiente, estudiado ampliamente; es por ello, que en muchos lugares del país todavía por ignorancia, se le destruye causando daños ecológicos, biológicos, económicos, sociales y culturales irreversibles.

En la actualidad, Ría Lagartos es considerada una de las reservas más consolidadas en la península de Yucatán, lo que recibe recursos de carácter internacional en reconocimiento de la buena trayectoria que se ha logrado en el manejo de esta área natural protegida. Esto ha permitido consolidar cierta infraestructura que facilita el manejo del área: en Río Lagartos se cuenta con una estación de campo, un centro de capacitación, una estación meteorológica automatizada de la Comisión Nacional del Agua, un jardín botánico y un vivero; en El Cuyo existe una estación de campo, un salón de capacitación, albergue para 36 personas con todos los servicios y un corral de manejo de flamencos; en Las Coloradas una estación de campo para apoyo al programa de monitoreo de tortugas marinas. (Conanp, 2007).

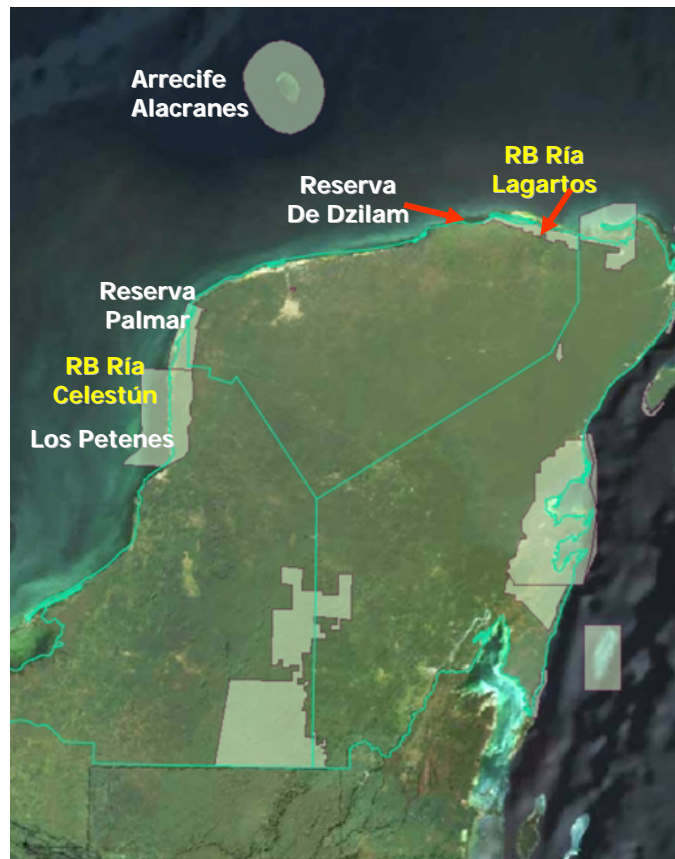
JUSTIFICACIÓN

En el estado de Yucatán se presentan áreas naturales protegidas en diferentes categorías, las cuales resguardan ecosistemas de gran relevancia por su biodiversidad, localizadas principalmente a lo largo de la línea costera; además, el estado ocupa el tercer lugar a nivel nacional por la cobertura de manglar, presentándose desde la Reserva de la Biosfera de Ría Celestún (**RBRC**) hasta la Reserva de la Biosfera de Ría Lagartos (**RBRL**), es decir, todo el litoral del estado cuenta con este geosistema. La longitud total que abarca el litoral del estado de Yucatán es de 378 km, de los cuales 74 km le pertenecen a la Reserva de Ría Lagartos (3.2% del litoral nacional y 19.5% de la costa del estado); y en donde se presentan diversos paisajes naturales dentro del Geosistema Tropical, tales como: dunas costeras, manglares, selva baja inundable, selva baja caducifolia, selva mediana subperennifolia, petenes en asociaciones de tular-carrizal-tasistal. (INE, 1993.) (Mapa 1).

Esta investigación se enfoca principalmente a la **Reserva de Ría Lagartos**, la cual es considerada como una zona de gran potencial ecológico y biológico, de flora y fauna a escala mundial, resultado de las condiciones climáticas en donde se ubica; además, la proporción de sal marina en el agua (ambiente hipersalino) y el paisaje kárstico en conjunto, hacen que este lugar sea de gran relevancia a nivel mundial. Estos factores en conjunto con la producción biológica, hacen que la productividad primaria disponible para organismos mayores sea 15 veces más que la de Ría Celestún, razón por la cual es considerada un área ecológica y biogeográfica sobresaliente a nivel mundial. (Semarnap, 1994).

Debido a las características anteriormente expuestas, Ría Lagartos sirve de refugio para un gran número de especies de mamíferos, reptiles, aves migratorias y residentes que se pueden localizar en la península de Yucatán, como es el caso del flamenco o flamingo rosado (*Phoenicopterus ruber ruber*).

Mapa 1. Áreas Naturales Protegidas del estado de Yucatán



Fuente: CONANP. SIG Región Península de Yucatán [En línea]. <http://regionxi.conanp.gob.mx>
[Consulta: 21 de junio de 2005].

Por otro lado, Ría Lagartos se encuentra en una zona expuesta a fenómenos climáticos importantes, como es el caso de los huracanes, los cuales afectan principalmente a la vegetación de dunas costeras y manglares, así como a las zonas de anidación del flamenco o flamingo rosado *Phoenicopterus ruber ruber*, lo que provoca un impacto ecológico adverso producido por un fenómeno natural. Lo anterior hace de la Reserva, una zona de gran interés no sólo en el ámbito nacional sino también internacional; es por ello la preocupación de conservar y preservar cada uno de los paisajes que se presentan en la zona y evitar la degradación que el hombre pueda provocar en esta ANP.

La composición florística de los manglares que se encuentran en Ría Lagartos la integran: mangle rojo *Rhizophora mangle*, mangle negro *Avicennia germinans*, mangle botoncillo *Conocarpus erectus* y mangle blanco *Laguncularia racemosa*. El primero está en contacto directo con las aguas salinas y el último, tierra adentro alejado del agua. Esta asociación vegetal puede ser observada por vía

acuática en ambos márgenes del estero, cubriendo una franja continua y de anchura variable, un km antes del puente de la carretera que va en dirección El Cuyo-San Felipe hasta la desembocadura del Estero en San Felipe. (Duran, s/f)

La principal función del manglar es mantener la biodiversidad del ecosistema, así como retener nutrientes, protección y estabilización de las líneas costeras, preservación de la calidad del agua (equilibrio de sales), regulación del clima y prevención de la erosión; la destrucción de este geosistema, trae como consecuencia la degradación ambiental de la franja costera y el empobrecimiento biológico-ecológico, que provocan el desplazamiento y pérdida de la calidad de vida de las comunidades de usuarios ancestrales del mismo.

Dentro de la Reserva se localizan cuatro localidades: San Felipe, Río Lagartos, Las Coloradas y El Cuyo, las cuales han aprovechado los recursos naturales desde épocas prehispánicas hasta nuestros días, desarrollando actividades socio-económicas y culturales.

El territorio donde se asienta Lagartos perteneció al cacicazgo de *Ecab* durante la época prehispánica, en lo que fue la provincia del *Chikinchel*, una de las más pobladas y ricas de la zona pues tenía el control de las salinas del estero de Ría Lagartos; sugieren lo anterior los vestigios de un complejo portuario maya en Isla Cerritos. INE, 1993. Este sitio se consideraba el puerto de *Chichén Itzá*, que servía para mantener el intercambio de mercancías con el centro de México, Guatemala y otros puntos de Centroamérica. Por su ubicación estratégica en la boca del estero, se controlaba el comercio por la vía náutica, lo que incluía la sal de la región de *Emal-Las Coloradas*, considerada como una de las mayores productoras de sal de Mesoamérica. (Ibidem)

OBJETIVOS

General

Proponer un esquema de manejo integral del geosistema de manglar dentro de la reserva de la biosfera de Ría Lagartos, Yucatán.

Particulares

1. Determinar el significado biogeográfico y ecológico del manglar dentro de las localidades la Reserva de la Biosfera de Ría Lagartos (RBRL), Yucatán.
2. Examinar la biodiversidad, los servicios ambientales y la vulnerabilidad del geosistema manglar dentro de RBRL.
3. Analizar las políticas de manejo y las alteraciones del manglar por las actividades antrópicas en RBRL.
4. Evaluar las características ambientales y socioeconómicas de las localidades de la RBRL y la utilización de los manglares.
5. Establecer los bienes y servicios ambientales que brinda los manglares en Ría Lagartos.

HIPÓTESIS

La diversidad que presenta el geosistema de manglar en Ría Lagartos, propicia su utilización como un recurso natural e incide económicamente en la población local al generar ingresos y empleos. Su manejo integral mediante análisis espacial puede ser confrontado para observar semejanzas y diferencias dentro de las cuatro poblaciones que integran a la reserva.

METODOLOGÍA

Se ha estructurado un esquema metodológico, el cual contempla los pasos a seguir durante el desarrollo de la investigación, para ello, se han aplicado las siguientes cuatro fases metodológicas:

- 1. Información básica.** Consiste en conocer los progresos, controversias e innovaciones que impulsan a la reflexión sobre las cuestiones del geosistema de manglar, así como su manejo integral.
 - Desarrollar los conceptos y objetivos.
 - Buscar las estrategias adecuadas para la investigación.
 - Definir la escala de trabajo.
 - Compilar y revisar la bibliografía, la cartografía básica, fotografías aéreas y las imágenes de satélite relacionadas con la zona de estudio.
 - Realizar trabajo de campo intensivo para la obtención de información.

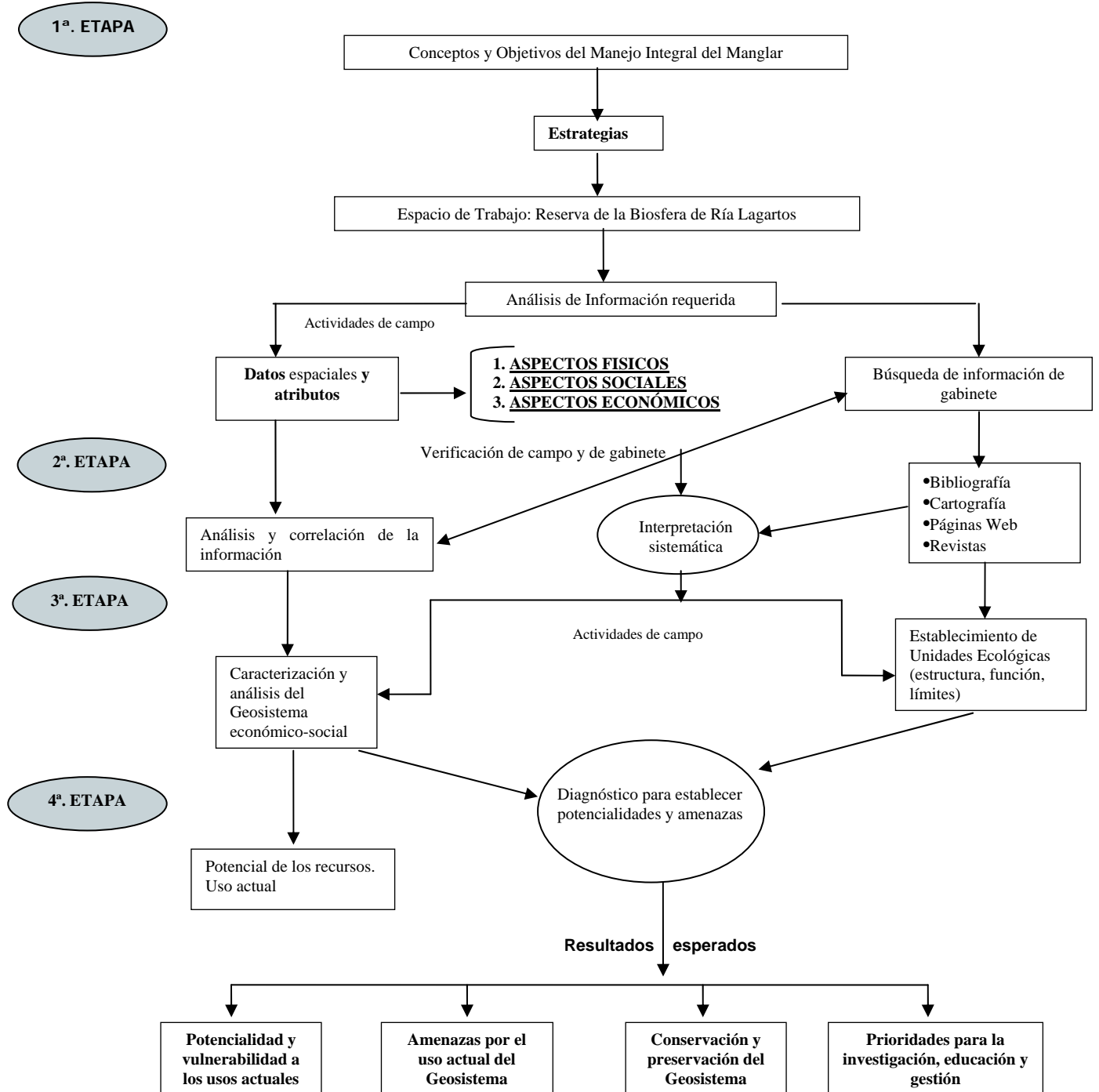
- 2. Base de datos.** Justifica la validez y la pertinencia de los datos y materiales empleados para fundamentar la tesis en cuanto a la claridad y veracidad de las fuentes utilizadas.
 - Integración de la información obtenida en campo (encuestas y recorridos) y gabinete (libros, revistas, cartografía, páginas web, entre otras) para la interpretación sistemática.
 - Aplicación de encuestas de manera aleatoria a pobladores y autoridades en las localidades de estudio.
 - Obtención de material fotográfico y de vídeo.

- 3. Análisis de la información.** Contempla la estructura de la información obtenida en gabinete y campo basándose en el debate académico.
 - Determinar la calidad ambiental del geosistema, su manejo, conservación y preservación.
 - Verificar las alteraciones suscitadas por eventos naturales, como son los huracanes.
 - Analizar alteraciones antrópicas dentro de los manglares.

- 4. Contribución de la investigación.** El propósito es proponer un esquema de manejo social, económico, cultural y ecológico, de manera integral en el geosistema de manglar, desde una perspectiva geográfica.

- Se llevará a cabo el diagnóstico de potencialidad y manejo integral que pueden desarrollarse en los manglares de la *RBRL*.

Esquema Metodológico del Manejo Integral del Geosistema del Manglar



Para cumplir con lo anterior, el trabajo se ha estructurado en cuatro unidades, mismas que han sido subdivididas en capítulos y abordarán lo siguiente:

Unidad 1. Reserva de la Biosfera de Ría Lagartos, Yucatán. Aquí se desarrollaran dos capítulos, de manera introductoria de la investigación, los cuales deberán abordar las características generales y los diferentes nombramientos de Área Natural Protegida que ha tenido la Reserva en los últimos 27 años.

Unidad 2. El sistema natural de manglar en la Reserva de la Biosfera de Ría Lagartos, Yucatán. El desarrollo de esta unidad fue importante en el preámbulo de los aspectos naturales, sociales y económicos que comprenden la zona de estudio; aborda ocho capítulos, en donde se exponen: sistema físicos y biótico que se presenta en la reserva; características fitogeográficas de los manglares; población de la reserva y actividades económicas; potencial e importancia de los manglares; servicios ambientales; y la vulnerabilidad de este geosistema ante los fenómenos naturales.

Unidad 3. Políticas y alteraciones del manejo de los manglares en la Reserva de la Biosfera de Ría Lagartos, Yucatán. En esta unidad se abordan dos capítulos, en donde se exponen las políticas nacionales e internacionales sobre los manglares y las alteraciones del manejo de éstos en la zona de estudio, lo que conlleva a la conservación de éstos.

Unidad 4. Propuestas de manejo integral de los manglares en la Reserva de la Biosfera de Ría Lagartos, Yucatán. Esta unidad es el resultado de la investigación, y se abordan las propuestas de manejo de los manglares de manera integral.

UNIDAD 1.

ANTECEDENTES DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE RÍA LAGARTOS

UNIDAD 1. ANTECEDENTES DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE RÍA LAGARTOS.

Capítulo 1. Características Generales.

La **reserva de Ría Lagartos** cuenta con una superficie total de 60, 347.8271 ha y se ubica en el NE de la franja de litoral del estado de Yucatán. La topografía de la reserva se caracteriza por relieves planos con ligeras pendientes que permiten considerarla uniforme. En la porción sur de ésta se localizan los únicos lomeríos que alcanzan los 10 metros. Estas pequeñas variaciones topográficas son de gran importancia para la hidrodinámica superficial y la distribución de la vegetación. (Valdés *et. al.* 1992, En INE-SEMARNAP, 1999).

El área de Ría Lagartos está comprendida en las formaciones geológicas del cuaternario, compuestas de materiales del Pleistoceno y Holoceno de menos de un millón de años de antigüedad. (Ibidem).

Las localidades y municipios que comprenden la reserva son: Río Lagartos y Las Coloradas (Río Lagartos), San Felipe (San Felipe) y El Cuyo (Tizimín), la población que vive dentro de la reserva es de 4,575 habitantes. (INEGI, 1990).

Dentro de la Reserva el geosistema de manglar es reconocido como un sistema muy importante tanto por su cobertura como por la formación que desempeña en el mantenimiento de la productividad del Estero, el cual cuenta con una amplitud que varía de 25 m a 3.5 km y la longitud es de aproximadamente 74 km.

En cuestiones de intercambio del agua de mar en el Estero se da de manera muy escasa, es por ello que la evaporación supera la precipitación, lo que ocasiona que las aguas relativamente inmóviles del Estero aumenten su salinidad con el tiempo y permita el establecimiento de la extracción de sal. Algunos valores dentro de la Reserva son superiores a los 100g/kg de agua.

En la Reserva existe la presencia de dos tipos de climas:

1. Cálido, con régimen de lluvias en verano, con más del 10.2% de precipitación invernal, con una temperatura media anual de 22°C [BS₀ (h´)w(x´)iw´)], localizado en Río Lagartos.
2. Cálido subhúmedo, con lluvias a lo largo de todo el año, con menos del 18% de lluvia invernal con una temperatura media anual de 22°C [Ax´(wo)iw´] localizado en El Cuyo.

Se encuentra considerada zona de alto riesgo por ser parte de la trayectoria de la mayoría de los huracanes que se originan en el Caribe y en el Atlántico Oriental; así

como de los “Nortes”, los cuales han impactado severamente a la Península de Yucatán.

Capítulo 2. Ría Lagartos como Área Natural Protegida

La Reserva de Ría Lagartos ha sido considerada desde hace 27 años como una zona de gran relevancia por la diversidad que presenta, es por ello que, para entender su historia como Área Natural Protegida, se ha tenido que remontar a diversas épocas, desde 1979 dentro del período presidencial de José López Portillo (1976–1982) hasta la del Presidente Ernesto Zedillo (1994–2000), durante los cuales se le ha nombrado bajo diferentes categorías: entre las que se encuentran las siguientes: *Refugio Faunístico (1979)*, *Zona de Humedales (1986)*; *Reserva Especial de la Biosfera (1988)*; *Sin Categoría (1996)* y finalmente *Reserva de la Biosfera (1999)*.

En lo referente a la administración y manejo de la reserva, quedó en 1979 bajo la administración de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (**SARH**) particularmente en la Subsecretaría Forestal y de la Fauna; para 1986 estaba a cargo la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (**SEDUE**), posteriormente llamada Secretaría de Desarrollo Social (**SEDESOL**). A partir de diciembre de 1995 la responsable es la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Pesca (**SEMARNAP**), convertida en 1998 como Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (**SEMARNAT**), a través del Instituto Nacional de Ecología (**INE**), la cual implementó una delegación Federal para la investigación llamada como “Dirección General de la REBRL” que tiene a su cargo el manejo de programas que se llevarán a cabo en la reserva (D.O.F. del 28 de diciembre de 1994). A partir de 2001 Ría Lagartos se encuentra a cargo de la Comisión Natural de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

Para su mejor manejo se presentan en forma de cuadros los diferentes nombramientos de Ría Lagartos como Área Natural Protegida, en donde se establece el desarrollo histórico, así como los cambios que ha presentado en: categorías, superficie que cubre, fecha de decreto o categozación y características. (Cuadro 1).

Cuadro 1. Ría Lagartos como Área Natural Protegida

Categoría	Superficie (ha)	Fecha de Decreto o Recategorización	Características
2.1. Refugio Faunístico	47,840	26-Junio-1979	<p>La flora y en general el hábitat de flora y de la fauna silvestre en la región conocida como Río Lagartos reúne las condiciones óptimas para el desarrollo de las especies que se mencionan en el considerando que antecede, el cual ha sido alterado por el hombre, poniendo en peligro de extinción algunas especies endémicas, las que tiene una distribución geográfica bien delimitada y sumamente restringida, independientemente de la fragilidad que poseen, ya que estas resienten cualquier cambio del ecosistema.</p> <p>Dentro de la fauna silvestre que se deseaba proteger en el interior de Ría Lagartos se encuentran especies tales como el flamenco o flamingo rosado (<i>Phoenicopterus ruber ruber</i>), gallito de mar <i>Thalasseus maximus</i> o <i>Thalasseus elegans</i> y <i>Sterna maxima</i> o <i>Sterna elegans</i>, gaviota de playa <i>Larus atricillas</i>, venado cola blanca <i>Odocoileus virginianus yucatanensis</i>, jaguar <i>Panthera onca</i> y animales endémicos del área como: matraca yucateca <i>Capillorhynchus yucatanis</i>, colibrí tijereta o chupa flor <i>Doricha eliza</i>, las gaviotas <i>Larus dominicanus</i> y <i>Larus fuscus</i>; especies de aves migratorias como patos <i>Anatidae ssp.</i>, cormorán <i>Phalacrocorax olivaceus</i> y pelicano café <i>Pelecanus occidentalis</i>, entre otros.</p>
2.2. Zona de Humedales	--	29-Agosto-1986	<p>La Reserva de Ría Lagartos se encuentra reconocida a nivel internacional como parte de una Zona de Humedales, en la cual se presentan asociaciones de la vegetación de tular, carrizal, dunas costeras, manglares, pastos marinos y petenes; siendo el único sistema de humedales mexicano inscrito en la lista internacional de Ramsar (se llamó así debido a la ciudad de Irán donde fue adoptada en 1971).</p> <p>El humedal presenta un número apreciable de especies o subespecies vegetales o animales raras, amenazadas o en peligro de extinción, tal es el caso de la orquídea flor de mayo <i>Rhyncholelia digbyana</i> y del pato real mexicano <i>Cairina moschata</i>.</p> <p>La selección que se hace de los humedales para ser inscritos en una lista, debe basarse en el interés internacional que se presente desde el punto de vista ecológico, botánico, zoológico, limnológico o hidrológico; básicamente se inscriben las zonas húmedas que tienen importancia internacional por la presencia de aves acuáticas que se da en todas las estaciones del año. Se fomenta así, la conservación de dichas zonas y de las aves acuáticas creando Reservas naturales en los humedales, para atender de manera adecuada su manejo y cuidado.</p>

Fuentes: Sosa, 1996.

SEMARNAP 2000. Reserva de la Biosfera de Ría Lagartos. [En línea] <<http://www.semarnap.gob.mx>> [Consulta: 25 de abril de 2000].

D. O. F. (1979, 1987, 1996, 1999)

Modificado por: Irma Edith Ugalde García

Cuadro 1.1. Ría Lagartos como Área Natural Protegida

Categoría	Superficie (ha)	Fecha de Decreto o Recategorización	Características
2.3. Reserva Especial de la Biosfera (REB)	--	29-Agosto-1988	<p>Dicha categoría de la Reserva tiene por objeto la conservación y preservación de especies terrestres y acuáticas de flora y fauna del lugar, lo que implica un compromiso mayor de uso, manejo, conservación y preservación de estos recursos por parte de los pobladores, de los turistas, de instituciones gubernamentales y de los investigadores que se encuentran en contacto directo con la zona.</p> <p>“El concepto de Reserva Especial de la Biosfera en México se enfoca principalmente a la protección de flora y fauna silvestre terrestres o acuáticas (santuario o refugio de vida silvestre), ecosistema inalterado o parcialmente alterado, cuyo hábitat se destina a la preservación, repoblación, propagación, aclimatación, refugio e investigación de especies de flora y fauna para perpetuar su existencia” (según INEGI, 1994).</p> <p>Con base en los lineamientos de la UNESCO, se ha estipulado que se debe dar una zonificación a la Reserva que prescriba las actividades directas para zonas, áreas o sitios particulares dándoles definiciones adecuadas de cómo deben emplearse los recursos naturales. De acuerdo a lo antes mencionado, y considerándose dichos lineamientos, de acuerdo al manejo que deben tener las ANP, éstas deben contener las siguientes: zona núcleo, zona de amortiguamiento, zona de restauración ecológica y zona cultural. Cada categoría debe de ser capaz de cumplir uno o varios objetivos en particular.</p>
2.4. Sin Categoría	--	13-diciembre-1996	<p>La categoría de Reservas Especiales de la Biosfera que tenían las ANP fue derogada, debido a las modificaciones y reformas hechas por la LGEEPA; esto permite la descentralización referente a los asuntos ambientales de interés local; asimismo, amplía las oportunidades de participación de la población en gestiones ambientales, fortalece y enriquece las políticas ambientales, otorga bases legales a los Consejos Consultivos para el Desarrollo Sustentable y ofrece novedosos espacios de representaciones de los sectores involucrados en el quehacer ambiental.</p> <p>En lo que se refiere a las políticas ambientales, se definen las modalidades de ordenamiento ecológico: el territorio mexicano visto a un nivel de macrorregión, a nivel regional, a nivel local y los paisajes marinos, con el fin de hacer la planeación de los asentamientos humanos y la conservación de los paisajes naturales del país. Asimismo, la nueva Ley promueve nuevos criterios para la planeación urbana en zonas naturales en las que puede estar en peligro la población.</p>

Fuentes: Sosa, 1996.

SEMARNAP 2000. Reserva de la Biosfera de Ría Lagartos. [En línea] <<http://www.semarnap.gob.mx>> [Consulta: 25 de abril de 2000].
D. O. F. (1979, 1987, 1996, 1999)

Modificado por: Irma Edith Ugalde García

Cuadro 1.2 Ría Lagartos como Área Natural Protegida

Categoría	Superficie (ha)	Fecha de Decreto o Recategorización	Características
<p>2.5. Reserva de la Biosfera</p>	<p>60,347-82-71</p>	<p>21-mayo-1999</p>	<p>Las Reservas de la Biosfera son consideradas áreas biogeográficas relevantes a nivel nacional; dentro de ellas existen varios ecosistemas o paisajes no alterados significativamente por la acción del hombre y en los cuales habitan especies representativas de la biodiversidad nacional, incluidas algunas endémicas, amenazadas y en peligro de extinción.</p> <p>Ría Lagartos presenta una gran diversidad de ambientes, tales como: manglar, selva media subperennifolia, selva baja caducifolia, vegetación de dunas costeras, petenes y sabana, principales sitios de anidación de aves palustres y marinas; estos ecosistemas sustentan una alta diversidad de flora y fauna en relación con áreas continentales de tamaño similar.</p> <p>La flora clasificada como amenazada, endémica, rara, en peligro de extinción o sujeta a protección especial como: kuká <i>Pseudophoenix sargentii</i>, nakax <i>Coccothrinax readii</i>, chiit <i>Thrinax radiata</i>, mamilaria o biznaga <i>Mammillaria guameri</i>, mangle rojo <i>Rhizophora mangle</i>, mangle negro <i>Avicennia germinans</i>, mangle blanco <i>Laguncularia racemosa</i>, mangle botoncillo <i>Conocarpus erectus</i>, zapote <i>manilkara zapota</i> y guayacán <i>Guaiacum sanctum</i>.</p> <p>La fauna amenazada endémica, rara, en peligro de extinción o sujeta a protección especial es la siguiente: mono araña <i>Ateles geoffroyi</i>, jaguar <i>Panthera onca</i>, ocelote <i>Leopardus pardalis</i>, tigrillo o margay <i>Leopardus wiedii</i>, onza <i>Herpailurus yagouaroundi</i>, oso hormiguero arborícola <i>Tamandua mexicana</i>, flamenco rosado <i>Phoenicopterus ruber ruber</i>, jabirú <i>Myctenia americana</i>, halcón peregrino <i>Falco peregrinus</i>, tortuga Carey <i>Eretmochelys imbricata</i>, tortuga caguama <i>Caretta caretta</i>, tortuga verde <i>Chelonia mydas</i>, tortuga laúd <i>Dermodochelys coriacea</i> y el cocodrilo prieto <i>Crocodylus moreletti</i>.</p> <p>Dentro de la RBRL se localizan seis zonas núcleos con una superficie cercana a las 23,681.55 ha con sus respectivas zonas de amortiguamiento que cubrirá una superficie de alrededor de 36,666.27 ha.</p>

Fuentes: Sosa, 1996.

SEMARNAP 2000. Reserva de la Biosfera de Ría Lagartos. [En línea] <<http://www.semarnap.gob.mx>> [Consulta: 25 de abril de 2000].
D. O. F. (1979, 1987, 1996, 1999)

Modificado por: Irma Edith Ugalde García

UNIDAD 2.

EL GEOSISTEMA DE MANGLAR EN LA
RESERVA DE LA BIOSFERA DE
RÍA LAGARTOS

UNIDAD 2. EL GEOSISTEMA DE MANGLAR EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE RÍA LAGARTOS.

Uno de los geosistemas prioritarios de conservación y preservación, tanto a nivel mundial como nacional es el manglar, debido a que se caracteriza por ser un tipo de bosque tropical costero dominado propiamente por un grupo de especies típicamente arbóreas «**mangle**», los cuales se han desarrollado adaptaciones fisiológicas, reproductivas y estructurales a las condiciones medioambientales que les permiten tolerar los altos índices de salinidad; para que de esta manera puedan colonizar sustratos inestables y áreas anegadas sujetas a los cambios ocasionados por las mareas, además, son característicos de las costas tropicales y subtropicales (ayudan a proteger de la erosión a las costas). Asimismo, estas comunidades han proporcionado durante siglos diversidad de recursos a las poblaciones locales.

En el caso de Ría Lagartos los aspectos físicos, bióticos y fitogeográficos le han dado características particulares, mismas que son aprovechadas social y económicamente por los pobladores de la Reserva.

Capítulo 3. Sistema Abiótico

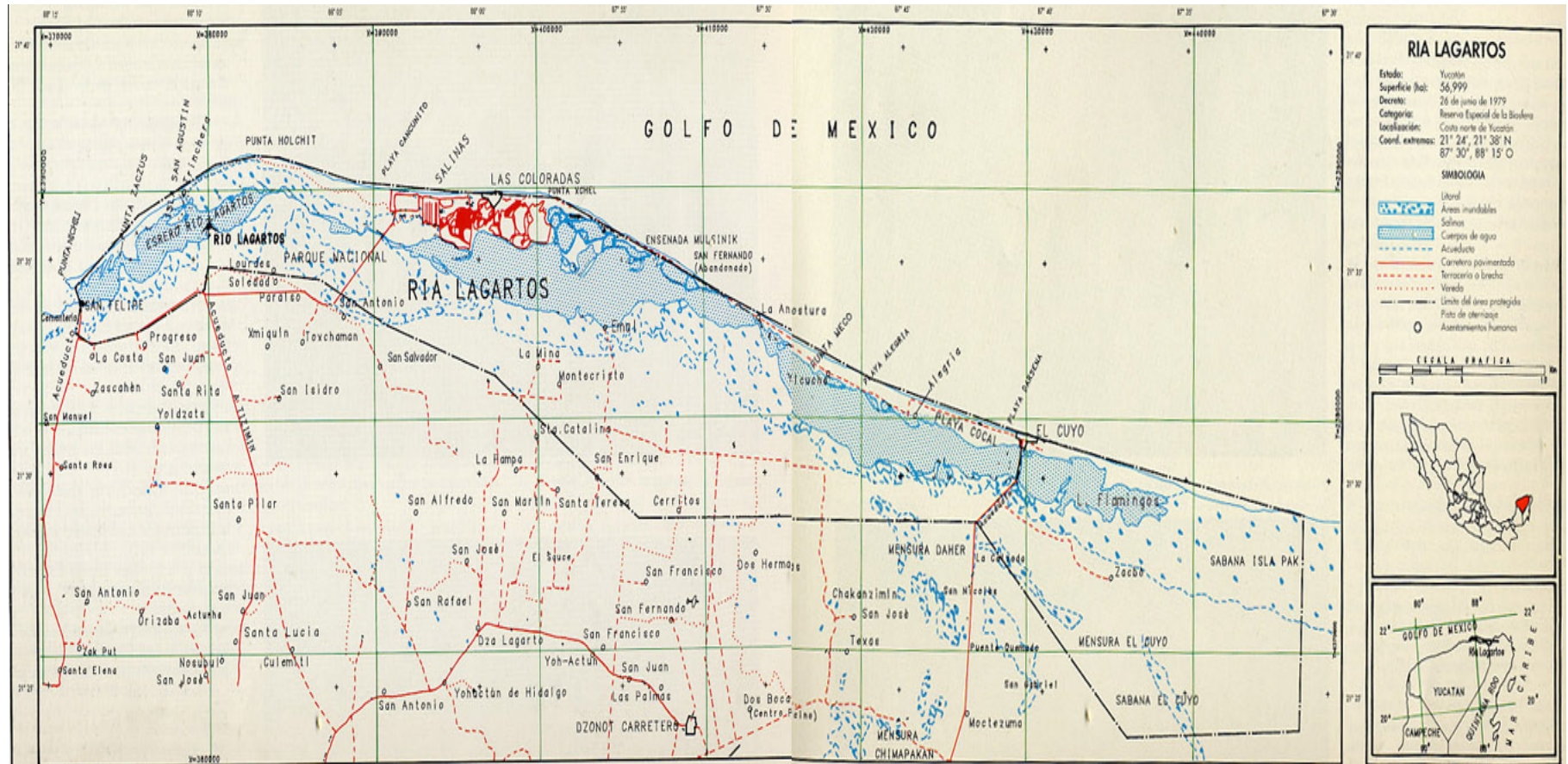
El sistema físico comprende las relaciones que existen entre suelo-agua-vegetación-fauna, en conjunto con los factores de temperatura y humedad, así como la topografía, van a influir en las condiciones de riqueza y biodiversidad de los recursos naturales que se presentan en una zona.

La Península de Yucatán se encuentra conformada principalmente por rocas sedimentarias cretácicas de tipo caliza, asentadas sobre formaciones terciarias, las cuales no han registrado movimientos orogénicos notables, lo que la caracteriza como una zona asísmica y tectónicamente estable, por tanto, no ha sufrido deformaciones relevantes por estos factores. Dentro de ella se encuentra la Reserva de la Biosfera de Ría Lagartos.

La Reserva de la Biosfera de Ría Lagartos, se ubica entre los 21°24´07" y 21°37´22" de Latitud Norte y, 87°32´00" y 88°14´37" de Longitud Oeste, dentro de la costa NE del estado de Yucatán. Asimismo, abarca 74 kilómetros de longitud de los 378 del litoral con que cuenta el Estado de Yucatán (19.6% del total de la costa). (Mapa 2).

La Reserva ocupa una superficie total de 60, 347 hectáreas, dentro de las cuales se encuentran 6 zonas núcleo y una zona de amortiguamiento, en donde no es permitido ningún tipo de actividad, excepto la investigación científica.

MAPA 2 Reserva de la Biosfera de Ría Lagartos



Fuente: INE-SEMARNAT. [En línea] Atlas de Reservas de la Biosfera y otras Áreas Naturales Protegidas. http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=2&id_tema=4&dir=Consultas Diciembre de 1995. [Consulta: 10 de octubre de 2004].

3.1 Fisiografía y topografía

Fisiográficamente se encuentra ubicada en:

Provincia: *Península de Yucatán,*

Subprovincia: *Llanura Cárstica*

Subdivisión: *Zona de Costa,* abarcando la porción norte de la Península.

En la provincia de la Península de Yucatán se presentan relieves planos con ligeras pendientes, no mayores a 400 msnm, los cuales se ubican en la parte sur del estado; la carencia de elevaciones hacen que las precipitaciones sean escasas y de temporal, lo anterior, relacionado con la roca predominante no permiten la formación de corrientes superficiales; la poca agua que se precipita se infiltra y forma un manto freático de poca profundidad compuesto por grutas, corrientes subterráneas, cenotes e incluso aguadas. Estas características sólo se presentan en la península de Yucatán, lo que da paisajes de tipo kárstico únicos y diferentes a nivel nacional e internacional.

Dentro de la Reserva de Ría Lagartos, las variaciones topográficas oscilan entre los 0 a 10msnm (entre la línea de costa y el límite sur de la Reserva, respectivamente). Asimismo, presenta diversos paisajes naturales dentro del Geosistema Tropical, tales como: dunas costeras, manglares, selva baja inundable, selva baja caducifolia, selva media subperennifolia, asociaciones de tular-carrizal-tasistal y Petenes¹.

Por lo antes mencionado, Ría Lagartos es una zona rica en diversidad de especies florísticas y faunísticas. Los estudios que se han llevado a cabo arrojan resultados parciales de 450 especies de vertebrados y cerca de 100 plantas vasculares (incluye las de resguardo oficial); se reproducen 280 especies de aves migratorias y alberga especies endémicas. Asimismo, se considera que la productividad primaria disponible para organismos mayores es de 15 veces más que la de Ría Celestún.

¹ Estos paisajes son exclusivos del Geosistema Tropical Mexicano de la Península de Yucatán, los cuales se asientan sobre altitudes entre 1 a 3 mts.

3.2 Geología

El área de la Reserva está comprendida en las formaciones geológicas del Cuaternario, compuestas por materiales del Pleistoceno y Holoceno, de menos de un millón de años de antigüedad. (INE-SEMARNAP, 1999).

En lo que se refiere al Estero de Ría Lagartos, es considerado como "Laguna", que se encuentra orientada W-NW a E-SE, presenta tres conexiones con el mar una de manera natural y dos de manera artificial:

1. Cercana a la boca de San Felipe (canal natural).
2. Se ubica en la localidad de San Felipe.
3. Se ubica en la localidad de Río Lagartos.

Por otro lado, la amplitud de la Ría varía de 25 m a 3,500 m y la longitud media es de 65 Km. El borde norte está formado por una isla barrera resultado de la sedimentación de arena, provocada por la acción marina a través del tiempo. (Muñoz, 1993).

El drenaje freático, alimentado de agua de lluvia de temporal, se compone principalmente de dos vertientes que corren de sur a norte en la Península, una desemboca en el NW de Celestún y Sisal, mientras que la otra desemboca principalmente en la región de la Reserva Estatal de Dzilam y el municipio de Río Lagartos. (Ibidem).

Dentro de la Península de Yucatán existen tres sistemas de fracturas bien definidas; la de Ticul con dirección SW-NE (una parte de ella desemboca en Celestún), la segunda es la de Dzilam y la tercera la de Río Lagartos, las cuales corren perpendiculares a la primera. (INEGI, 1981).

3.3 Climatología

Dentro de la reserva existen dos estaciones meteorológicas, una en la localidad de Río Lagartos, cuyos registros fueron tomados de 1962 a 2002 (40 años), y la otra en El Cuyo, con datos de 1954 a 2000 (46 años). Con estos archivos se ha podido determinar las variaciones climáticas de Ría Lagartos, lo que ha llevado que varios autores consideren que existen uno o dos tipos de clima.

» **INE-SEMARNAP, 1999**, maneja dos tipos de clima:

Cálido, con régimen de lluvias en verano, más del 10.2% de la precipitación es invernal y temperatura media anual de 22°C, **BS0 (h´)w(x´)iw**”, el cual se localiza en Río Lagartos.

Cálido subhúmedo, con lluvias a lo largo de todo el año, con menos del 18% de lluvia invernal con una temperatura media anual de 22°C, **Ax´(wo)iw**” se localiza en El Cuyo. (Fig. 1).

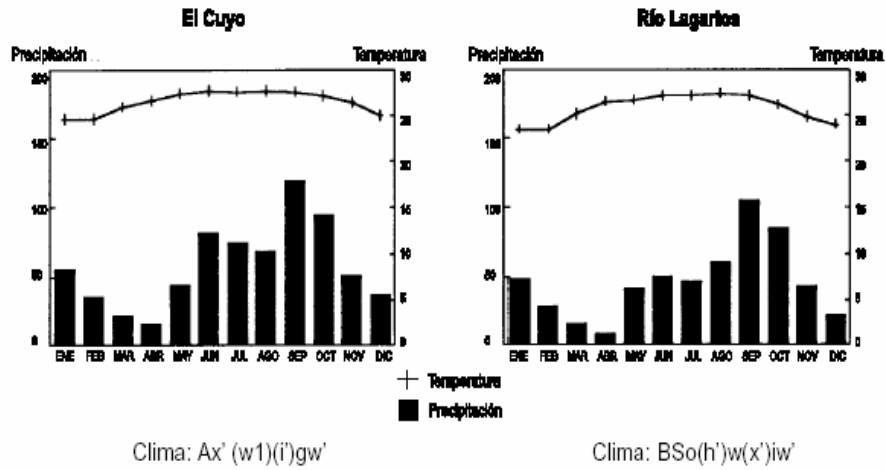
» **Conabio, 2004**, considera para las dos estaciones un mismo clima, el **Ax´(wo)iw**”, teniendo como única diferencia la cantidad de precipitación media anual que reciben, 733.3 mm para El Cuyo y 662.6 mm para Río Lagartos.

» **CLICOM, 2007**, maneja para las dos localidades un mismo clima, Semiárido cálido, con régimen de lluvias intermedio, con menos del 18% de la precipitación es invernal, isotermal, **BS1 (h´)x´(w)i**, (Fig. 1).

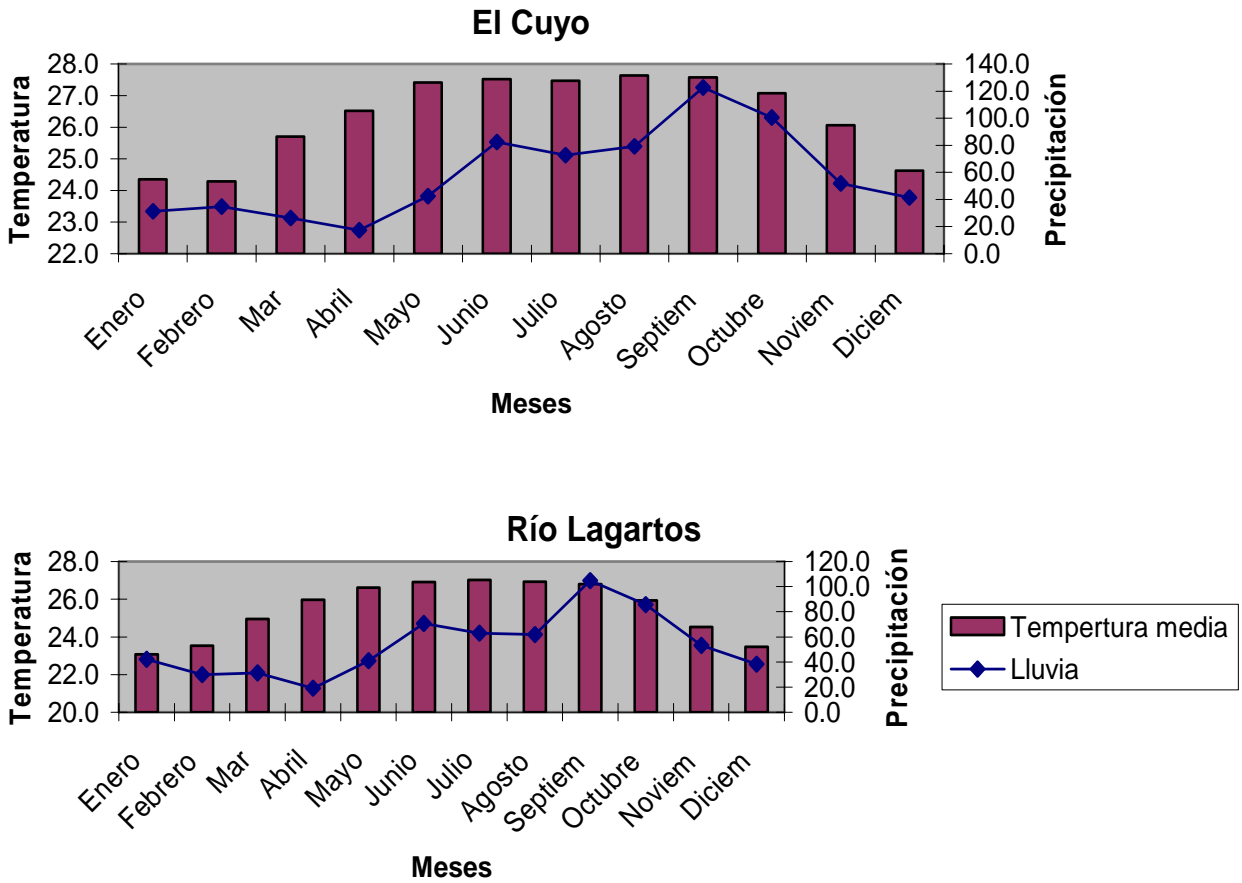
Se debe tomar en cuenta que dichos datos sólo son útiles para una descripción general de este geosistema; además, uno de los rasgos es su heterogeneidad ecológica, económica y cultural. Esta diversidad es producto de los procesos históricos que se han dado en cada estado o región del país, esto ha originado demasiadas comunidades indígenas marginadas, enclaves mineros y del desarrollo agrícola y ganadero, zonas de explotación petrolera y, por último, algunos polos de desarrollo industrial y turístico.

Es por ello, que el análisis de los fenómenos relacionados con el aprovechamiento de los recursos naturales en el trópico y la planeación de uso futuro, deberá partir de la regionalización que se fundamente en los aspectos geográficos y ecológicos como en los socioeconómicos y culturales de cada zona del país.

Fig. 1. Gráficas climáticas en Ría Lagartos



Fuente: INE-SMARNAP, (1999).



Fuente: CLICOM, (2007).

La influencia de los ciclones o huracanes, típicos del Caribe y del Golfo de México, sobre la Reserva se presentan en los meses de junio a noviembre; estos fenómenos impactan sobre la isla barrera estableciéndose, de manera parcial, esto representa una comunicación de las aguas de la laguna y las aguas oceánicas. Al mismo tiempo, afecta la vegetación de dunas costeras y las zonas de anidación del flamenco rosado (*Phoenicopterus ruber ruber*), lo que provoca un impacto ecológico producido por fenómeno natural.

La época de lluvias en Ría Lagartos se presenta en los meses de junio a noviembre, la estación de El Cuyo capta una precipitación media anual de 644.55 mm (79% incide en estos meses), mientras que en Río Lagartos es de 613.4 mm (72 %). Por otro lado, la época de secas que va de diciembre a mayo, se capta el restante. Los frentes fríos o "Nortes" inciden en los meses de septiembre-octubre a marzo-abril.

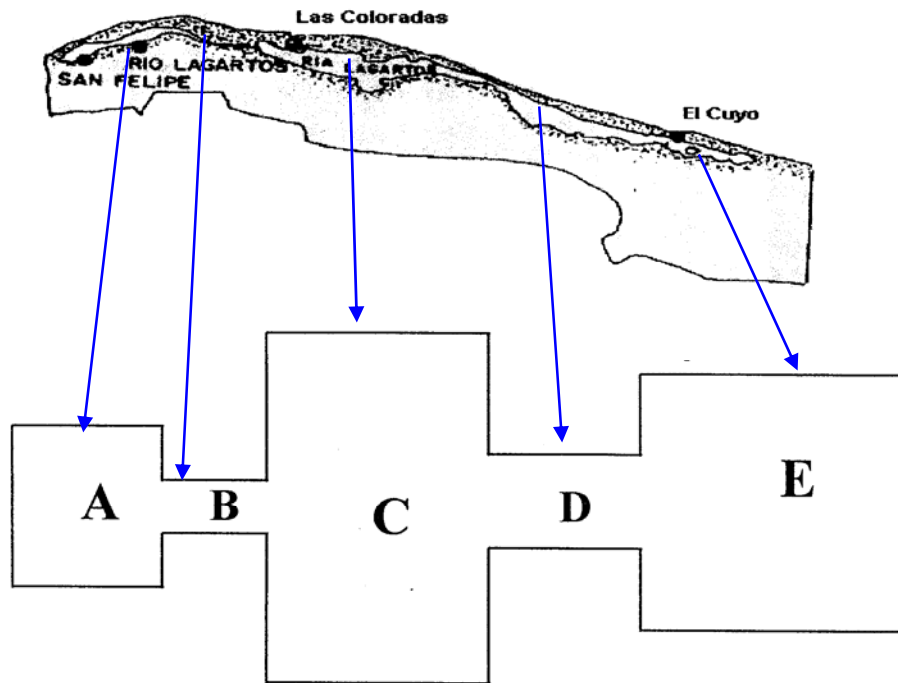
3.4 Hidrología

Las corrientes de agua provenientes del Sur de la Península, se dirigen hacia el Norte propiciando la existencia de una red hidrológica subterránea en el manto freático, que en ocasiones surge como fuentes en el fondo del Estero. El Estero Ría Lagartos se orienta de oeste-noroeste a este-sureste. Presenta tres conexiones con el mar, una natural por la boca de San Felipe, las otras dos son canales artificiales, el de San Felipe y el de Río Lagartos. (Muñoz, 1993).

La amplitud de la Ría varía de 25 metros a 3.5 kilómetros y la longitud es de aproximadamente 74 km. El borde norte está formado por una isla de barrera resultado de la sedimentación de arena, provocada por la acción marina. La extensión del espejo de agua es de 9,371 ha, la profundidad varía entre 0.5 m y 3 m. El volumen de agua se aproxima a los 130 millones de metros cúbicos y por su restringida comunicación con el mar tiene escasa renovación de las aguas internas, además recibe limitados aportes de agua dulce provenientes de afloramientos internos, escurrimientos y lluvias. (Ibidem).

El sistema de Ría Lagartos presenta una serie de cuencas: Río Lagartos, Las Coloradas y El Cuyo comunicadas entre sí por estrechos naturales de El Puente y La Angostura. Dentro de la cuenca de Las Coloradas se presenta el estrecho de San Fernando, que aparentemente juega un papel importante en el flujo de agua dentro de esta cuenca, y entre ésta y la de El Cuyo. (Fig. 2).

Fig. 2. Representación esquemática del Estero de Ría Lagartos



Segmentos:

- A- Cuenca San Felipe- Río Lagartos**
- B- Estrechamiento El Puente**
- C- Cuenca Las Coloradas**
- D- Subcuenca San Fernando–La Angostura**
- E- Cuenca El Cuyo**

Fuente: Ugalde, 2000.

El escaso intercambio con el agua de mar abierto y el hecho de que la evaporación supera a la precipitación ocasiona que las aguas relativamente inmóviles del Estero aumenten su salinidad con el transcurrir del tiempo, ocurriendo que en la cuenca de El Cuyo, la salinidad alcanza valores de 180 g/kg de agua (180 ppm de salinidad). (Zacamona, 1983).

En la época de lluvias de junio a noviembre y en la de nortes septiembre-octubre a marzo-abril, existe un mayor flujo de agua menos salina dentro de la laguna, lo que permite una mayor oxigenación y un enfriamiento relativo del agua, así como un aumento del nivel de ésta en la laguna.

En la zona de humedales de la Reserva existen irregularidades topográficas que varían entre 1 m y 3 m. En estos lugares aflora agua dulce de muy baja salinidad (2ppm), lo que permite el establecimiento de comunidades de gran diversidad

llamadas "Petenes" o "Islas de Vegetación", también existen otros cuerpos de agua conocidos como aguadas, que son cuerpos de agua temporales.

3.5 Edafología

Los suelos de la Reserva derivan de la sedimentación marina reciente, producto del intemperismo de la roca caliza y de los procesos climáticos que actúan en conjunto con la vegetación, propiciando así, que se encuentren en estado transitorio y en proceso evolutivo. Según la clasificación de *FAO* en lo que respecta al orden Azonal, lo que significa que el desarrollo del perfil es extremadamente juvenil y están sujetos a movimiento continuo por la acción de vientos, flujo laminar e inundación por mareas. (INE-SEMARNAP, 1999).

Los grupos edáficos son: Cambisol, Gleysol, Histosol, Litosol, Luvisol, Redzinas, Regosol, Solonchak y Vertisol. (Cuadro 2)

Cuadro 3. Tipos de suelo en Ría Lagartos

Tipo de suelo	Tipo de vegetación	Características edáficas
<i>Cambisol</i>	Pastizales y selvas	Son los suelos más jóvenes, se presenta en el subsuelo una capa en forma de terrones en donde se encuentra una cantidad moderada de arcilla, carbonato de calcio, fierro y manganeso; tiene de moderado a alta susceptibilidad de erosión. Dentro de la Reserva se encuentra un contacto con los suelos de litosol y luvisol.
Gleysol	Pastizales y manglares	Se presenta en donde se satura con agua, color gris oscuro, azulado o verdoso, debido al alto contenido de hierro ferroso, que al contacto con el aire cambia a color rojo, se presentan en acumulaciones de salitre, no contiene carbonato de calcio. Se localiza al sureste de la Reserva en contacto con las redzinas.
Histosol	Manglares	Suelos con alto contenido de materia orgánica, de color oscuro.
<i>Litosol</i>	Selvas	Suelos delgados con una profundidad menor de 10cm, pedregosos asociados a histosoles y a solonchak, la susceptibilidad a erosionarse es moderada a alta. Se localiza en la zona centro-sur de la Reserva; incluso abarca los poblados de la Mina y Montecristo.
Luvisol	Pastizales	Característicos de climas tropicales, en donde prácticamente se desarrolla vegetación de selvas, tiene alto contenido de arcillas en el subsuelo; frecuentemente de color rojo o claro, también son pardos o grises, son de alta susceptibilidad a erosionarse. Se localiza en el límite sur de la Reserva a la altura del poblado El Cuyo y en el lindante sureste de la misma.
Redzinas	Cultivos de henequén	Suelos ricos en calcio, presenta una capa superficial de humus, no son profundos y el contenido de arcillas es muy alto y bueno para el cultivo del henequén; la susceptibilidad a la erosión es moderada, los colores son rojizos a café, el contenido de materia orgánica, es variable, es por ello que se establecen diferentes tipos de vegetación. Se localiza en pequeñas zonas del tramo de carretera El Cuyo-Moctezuma y en el mismo poblado, en los límites de la Reserva y en el poblado San Manuel.
Regosol	Dunas costeras	Se caracteriza por ser un suelo con materia mineral, asentado sobre una capa de arcilla o arena, en la que permite la penetración de las raíces de las plantas, es de color claro, textura gruesa y escaso contenido de materia orgánica. Se localiza a lo largo de los 74 Km. de la línea costera, en El Cuyo y Las Coloradas.
Solonchak	Petenes, selva media y manglar	Se desarrolla en las zonas de acumulación de salitre, se caracterizan por su alta salinidad, poca susceptibilidad a erosión y no contiene carbonato de calcio. Se localiza alrededor del Estero y en la porción oriental de la Reserva, en los poblados de San Felipe, Río Lagartos, Emal, en las salineras de Las Coloradas y El Cuyo. También se encuentra en zonas de Petenes y en la boca del Estero de Chipepte; en este tipo de suelo se pueden observar fósiles conchíferos.
Vertisol	Selvas inundables	Contiene arcillas absorbentes, en época de lluvias son pegajosos debido a la humedad y muy duros cuando están secos, de color café asociados a litosol y luvisol. Regularmente son fértiles, pero son problemáticos para su manejo, presentan problemas de inundación y drenaje, la susceptibilidad a la erosión es baja. Se localiza en pequeñas porciones la sur de la Reserva.

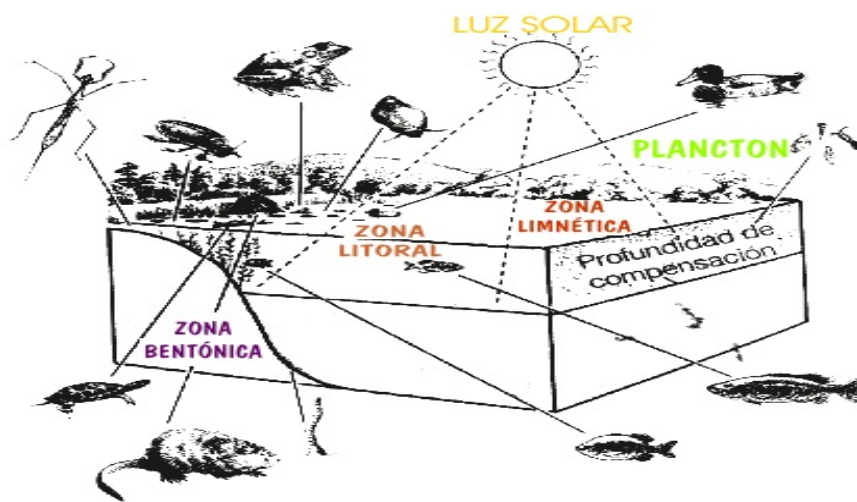
Fuentes: INEGI, carta edafológica, 1981
 Muñoz, 1993.
 Ugalde, 2000.

Capítulo 4. Sistema Biótico. Los Manglares.

La principal función del manglar radica en ser actuar como filtro, amortiguamiento o defensa a la biodiversidad del ecosistema, así como retener nutrientes, protección y estabilización de las líneas costeras, preservación de la calidad del agua (equilibrio de sales) y prevención de la erosión; de la misma manera, es la base de la cadena trófica debido a que las raíces aéreas de sus árboles son zonas de apareamiento y cría de gran cantidad de especies de peces, moluscos y crustáceos; también sirven de refugio para alevines y pececillos en desarrollo, y otras demás de vida marina en etapa larvaria, muchas de ellas importantes para la alimentación humana. (Fig. 3).

Los manglares también tienen un papel fundamental para los seres humanos ya que aseguran la sustentabilidad de la pesca regional y constituyen zonas de desove y crianza de especies de peces, crustáceos y moluscos de importancia comercial, como son: el camarón *Penaeus sp.* en sus fases juveniles, ostión, mejillón, pata de mula, lisa *Mugil sp.* y mojarra prieta *Cichlasoma urophthalmus*, entre otros.

Fig. 3. Vida en el Manglar



Fuente: Humedales (Pantanos, Marismas, Manglares, Turberas). [En línea].
http://www.sagan-gea.org/hojared_biodiversidad/paginas/hoja24.html [Consulta: 2 de junio de 2005].

La destrucción de este ecosistema de manglar, trae como consecuencia la degradación ambiental de la franja costera, empobrecimiento biológico-ecológico, desplazamiento y pérdida de la calidad de vida de las comunidades de usuarios ancestrales del mismo. Los impactos sociales y ambientales provocados por la degradación del geosistema manglar son muy complejos, suscitando en las poblaciones locales la pérdida de fuentes de seguridad alimentaria, ocupacional, económica y ambiental, así como un grave impacto a la biodiversidad costera. A esto hay que añadir la destrucción por los procesos industriales de extracción de los bienes naturales y establecimiento en algunos casos de monocultivos.

4.1 Ecosistemas

México está situado como uno de los doce países megadiversos del mundo; sin embargo, nuestro país también es reconocido por su acelerado deterioro ambiental, altas tasas de extinción de especies y una acelerada destrucción de ecosistemas naturales. Dentro de la vegetación natural que presenta se han desarrollado casi todas las formas posibles, desde las selvas perennifolias de los Chimalapas o de la Lacandona que reciben entre dos mil y cinco mil milímetros de precipitación anual, hasta los desiertos de Sonora y Baja California, que figuran entre los más áridos del país. (Conabio, [En línea]).

Dentro de la Reserva de la Biosfera de Ría Lagartos el geosistema de manglar es reconocido como un sistema muy relevante tanto por la cobertura que presenta en la Reserva como en el mantenimiento de la productividad de la laguna. Esta vegetación se puede localizar dentro de la Reserva en la porción oriental de la misma y al sur de la laguna en las cercanías con la localidad de Río Lagartos, prácticamente en los márgenes del Estero de Ría Lagartos.

La flora circundante al Estero representa un hábitat y protección para las diferentes especies de aves y mamíferos de dicha Reserva; también es un mecanismo para evitar el arrastre de sedimentos al medio acuático.

En el caso de Ría Lagartos existen diez ecosistemas, además el sistema de manglar. (Cuadro 3).

4.2 Riqueza y biodiversidad

La riqueza genética que presenta el geosistema de manglar, deriva principalmente de su ubicación geográfica, así como de la variedad de ecosistemas con los que interactúa. Asimismo, la abundancia de sistemas lagunares-estuarinos. Dichos sistemas se caracterizan principalmente por presentar una alta productividad biológica y por ende una gran diversidad, lo cual se refleja en la abundancia de fauna marina, biomasa vegetal y variedad de poblaciones de aves y mamíferos.

Además, estos sistemas son una parte fundamental para la producción de camarones, ostras, pulpo, langostas, entre otras. Asimismo, juegan un papel fundamental en el ciclo de los nutrientes, como hábitat de numerosas especies tanto permanentes como migratorias, y de regulación del balance químico de las aguas.

Es por ello que la información genética representa el mantenimiento de la variabilidad genética de especies, así como de la salud de las poblaciones vegetales y de fauna.

Cuadro 4. Ecosistemas de la Reserva de Ría Lagartos

Ecosistemas	Observaciones
1. Selva mediana subperennifolia	Las especies de manglar interactúan con las propias especies de estos ecosistemas, presentándose en un estrato arbustivo. Esto se debe a que estos ecosistemas no presentan las condiciones óptimas para el desarrollo y dominancia del manglar.
2. Selva baja caducifolia	
3. Selva baja caducifolia espinosa	
4. Selva baja inundable	
5. Dunas costeras	Las especies de manglar interactúan con las especies de este ecosistema en el estrato arbustivo, pero con un grado considerable de dominancia.
6. Manglar	Este ecosistema se encuentra conformado por las cuatro especies de manglar, variando la presencia de cada una de acuerdo al grado de tolerancia a la salinidad; es decir, en los ambientes más salinos predomina el <i>Rizhophora mangle</i> , posteriormente <i>Avicennia germinans</i> , en los cuerpos de agua dulce predomina <i>Laguncularia racemosa</i> y en suelos más firmes el <i>Conocarpus erectus</i> .
7. Petenes	La presencia de especies de manglar en estos ecosistemas interactúa con las propias especies de éstas, presentándose en el sustrato arbóreo y con cierta dominancia.
8. Tular-carrizal-pastizal	
9. Pastizal inundable	
10. Vegetación secundaria	

Fuente: SEMARNAT, 1999

Elaborado por: Ugalde García, 2000.

Por otro lado, la recolección de plantas para uso medicinal es de gran importancia dentro de la Reserva de Ría Lagartos, debido en gran parte a la aportación hecha por los antepasados mayas, entre éstas se encuentran: el mangle rojo *Rhizophora mangle*, chico zapote *Achras sapota*, ceiba *Ceiba pentandra*, chaya *Cnidocolus chayamansa*, entre otras, para ello se ha ejemplificado a manera de cuadro. **Cuadro 4.**

Cuadro 4. Plantas medicinales utilizadas en Ría Lagartos

Nombre común	Nombre científico	Parte de utilizada						Forma de uso:	Uso Medicinal
		Raíz	Tallo o corteza	Hojas	Flores	Frutos	Semillas		
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>		X	X				Cocción de hojas y corteza, para utilizarse en forma de cataplasmas y baños.	Desinflamar golpes, piquetes de insectos, sarna y granos,
Chaya	<i>Cnidoscolus chayamansa</i>			X				Las hojas se utilizan en té, en licuados o comestibles, o látex aplicado a la zona afectada	Dolor de riñones, afecciones de la piel (látex), diabétes.
Chicozapote	<i>Achras sapota</i>		X			X	X	La corteza se administra en té; las semillas machacadas y frutos comestibles.	Diarrea, disenteria, paludismo, fiebre tifoidea, viruela y diurético.
Guayacán	<i>Guaiacum coulteri</i>				X			Las flores se administran en té.	Tós y úlcera gástrica.
Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>		X	X				La corteza e hojas se administran en té.	Disenteria, dolor de riñón, diabetes, héridas y úlceras, enfermedades biliares, hemorragias intestinales.
Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i>		X					Cocción ramas, para utilizarse en forma de cataplasmas y baños.	Dolor de cabeza, calor de estómago y bajar calentura.
Palo tinto	<i>Hematoxylon campechianum</i>		X					En forma de té.	Purifica la sangre.

Fuente: México desconocido,
Herbario Medicinal del IMSS

Modificado por: Irma Edith Ugalde García

4.3 Componentes florísticos

El manglar es un tipo de vegetación arbórea que habita en aguas salinas y salobres; cubriendo grandes extensiones en la ciénaga, donde penetra el agua del mar. Se caracteriza por presentar una estratificación compleja, es decir, un laberinto tanto de árboles cuya altura varía entre 1.5 a 10m y, de formas arbustivas que alcanzan 1m de altura, en ambos casos están provistos de raíces aéreas; estos elementos forman una masa forestal ordenada en donde las diferentes especies de mangle crecen en bandas según su distinto grado de resistencia a las inundaciones periódicas de las mareas, y por tanto, a la sal. (SEMARNAT, 2001).

Existen aproximadamente 55 especies de mangle que se conocen mundialmente, de las cuales seis están representadas en México: Mangle rojo (*Rhizophora mangle*), Mangle Negro (*Avicennia germinans* y *A. bicolor*), Mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*). (Cuadro 5).

En Ría Lagartos la primera de estas especies se encuentra en contacto directo con las aguas salinas y la última, tierra adentro alejada del agua. Esta asociación vegetal cubre una franja continua, de anchura variable en ambos márgenes del Estero, desde 1 Km. antes del puente de la carretera, en dirección El Cuyo–San Felipe por vía acuática, hasta la desembocadura en San Felipe.

En lo que se refiere al margen derecho del Estero, desde el puente de acceso a Las Coloradas hasta el punto conocido como San Fernando, la vegetación ha sido devastada debido a las actividades de la industria salinera, por la incorporación de una extensa superficie de Estero a la explotación de sal. En el margen izquierdo del Estero de Ría Lagartos, el manglar se prolonga hasta el extremo más oriental de este, existiendo algunas áreas, en la porción central, esta asociación está profundamente alterada o ha sido devastada. En su lugar se encuentran asociaciones de halófilas, como: *Cordia sebestena* y *Sporololus virginicus*.

Existen otros tipos de manglares a nivel mundial; manglares costeros que crecen sin aporte de agua dulce del interior y que pueden alcanzar varios kilómetros de anchura; manglares de desembocadura, principalmente en los deltas de los ríos, que pueden ser muy extensos; y manglares de arrecife, que crecen sobre arrecifes coralinos que sobresalen por encima del nivel del mar. Pero todos ellos tienen algo en común: son "bosques salados" muy especiales, frágiles y en peligro de desaparecer.

Cuadro 5. Especies de manglar en México

Nombre común	Familia	Nombre científico	Características Ecológicas	
			Generales en México	Generales en Ría Lagartos
Mangle Negro	Avicenniaceae	<i>Avicennia germinans</i> <i>Avicennia bicolor</i>	Crece con regímenes de precipitación de 800 a 7,000 mm al año; esta es la especie de manglar con más tolerancia a las bajas temperaturas. Las condiciones climáticas y edáficas son responsables de la variabilidad y la altura de los árboles de mangle crecen sobre suelos de origen calcáreo, la altura que llegan a presentar va desde los 5m hasta los 15m. En contraste, en otros lugares húmedos con suelos de aluvión, puede alcanzar alturas de hasta 30m.	Dentro de la Reserva de Ría Lagartos se puede encontrar el borde del canal, en la desembocadura de la Ría, en el Sur y Sureste de la ciénaga. En conjunto conforman el manglar de franja, el cual se encuentra permanentemente inundado por agua salada. Es una comunidad muy densa, con una altura promedio de 10 m. Además, es una comunidad muy importante en el mantenimiento de la productividad de la laguna. También se localiza el manglar achaparrado, en la porción más oriental de la Reserva y al sur de la laguna cercas de la población de Río Lagartos. Este se presenta en medios con altos niveles de salinidad, suelos muy pobres, vientos fuertes e inundación constante. Aquí se presentan numerosas especies de cyperaceas que se entremezclan con ellos.
Mangle Botoncillo	Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i>	Su distribución es más restringida que las otras especies de mangle en parte debido al clima y en parte debido a otros factores; es un árbol, o arbusto perennifolio, que normalmente no sobrepasa los 10m de altura y los 30cm de DAP, aunque, excepcionalmente en algunos sitios llega a medir hasta 20m y el DAP puede ser de hasta 80cm. La corteza externa es fisurada y se desprende en escamas muy delgadas, de color pardo-amarillento a moreno oscuro.	
Mangle Blanco		<i>Laguncularia racemosa</i>	Es un árbol o arbusto perennifolio, que puede tener una altura promedio de hasta 20m, crece en una amplia variedad de condiciones; generalmente esta especie se encuentra hacia la parte posterior de los manglares, en suelos elevados donde la inundación por la marea es menos frecuente y en cuencas aluviales donde el flujo de la marea es limitado. Es muy raro encontrarlo en los bordes externos del ecosistema de manglar. En lugares donde los suelos tienen salinidades promedio de 30 a 40 partes por mil, el mangle blanco está asociado al mangle negro (<i>Avicennia germinans</i>). En cuencas donde la salinidad es baja, el mangle blanco es la especie dominante.	
Mangle Rojo	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> <i>Rhizophora harrisonii</i>	Es un árbol perennifolio, por lo regular hasta de 25m de altura, con numerosas raíces zancudas o fulcrantes, su crecimiento se caracteriza por ser continuo y existen registros de alturas de entre 40 y 50m. El sistema de raíces fulcrantes es su principal ventaja para colonizar los bordes de lagunas y estuarios. Los individuos adultos desarrollan numerosas raíces aéreas que emergen perpendicularmente desde el tronco y que con el paso de los años se van engrosando hasta formar troncos horizontales que parecen formar individuos independientes del árbol paterno. Tanto en las raíces fulcrantes como en las aéreas existen numerosas lenticelas que tienen la función del intercambio gaseoso con el agua durante la marea alta. La biomasa aérea ha sido estimada en alrededor de 571 toneladas por hectárea, pero en lugares pobres en nutrientes, como en las costas calcáreas de la Península de Yucatán (estados de Yucatán y Quintana Roo) existen poblaciones con individuos de 1 m de altura y biomasa de solo 17 toneladas por hectárea.	

Nota: Estas especies son las únicas que no se presentan en la Reserva.

Fuente: CONABIO. Manglares: Ecosistemas valiosos. [En línea] <http://www.conabio.gob.mx/institucion/conabio_espanol/doctos/mangle.html> [Consulta: 4 de febrero de 2005].

El manglar, el ecosistema de vida. Jorge Mejía Ramírez. 2000 [en línea]. <<http://www.ilustrados.com/publicaciones/EpZyuZFkAGVtUoXTR.php/>> [Consulta: 18 de enero de 2005]

Elaborado por: Irma Edith Ugalde García

La dinámica de estos ecosistemas está determinada por una serie de factores marinos y terrestres como: el clima local, la geomorfología, la salinidad, la frecuencia y duración de las inundaciones y la distancia al mar, características que a su vez determinan en gran medida la distribución de las especies y las etapas sucesionales en la cubierta.

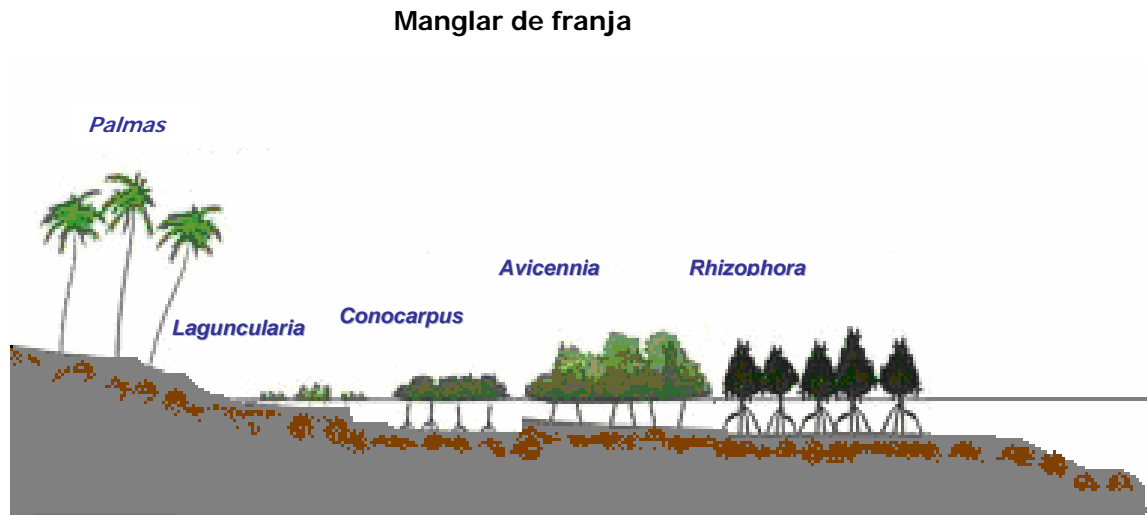
Este tipo de vegetación, de manera general, se puede clasificar en dos modalidades: manglar de franja y manglar achaparrado.

Manglar de Franja: se ubican en el borde del canal, en la desembocadura de la Ría, en el sur y sureste de la ciénaga. Esta zona se caracteriza por encontrarse permanentemente inundada por agua salada. Es una comunidad muy densa, con una altura promedio de 10 m. Las especies predominantes son **mangle rojo** *Rhizophora mangle*, **mangle negro** *Avicennia germinans* y **mangle botoncillo** *Conocarpus erectus*. Aún cuando menos abundante también se presenta el **mangle blanco** *Laguncularia racemosa* ya que resulta ser el menos tolerante a la salinidad. Esta diversidad permite que se le dé el reconocimiento de ser una comunidad muy importante en el mantenimiento de la productividad de la laguna, por lo que existe una zonificación bien definida. (Fig. 4).

Manglar achaparrado: se localizan en medios muy extremos con altos niveles de salinidad, suelos muy pobres, vientos fuertes e inundación constante. De tal manera que existe una zonificación definida, debido a que el **mangle rojo** *Rhizophora mangle* se presenta usualmente en la parte frontal de este geosistema, es decir, se encuentra en contacto directo con el agua salobre; posteriormente, se puede encontrar al **mangle negro** *Avicennia germinans* y atrás de éste, en suelos más firmes y un poco más altos se encuentra el **mangle botoncillo** *Conocarpus erectus*.

Asimismo, es aquí donde se presentan numerosas especies de *cyperaceas* que se entremezclan con ellos. Su característica distintiva es la altura, la cual apenas llega a ser de 1 a 2 m. Este tipo de vegetación se presenta principalmente, en la porción más oriental de la Reserva y al sur de la laguna, en las cercanías con la población de Río Lagartos.

Fig. 4. Distribución de las especies del manglar influida por el aumento de la salinidad



Fuente: Manglares: artifices de la vida en suelos salinos [En línea]. <http://www.lighthouse-foundation.org/lighthouse-foundation.org/esp/explorer/artikel00553esp.html> [Consulta: 7 de agosto de 2005]

Modificado por: Irma Edith Ugalde García

Desde el punto de vista ecológico, existen diferentes especies asociadas al manglar desde la formación arbustiva-arbórea que se encuentra ocupando de forma densa los litorales tropicales con relieve plano y fangoso, periódica y parcialmente inundados por aguas relativamente tranquilas en donde no se presenta una diferencia marcada entre la pleamar y la bajamar. (Ramírez, 2000. [En línea]).

Por otro lado, no todos los manglares pertenecen a una clasificación taxonómica precisa, es decir, existen claras diferencias entre las familias que conforman esta comunidad las cuales tienen adaptaciones particulares y por tanto el reconocimiento hasta el nivel de especie es indispensable. En Ría Lagartos, se presentan principalmente tres familias de manglar asociadas a otras. (Cuadro 6).

Cuadro 6. Flora relacionada con el geosistema de manglar en Ría Lagartos

Familia	Género y Especie	Nombre Común	Estatus
Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i>		
Anarcadiaceae	<i>Metopium brownei</i>	chechem negro	
	<i>Monanthechale littoralis</i>	pasto salino	
	<i>Salicornia virginica</i>	Salicornia	
Batidaceae	<i>Batis maritima</i>	Saladilla	
Combretaceae	<i>Laguncaria racemosa</i>	takol-kon	
	<i>Conocarpus erectus</i>	Botoncillo	Pr
Gramineae	<i>Distichlis spicata</i>	pasto salino	
Malvaceae	<i>Hibiscus clypeatus</i>	hibiscus, hol	
Moraceae	<i>Ficus tecotutensis</i>	Matapalo	
Chenopodiaceae	<i>Suaeda linearis</i>		
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	mangle rojo	Pr
Typhaceae	<i>Typha domingensis</i>	Tular	
Umbelliferae	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	ombligo de venus	
Avicenniaceae	<i>Avicennia germinans</i>	mangle negro	Pr

Fuente: SEMARNAT (1999)

Pr – Protección especial

CONANP (2007), [En Línea]

4.4 Componentes faunísticos

En lo referente a la fauna que habita en el geosistema de manglar, se encuentran numerosas especies animales que cohabitan en la zona, entre las que destacan diversos grupos de mamíferos, aves, reptiles, peces y numerosas especies de invertebrados, tanto terrestres como acuáticos (insectos, moluscos, crustáceos poliquetos y equinodermos). En el Golfo de México se han registrado en los manglares más de 150 especies de peces y más de 350 especies de aves, así como innumerables crustáceos, moluscos, copépodos, decápodos, arácnidos, insectos, anélidos, entre otros. Dentro de las especies de fauna asociadas normalmente, pertenecen ya sea a la parte emergida (terrestre) o sumergida (acuática) del manglar, siendo pocas las especies que se pueden considerar anfibias (como los cangrejos). (Ibidem). (Cuadro 7).

Cuadro 7. Algunas especies de vertebrados que se encuentran en el manglar

MAMIFEROS	AVES	REPTILES	ANFIBIOS	MOLUSCOS	PECES
Mono araña <i>Ateles geoffroyi</i>	Cigüeña americana <i>Mycteria americana</i>	Cocodrilo prieto <i>Crocodylus moreletti</i>	Sapos <i>Bufo spp.</i>	Pulpo <i>Octopus maya</i> <i>O. vulgaris</i>	Lisa <i>Mugil sp</i>
Tigrillo <i>Felis weidii</i>	Garza siete presas <i>Ardea herodias</i>	Cocodrilo amarillo <i>Crocodylus acutus</i>	Rana arbórea <i>Agalychnis callidryas</i>	Langosta <i>Panulirus argus</i>	Robalo <i>Centropomus ronchus</i>
Jaguar <i>Pantera onca</i>	Patos <i>Anatidae.</i>	Tortuga caguama <i>Caretta caretta</i>	Rana yucateca de casco <i>Tripion petasatus</i>	Camarón <i>Penaeus sp</i>	Mojarra <i>Gerres sp</i> <i>Calamus sp</i>
Ocelote <i>Felis pardalis</i>	Chorlos <i>Charadriidae</i>	Tortuga carey <i>Eretmochelys imbricata</i>	Ranita de charco <i>Leopodactylus labialis</i>	Caracoles <i>Donax spp.</i>	Jurel <i>Caranx sp</i>
Leoncillo <i>Felis yagouarondi</i>	Cormoranes <i>Phalacrocorax auritus</i> <i>Ph. olivaceus</i>	Tortuga verde <i>Chelonia mydas</i>	Ranita de hojarasca <i>Leopodactylus melanonotus</i>	Cacerolita de mar <i>Limulus polyphemus</i>	Corvina <i>Cynoscion spp</i>
Venado cola blanca <i>Odocoileus virginianus</i>	Águila pescadora <i>Pandion haliaetus</i>	Tortuga laúd <i>Dermochelys coriacea</i>			Bagre <i>Arius melanopus</i>
Temazate <i>Mazama americana</i>	Flamenco <i>Phoenicopterus ruber ruber</i>	Boa <i>Boa constrictor</i>			Postá <i>Archosargus rhomboidalis</i>
Oso hormiguero <i>Tamandua mexicana</i>	Halcón peregrino <i>Falco peregrinus</i>	Cantil nauyaca <i>Agkistrodon bilineatus</i>			Armado <i>Orthopristis crysoptera</i>
Tejón o Coatí <i>Nasua narica</i>	Matraca yucateca <i>Campylorhynchus yucatanicus</i>				

Fuente: CONABIO. [En línea]. Estrategias Estatales Para La Conservación Y Uso Sustentable de la Biodiversidad.

<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/estrategia_nacional/doctos/estrategia_estatal.html>

[Consulta: 4 febrero 2005].

Elaborado por: Irma Edith Ugalde García.

Asimismo, los diversos grupos faunísticos que habitan en la Reserva de Ría Lagartos, tienen requerimientos y tolerancias ecológicas propias. Los más afectados han sido los mamíferos superiores, esto se debe a que necesitan de áreas más extensas para su desplazamiento dentro y fuera de dicha reserva; pero estos se han visto limitados, ya que cada vez es más difícil de coexistir con los habitantes de las poblaciones de la reserva, principalmente. (Ibidem).

Se pueden citar ejemplos tales como: el jaguar *Panthera onca*, el ocelote *Felis pardalis*, venado cola blanca *Odocoileus virginianus*, los cuales recorren grandes distancias dentro del Ecosistema Tropical Mexicano; además, requieren de territorios amplios sin perturbación para refugiarse, cazar y/o pastar. (Ibidem).

Dentro de la fauna amenazada endémica, rara, en peligro de extinción o sujeta a protección especial se encuentran: mono araña *Ateles geoffroyi*, jaguar *Panthera onca*, ocelote *Felis pardalis*, tigrillo *Felis weidii*, onza *Herpailurus yagouaroundi*, oso hormiguero *Tamandua mexicana*, flamenco rosado *Phoenicopterus ruber ruber*, jabirú *Myctenia americana*, halcón peregrino *Falco peregrinus*, tortuga carey *Eretmochelys imbricata*, tortuga caguama *Caretta caretta*, tortuga verde *Chelonia mydas*, tortuga laúd *Dermochelys coriacea* y el cocodrilo prieto *Cocodilus moreletti*. (Ibidem).

Capítulo 5. Características Fitogeográficas de los Manglares en Ría Lagartos.

Fitogeográficamente la Reserva de Ría Lagartos se encuentra dentro del:

Reino Neotropical: que se extiende desde México hasta América del Sur. A nuestro país le corresponden **3 regiones:** Mesoamericana de Montaña, Xerófila Mexicana y **Caribea o Caribeña**. (Rzedowki, 1978).

Región Caribea o Caribeña: ocupa las zonas costeras del Sur de México y parte del centro; asimismo, llega hasta Centroamérica. Se divide en **6 provincias:** Costa Pacífica, Islas Revillagigedo, Depresión del Balsas, Soconusco, Costa del Golfo de México y ***Península de Yucatán***. (Ibidem).

Provincia Península de Yucatán: abarca los estados de Campeche, **Yucatán** y Quintana Roo; así como a los países de Guatemala y Bélize. Se caracteriza por presentar un clima cálido y húmedo; su vegetación está conformada por selva tropical caducifolia, subcaducifolia y perennifolia; además, de Humedales (comprende a la vegetación inundable: turbera, marisma, pantano y manglar).

Capítulo 6. Población de la Reserva de la Biosfera de Ría Lagartos

El uso de los recursos naturales dentro de la zona se remonta a la época prehispánica de donde se tienen vestigios de ello, hasta llegar a nuestros días.

Para ello se ha tenido que hacer un breve recorrido histórico y entender la situación actual de los asentamientos que conforman la Reserva y su interacción dentro de ésta.

6.1 Evolución histórica de los asentamientos humanos

a) Época prehispánica (¿? – 1517)

La organización económica, política, social y cultural de los mayas se estructuró de tal manera, que permitió una estabilidad del pueblo, misma que perduró hasta antes de nuestra era; y a partir de los siglos VII, VIII y principios de IX los mayas construyeron pirámides y centros ceremoniales, que sirvieron para adorar a sus dioses y ofrecerles diversos sacrificios. En ésta época se da el máximo esplendor y desarrollo de los pueblos mayas. (SEP, 1987).

En los años 987 al 1461 la Península de Yucatán se encontraba ocupada por tres grupos principales: los *Tutul Xiu de Uxmal*, los *Cocomes de Mayapán* y los *Itzáes de Chichén Itzá*, quienes desarrollaron principalmente las actividades artísticas y culturales, mezclando elementos de su propia cultura, así como las adquiridas de otras con los que habían tenido contacto, en especial de la tolteca y más tarde la mexicana. (Coe, 1996)

Estos tres grupos lograron pactar una Triple Alianza para desarrollar las ciudades más importantes de la Península de Yucatán, la cual duró poco, debido a que el señor de *Mayapán* derrotó al jefe de los *Itzáes* y éstos fueron obligados a abandonar su ciudad; y refugiarse en la Isla de *Tayasal* (ubicada en el Lago *Petén-Itzá*, al norte de Guatemala). (Ibidem).

Para los años 1441 al 1461, las relaciones entre *Uxmal* y *Mayapán*, fueron deteriorándose, debido a las condiciones políticas y económicas de quienes tenían el poder, los *Tutul Xiu* le declara la guerra a los *Cocomes*, en donde fue destruida la ciudad de *Mayapán*, y se vieron obligados a refugiarse en *Sotuta* (ubicado en el centro del estado de Yucatán); por otro lado, poco tiempo después los *Tutul Xiu* se dirigieron a *Maní*. (Ibidem).

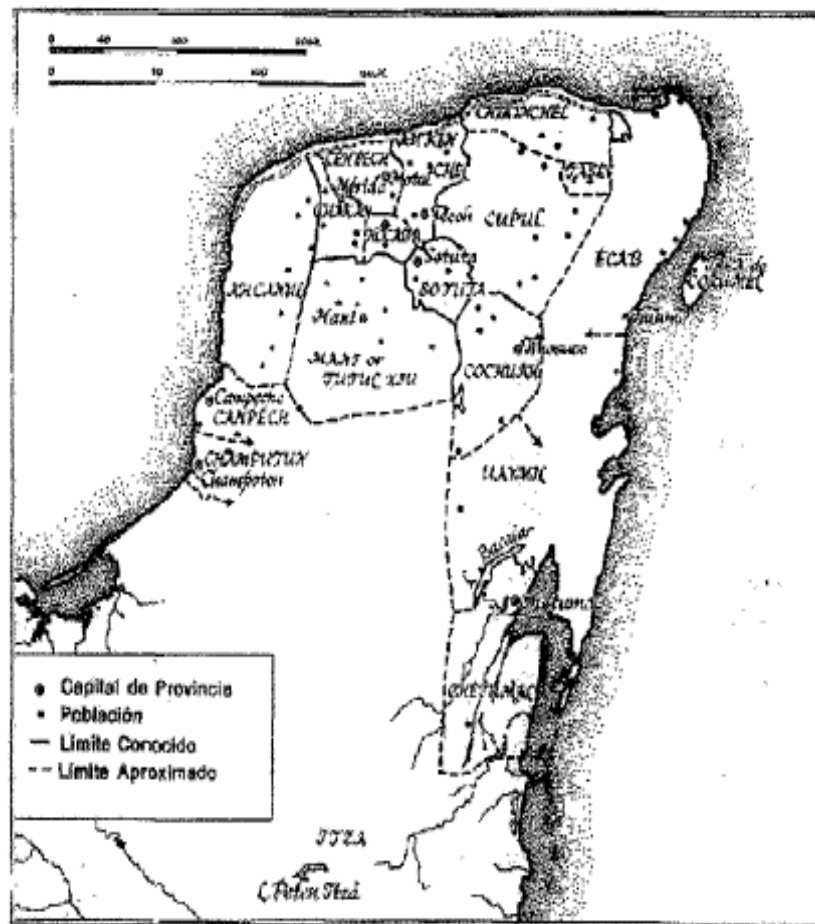
A partir de este momento, la parte norte de la Península de Yucatán se dividió en varios cacicazgos pequeños, los cuales se conservaron hasta la llegada de los españoles en 1517. Para ese tiempo, principalmente se consolidaron dos grupos: los *Cocomes* de *Sotuta* y los *Tutul Xiu* de *Maní*. En 1536, hubo un enfrentamiento entre los dos grupos mayas para tratar de reconstruir el poder perdido, y en donde

los *Cocomes* fueron derrotados por los *Tutul Xiu*. Diez años más tarde, la zona fue conquistada por los españoles. (Ibidem). (Mapa 3).

Uno de los cacicazgos que tuvo gran importancia fue el de *Ecab* también conocido como *Hool Kobe*, localizado en la provincia de *Chi Kin Chel*, una de las más pobladas y ricas de la zona pues tenía el control de las salinas del Estero de Ría Lagartos; sugieren lo anterior las ruinas de un complejo portuario maya en Isla Cerritos (INE, 1993).

Además, por encontrarse en la boca del Estero y por su ubicación estratégica, Ría Lagartos operaba como el puerto de *Chichén Itzá*, cuya función principal era controlar el comercio por vía náutica y mantener el intercambio de mercancías con el centro de México, Guatemala y otros puntos de Centroamérica; entre los productos de intercambio estaba la sal, extraída de la región de *Emal-Las Coloradas*, la cual era considerada como una de las mayores productoras de sal de Mesoamérica. (Op. cit.).

Mapa 3. Cacicazgos Mayas



Fuente: Coe, Michael D (1986)

Los mayas utilizaban la selva que ofrecía buenos suelos y la posibilidad de desmonte por medio del método de derribar y quemar, conocido como “roza-tumba-quema”. Además observaron los diferentes tipos de suelo, así como sus características, propiedades y distribución; los conocieron a tal grado que establecieron una clasificación, misma que en la actualidad es utilizada en el Estado de Yucatán.

Entre las plantas que se utilizaron estaban: el henequén *Agave fourcroydes*, árboles como: el zapote *Manilkara zapota*, el ramón *Brosimum alicastre*, chakte´kik *Caesalpinia platyloba*, pukté o chechem negro *Metapium brownei*, ya´axnik *Vitrex guameri*, cedro *Cedrela odorata*, achiote *Bixa orellana*, piim *Ceiba pentandra*, ek o pala de tinte *Haematoxylyon campechianum*, caoba *Swietenia macrophylla*, ceiba *Bombax ellipticum* y guaya.

b) Época colonial (1517 – 1543)

Durante los años 1517 a 1540 los españoles organizaron una serie de expediciones en nuestro país para buscar y descubrir nuevos territorios; posteriormente, intentaron conquistar y capturar a los nativos mayas para hacerlos esclavos, estos intentos se vieron frustrados, debido a que los mayas resultaron ser un grupo de guerreros poderosos, logrando así, vencer a los españoles.

Francisco de Montejo, cubrió una cuota ante la corona española por el descubrimiento, conquista y colonización de Yucatán, por ello obtuvo privilegios y concesiones para construir fortalezas en las tierras otorgadas y así fundar poblaciones para los españoles que ahí se encontraban; además, estableció un cuartel frente a las costas de Cozumel al que llamó Salamanca, el cual se encontraba a media legua⁸ de *Xel-ha* y a una legua de *Zamá* (actualmente conocido como *Tulum*). Esta fue la primera población fundada por los españoles en la Península de Yucatán. Por este motivo, Montejo fue nombrado gobernador, capitán general y alguacil mayor de este estado; al mismo tiempo, estos cargos eran hereditarios entre sus descendientes.

Para 1540, el hijo de Francisco Montejo, llamado Montejo el Mozo, llegó a Champotón, para tratar de conquistar a los mayas, los españoles se dirigieron a *Thó*, donde empezaron a someter a los indígenas, faltando así, las regiones este y sur del estado. Para 1542 en esta localidad se establece la actual capital del estado de Yucatán, Mérida.

Con la conquista consumada por los españoles en 1542, se dieron una serie de cambios para la comunidad maya, en los diferentes aspectos: económicos, políticos, sociales y culturales.

⁸ Una legua es una medida de longitud, la cual era utilizada principalmente, por los españoles para medir las distancias recorridas; se calcula que una legua equivalía a 5,572 mts.

En el año de 1543 se funda la Villa de Valladolid, antiguamente *Zací*, ubicada en la parte este del estado de Yucatán; sólo faltaba someter a los itzáes que se localizaban en la región de El Petén, región perteneciente a Guatemala. Esto se logró hasta 1697.

La tenencia de la tierra antes de la conquista era únicamente comunal; subsiguientemente los españoles le llamaron ejidos⁹. La propiedad privada creció rápidamente a costa de los antiguos pueblos y comunidades mayas, lo que provocó daños en la economía de estos pueblos. Los españoles monopolizaron las tierras para aprovechamiento propio y establecer estancias, haciendas ganaderas y agrícolas; así como tierras productoras de tintes (añil, grana o palo de tinte), de algodón, de azúcar, de arroz, de tabaco y de maderas preciosas. Además utilizaban los solares para producir plantas de la región como el henequén (*Agave fourcroydes*) del cual fue extraído un hilo o una fibra utilizada desde la época prehispánica por los mayas sólo a nivel artesanal.

Asimismo trajeron nuevos instrumentos para trabajar en el campo, estos eran de bronce, hierro y acero, lo que sustituyó a los anteriores de piedra y maderas. De esta manera, introdujeron ganado caballar, lanar, porcino, caprino; plantas que fueron adaptadas para cultivos, tales como: naranjos, limoneros, caña de azúcar, plátano, melón, cocoteros, lechuga, rábanos, pepinos, cebolla, cilantro, hierbabuena y nabo.

Debido a lo anterior, los mayas vieron afectada su forma de alimentación, la cual habían seguido tradicionalmente hasta antes de la época colonial; es así como tomaron nuevos elementos para su alimentación.

Durante la época colonial Yucatán exportó telas de algodón, fibras de henequén, palo de tinte, añil, grana, carne salada (principalmente de venado), cueros y sebos. Se impulsaron talleres de obraje y astilleros, lo que favoreció a la construcción de embarcaciones para el transporte de personas y mercancía a lugares más alejados.

El comercio se intensificó principalmente hacia Europa y Cuba, por lo que fue necesario implementar una moneda que favoreciera a los grandes comerciantes; no así al pueblo, que siguió usándose el trueque y como lo más preciado el cacao.

El principal puerto fue el de la Villa de Veracruz de donde tenían que entrar y salir todos los productos provenientes del extranjero; posteriormente para 1784, Campeche fue declarado puerto menor, y más tarde (1786) se acondicionaron como puertos Sisal, El Carmen y Río Lagartos.

⁹ Los españoles dejaron pequeñas porciones de tierras para ser utilizadas por el pueblo maya de manera comunal para cultivar sus productos, a estos terrenos les llamaron ejidos.

c) Época independiente (1800-1900)

Durante el siglo XIX en la Península de Yucatán se realizaron cambios políticos y económicos importantes, debido a que en un principio formaba parte de Guatemala, para posteriormente, integrarse por primera vez a México.

En 1821 Yucatán, quien luchó por llegar a ser una nación independiente (esto desde el punto de vista económico, no así de orden político) se proclama independiente de España y por ende de México y Guatemala.

En 1823 Yucatán busca la unión a México, siempre y cuando fueran respetados sus derechos de República federada. Para 1825 se proclama como estado y deja de ser una nación independiente.

d) Época moderna (1900-a la fecha)

Las localidades que conforman Ría Lagartos remontan su existencia a la época colonial, con excepción de **Las Coloradas**, la cual es creada, en los años 40's, a raíz del establecimiento de la Industria Salinera de Yucatán (ISYSA).

A finales del siglo XVII las localidades que se encontraban bien establecidas fueron **El Cuyo** (municipio de Tizimín) y **Río Lagartos**. Para 1900 esta última localidad es registrada dentro del censo como pueblo y cabecera municipal.

Para 1910 el actual estado de Campeche, decide separarse de Yucatán, debido a que tenían funciones distintas; éste último debería ser la ciudad capital con funciones políticas importantes, mientras que aquél sólo era el puerto

Durante la década de los 70's y 80's se da un importante movimiento migratorio hacia la Reserva, debido al impulso de la actividad pesquera y a la extracción de sal, en donde se emplearon a los campesinos que se vieron afectados por la disminución de la actividad henequenera, lo que incrementó la población.

Actualmente, el municipio de **Río Lagartos** ocupa una superficie total de 249 km², de los cuales 124 km² pertenecen a la Reserva (49.7 %). El poblado más grande es la cabecera municipal del mismo nombre, que cuenta con 2,127 habitantes; mientras que la segunda localidad más grande del municipio es **Las Coloradas** contando con 1,068 habitantes, mismas que se ubican dentro de la Reserva.

En cuanto a **San Felipe** aparece en los registros de la cartografía decimonónica, y fue fundado en la pequeña playa conocida en lengua maya como *Actum Chuleb*². Para 1853 al separarse de Panabá es erigido como municipio, pasando a Tizimín.

² Reserva de la Biosfera de Ría Lagartos. [En línea]. http://www.conanp.gob.mx/anp/pagina.php?id_anp=14. Consulta: 05 de febrero de 2007

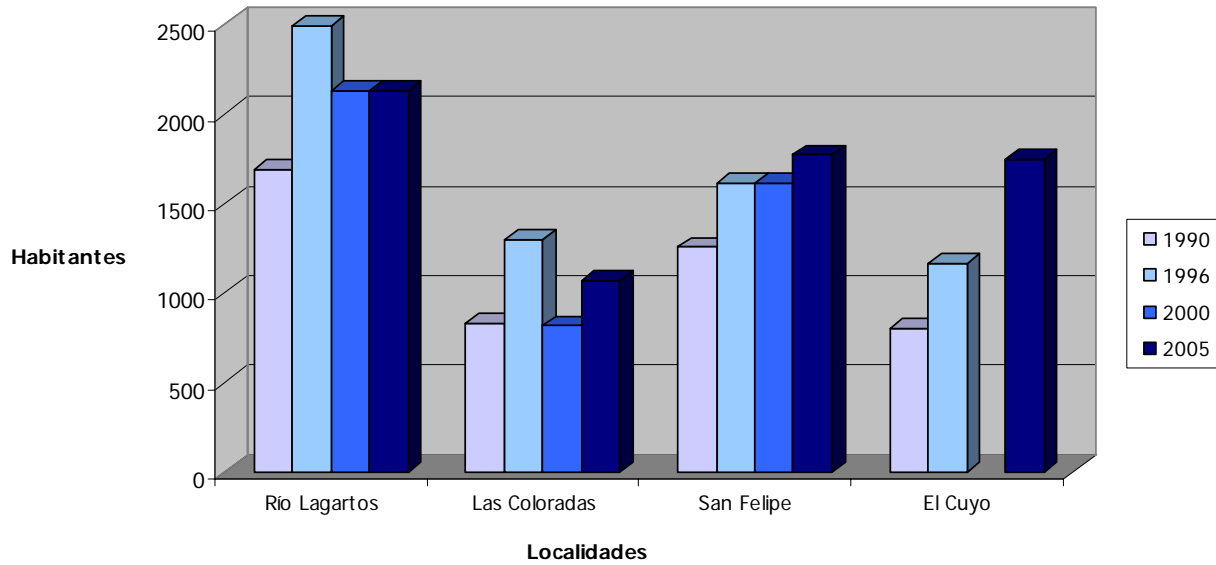
En 1935 quedó integrado como municipio libre de **San Felipe**, teniendo como cabecera al pueblo del mismo nombre. Actualmente abarca una superficie total de 681 Km², de los cuales cerca de 136 Km² son ocupados para la Reserva (19.9 %). Su principal población es la cabecera municipal, misma que se ubica dentro de la Reserva; además su población aproximada es de 1,769 habitantes.

La cabecera municipal de **Tizimín** formaba parte en la época prehispánica del territorio copul; en 1550 fue conquistada por los españoles estableciéndose el sistema de encomienda, el cual dura toda la época colonial. En 1825 durante la época independiente de Yucatán, Tizimín se erige como cabecera municipal. En la actualidad, la superficie total es de 4,133 Km² de los cuales aproximadamente 295 Km² pertenece a la Reserva (0.07%). El poblado que se ubica dentro de la Reserva es **El Cuyo** que cuenta con una población de 1,748 habitantes. (Gobierno del Estado de Yucatán [En línea]).

Durante el período que comprende de 1990 a 2005, la población que se asienta en la Reserva ha tenido un movimiento constante en cuanto al incremento y disminución de habitantes, básicamente debido a la inmigración de población de otras localidades como son Panabá, Tizimín, Motul y Mérida, en busca de trabajo dentro de las actividades pesqueras y de la industria salinera.

Durante el período de **1990-1995** la población total de la Reserva incrementó **2,341 habitantes**, es decir, de 4,575 a 6,916 habitantes. Mientras que para el período de **1996-2000** disminuyó **2,354 habitantes**, de 6,916 a 4,562 habitantes. Sin embargo, de **2001-2005** la población volvió a incrementar **2,150 habitantes**, de 4,562 a 6,712 habitantes. (Fig. 5).

Fig. 5. Población por localidad y año



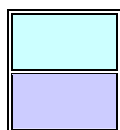
Fuente: INEGI, 1990, 1995, 2000 y 2005.

Elaboró: Irma Edith Ugalde García

Las localidades que más han tenido variaciones son Río Lagartos, Las Coloradas y El Cuyo, en donde se presentaron altos márgenes de inmigración, provocados por los permisionarios de pesca que ofertan sus embarcaciones con el fin de aprovechar las temporadas de captura de especies de alto valor comercial; lo que originó un porcentaje considerable de población flotante y problemas de integración a las costumbres de los lugareños. Para muestra de ello, se ha diseñado un cuadro con base en los censos de población elaborados por INEGI y ver el comportamiento poblacional en estas localidades. (Cuadro 7).

Cuadro 7. Población y movilidad en la reserva de Ría Lagartos, 1990-2005

Municipio	Superficie Km ²	Localidad	Superficie Km ²	1990	1995	2000	2005
Río Lagartos	249	Río Lagartos	124	1690	2488	2131	2127
				798	-357	-4	
		Las Coloradas		829	1300	816	1068
				471	-484	252	
San Felipe	681	San Felipe	136	1254	1610	1615	1769
				356	-5	154	
Tizimín	4,133	El Cuyo	295	802	1162		1748
				360			
Total	5063		555	4,575	6,916	4,562	6,712
				1985	-846	402	



Población

Movilidad poblacional

Fuente: INEGI, 1990, 1995, 2000 y 2005

Elaboró: Irma Edith Ugalde García

6.2 Servicios Básicos

Los poblados de la reserva mantienen todavía una fuerte influencia maya; sin embargo, cuentan con servicios básicos como: educación, centros de salud, servicios públicos (energía eléctrica, agua potable y drenaje), teléfono, áreas recreativas y cultura.

Educación.

El acceso a la educación formal en las localidades Río Lagartos, Las Coloradas, San Felipe y El Cuyo, abarcan los niveles de: preescolar, primaria, secundaria o telesecundaria y bachillerato, presentándose una desigualdad, debido a que en otras localidades cercanas a la Reserva se carece de escuelas, provocando un desplazamiento a otras localidades, para contar con el servicio, siendo así las cabeceras municipales las más beneficiadas.

A continuación se describen los niveles educativos respecto a los datos municipales y datos por localidad, para demostrar lo antes mencionado. (Cuadro 8).

Cuadro 8. Servicios Educativos en Ría Lagartos

Nivel Educativo	Río Lagartos			San Felipe		Tizimín	
	Municipal	Río Lagartos	Las Coloradas	Municipal	San Felipe	Municipal	El Cuyo
Preescolar	3	1	1	1	1	63	1
Primaria	3	1	1	1	1	88	1
Secundaria	2	1	1	1	1	19	0
Bachillerato	1	1	0	0	0	7	0

Fuentes: Anuario Estadístico del Estado de Yucatán, INEGI, 2000
SEP 2007. [En línea]

Los principales problemas que enfrenta la comunidad joven básicamente son dos:

1. Los niños aprenden desde pequeños las actividades de pesca y por ayudar a los padres, abandonan sus estudios. Son pocos los niños que continúan estudiando la secundaria.
2. Los jóvenes que desean seguir con sus estudios después de la secundaria deben emigrar para continuar con éstos a municipios más grandes o a la Ciudad de Mérida. En este caso, la única localidad de la reserva con una escuela de bachillerato, es Río Lagartos.

Salud

A nivel municipal existe poca información estadística en cuestiones de de salud, a nivel de localidad no se encontró información detallada, por lo que se tuvo que recurrir a la información obtenida en campo. (Cuadro 9).

Cuadro 9. Unidades médicas en Ría Lagartos

Unidades Médicas	Río Lagartos			San Felipe		Tizimin	
	Municipal	Río Lagartos	Las Coloradas	Municipal	San Felipe	Municipal	El Cuyo
Atendida por diversas instituciones 1er nivel	1	0	0	1	0	13	0
Centro de Salud IMSS	0	0	0	1	1	6	0
Clínica IMSS	1	0	1	0	0	0	0
ISSSTE	0	0	0	0	0	0	0
Centro de Salud SSA	1	1	0	1	1	1	1
Médico Particular	1	1	0	1	1		0

Fuentes: Anuario Estadístico del Estado de Yucatán, INEGI, 2000
Encuestas y observación de campo

A pesar de que Río Lagartos y San Felipe son las cabeceras municipales no cuentan con unidades y servicios médicos suficientes para atender a la población; asimismo, la localidad que está mas desprotegida de estos servicios es El Cuyo, pues nada mas cuenta con un Centro de Salud de la SSA y cuya infraestructura corresponde a un cuarto con cama y medicamentos básicos, es decir, para curar enfermedades leves: dolores de cabeza, estomago e infecciones respiratorias leves.

Por otro lado, la población sigue confiando en los métodos curativos tradicionales que han conservado hasta nuestros días, encontrándose aún a curanderos o hierberos. Además, dentro de los pobladores de la Reserva se tiene el saber curativo con plantas medicinales entre las que se encuentran: *Achiote Bixa orellana*, *Cacaloxóchil Plumeria rubra*, *Ceiba Ceiba pentandra*, *Chaya Cnidoscolus chayamansa*, *Mangle rojo Rhizophora mangle*, entre otros. De hecho, un buen número de pobladores reconoce usar plantas medicinales elaborando con ellas ungüentos, infusiones o emplastos.

Servicios Públicos

Las coberturas de los servicios públicos, que se tienen en los municipios de la Reserva se encuentran estimadas en porcentaje; sin embargo, no se cuenta con datos precisos para cada una de las localidades. (Cuadro 10).

Cuadro 10. Servicios básicos en Ría Lagartos

Servicios	Río Lagartos			San Felipe		Tizimín	
	Municipal	Río Lagartos	Las Coloradas	Municipal	San Felipe	Municipal	El Cuyo
Energía Eléctrica	92.51	--	--	81.02	--	89.06	--
Agua Entubada	93.64	--	--	81.80	--	78.43	--
Drenaje	83.33	--	--	80.43	--	38.12	--

Fuente: Anuario Estadístico del Estado de Yucatán, INEGI, 2000

La red de distribución eléctrica alcanza una buena parte de las localidades de la Ría, al parecer de la población, no gozan de un servicio regular debido a los cambios de voltaje y a la suspensión prolongada, principalmente cercana a la época de huracanes.

En cuanto a las fuentes de abastecimiento de agua potable, se obtiene de cuerpos subterráneos y su distribución se da de manera racionada, es decir, dos o tres veces al día.

Aunque se reportan servicios de drenaje, la mayoría de las casas descargan de manera directa los desechos a los manglares y las pocas que no lo hacen cuentan con fosas sépticas.

Todas las localidades cuentan con servicio de agua potable y energía eléctrica, ninguna cuenta con sistema de drenaje. La descarga de aguas negras de algunas viviendas se realiza en fosas sépticas y muchas descargan directamente en los humedales. Aunque en Río Lagartos y San Felipe existe sistema de colecta de basura por parte del municipio, existen pobladores que descargan de basura en los manglares.

Carreteras

Las carreteras que tienen acceso a la Reserva son tres: **Una federal**, Tizimín-Río Lagartos, y **dos estatales**, Panaba-San Felipe y Colonia Yucatán-El Cuyo, las cuales están pavimentadas, con excepción del camino que comunica a Las Coloradas con El Cuyo, el cual es de terracería y no es transitable todo el año.

Comunicaciones

Las cuatro localidades cuentan con servicio telefónico, correos y transporte foráneo.

6.3 Sitios Arqueológicos

En el área de la Reserva se han localizado 18 sitios arqueológicos de los 1,585 reportados para Yucatán. Estos sitios pertenecen a distintas categorías jerárquicas asignadas por el Instituto Nacional de Antropología e Historia, de acuerdo a su importancia para la estructura general de las sociedades prehispánicas de Yucatán y su prioridad en un programa de conservación. Las jerarquías se denominan rangos. Entre los sitios de la Reserva no hay ninguno perteneciente al rango I, o sea que haya tenido importancia a nivel macrorregional e impacto claramente identificable en la historia de las sociedades mayas. (INE-SEMARNAP, 1999, p.36).

La Reserva tiene 3 sitios arqueológicos de los 8 concheros que existen en el estado, localizados en el margen sur del Estero; estos concheros o conchales son acumulaciones de restos de conchas, especialmente de moluscos, y de cerámica que reflejan la presencia humana en esta zona y los recursos naturales que explotaban, relacionados estrechamente con las salinas, por lo que es muy probable que se hayan beneficiado de la extracción de la sal; uno de ellos es el sitio de Emal, localizado al sur del poblado de Las Coloradas, en el margen sur del estero, es el único en el rango II. Esta categoría se asigna a asentamientos con extensiones variables y elementos arqueológicos notables como un sacbé (o camino blanco) y que haya tenido un impacto a nivel regional. En este caso, el sacbé comunica Emal con San Fernando. (Op. cit. p. 36).

Entre los sitios de rango III, que son aquellos que tuvieron importancia regional secundaria, está el sitio en las cercanías de El Cuyo. Es importante señalar que en la construcción de la carretera de acceso a El Cuyo, se utilizaron para la construcción del terraplén de acceso piedras provenientes de montículos que pertenecían a este sitio. (Op. cit.).

Entre Las Coloradas y el este de El Cuyo, hay 7 salinas pequeñas, localizadas en ambos márgenes del estero, que muy probablemente han sido explotadas desde hace 900 años o más. En esa época como en la actualidad las principales actividades de los pobladores de la región han sido la explotación de la sal y la pesca. (Op. cit. p.37).

Algunas fuentes mencionan la existencia de ruinas de asentamientos en la porción del Estero denominada Alegría. Se reportan 6 sitios de los que no se ha encontrado información, pues todas a excepción del sitio Alegría No.6 son de difícil acceso. No se han realizado labores de conservación en ninguno de estos sitios. (Op. cit.).

Capítulo 7. Actividades Económicas en la Reserva de la Biosfera de Ría Lagartos.

Dentro de las actividades económicas que se desarrollan dentro de la Reserva se encuentran las siguientes:

Municipio	Localidad	Superficie Km ²	Habitantes	Actividades Económicas		
			2000	Sector Primario	Sector Secundario	Sector Terciario
RÍO LAGARTOS	Río Lagartos	124	2,131	63.8 %	11.1 %	20.7 %
	Las Coloradas		816	21.5 %	64.8 %	--
SAN FELIPE	San Felipe	136	1,615	64.7 %	3.4 %	22.8 %
TIZIMÍN	El Cuyo	295		23.0 %	--	--
TOTAL			4,562			

Fuente: Anuario Estadístico del Estado de Yucatán, INEGI, 2000

Elaboró: Irma Edith Ugalde García

En la localidad de **San Felipe** las actividades económicas primordiales que se desarrollan dentro de la Reserva son: **sector primario** (agropecuario y pesquero) ocupa el 64.7% de la población, el **sector secundario** (albañiles, panadería y costura) el 3.4% y el **sector terciario** (comercio y servicios) el 22.8%.

Río Lagartos básicamente se dedica a las **actividades primarias** (especialmente a la pesca) 63.8%, al **sector secundario** (manufactura, producción industrial de sal) 11.1% y al **sector terciario** (comercio y servicios turísticos) 20.7%.; mientras que en **Las Coloradas** primordialmente se desarrollan las actividades económicas del **sector primario** (pesca) ocupando el 21.5% de la población y el **sector secundario** (extracción de sal) el 64.8%.

En lo que respecta a **El Cuyo** su población se dedica principalmente al **sector primario** (la pesca artesanal) 23% de la población.

7.1 Sector Primario

a) Agricultura

En lo que se refiere a las actividades agrícolas, en Ría Lagartos se lleva a cabo el sistema de producción de milpa que es el sistema más tradicional e importante que se ha mantenido en la Península de Yucatán, debido a que se ha conservado por los descendientes mayas hasta nuestros días; se calcula que tiene una antigüedad de 2,000 años, el cual, prácticamente no presenta modificación alguna, excepto los implementos o herramientas agrícolas de la nueva tecnología, basándose en el empleo de aclaramientos de carácter no permanente, efectuados mediante la tumba-roza-quema, este método consiste en tumbar árboles de la selva en el lugar escogido para cultivar, una vez tumbado, roza la vegetación con su machete dejándola corta y, posteriormente se le prende fuego cuidando que no se extienda a la selvas vecinas (para esto se hacen guardarrayas, es decir, callejones desprovistos de vegetación). Después de haber realizado lo anterior, se plantan las semillas o tubérculos de la especie seleccionada; al cabo de unos meses obtiene sus cosechas, generalmente buenas. Posiblemente vuelva a repetir la operación de siembra.

Dentro del sistema de milpas se cultivan básicamente maíz, frijol, calabaza y chile; aunque este tipo de cultivo tiende a desaparecer en los municipios que conforman el área de estudio, debido a que los créditos agrícolas son otorgados a las personas que tienen monocultivos y grandes extensiones de terrenos cultivables. En lo que se refiere al uso de fertilizantes es muy reducido, además de que existen actividades de control de plagas.

La agricultura que se practica dentro de la Reserva de Ría Lagartos, es muy limitada y básicamente de temporal, es por ello que el factor climático va a determinar las condiciones que se den en la zona. Además, debido a las características que presentan los suelos de la misma, la práctica agrícola (530

ha) y ganadera son casi insignificantes (385 ha), pero con una ocupación de todo el año (ciclos de 2 o 3 meses); conforme se penetra tierra a dentro, se pueden encontrar pastizales y cultivos de milpa que han sustituido las asociaciones vegetales características de la selva mediana, por agroecosistemas altamente vulnerables a los fenómenos climáticos.

Un hecho importante de las actividades agrícolas con mayor extensión dentro de la Reserva cercana a la línea de costa, fue la explotación de palma de coco *Coccus nucifera*, la cual abarcaba una superficie de 800 ha; sin embargo, se vio afectada por la enfermedad del amarillamiento letal, provocada por el *Myndus crudus*, Pertenece a la Familia Cixiidae, los cuales son chicharritas de tamaño pequeño a mediano (3 a 13 mm); las alas pueden estar en un plano horizontal o casi vertical, son transparentes o parcialmente transparentes con un patrón café, pero pueden ser amarillentos, lo que causó daños severos a las plantaciones, provocando así, amplias zonas de dunas costeras muy alteradas, las cuales debieron restaurarse. (INE-SEMARNAP, 1993).

Asimismo, algunos agricultores se dedican a la apicultura para complementar su economía; y a la tala de árboles en pequeña escala, lo cual, no altera de forma significativa los ecosistemas de la Reserva.

Por otro lado, en la parte Sur, en los límites de la Reserva existen poblados cuyos habitantes se dedican a la agricultura tradicional y a las grandes explotaciones ganaderas. Dichas actividades carecen de buenas perspectivas a largo plazo, debido a las condiciones climáticas, geológicas y edáficas, las cuales impiden la restauración de los nutrientes del suelo.

También, se encuentran áreas agrícolas secundarias, las cuales están cubiertas por especies florísticas tanto de árboles como hierbas y arbustos de diversas edades que reciben el nombre de acahuals, esto permite que sé de un mosaico de paisajes. Esta asociación de vegetación puede ser considerada un sistema ecológico ideal, porque permite la convivencia de tres tipos de estratos: herbáceo, arbustivo y arbóreo, que contribuyen a la producción de recursos bióticos para el hombre, por ejemplo plantas medicinales o comestibles, entre otras.

b) Ganadería

La Reserva se encuentra enclavada en la región ganadera del Estado; la cría de ganado bovino constituye una actividad importante en dos modalidades:

La ejidal produce poca ganancia debido al poco consumo que se da en la región, por lo que muchos propietarios aprovechan los terrenos ejidales por medio de la renta de pasto. (INE-SEMARNAT, 1999. p.33).

La privada es más productiva por la disponibilidad de terrenos baratos, bajos costos de las instalaciones y aprovechamiento de los planes de desmonte, lo que provoca una tendencia a fraccionar las parcelas ejidales. Los terrenos de pastizal más amplios se localizan al sur de la llanura de inundación del estero. (Op. cit.).

El auge ganadero de la zona ha ido aumentando, restringiendo las áreas cultivables. Esto se debe a las grandes extensiones de pastizales secundarios que requiere esta actividad, la cual es desarrollada por algunos particulares aunque a bajo nivel.

c) Pesca

Esta actividad es la más importante entre la población económicamente activa de la Reserva, su ocupación total por localidad es:

Río Lagartos	63.8%
Las Coloradas	21.5%
San Felipe	67.4%
El Cuyo	66.3%

Fuente: INEGI. Anuario Estadístico del Estado de Yucatán, 2000

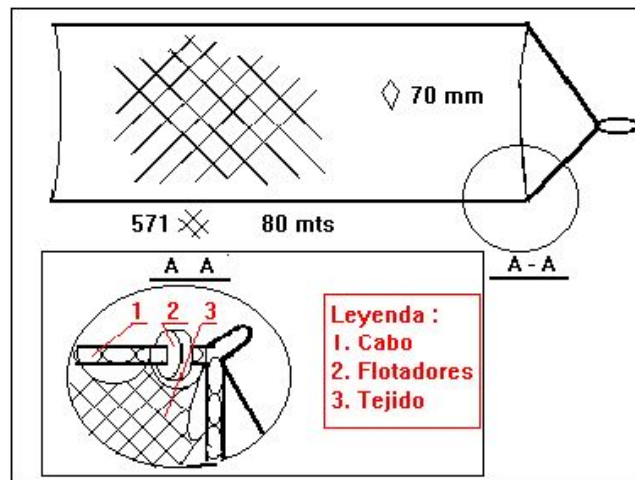
La población local que depende de los recursos naturales provenientes del manglar, resulta desplazada o expulsada de sus tierras lo cual crea conflictos y enfrentamientos en muchos lugares del mundo, incluyendo a México, lo que llega a causar pérdidas humanas.

Dentro del Estero de Lagartos se lleva a cabo el tipo de pesca llamado "Chinchorro", en el cual se emplea una red que es arrastrada por el fondo o superficie del Estero, encerrando a los peces que se encuentran a su paso y los concentran en un saco que se encuentra en el centro de la red. Este tipo

de pesca es originario de las costas mediterráneas y ha sido utilizada por varias décadas. Desde la colonización hasta nuestros días, el chinchorro ha sido uno de los aparejos de mayor importancia, protagonizando un papel primordial tanto en el factor económico como en la alimentación de diversos pueblos, junto con los anzuelos y tarrayas fueron las primeras artes de pesca que introdujeron los españoles en los inicios de la colonización americana.

Este método se recomienda sea utilizado en las zonas en donde, el fondo esté completamente libre de obstáculos (sin hierbas, plantas flotantes, maleza sumergida, troncos, etc.), ya que los mismos entorpecerían la operación y podrían provocar la rotura de las redes³. (Fig. 6).

Fig. 6. Red utilizada para la pesca de tipo "chinchorro"



Fuente: Artes y Técnicas de Pesca [en línea].

<http://www1.cubamar.cu/acuicultura/artepesca.htm>, [Consulta: 8 de julio de 2005].

Una vez destruidos los manglares, las áreas de la costa se vuelven inestables: las comunidades costeras quedan expuestas a devastadores fenómenos naturales (huracanes: Gilberto, Isidoro y Wilma), que han producido la pérdida de miles de vidas humanas. Asimismo, la erosión costera se intensifica, aumentando una sedimentación que daña los arrecifes de coral y pastos marinos, y destruye hábitats cruciales para la supervivencia de muchas especies, subiendo por la cadena alimenticia desde el molusco hasta el mismo humano.

Esta actividad económica es la más importante dentro de Ría Lagartos, siendo las localidades de Río Lagartos y San Felipe, las que más ingresos

³ Artes y Técnicas de Pesca [en línea]. <<http://www1.cubamar.cu/acuicultura/artepesca.htm>>, [Consulta: 8 de julio de 2005].

obtienen de ella a nivel comercial; por el contrario, la pesca artesanal o de subsistencia se lleva a cabo, principalmente por los pobladores de El Cuyo.

En el caso de la localidad "El Cuyo" se puede ir a pescar a la dársena o puerto de abrigo, especies de: mero *Epinephelus marginatus*, canané *Ocyurus chrysurus*, pargo *Lutjanus griseus*, corvina pinta *Cynoscion nebulosus* y blanca *Micropogonias furnieri*, mojarra *Diplodus vulgaris*, chacchi *Haemulon surinamensis*, róbalo *Centropomus sp.*, sábalo *Megalops Atlanticus*, jurel *Trachurus trachurus* (Linnaeus 1758), cojinuda *Carangoides bartholomaei*, ronco *Hsaemulon sciurus*, macabí *Albula vulpes*, bagre *Ictalurus punctatus* y barracuda *Sphyraena barracuda*, entre otros.

La actividad pesquera se realiza por: las sociedades cooperativas de producción pesquera, las sociedades de producción pesquera rural, las sociedades de solidaridad social, los permisionarios y los pescadores independientes. El principal tipo de pesca es la ribereña o artesanal, se realiza desde pequeñas embarcaciones, con motores fuera de borda y en zonas del Golfo de México cercanas a la costa. (INE-SEMARNAP, 1999, p.32).

De la misma forma, varias especies de peces y moluscos han disminuido debido al incremento de la captura que se ha dado a lo largo del tiempo, entre ellas están: el caracol blanco *Strombus costatus*, el tiburón, la lisa, el cayo de hacha, el cangrejo moro, el pulpo. Asimismo, existe otra amenaza que afecta a estas especies, y son los barcos arrastreros que realizan pesca ilegal con métodos no permitidos.

Dentro del Estero de Lagartos la actividad pesquera se da durante la temporada de mal tiempo en el mar (nortes y tormentas tropicales); algunas especies aprovechadas son: el camarón, el bagre *Arius melanopus*, la postá *Archosargus rhomboidalis*, la mojarra prieta *Cichlasoma urophthalmus*, el armado *Orthopristis crysoptera*, la lisa *Mugil sp* y el robalo *Centropomus ronchus*; todas ellas de gran valor comercial.

La pesca se realiza todo el año. Cuando los fenómenos climatológicos impiden la salida de las embarcaciones la pesca se efectúa en el interior del estero unos 100 días en promedio al año. El esfuerzo pesquero cuenta hoy en toda el área con los siguientes totales de embarcaciones por comunidad:

Municipio	No. de embarcaciones
San Felipe	211
Ría Lagartos	328
Las Coloradas	56
El Cuyo	243
Total	838

Fuente: Censo Federación de Cooperativas Oriente del estado.
Dirección Reserva. 2000

En cuanto al medio físico los fenómenos climáticos, llegan a provocar un incremento en la erosión de playas, salinización de los mantos freáticos por intrusión o percolación, incrementos artificiales en la sedimentación y, por lo tanto, en los riesgos naturales que provoca la erosión como inundaciones y hasta alteración del microclima.

Una de las mayores amenazas que han pesado sobre el manglar a nivel mundial en las últimas décadas es la expansión de la acuicultura de camarón (camaronicultura). Se calcula que han desaparecido más de un millón de hectáreas de manglar del mundo a causa de esta actividad. De ellas, unas 765 mil ha en los últimos años.

Con la desaparición de estas zonas, los ecosistemas costeros pierden su equilibrio y disminuye la cantidad y diversidad de peces y otros organismos marinos, ya que sus áreas de cría y alevinaje son destruidas. La actividad camaronícola lleva ligado a sí una serie de impactos sobre el ambiente que pueden ser de diferentes tipos y escalas.

Otro gran problema, es el empleo de otras especies ajenas a la zona, que a su vez se ve agravado por la utilización de especies modificadas genéticamente. Por ejemplo, en México se utilizan larvas de camarón de especies nativas del litoral del Pacífico que son adquiridas en Chiapas o Nayarit y son trasladadas a granjas de cultivo en Tamaulipas, Veracruz, Tabasco y Yucatán. Al fugarse durante los intercambios de agua llegan a afectar a las poblaciones nativas compitiendo con ellas e infectándolas de virus y enfermedades. Al impactar adversamente a las poblaciones de crustáceos locales se afecta a los pescadores ribereños y a la cadena alimenticia, lo cual tiene consecuencias para todo el ecosistema costero.

d) Caza

Anteriormente, ésta actividad se podía llevar a cabo libremente; sin embargo, a partir de los decretos de Ría Lagartos como Área Natural Protegida, esta actividad se encuentra limitada con base al calendario cigenético expedido por SEMARNAP-INE.

Dentro de los vestigios encontrados en la zonas arqueológicas de la costa norte del estado de Yucatán, se identificó actividad pesquera, recolección de moluscos y cacería del manatí *Trichechus manatus*, de los cuales se utilizaba la carne y la grasa para guisar. Del mismo modo, se encontró en los vestigios, la utilización por parte de los mayas de la hueva del crustáceo *Limulus spp.* conocido como cacerola o *mex* en maya.

Prácticamente de las especies utilizadas por la cultura maya y reportada en las excavaciones arqueológicas, se pueden localizar aún la mayoría aunque no en abundancia, lo que hace suponer que los mayas tuvieron un manejo integrado y ecológico del ecosistema costero de tal forma que pudieran recuperarse sin deteriorarse.

Otra de las especies de fauna que por mucho tiempo fue cazado, es el venado cola blanca *Odocoileus virginianus*, el cual es apreciado básicamente por su carne succulenta. Dentro de los mamíferos más asediados por la cacería (ya sea por la obtención de pieles), así como por el tráfico de especies y las campañas que se han llevado a cabo de control de depredadores (porque representan un problema para las zonas ganaderas) son: el jaguar *Panthera onca*, el ocelote *Felis pardalis*, el tigrillo *Felis wiedii*.

Asimismo, se utilizó la tortuga carey, quien también sufrió disminución de especies dentro de la reserva, debido a que se capturaba para el consumo de huevos y carne, mientras el caparazón era utilizado artesanalmente. Del mismo modo se utilizó al flamingo, principalmente por sus plumas y su carne (quienes la llegaron a probar, mencionan que es un manjar succulento).

A raíz de los decretos hechos para la Reserva de Ría Lagartos, se ha considerado la protección de especies de fauna, dentro de los cuales se han llevado a cabo programas para la recuperación de poblaciones de diferentes especies, entre las que se encuentran los flamingsos y los cocodrilos.

* El flamingo o flamenco rosado *Phoenicopterus ruber ruber*, su conservación es importante debido a que el sitio de anidación ubicado dentro de la Reserva de Ría Lagartos es considerado el más numeroso que existe en tierra firme dentro del Continente Americano; además,

gracias a esta ave, esta zona fue catalogada como Reserva Faunística, la cual ha sido modificada para el mejor manejo y preservación mediante programas específicos.

* Los cocodrilos *Crocodylus acutus* y *Crocodylus moreletii*, durante mucho tiempo estos reptiles se han visto afectados por las actividades de cacería de las que habían sido objeto dentro de la Reserva; las cuales han favorecido a la disminución de dichos animales.

e) Explotación forestal y silvicultura

Básicamente en México este tipo de sistema no es practicado de manera forestal, sólo se han originado pequeños espacios pero es de forma experimental o en áreas pequeñas.

Por tanto, se puede mencionar que en las zonas tropicales de nuestro país, tanto las actividades agrícolas y ganaderas, como la participación de las autoridades forestales, son consideradas parte de un círculo de destrucción para estos sistemas.

Estudios realizados por diferentes investigadores en esta Reserva, han observado una abundancia de especies útiles al hombre. Entre las que se encuentran: chicozapote –chicle- *Manilkara achras*, zapote *Manilkara zapota* (L.) P. Royen (1953), ramón u osh de los mayas *Brosimum alicastrum*, cedro rojo *Cedrella mexicana*, caoba *Swietenia macrophylla*, entre otras.

Al mismo tiempo, se ha observado en los estudios realizados sobre la cultura maya actual, que la actividad agrícola y forestal o silvícola no ofrecen diferencias claras entre una y otro, ya que para ellos representa una actividad integral.

Si se analizan los huertos familiares mayas que se encuentran dentro de la Reserva, se pueden encontrar muchas especies útiles en diferentes estratos (arbustivo, herbáceo y arbóreo). Estos huertos se encuentran en los patios de las casas, considerándose el mejor lugar, debido a que se tienen a la mano las especies de plantas que más se necesitan.

Si se agregan a estas plantas comestibles otras en la construcción, melíferas, forrajeras, ornamentales y ceremoniales, se podrá encontrar una flora totalmente útil en la Península de Yucatán, en donde aún viven los mayas herederos de un rico patrimonio cultural y una gran diversidad biológica.

Del mismo modo, las actividades humanas alteran la Reserva de Ría Lagartos, mediante la deforestación en dunas costeras, manglares y selva mediana (en algunos casos los daños son irreversibles).

Actualmente en la localidad El Cuyo, la ONG Niños y Crías, cuenta con un vivero en donde se utilizan las palmas endémicas de las dunas costeras para la reforestación y una pequeña parte como plantas de ornato, las cuales son vendidas, evitando así, el saqueo clandestino de esta vegetación.

7.2 Sector Secundario

Dentro de la Reserva la actividad en el sector secundario más importante que se da, es la explotación de sal.

Explotación minera e industria salinera

La explotación de las salinas en el Norte de la Península de Yucatán se remonta a la época prehispánica, y fue descrita por Bernal Díaz del Castillo en su libro *La Verdadera Historia de la Conquista de la Nueva España*, el autor visitó el estero por primera vez en compañía de Francisco Hernández de Córdoba en 1517. Asimismo, los mayas comerciaban este producto con otras zonas del centro de México y con Centroamérica, tanto por vía terrestre como marítima. En la localidad de Las Coloradas, se encuentra ubicada la planta productora, cuya población se dedica 100 % a la producción de las salinas. (Cuadro 11).

De acuerdo a las características cársticas de la Península de Yucatán y la hipersalinidad del estero de Ría Lagartos, se pueden dar las condiciones adecuadas para el desarrollo de la explotación de la sal limpia.

Es por esto que otra actividad económica que se desarrolla es la extracción de sal llevado a cabo por la Industria Salinera de Yucatán S. A. de C. V. (ISYSA). *"Esta industria se ha caracterizado por el uso extensivo del suelo, lo cual se puede observar en la construcción de los bordes de los estanques de evaporación y cristalización; en las áreas de lavado y molienda de sal; en la refinería destruida por el Huracán Gilberto en 1988, así como en los espacios cubiertos por los talleres y de la planta de energía eléctrica. Los estanques son grandes y el crecimiento del área de esto ha sido constante. (Ugalde, 2000).*

Cuadro 11. Industria Salinera de Yucatán (ISYSA).

Época	Superficie Total (ha)	No. Estanques	Mercado	Producción Anual (ton)	Observaciones
Finales de los 30´s	1,000		Local	3,000	Se otorgó la concesión de la explotación de las salineras; en una línea de costa de 16 a 20 Km. Sin embargo, éstas han sido explotadas desde la época prehispánica.
1945					Aumentó el área de estanques 20 ha. más.
1946			Yucatán y Centro de México	5,000	Construcción de una Planta Solar, con el crédito otorgado por Nacional Financiera, en la localidad de Las Coloradas
1949					Se introdujo la primera refinería de alto vacío de sal
1954				80,000	Se introducen nuevas tecnologías para el aumento de la cosecha
1957					Se amplió la producción de sal introduciendo en ésta la calidad electroquímica con bajo contenido de calcio, magnesio y sulfato, lo cual permitió incursionar en el gran mercado de la industria química.
1977	1,700	60	México	1,200 cada cristizador	Aumentaron 13 estanques entre 20 a 200 ha
Finales de los 70´s				400,000	La Industria Salinera ocupó el primer lugar como productor de sal refinada para mesa de alto grado de calidad, elaborándose el 70% de las 400,000 Ton consumidas anualmente en México.
Década de los 80´s					La producción se redujo por la recesión económica
1985				500,000	Se vuelve a recuperar la producción
1988					Las instalaciones de la planta la Industria Salinera se vieron afectadas por el Huracán Gilberto. A partir de ese momento se detuvo la obtención de sal y sólo se trabajó con las Reservas almacenadas
1990					Aún no se recuperaban de los embates del Huracán Gilberto
2000				1,000,000	Se tenía una proyección de la producción a obtener
2002					Los estanques de la Industria Salinera se vieron afectadas por el Huracán Isidoro.

Fuente: Comercial Salinera de Yucatán o Industria Salinera de Yucatán, S. A. de C. V. [En línea]. <<http://www.isysa.com.mx>> [Consulta: 5 septiembre 2005] **Modificado por:** Irma Edith Ugalde García

Con la entrada de nuevos ejecutivos y la experiencia de los directivos de la ISYSA, se tuvo que llevar a cabo una reestructuración, con el fin de recuperarse económicamente y obtener mayor producción de sal, para ser distribuida en el mercado nacional e internacional. De esta manera, crea el grupo corporativo Comercial Salinera de Yucatán S. A. (**COSYSA**), la cual ha recuperado su producción y ha colocado sus productos como líderes en el mercado, como resultado de la inversión constante que se realiza en la planta productora de Las Coloradas, además, de la eficacia de los nuevos equipos instalados en la planta refinadora de Tizimín.

COSYSA comercializa 500,000 ton/año, distribuida en 21 estados de la República Mexicana, a países Centroamericanos, el Caribe y EEUU, planeando para un futuro incrementar depósitos del producto con el fin de agilizar la comercialización a los estados de la República restantes. Asimismo, con la construcción del muelle, se abastece vía marítima a los estados del litoral del Golfo de México, tales como Tamaulipas, Veracruz y Tabasco. (*Industria Salinera de Yucatán. [En línea]*).

“La empresa cuenta con reservas, por encima de las 700,000 toneladas, que se canalizarán a la exportación desde el muelle. Se calcula que dicha inversión captará para la entidad yucateca más de 3.75 millones de dólares anuales, cuya derrama económica beneficiará a las familias de la localidad, también creará empleos directos e indirectos”. (*Ibidem*).

“La construcción de este muelle representa, para la empresa, una nueva expectativa, al tener la posibilidad de incrementar el volumen de su venta a través de la infraestructura del mismo, la cual posibilitará cargar en 10 horas, de forma rentable, barcos de calado considerable, de esta manera COSYSA, afronta de forma decisiva el reto del nuevo milenio”. (*Ibidem*).

Desde un inicio, la empresa ha ocupado las áreas de producción natural de la sal, asimismo, ha tecnificado su proceso por medio del uso de bordos para delimitar las charcas de evaporación y de cristalización. (*Ibidem*).

Los manglares son considerados los ecosistemas más productivos del mundo, pues presentan una combinación de factores importantes tales como: oferta de biomasa biodegradable, liberación de nutrientes, formación de sustrato de alimentación, retención, suspensión y bombeo mareal, entre otras.

En cuanto a los usos socioeconómicos de los manglares se puede tomar en cuenta dos vertientes: usos forestales (maderables y no maderables) y pesca (camarón rojo, lisa, mojarra, jaibas, entre otras).

Con lo antes mencionado, se propone como muy importante en un futuro próximo sacar la estimación de ingresos por las actividades desarrolladas dentro de la Reserva, pues esto serviría por un lado, para el manejo integral del manglar y, por otro, para el beneficio de la población.

En Septiembre de 1988, el Huracán Gilberto destruyó casi por completo, a su paso por la región, la infraestructura de campo y la planta de Las Coloradas, poniendo en riesgo la existencia de la empresa; sin embargo, en 1990 aún no se había recuperado de los embates del huracán, no obstante, se tenía proyectado para el año 2000 una producción un millón de toneladas.

En la actualidad, la Industria Salinera de Yucatán se encuentra recuperada y posicionando sus productos como líderes en el mercado. Dicha industria se ha transformado durante estos años en un corporativo: Comercial Salinera de Yucatán, SA de CV (**COSYSA**), la cual ha mantenido como filosofía de su éxito "*la calidad, el costo, y el servicio*". (ISYSA. y COSYSA, [En línea]).

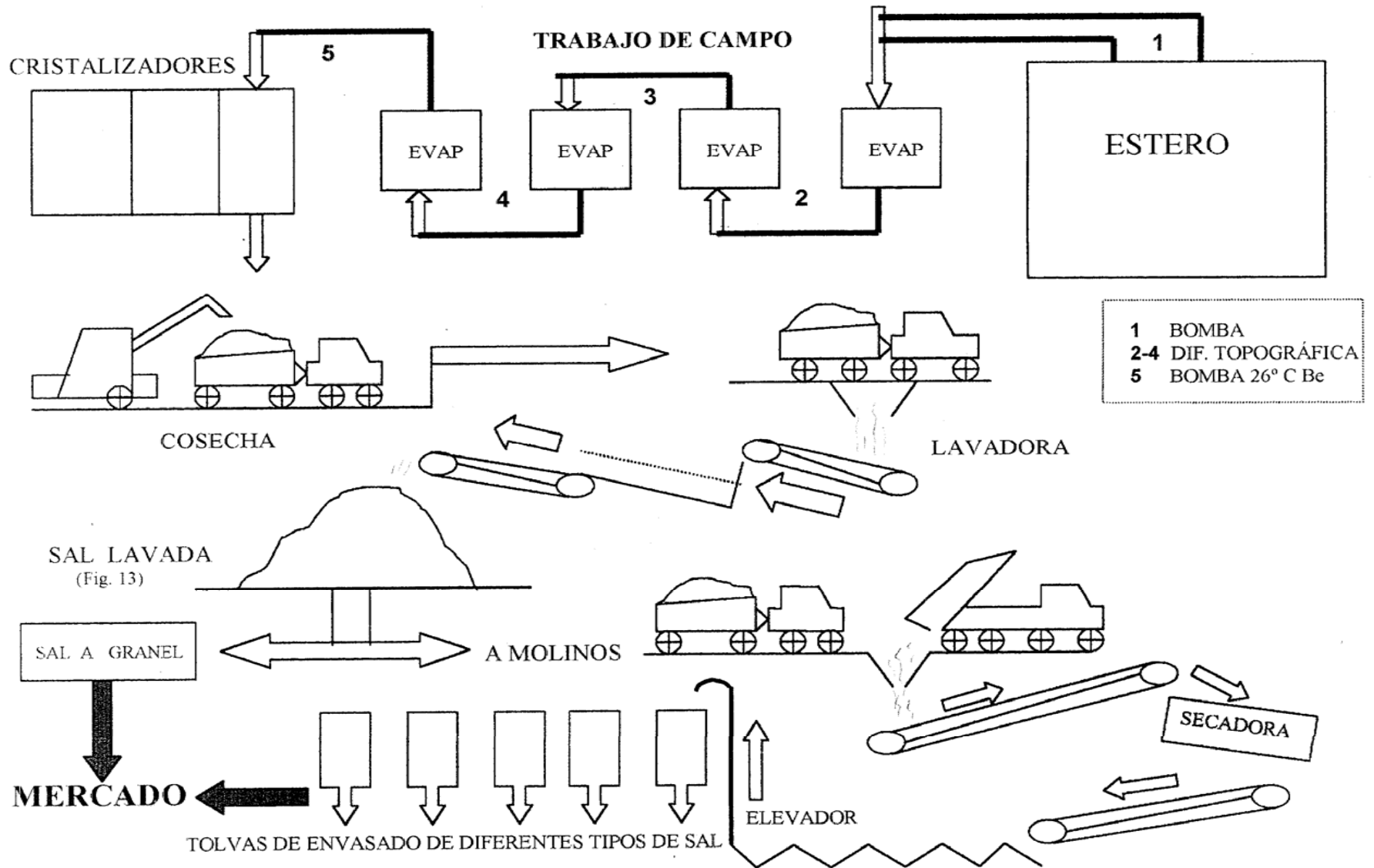
En septiembre de 2002 la Península de Yucatán se vio nuevamente afectada por el huracán "Isidoro", el cual causó severos daños a la flora y fauna de la reserva; en cuanto a las instalaciones de la empresa, afectó los estanques.

El rendimiento por hectárea de cristalizador es aproximadamente de 1,200 ton/año. Los 28 evaporadores actuales están interconectados y alimentados por una bomba ubicada en la subcuenca de San Fernando-La Angostura que extrae 56,100 lt/min. El proceso de producción se orienta a la cristalización fraccionada, para obtener sal electrolítica de uso industrial o consumo humano que tienen mercado garantizado (ISYSA 2006). (Fig. 7)

Actualmente la industria salinera desarrolla una nueva estrategia de producción, el manejo de los parámetros físicoquímico-biológicos les ha permitido manejar todos los componentes de la salmuera y por tanto mejorar su rendimiento. Para 1995 rebasaron la producción que obtenían antes del huracán Gilberto (1988). La construcción de un muelle de embarque de sal a granel, a finales de 1996, sirve en la actualidad para embarcar la sal en barcos de gran calado, con el fin de dinamizar su comercialización. Fig. 8.

Hoy en día, COSYSA, empresa que forma parte de ISYSA, comercializa aproximadamente 500,000 toneladas al año, que se comercializan en 21 estados de la República Mexicana, Centroamérica, el Caribe y Estados Unidos de América. ISYSA produce sales para uso comercial y doméstico; de los 14 productos que comercializa, 10 son para diversos usos industriales y 4 domésticos (ISYSA, 2006).

Fig. 7. Proceso de producción de sal en la Industria Salinera de Yucatán (ISYSA)



Fuente: ISYSA, en Ugalde, 2000

Modificado por: Irma Edith Ugalde García

Fig. 8 Industria Salinera de Yucatán (ISYSA)

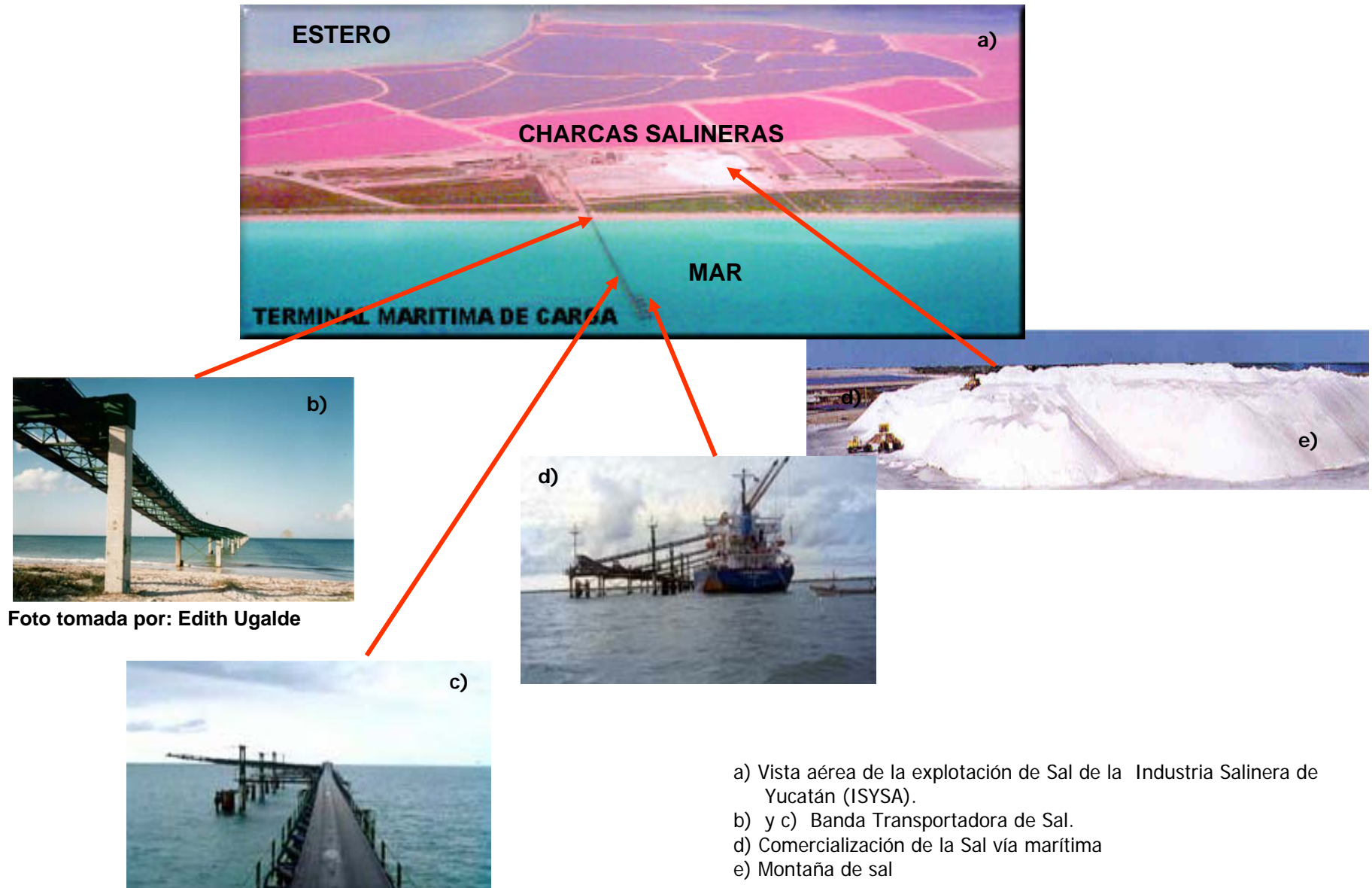


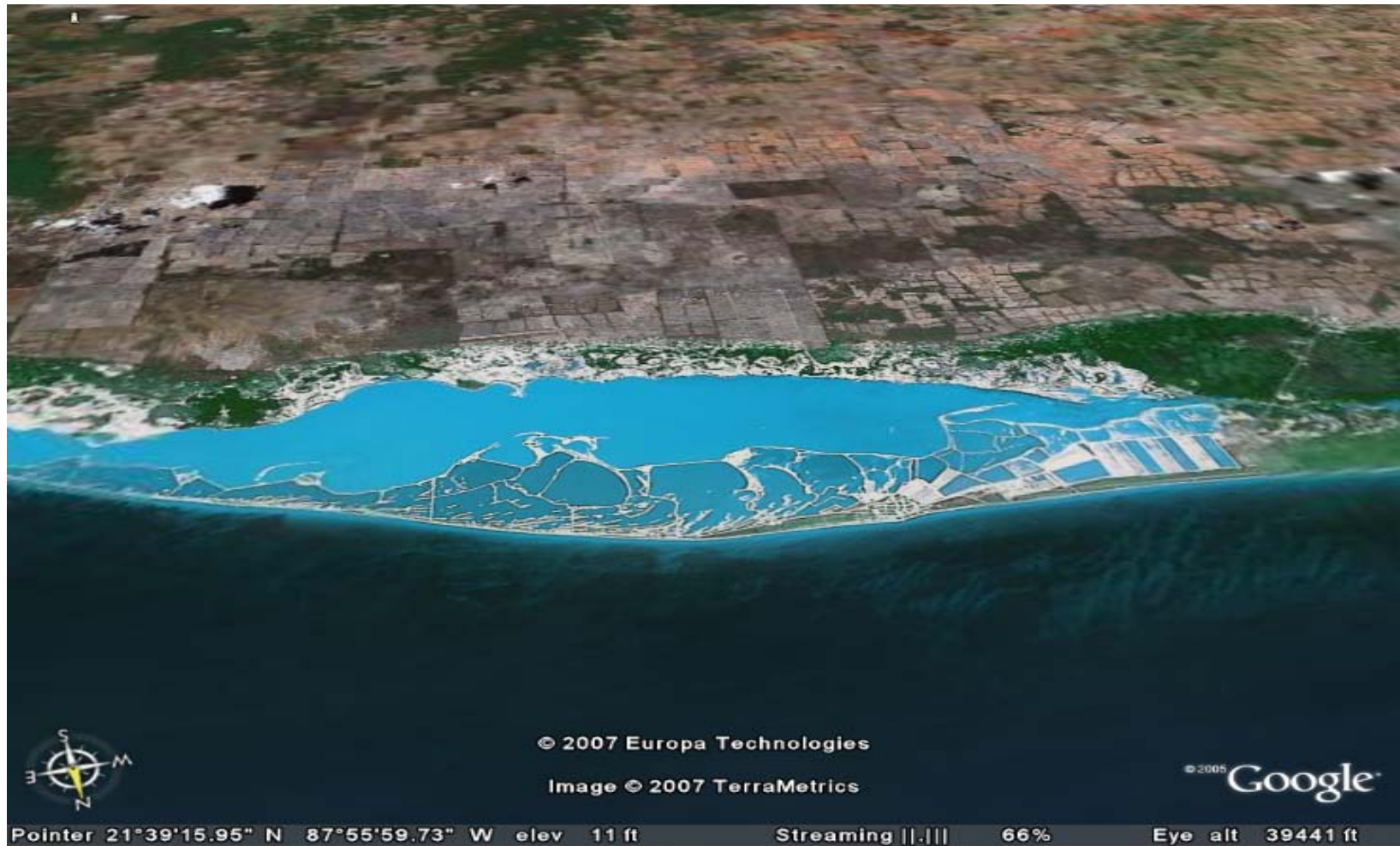
Foto tomada por: Edith Ugalde

- a) Vista aérea de la explotación de Sal de la Industria Salinera de Yucatán (ISYSA).
- b) y c) Banda Transportadora de Sal.
- d) Comercialización de la Sal vía marítima
- e) Montaña de sal

Fuente: Industria Salinera de Yucatán, S. A. de C. V. [en Línea].
<http://www.isysa.com.mx> [Consulta: 5 septiembre 2005]

Elaborado por: Irma Edith Ugalde García

Mapa 4. Ubicación de ISYSA. Orientación Sur-Norte



Fuente: Google Earth [En línea]. <http://earth.google.es/>

[Consulta: 18 de abril de 2007]

7.3 Sector Terciario

Dentro de las actividades que se desarrollan dentro de este sector, se encuentran el comercio, el turismo y los servicios.

El **comercio** es la actividad económica que tiene el mayor número de establecimientos y personal ocupado en el país; en Ría Lagartos la mayoría son establecimientos comerciales que se dedican a vender: alimentos, bebidas y tabaco; artículos de papelería, para el esparcimiento y otros artículos de uso personal.

Por otro lado, *“el **turismo** ha cobrado fuerza como una alternativa para las comunidades de la Reserva, el interés en esta actividad se debe al gran atractivo que representan los recursos naturales de la misma para desarrollar actividades como: observación de aves (en especial el flamenco), visita a playas de anidación de tortugas marinas, paseos en bote, entre otras”*. (CONANP, 2007).

A partir del 2000, Ría Lagartos ha sido de gran interés para la actividad turística, debido a las características que se presentan; es una actividad de que empieza y en consecuencia no existen servicios suficientes y adecuados para el desarrollo de esta actividad.

Dentro de la reserva, existe una disponibilidad total de 92 habitaciones para el hospedaje de turistas, distribuidas de la siguiente manera:

Localidad	No. de habitaciones
El Cuyo	25
Las Coloradas	4
Río Lagartos	32
San Felipe	35

Las Coloradas no presenta condiciones apropiadas para el desarrollo del turismo, principalmente por ubicarse en un ambiente con alto contenido de salinidad <<hiersalinidad o heperhalino>>, dificultando la construcción de infraestructura hotelera y de otros servicios con material de concreto, debido a que la sal se destruye dicho material, por lo que las casas se encuentran hechas de palma y troncos de mangle. Además, de asentarse en un lugar donde originalmente existía un geosistema de dunas costeras.

Otra limitante del turismo en esta localidad, es el uso de suelo, el cual se encuentra concesionado a ISYSA y sólo en una porción se construyó casas para los trabajadores de la planta salinera. Debido a estas condiciones, no se da un

crecimiento y diversificación económica, limitándose sólo a la extracción de sal y en menor instancia a la pesca.

Todas las localidades cuentan con otros **servicios** que sirven para el desarrollo del turismo como son: restaurantes especializados en mariscos, senderos interpretativos y servicios de guías naturalistas locales. De este último servicio, la localidad que más se ha beneficiado es Río Lagartos destaca con más de 200 personas beneficiadas en forma directa por esta actividad, mientras que San Felipe cerca de 100 personas.

En la actualidad, la población nativa recibe entrenamiento y cursos de capacitación, lo cual resulta ser una forma de generar empleo calificado. En 2003, en la localidad de El Cuyo, la organización ciudadana *Niños y Crías* empezó a desarrollar el vivero "*U pa kaál pala'*" (la siembra de los niños), en donde se llevan a cabo tres programas:

1. **Educación ambiental:** Es una herramienta fundamental para incrementar el conocimiento, la participación y la responsabilidad ciudadana en la relación con su medio ambiente. Asimismo permite a las personas reconocer valores y conceptos, crear habilidades y actitudes, necesarias para comprender y apreciar la relación entre el hombre y su medio ambiente; al tiempo que le da posibilidades de crear normas y códigos de comportamiento para lograr el mejoramiento de la calidad ambiental. (*Niños y Crías*. [En línea]).
2. **Conservación de aves:** Se encarga de proteger las especies de aves con las que cuenta el estado de Yucatán, entre las que destaca el flamenco rosado del caribe, llevando a cabo estudios mediante el anillamiento, es decir, antes de que aprenda a volar se le coloca un anillo de plástico ligero en la pata que contiene cuatro letras, lo que permite conocer la historia de vida de esta ave. Posteriormente con la ayuda de un telescopio se puede dar lectura a los anillos y son reportados a una página de internet y anexados a una base de datos. (*Ibidem*).
3. **Desarrollo sustentable:** En el vivero instalado en EL Cuyo se producen plantas para rehabilitar las zonas más afectadas por la actividad humana y los fenómenos naturales en la zona oriente del estado, así como crear un espacio en el cual los niños y la comunidad en general, puedan relacionar la importancia de conservar la vegetación y la supervivencia de las especies que ahí habitan. En el 2005, se inició el diseño de un Centro Interpretativo Comunitario que tendrá senderos, tradicionales "*Kanché*" y facilidades para recibir grupos comunitarios y estudiantes en el aprendizaje de la educación ambiental. Se producen principalmente palmas de "*nakax*" *Coccothrinax readii*, "*kuká*" *Pseudophoenix sargentii* y "*chit*" *Thrinax radiata*. (*Ibidem*).

Desafortunadamente, existen otros geosistemas dentro de la Reserva que son afectados por los embates naturales como antrópicos, tal es el caso de los manglares; es por ello que falta mucho que hacer en cuanto a silvicultura y reforestación.

Para finales de 2005, existían 39 autorizaciones para prestar servicios turísticos dentro de la Reserva, en actividades de “recorridos turísticos” y “observación de flora y fauna”. Para 2006, se cuenta con 51 autorizaciones de las cuales 45 están destinadas en Río Lagartos y 6 en la comunidad de El Cuyo. Asimismo, la Reserva recibe cerca de 30,000 turistas al año, tanto nacionales, como extranjeros. (Conanp, 2007).

“En Río Lagartos existe infraestructura turística adicional a la antes mencionada. A principios de 2006 se inauguró el área recreativa “Balneario Popular Chiquilá”, la cual hace uso de un pequeño ojo de agua. Asimismo cuenta con un módulo de información para los prestadores de servicios turísticos; un sendero turístico llamado Tatzulem con un pequeño embarcadero y una palapa de descanso, una torre rústica de observación de aves y letreros informativos, además de un sendero turístico en Petén Tucha. En San Felipe se cuenta con un centro de visitantes llamado Kapioca el cual funciona como parador y centro de control de visitantes, asimismo, cuenta con dos senderos interpretativos (Kambul Nah, Punta Morena).

En El Cuyo, se cuenta con el sendero interpretativo Isla Pájaros y las Bocas de Chipepte donde se realiza la observación de cocodrilos”. (Ibidem).

Capítulo 8. Potencial e importancia de los manglares

Por su ubicación biogeográfica, el Geosistema Tropical sirve como zona de transición entre los geosistemas del norte y del sur del continente, lo que conlleva a la presencia de innumerables sistemas naturales entre los que se encuentran los humedales, los cuales, a su vez, comprenden entre otros a los **manglares**, considerados como los geosistemas más productivos a nivel mundial, no sólo en valor ecológico, sino también constituyen la base de las economías regionales.

Debido a la disminución acelerada que el hombre ha llevado a cabo sobre las selvas húmedas y secas, los **manglares** se han convertido actualmente en una fuente importante de obtención de recursos que ayudan a satisfacer las necesidades básicas de las familias que se asientan en zonas costeras; algunas comunidades asentadas en áreas costeras del Pacífico, pueden satisfacer entre el 40% y el 90% de sus necesidades energéticas aprovechando los recursos obtenidos de este geosistema. (UICN, [En línea]).

Importancia de los manglares

Los manglares proveen las necesidades básicas en alimento (peces, flora y fauna y mariscos), recursos forestales (leña, madera, postes y carbón), recursos no maderables (tanino, miel), además, de abundante flora y fauna silvestres para el uso directo o indirecto (turismo, actividades recreativas, paisajes, entre otros). Asimismo, los manglares desempeñan funciones ecológicas importantes y proveen servicios

importantes a la economía local y nacional, tales como agua potable y apoyo para actividades externas. (Ibidem).

En el caso de la Reserva de Ría Lagartos, el potencial que presentan es muy relevante, razón por lo cual, es una de las zonas prioritarias tanto a nivel nacional como internacional en materia ambiental. En el caso del sistema de manglares, debido en gran medida al buen estado de conservación que presenta son capaces de conjugar las necesidades básicas y obtención de recursos para sustentar comunidades florísticas, faunísticas y antrópicas; permitiendo así la biodiversidad.

En cuanto al desarrollo socioeconómico, la eficiente protección del medio ambiente en conjunto beneficia a las actuales y futuras generaciones; para ello se requiere que interactúen aspectos tales como: la ciencia, la docencia, la cultura, la historia y el turismo. (Manglares, [En línea]).

Actualmente, existen actividades artesanales consistentes en la extracción de varas de pequeñas dimensiones, para utilizarlas en construcción y la obtención de postes y leña-carbón; asimismo existe la explotación de material requeridos por la Industria Salinera de Yucatán (ISYSA), delimitación de charcas salineras, leña para el secado de la sal y para construcción de casas de los trabajadores.

Sin embargo, este geosistema ha sido poco valorado y sí muy explotado de manera irracional, permitiendo que los fenómenos meteorológicos afecten severamente la biodiversidad que sustentan, reduciendo cada día más estas áreas; asimismo, afecta a los asentamientos humanos de las zonas costeras del país, principalmente de la Península de Yucatán.

En México poca importancia se le ha dado a los manglares, lo que se ve reflejado en los escasos estudios acerca de estos sistemas, que sólo han sido abordados para la implementación de granjas camaronícolas. Sin embargo, otros países cuentan con instituciones encargadas de realizar diversos estudios y prospecciones en los sistemas de manglares, la Red Manglar para América Latina, Coordinadora Nacional para la Defensa del Manglar (*C-CODEM*) y Fundación de Defensa Ecológica (*FUNDECOL*) para Ecuador. (Cuadro 12).

Cuadro 12. Instituciones que realizan estudios de los manglares en América Latina

Institución	Objetivos	Países participantes
Red Manglar	<p>Pretende consolidarse como red internacional para asumir el compromiso de cooperar responsablemente en cada uno de los países latinoamericanos en donde se halla asentado el ecosistema de manglar.</p>	<p>Brasil, Colombia, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Perú y Venezuela</p>
<p>Coordinadora Nacional para la Defensa del Manglar (<i>C-CONDEM</i>)</p>	<p>Construir una propuesta de gestión comunitaria para la recuperación, conservación y defensa del ecosistema manglar, que garantice los derechos humanos de las comunidades usuarias ancestrales</p> <p>Garantizar, avalar y reconocer el manejo comunitario que la Coordinadora Nacional realice conjuntamente con las organizaciones y comunidades de usuarios ancestral del manglar de la costa ecuatoriana</p>	<p>Ecuador</p>
<p>Fundación de Defensa Ecológica (<i>FUNDECOL</i>)</p>	<p>Promover el desarrollo institucional de FUNDECOL para cumplir con sus objetivos de trabajo ecológico ambiental, de desarrollo comunitario y posicionarla en el ámbito local, regional y nacional</p>	<p>Ecuador</p>

Elaborado por: Irma Edith Ugalde García

Potencial productivo de los manglares

Desde tiempos inmemoriales, las comunidades locales han extraído de los manglares los recursos que necesitaban. Como ejemplo, a continuación se muestran los beneficios obtenidos de ellos. Comparado a nivel mundial con lo que existe en Ría Lagartos. Cuadro 13.

Cuadro 13. Usos de los manglares

Productos directos	A nivel mundial	En Ría Lagartos
Energía-combustible	Leña (para cocinar, ahumar pescado, ahumar caucho, para ladrillos)	Leña para cocinar y para la industria salinera; Carbón
	Carbón	
	Postes de secado de hojas	
	Alcohol	
Construcción:	Madera para construcción pesada	Madera para delimitar charcas salineras; Madera para construcción de casas
	Rieles de tren	
	Pingos para minería y para la construcción	
	Madera para pisos	
	Material para construcción de botes y lanchas	
	Postes para cercas	
	Tuberías para agua	
Pegamento, gomas		
Pesca	Postes para atrapar peces	Peces, Moluscos y Crustáceos para alimento
	Boyas para pesca	
	Venenos para pesca	
	Taninos para la conservación de las redes	
	Alberques para atrapar peces	
	Nasas para peces	
Agricultura	Forraje	Forraje
	Abonos verdes	
Comida, Medicina y Bebidas	azúcar	Medicina de las hojas, corteza y frutos
	bebidas	
	aceite de cocina	
	vinagre	
	bebidas fermentadas	
	condimentos de la corteza	
	endulzantes	
	verduras de los propágulos, hojas o frutos	
	Peces, crustáceos, moluscos, aves, huevos, mamíferos, reptiles, anfibios, e insectos	
	Miel y cera de abeja	
hojas y frutos		
medicina de las hojas, corteza y frutos		
Cosas para el hogar	muebles	
	camas	
	aceite para el pelo	
	herramientas de casa	
	morteros para arroz	
	juguetes	
	palos para fósforos	
	incienso	
	cajas de embalaje	
Textiles	fibras	Tantinos (colorantes de agua)
	colorantes de agua	
	taninos para la curtir	
Producción de papel	Papel	
	envoltura de cigarrillo	

Fuente: Hamilton y Snedaker (1984). [En Línea].

En: http://www.accionecologica.org/descargas/areas/soberania_alimentaria/documentos/mangle-bio.doc

Modificado por: Irma Edith Ugalde García

En estas comunidades existen dos tipos de aprovechamiento, directos e indirectos:

Aprovechamiento directo.

El aprovechamiento representado por aquellos recursos aprovechados de manera directa por el hombre, pero principalmente por los habitantes de las localidades que habitan en los manglares; para ello se identificaron los bienes y servicios, así como la valoración y el análisis de la zona de estudio.

En el caso de Ría Lagartos, estos aprovechamientos son: la pesca, la extracción de tintales, material para construcción, leña, material requerido para industria salinera y el turismo. Otros usos de los servicios que ofrecen los manglares son la belleza escénica, la biodiversidad y las asociaciones de vegetación presente en la zona.

En estas zonas, aparte de las actividades agrícolas, ganaderas y pesqueras de subsistencia, se han y se siguen dando, formas tradicionales de acuicultura.

Aprovechamiento indirecto.

Son aquellos valores de uso que aunque no son tangibles, benefician indirectamente las actividades humanas. Aquí se engloban las funciones ecológicas que presenta el geosistema de manglar: importancia de la cadena trófica, recarga de acuíferos, control de flujos e inundaciones, control de erosión de playas, así como, ayuda a la estabilización del clima, porque absorbe y neutraliza las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) generadas por las industrias, los automóviles o de tipo doméstico, este dióxido se fija a la madera de los manglares y éstos producen oxígeno que ayuda a limpiar el aire.

La *Unión Mundial para la Naturaleza (UICN)*, ha promovido actividades para la *Iniciativa de Uso Sostenible de la Comisión Mundial de Supervivencia de Especies*. En este marco se analizaron aspectos biológicos, sociales, institucionales y económicos del uso sostenible de los manglares en América Central. Sin embargo, estos también pueden ser aplicados a las Áreas Naturales Protegidas de México que contengan ecosistemas similares. (Cuadro 14).

Cuadro 14. Temas considerados por la UICN para el Uso Sostenible de Manglares.

<p>I. Importancia de los bosques de manglar y experiencia en manejo</p> <p>II. Análisis de Aspectos Prioritarios de la Iniciativa de Uso Sostenible</p> <p>A. Aspectos ecológicos</p> <p>B. Aspectos socioeconómicos</p> <ol style="list-style-type: none">1. Mercado.2. Dependencia de la población rural respecto de fuentes renovables.3. Costo y beneficio de invertir en mantener recursos renovables.4. Propiedad de la Tierra. <p>C. Aspectos institucionales</p> <ol style="list-style-type: none">1. Papel de los conocimientos tradicionales en el manejo de los recursos naturales.2. Percepciones de los conocimientos tradicionales en el manejo de los recursos naturales.3. Derechos de acceso, tenencia o propiedad de los recursos renovables.4. Políticas y legislación gubernamentales que rigen el uso de recursos renovables.5. Capacidad del gobierno para promover el uso sostenible. <p>II. Contribuciones Particulares del Análisis de la Sostenibilidad en el uso de Manglares</p>

Fuente: UICN. [En línea]. Boletín de humedales, agua y zonas costeras. I. Importancia de los bosques de manglar y experiencia en manejo
<www.iucn.org/places/orma/areas/Humedales/boletin/no1/articulo_fondo.htm> [Consulta:25 de mayo 2005].

Elaboró: Irma Edith Ugalde García

Capítulo 9. Servicios ambientales del manglar en Ría Lagartos

A partir de un mayor conocimiento y conciencia de que los ecosistemas proveen al hombre de muchos bienes y servicios que son fundamentales para la poblaciones urbanas y rurales. En el pasado los servicios ambientales que nos proveían los bosques, desiertos, humedales, etc., no habían sido valorados económicamente, sin embargo al vernos enfrentados con su sobreexplotación y posible desaparición se volvió más importante crear mecanismos para su conservación y continua provisión en el futuro. (Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible, A. C. [En línea]).

Aunque no todas las especies de fauna ya mencionadas en el capítulo 4 inciso 4.3, viven de manera permanente en los manglares, muchas dependen de éstos durante alguna etapa de su vida, esto se debe en parte, a que están asociadas a los únicos cuerpos de agua dulce que abastecen a la Reserva. Al mismo tiempo, se les considera como elementos de la cadena trófica que se desarrolla dentro de Ría Lagartos; por lo tanto, se debe manejar, conservar y preservar este paisaje de manera adecuada.

Los servicios ambientales se pueden medir a diferentes **escalas**:



Fuente: Revista Servicios Ambientales de los Manglares: ¿qué perdemos cuando los transformamos? Greenpeace. <http://www.ecologia.campeche.gob.mx/consultas/temas/manglares.htm> [Consulta: 2 de junio de 2005].

Elaborado por: Irma Edith Ugalde

Se considera como servicios ambientales **locales**, *aquellos beneficios que proporciona el geosistema de manglar de manera directa a los pobladores de las localidades que se asientan dentro de la Reserva, como son: San Felipe, Río Lagartos, Las Coloradas y El Cuyo*. Un ejemplo de esto, es la obtención de gran variedad de especies pesqueras para autoconsumo, así como para el comercio; biodiversidad; valores culturales; protección de la costa; entre otras.

En lo que se refiere a los servicios ambientales **regionales**, el área de influencia se extiende a una zona más grande, en este caso a la Península de Yucatán, en donde van a beneficiar a los pobladores. Obtención de especies pesqueras, sal; protección de las costas y prevención de inundaciones; entre otras.

Por otro lado, los servicios ambientales a nivel **nacional y mundial**, van a cubrir escalas más amplias, beneficiando a otras naciones y continentes. Por ejemplo diversidad de especies pesqueras; extracción de sal para consumo doméstico e industria; así como, aportación de grandes cantidades de oxígeno; amortiguamiento de fenómenos naturales y regulación del clima; recreación y turismo; entre otras.

De igual forma, estos servicios pueden dividirse en tres grandes categorías:

1. Los servicios derivados de la **provisión de bienes**: aquí se engloban aquellos que proporcionan alimento, medicina, fibras, leña, semillas, entre otros.
2. Los servicios ligados a la **regulación del ambiente**: provisión de agua, calidad del aire, control de erosión de suelos y playas, conservación de biodiversidad, banco genético y mitigación de riesgos naturales, entre otros.
3. Los servicios ligados a los **valores culturales, religiosos y espacios de recreación**.

En México existen muchas comunidades que viven dentro y alrededor de Áreas Naturales Protegidas en sus diferentes categorías de conservación; las cuales han sido valoradas por los servicios ambientales que proveen; es por ello que debe ser contemplado el pago por los servicios ambientales como un instrumento adecuado para fortalecer la economía y medios de vida en el ámbito rural, y no como una política más que excluya a la población en aras de la conservación ecológica. *Ibidem*.

Es importante que el pago de servicios no se convierta en un mecanismo únicamente para conservar intactos los ecosistemas, sino que consideramos necesario integrarlos en una visión más amplia del concepto, una que valore los ecosistemas tanto naturales como manipulados, donde se valore el conocimiento y prácticas de las comunidades rurales y en donde el pago sea un complemento a una estrategia de desarrollo integral basada en el uso sustentable de los recursos naturales. (*Ibidem*).

En el caso del geosistema de manglar que se encuentra en la reserva de la biosfera de ría lagartos, se presenta una amplia gama de servicios ambientales, los cuales

pueden afectar o beneficiar a la población de las cuatro localidades que se asientan dentro de la reserva; sin embargo, no son los únicos que aprovechan estos servicios, como se menciona anteriormente. (Cuadro 15).

Cuadro 15 Servicios Ambientales que ofrece el manglar de Ría Lagartos

Servicio Ambiental	Local	Regional	Nacional	Mundial
1. Protección contra fenómenos naturales				
2. Protección de la costa				
3. Recarga del manto freático				
4. Mantenimiento de la calidad del agua				
5. Área de crianza, reproducción y alimentación				
6. Refugio de flora y fauna silvestre				
7. Mantenimiento de la biodiversidad				
8. Soporte biofísico a otros sistemas				
9. Captura de CO ₂ y Producción de oxígeno				
10. Regulación del clima				
11. Almacenamiento de materia orgánica, nutrientes y contaminantes				
12. Formación de suelo				
13. Fuente de información científica				
14. Alimento y medicina tradicional				
15. Valores culturales				
16. Recreación y turismo				

Fuente: Revista Servicios Ambientales de los Manglares: ¿qué perdemos cuando los transformamos? Greenpeace. <http://www.ecologia.campeche.gob.mx/consultas/temas/manglares.htm>
[Consulta: 2 de junio de 2005].

Modificado por: Irma Edith Ugalde García.

A continuación se describirán los servicios ambientales que se presentan dentro de los manglares de Ría Lagartos, antes mencionados.

1. Protección contra fenómenos naturales.

Sirven como amortiguadores del mar cuando ocurren fenómenos meteorológicos, tales como huracanes y nortes; asimismo, protegen a la infraestructura socioeconómica de los impactos que estos fenómenos provocan, por ejemplo: Gilberto (1988), Isidoro (2002) y Wilma (2005).

2. Protección de la costa.

Los manglares son eficientes acrecentadores y estabilizadores de terrenos costeros que son afectados por la erosión, provocada por el oleaje, el viento y las corrientes marinas; asimismo filtran los contaminantes evitando que lleguen a los arrecifes coralinos y a otros hábitats costeros. De igual manera, controlan las inundaciones, sirven como barrera y/o filtro natural entre los eventos marinos y terrestres, principalmente con la acción protectora de los bosques de manglar.

3. Recarga del manto freático.

Ayudan a la recarga de aguas subterráneas y a la captación de aguas de lluvia de la Reserva. Esto beneficia a las comunidades asentadas en la zona, pues aseguran el abastecimiento de agua para su consumo y para el desarrollo de las actividades económicas.

4. Mantenimiento de la calidad del agua.

Dentro de estos aspectos se encuentra la adaptación a los cambios en la salinidad del agua del estero, en donde los manglares han desarrollado estrategias, tales como:

- Toleran altas concentraciones de sal en la savia.
- Realizan secreción activa de intercambios activos de gases y sales a nivel de raíces y hojas.
- Pueden remover sales por acumulación en hojas viejas antes de que éstas se desprendan.

Por ejemplo, el mangle rojo *Rhizophora mangle* bloquea la entrada de sales a nivel de las membranas celulares en la raíz, en donde por diferencias de presión (tanto en la atmósfera como en el agua marina), entre la planta y el medio le permite a esta especie obtener agua dulce osmóticamente del agua salada. Por el contrario, el mangle negro *Avicennia germinans* absorbe con el agua grandes cantidades de sal para mantener una presión osmótica interna y permite, de esta manera, una activa entrada de agua dulce. Este control parece ser

efectivo en medios altamente salinos en donde no sobreviven otras especies del manglar. (Ramírez. 2000 [En línea]).

Para poder extraer agua pura del mar (agua salada), en las células de estas plantas predomina una elevada presión osmótica, por lo que la concentración de sal en el interior de la célula es mayor que en el agua del mar. Un complicado mecanismo de ultra filtración en las raíces del mangle deja pasar el agua, que penetra por difusión hacia la mayor concentración de sal en el interior de la célula, pero no la sal. (Manglares: artifices de la vida en suelos salinos [En línea]).

En zonas con aportes de agua dulce y nutriente los bosques de mangle alcanzan de 20 a 25 metros de altura y una alta densidad, mientras que en aguas muy saladas y pobres en nutrientes, pueden ser de pequeña talla, achaparrados o enanos. Asociada al bosque de manglar habita una rica fauna.

5. Área de crianza, reproducción y alimentación.

Como lo mencionamos anteriormente, los manglares ofrecen un amplio potencial de actividades, debido a que aportan una fuente importante de productos alimenticios, así como, recursos comerciales y recreativos.

En Ría Lagartos las condiciones de salinidad marina y producción biológica son 15 veces mayores a las que se presenta en Ría Celestún; además, soporta 80% de aves anidantes de aves migratorias y residentes que se pueden localizar en la Península de Yucatán. (SEMARNAP-INE-CONABIO, 1994).

Además, sirven de refugio para alevines y pececillos en desarrollo, y otras formas de vida marina en etapa larvaria, muchas de ellas importantes para la alimentación humana. Los manglares también tienen un papel fundamental para los seres humanos ya que aseguran la sustentabilidad de la pesca regional y constituyen zonas de desove y crianza de especies de importancia comercial, como son, en primer lugar, el camarón (en sus fases juveniles), ostión, mejillón, pata de mula, lisa y mojarra, entre otras. La explotación de estas pesquerías ofrece actualmente mayores ingresos que la producción forestal del manglar.

El manglar es un sistema que, debido a sus condiciones físico-químicas ha permitido que se formen condiciones especiales de salinidad, ph, nutrientes o centros de adición, entre otros, dentro del estero, para sostener a las larvas y organismos juveniles de especies de importancia económica como son: el camarón *Penaeus sp*, la langostas *Panulirus argus*, el pulpo *Octopus sp*, entre otros.

La explotación de peces y moluscos dentro del Estero de Ría Lagartos principalmente son llevadas a cabo por las localidades de Las Coloradas y El Cuyo, proporcionándoles una fuente de auto consumo y en raros casos, un poco de beneficios económicos, pues son principalmente pescadores con técnicas artesanales; por el contrario las localidades de Río Lagartos y San Felipe, se dedican a la pesca comercial proveniente de la pesca ribereña y de mediana altura, por lo que obtienen mayores beneficios económicos de esta actividad.

6. Refugio de flora y fauna silvestre.

Los manglares constituyen un lugar importante para el anidaje de especies de aves nativas y migratorias; aproximadamente 70 especies de éstas utilizan este sistema para hábitat en alguna etapa de su vida. De igual forma, lo hacen otras especies de mamíferos, reptiles e insectos (tanto terrestres, como marinos).

En cuanto a la flora, se encuentran tanto especies epífitas, parásitas, insectívoras, endémicas, raras, amenazadas y/o en peligro de extinción, así como, de interés biogeográfico relacionado con las Antillas, el Caribe y con otras regiones tropicales del mundo.

Además, los manglares proporcionan (a los seres vivos) una sombra refrescante en los días de intensa radiación solar; asimismo, constituye un lugar de camuflaje de diversas especies de flora y fauna.

Por otro lado, cuando las hojas, cortezas y maderas caen al agua o al suelo contribuyen en la formación de detritos, cuyas partículas ayudan a la formación de nuevos suelos; además, la presencia de lluvias ayuda a garantizar los cuerpos de agua dulce, que en el caso de la Península de Yucatán se dan de manera subterránea. Las raíces de los mangles sirven de refugio a las etapas juveniles de langostas y peces.

7. Mantenimiento de la biodiversidad.

Como parte de los humedales, los manglares son una parte fundamental de la riqueza y diversidad biológica de la Reserva de Ría Lagartos. Esto se debe a la biota privilegiada y una alta potencialidad de usos y aportes económicos (maderables, medicinales, ornamentales, artesanías, recursos filogenéticos silvestres, comestibles tanto para humanos como para la fauna, entre otros).

La principal función del manglar es mantener la biodiversidad del ecosistema, así como la retención de nutrientes, protección y estabilización de las líneas costeras, preservación de la calidad del agua (equilibrio de sales), regulación del clima y prevención de la erosión; de la misma manera, es la base de la cadena trófica debido a

que las raíces aéreas de sus árboles son zonas de apareamiento y cría de gran cantidad de especies de peces, moluscos y crustáceos.

La destrucción de este ecosistema de manglar, trae como consecuencia la degradación ambiental de la franja costera, empobrecimiento biológico-ecológico, desplazamiento y pérdida de la calidad de vida de las comunidades de usuarios ancestrales del mismo. Los impactos sociales y ambientales provocados por la degradación del geosistema manglar son muy complejos, suscitando en las poblaciones locales la pérdida de fuentes de seguridad alimentaria, ocupacional, económica y ambiental, así como un grave impacto a la biodiversidad costera. A esto hay que añadir la destrucción por los procesos industriales de extracción de los bienes naturales y establecimiento en algunos casos de monocultivos.

8. Soporte biofísico a otros sistemas.

Los manglares detienen los sedimentos que son arrastrados por las corrientes marinas y los efectos eólicos; de no ser detenidos, esos depósitos avanzan en grandes cantidades, provocando un bloqueo de la luz del sol. Este fenómeno principalmente afecta de manera devastadora a arrecifes coralinos, pues rompe el equilibrio de mutuo beneficio establecido entre éstos y las algas.

Debido a las características físicas, biológicas y químicas de sus suelos, el agua, las plantas y los animales que coexisten en ellos, los humedales funcionan principalmente como centros de almacenamiento y purificación de agua; protección contra tormentas, inundaciones y mitigación de crecidas; sistema de equilibrio de las condiciones climáticas locales; estabilizadores de las costas y control de la erosión. (Martínez [En línea]).

9. Captura de CO₂ y producción de oxígeno.

El manglar absorbe grandes cantidades de bióxido de carbono y azufre inorgánico del medio ambiente, y lo transforma en grandes cantidades de oxígeno que es aprovechado por los seres vivos que lo habitan.

10. Regulación del clima.

El manglar es un excelente regulador del clima debido a su capacidad de ser evapotranspirador, es decir, reemplaza humedad a la atmósfera. La influencia de los ciclones o huracanes, típicos del Caribe y del Golfo de México, sobre la Reserva se presentan en los meses de junio a noviembre; estos fenómenos impactan sobre la isla barrera estableciéndose, de manera parcial, una comunicación de las aguas de la laguna y las aguas oceánicas.

La época de lluvias en Ría Lagartos se presenta en los meses de junio a noviembre, la estación de El Cuyo capta una precipitación media anual de 644.55 mm (79% incide en estos meses), mientras que en Río Lagartos es de 613.4 mm (72 %). Por otro lado, la época de secas que va de diciembre a mayo, se capta el restante. Los frentes fríos o "Nortes" inciden en los meses de septiembre-octubre a marzo-abril.

11. Almacenamientos de materia orgánica, nutrientes y contaminantes.

Los manglares son productores primarios, que generan energía y nutrientes necesarios para la síntesis de proteínas, debido a la fuente de materia orgánica e inorgánica que sostienen la red alimenticia de los cuerpos de agua cercana. Los árboles producen nutrientes que permiten el florecimiento de gran cantidad de vida acuática, terrestre y aérea.

Por otro lado, en Colombia se ha utilizado al manglar para purificar los cuerpos de agua y suelo contaminados con altas concentraciones de sales, hierro y metales pesados e inclusive de petróleo, que resultan difíciles de eliminar en la naturaleza. (Sánchez [En línea]). Asimismo, este país tiene la patente a nivel mundial para darle el uso de limpiador natural.

En México falta mucho para darle la importancia que se debe, y por ende, usarlo, conservarlo y protegerlo de manera adecuada.

12. Formación del suelo.

En este geosistema, el proceso de formación de los suelos se da de dos maneras:

- a) Los **suelos inorgánicos**: se forman mediante el depósito de materiales básicamente de limo y arcillas aluviales, los cuales se depositan a lo largo del cauce de un río como producto de la erosión; generalmente, son suelos ricos en nutrientes, como: calcio, potasio y magnesio. Algunos de estos suelos pierden sus nutrientes mediante el proceso de lixiviación, llegando a acumular grandes cantidades de hierro y aluminio; por lo regular, los manglares se asientan en estos últimos.
- b) Los **suelos orgánicos**: se forman por la acumulación de grandes cantidades de materia orgánica, caracterizándose por el poco contenido de arcilla, limo y arena. Los nutrientes son liberados mediante la descomposición de dicha materia en las zonas aeróbicas. Regularmente, estos suelos se encuentran inundados, debido a que su drenaje interno es lento, manteniéndose una saturación permanente de agua.

13. Fuentes de información científica

Los manglares son uno de los geosistemas costeros que más contribuyen a su biodiversidad, debido por un lado, a la presencia un alto índice de endemismos, y por otro, a la interrelación de flora y fauna con otras regiones biogeográficas pertenecientes al geosistema tropical. Así mismo, las peculiares características de los humedales y la importancia de la cubierta vegetal que proporcionan éstos en la economía local hacen que sean fundamentales a nivel mundial.

Sin embargo, a pesar del reconocido valor que se le ha dado a los manglares por su biodiversidad y por los recursos genéticos forestales que presenta a nivel mundial, *"sólo existen algunos bancos de semillas forestales de carácter nacional como el Centro de Mejoramiento Genético y Banco de Semillas Forestales de Nicaragua o el Banco de Semillas Forestales de Honduras y no se cuenta con un banco regional de semillas forestales con capacidad para que, con base a las prioridades que se identifiquen en acciones como un Taller, donde se realicen prospecciones en toda el área, conserve germoplasma a largo plazo, cree capacidades técnicas, distribuya material propagativo y organice programas de investigación genética de alcance y beneficios regionales, acciones que en su conjunto coadyuvarían, además, al proceso de integración socioeconómico y cultural regional por el que tanto se ha abogado en muy diferentes foros, razones por las cuales se considera que una iniciativa de este tipo pudiera constituir un interesante proyecto de cooperación regional"*. (Álvarez, 2003, [En línea]).

14. Alimento y Medicina tradicional

La herbolaria es un legado de la medicina tradicional que el mundo prehispánico aportó y que hasta nuestro días han sido transmitidos de generación en generación; asimismo; en ésta se entremezclan la religión con ritos secretos, fiestas, celebraciones y ofrendas a los dioses con la finalidad de evitar enojos y por consiguiente el castigo.

En la actualidad, los médicos y curanderos de la Reserva han retomado terapias y especialidades de la medicina tradicional, debido a que representan en nuestros días una importante alternativa curativa popular.

15. Valores culturales.

La Reserva de Ría Lagartos representa un valor cultural significativo, debido a que desde la época prehispánica, los mayas han aprovechado los recursos que ofrece la zona: extracción de sal, pesca artesanal, utilización de plantas medicinales y comestibles, utilización de especies de fauna para alimento, entre otros. Esto se refleja en los sitios arqueológicos asentados en la Reserva.

“Cabe añadir que los desarrollos turísticos que se están construyendo en las áreas que albergan al manglar son excluyentes, concentradores de la riqueza, promueven la marginación, la emigración y agotan los recursos”⁴

Aunque en la Reserva existen instalaciones para albergar grupos de investigadores y llevar a cabo estudios de la zona, hasta el momento en Ría Lagartos se carece de un banco de semillas.

16. Recreación y turismo.

Debido a la belleza escénica que presenta los manglares de Ría Lagartos, existe una considerable afluencia de turismo que visita la Reserva de procedencia local, nacional e internacional, representada por grupos de observadores de aves de todo el mundo, así como investigadores científicos.

El número aproximado de visitantes al año es de 30.000. En el poblado de San Felipe se encuentra un hotel de 18 habitaciones con servicio de agua caliente, restaurante y baños. En Río Lagartos hay hoteles de 20 habitaciones y otros de no más de 10 cuartos, cabañas y restaurantes. La comunidad de Las Coloradas no cuenta con infraestructura turística. En El Cuyo existen 8 cabañas con servicios básicos y restaurantes. (INE, 1999).

Los servicios turísticos son ofrecidos por los miembros de las cooperativas de pescadores locales, incluyen el transporte en lanchas y guías por la Ría donde se observan las colonias de flamencos. La señalización dentro de la Reserva y los centros de información son buenos, y están a cargo de la Dirección de la Reserva. (Galicia, E. 1995).

Capítulo 10. Vulnerabilidad del manglar ante fenómenos naturales

Las regiones tropicales de México presentan diversas características climáticas y edáficas relacionadas con una gran diversidad florística y faunística, lo que a su vez constituye una fuente inagotable de recursos naturales en dichas zonas. Sin embargo, esta situación puede revertirse cuando se presentan alteraciones naturales y antrópicas (actividades humanas), debido a su gran fragilidad.

La destrucción en la Reserva se da en la zona conocida como San Fernando-La Angostura, en donde se ve reflejada principalmente durante la época de nortes y huracanes, debido a que estas comunidades de manglar retienen y protegen

⁴ Eduardo Batlloli. Investigador del CINVESTAV-Mérida, ha realizado varios estudios de los humedales de la Península de Yucatán, principalmente de la Reserva de Ría Lagartos.

de la fuerza de dichos fenómenos climáticos al Estero y sus habitantes (flora, fauna y poblaciones humanas); asimismo protegen las playas y favorecen la formación de grandes depósitos de sal.

10.1 Frentes fríos o "Nortes"

Los frentes fríos o Nortes se presentan al chocar frontalmente masas de aire provenientes de Estados Unidos de América y Sur de Canadá con el aire tropical sobre el país, se originan frentes. Al pasar por el mar de las Antillas y Golfo de México se saturan de agua en forma de gran nubosidad que es depositada como lluvia. (UADY, 1999).

En la península de Yucatán ocasiona la lluvia invernal que en algunos años llega a ser tan elevada que abarca más del 15% del total anual. La duración el efecto de los Nortes puede ser en promedio tres días en le que cubre su trayectoria total. (Ibidem). Se presentan en la época de otoño-invierno origina fuertes olas y mareas, provocando encharcamientos e inundaciones de significativa magnitud.

Al paso de este sistema, se pueden observar nubes de desarrollo vertical (Estratocúmulos, Cúmulos, Cumulonimbos) las cuales podrían provocar chubascos o nevadas si la temperatura es muy baja. (Servicio Meteorológico Nacional, [En línea]).

A pesar de que el tipo de suelo tiene cierta permeabilidad, las inundaciones se prolongan por varios días; además las localidades no cuentan con sistema de drenaje para colectar las cantidades impresionantes de agua precipitadas de dicho fenómeno.

10.2 Huracanes

Es otro tipo de fenómeno climático que se presenta en el Golfo de México y Mar del Caribe; a diferencia de los Nortes éstos se dan en la época de verano.

De acuerdo a las bases estadísticas y el seguimiento de las trayectorias de los huracanes que se tienen registradas en el Servicio Meteorológico Nacional de la Comisión Nacional del Agua (SMN-CNA), se ha demostrado que la Península de Yucatán es una zona de alto riesgo por ser afectada por estos fenómenos, y por ende, es más vulnerable la franja de tierra localizada entre la línea de costa y la ciénega de Ría Lagartos, en donde se localizan los asentamientos humanos más importantes de la Reserva y la zona de anidación del flamenco o flamenco rosado *Phoenicopterus ruber ruber*; asimismo, sirven para regular los ciclos naturales del ecosistema tropical.

En los últimos 40 años la península de Yucatán ha sido afectada por numerosos huracanes de diferentes magnitudes; durante el período que comprende de 1921 a 1999, ha soportado el 47.3% de la estrada de ciclones a nivel nacional, de los cuales el 45.3% han impactado en Quintana Roo, 1.3% en Yucatán y el 0.7% en Campeche; sin embargo, en los últimos 20 años dos de ellos causaron graves daños a la población humana, así como a las comunidades bióticas que habitan la Reserva; **Gilberto** (1988) e **Isidoro** (2002), debido a que el ojo de los huracanes pasó por la zona.

Otro huracán más reciente es **Wilma** (2005), que a diferencia de los anteriores, el ojo no pasó por la Reserva; sin embargo, causo algunos daños a las localidades, especialmente El Cuyo; asimismo el geosistema de manglar.

Gilberto, 1988

Este huracán surgió como depresión tropical en las Antillas el 8 de septiembre de 1988. Se convirtió en huracán el día 11 con vientos violentos e impetuosos y avanzó con rumbo a Jamaica. El día 12 se convirtió en categoría **III** azotando a esta nación.

Posteriormente se enfiló a la Península de Yucatán llegando con categoría **V** e impactando en la zona Norte del Estado. El "ojo" llegó a tener un diámetro de 15 kilómetros y una zona de influencia de 1,250 kilómetros, ya que, mientras estuvo en Yucatán, también afectó a Cuba, Centroamérica y grandes zonas del Golfo de México. Alcanzó vientos máximos de 270 kilómetros por hora. (SMN [En línea]). (Fig. 9).

Entre los daños causados por este fenómeno en la Ría Lagartos se encuentran:

- Pérdida de un millón de hectáreas en actividades agrícolas.
- Destrucción de zonas de vegetación natural entre las que se encuentran: los Manglares y Dunas Costeras.
- Destruyó refugios de fauna silvestre tanto de especies residentes como de especies migrantes.
- Afectó la producción de la industria salinera, ubicada dentro de la Reserva de Ría Lagartos.
- Causó el rompimiento de la isla barrera formando nueve bocas o aperturas más hacia el Estero de Ría Lagartos, reduciéndose significativamente la productividad del mismo.
- Provocó desbordamientos e inundaciones en las poblaciones de la Reserva de Ría Lagartos.

Fig. 9. Huracán Gilberto



Fuente: Servicio Meteorológico [en línea]. <<http://smn.cna.gob.mx/>>
[Consulta: 5 de septiembre de 2005].

Isidoro, 2002

Este es el otro huracán que causó daños en la península de Yucatán, el cual surgió a partir de una onda tropical el 14 de septiembre de 2002. Cambió a huracán en la madrugada del día 18, y azotó a Cuba el día 20.

Arribó a Yucatán en la madrugada del 22 por la localidad de *El Cuyo*. A las 17 horas se detectó que la muralla que rodea al ojo del huracán golpeaba la costa norte de Yucatán. Posteriormente el ojo del huracán impactó sobre tierra en la categoría **III** de la escala *Saffir-Simpson* con vientos máximos sostenidos de 205 km/h y rachas de 250 km/h. El centro de Isidoro se desplazó sobre tierra con rumbo al Suroeste, afectando con fuerte intensidad a toda la Península de Yucatán, con daños materiales importantes sobre Yucatán y Campeche. El día 23 por la mañana, en su avance sobre tierra hacia el Sur, cuando se encontraba a 100 Km al Sur de Mérida, el huracán se degradó a tormenta tropical con vientos máximos sostenidos de 110 km/h y rachas de 140 km/h. Durante el resto del día tuvo una trayectoria errática moviéndose sobre la parte occidental de Yucatán. El día 24 por la mañana la tormenta tropical Isidoro retornó al mar y siguió hasta el día 25 trayectoria rumbo al norte hacia Estados Unidos cruzando el Golfo de México. (*Ibidem*).

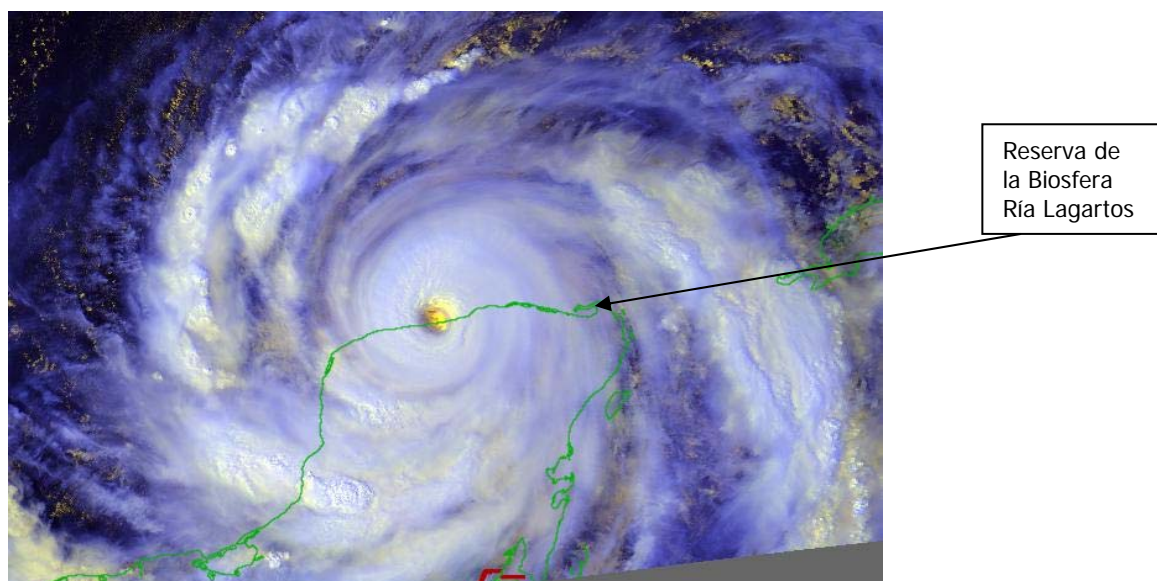
El huracán Isidoro fue el primero de la temporada 2002 que entró a tierra directamente en México y es el primer huracán intenso (categoría **III, IV o V**) que golpea directamente al país.

En los últimos 20 años sólo es superado por Gilberto (vientos máximos de 270 km/hr). La amplia circulación de Isidoro abarcó casi en su totalidad el Golfo de México, parte del Caribe e incluso el Pacífico Sur, originando fuerte entrada de humedad hacia la Península de Yucatán y el Sureste de México (*Ibidem*). (Fig. 10).

Entre los daños causados por este fenómeno en la Reserva se mencionan:

- Devastación de zonas de manglar y dunas costeras.
- Destrucción de zonas de anidación del flamingo o flamenco rosado (*Phoenicopterus ruber ruber*).
- Destrucción de ecosistemas relevantes de la Reserva de Ría Lagartos.
- Destruyó refugios de fauna silvestre tanto de especies residentes como de especies migrantes.
- Daños severos en los estados de Yucatán y Campeche.

Fig. 10. Isidoro, 2002



Fuente: Servicio Meteorológico [en línea]. <<http://smn.cna.gob.mx/>>
[Consulta: 5 de septiembre de 2005].

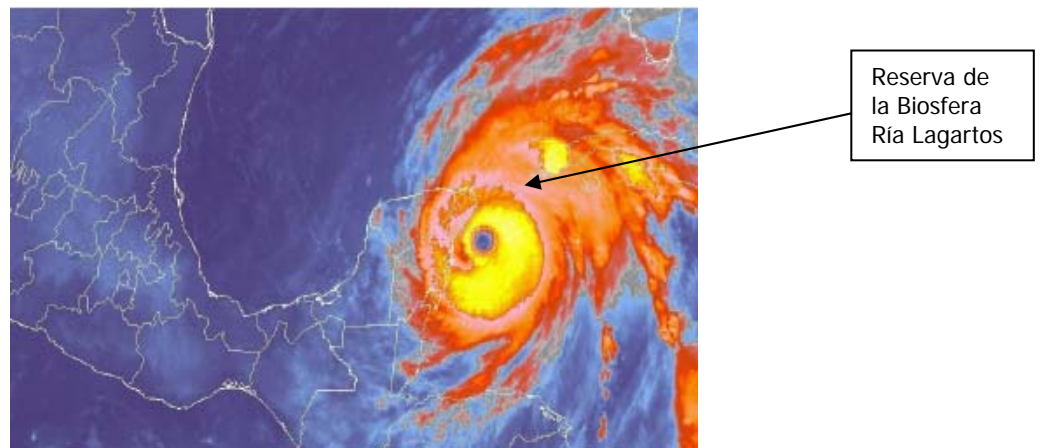
Wilma, 2005

Wilma es considerado como un huracán extremadamente peligroso, debido a que pasó de tormenta tropical (con vientos de 110 km/h) a huracán (con vientos máximos de 280 km/h) en tan sólo 24 hrs., siendo ésta la intensificación más rápida de un huracán en el Atlántico superando a Gilberto (1988). (*Ibidem*).

El 15 de octubre de 2005 se generó la depresión tropical No. 24 del Océano Atlántico. En la madrugada del día 17, se desarrolla como tormenta tropical. Para el día 18 se intensifica como huracán obteniendo así la categoría **II** (con vientos máximos de 175 km/h) (CONAGUA-Servicio Meteorológico Nacional. [En línea]).

El día 19 es un huracán con categoría **V** (vientos máximos de 280 km/h y rachas de 345 km/h), y el ojo del huracán se encontraba a 595 km al Este-Sureste de Punta Allen. El día 20 en la madrugada, el huracán era categoría **IV** (vientos máximos de 240 km/h y rachas de 295 km/h). El día 21 azotó a la Isla de Cozumel (vientos máximos de 230 km/h), dicha isla fue cubierta por el ojo a las 12:00 hrs., abarcándola totalmente en tres horas. La fricción que ejerció sobre las costas disminuyó un poco su intensidad y a las 20:30 hrs. el huracán tocó tierra firme en Puerto Morelos, con vientos máximos de 220 km/h y rachas de 270 km/h.

Fig. 11 Impacto de la muralla delantera del huracán en la Isla de Cozumel. 21 de Octubre de 2005



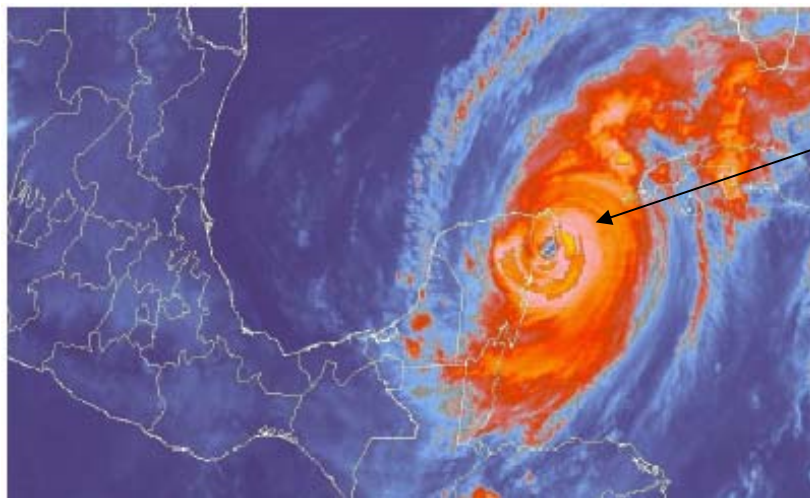
Fuente: Servicio Meteorológico [en línea]. <<http://smn.cna.gob.mx/>> [Consulta: 7 de noviembre de 2005].

El día 22, Wilma continuó su avance sobre tierra, originando un nuevo debilitamiento a las 2:00 hrs., el centro del huracán se localizaba a 40 km al Oeste-Noroeste de Puerto Morelos, con categoría **III**. Al medio día se debilitó a categoría **II** ubicándose a 20 km al Oeste de Cancún. Aproximadamente a las 19:00 hrs., el huracán salió al mar del Golfo de México, sobre Cabo Catoche, Q. Roo, con vientos máximos de 160 km/h, disminuyendo hasta 155 km/h. (Fig. 11).

Para el día 23, se localizaba al Oriente del Golfo de México dirigiéndose a *Key West*, Florida. (Fig. 12).

Fig. 11 Impacto del ojo del huracán entre Playa del Carmen y

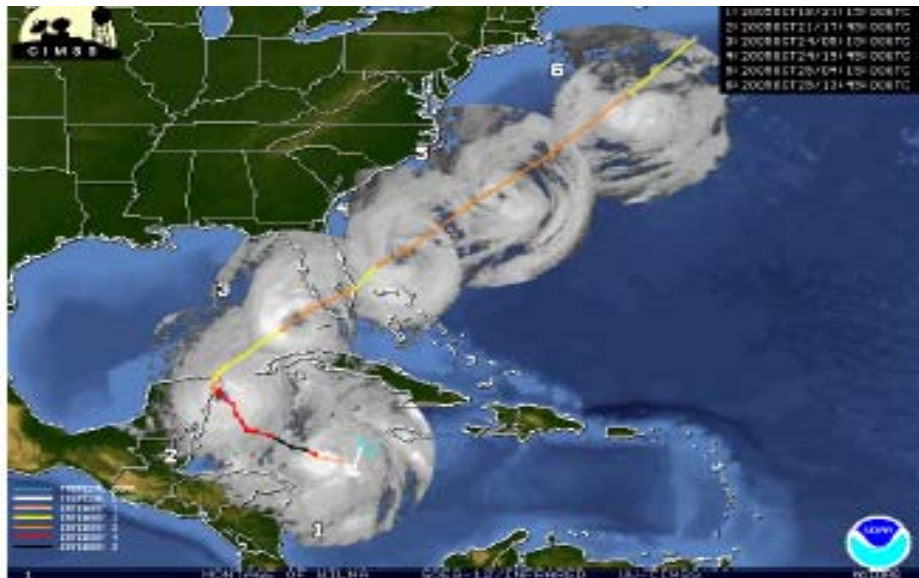
Puerto Morelos. 22 de Octubre de 2005.



Reserva de la Biosfera Ría Lagartos

Fuente: Servicio Meteorológico [en línea]. <<http://smn.cna.gob.mx/>> [Consulta: 7 de septiembre de 2005].

Fig. 12 Trayectoria del huracán Wilma



Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, [en línea] <<http://smn.cna.gob.mx/>> [Consulta: 7 de noviembre de 2005].

A pesar de que el ojo de Wilma no tocó Ría Lagartos, los daños causados por este fenómeno son:

- Daños severos en las costas de los estados de Quintana Roo y Yucatán.
- Devastación de zonas turísticas, severos daños en manglares y dunas costeras en Quintana Roo.
- En **Ría Lagartos**, las localidades se vieron afectadas principalmente por las inundaciones; en El Cuyo además de éstas, algunas casas fueron destruidas parcial o totalmente, siendo ésta la localidad más afectada.

10.3 Corrientes marinas

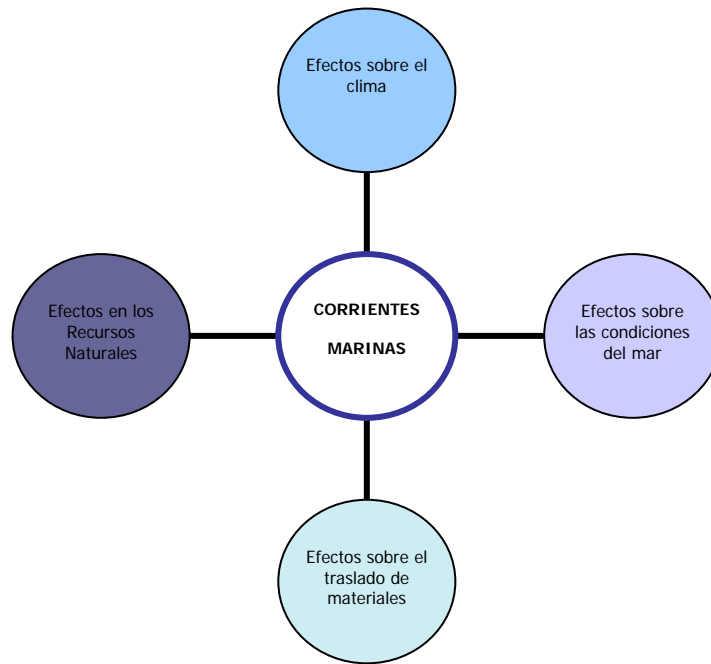
Las corrientes marinas son los movimientos de agua que se dan en los océanos y mares pueden transportar grandes cantidades de agua y energía calórica de un lugar a otro, recorriendo así grandes distancias en una región de gran tamaño. (VII. La circulación oceánica [En línea]).

Éstas son provocadas por la influencia eólica o por las fuerzas de gradientes de presión (densidad y temperatura) en el agua misma, y modifican su dirección a lo largo de los litorales por la fuerza desviadora de la rotación de la Tierra (principio de Coriolis). (NAYLAMP [En línea]).

Las corrientes marinas son importantes debido a que desempeñan un papel activo en la distribución de la temperatura, de las sales y de los organismos, ejerciendo además, influencia sobre el clima, el estado del tiempo, el fondo y la productividad de las aguas. Asimismo, se encargan de distribuir los nutrientes (esenciales para la fauna y flora marinas) y los gases (CO₂) y sustancias tóxicas. Por ese motivo despiertan el interés de los investigadores del clima y son estudiadas para describir la función de los ecosistemas.

Las corrientes marinas se convierten, en los agentes principales de transporte del calor ecuatorial hacia los polos y del frío polar hacia las regiones tropicales, influenciados tanto por su anchura, extensión y profundidad como por su permanencia. Si bien todas las corrientes son movimientos de partículas fluidas, presentan categorías muy distintas entre sí, tanto por lo que se refiere a su origen, velocidad, dirección y límites; como por su importancia y sus repercusiones sobre el litoral y el clima de las regiones sobre las que tienen influencia. (La circulación oceánica [En línea]).

Debido a esto, las corrientes marinas pueden ser clasificadas, según sus múltiples efectos y variaciones.



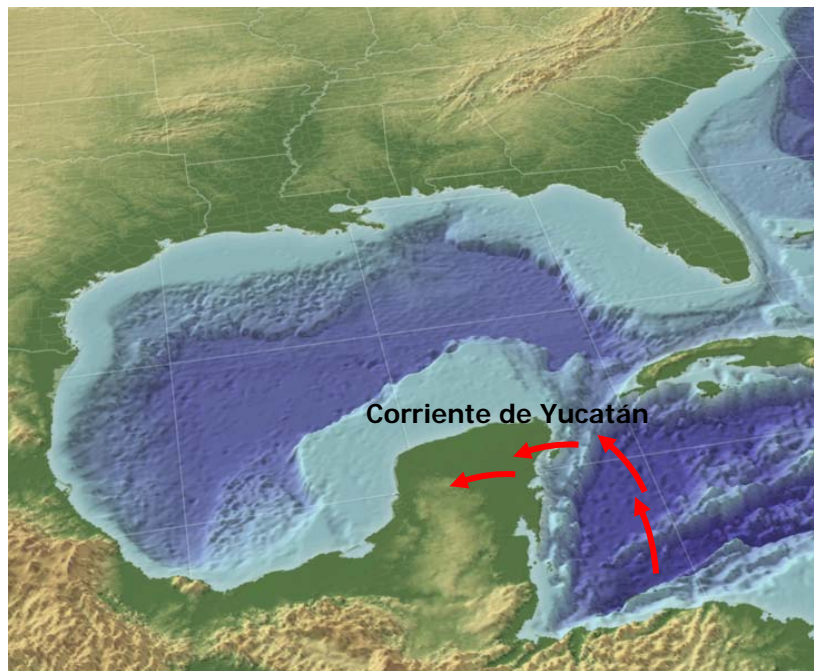
Fuente: VII. La circulación oceánica [En línea]
 <http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/17/htm/sec_10.html>
 [Consulta: 19 de junio de 2005].

Elaboró: Irma Edith Ugalde García

La corriente del Golfo de México influye en el clima y en la productividad pesquera de las costas de los Estados Mexicanos, así como de Florida y las Costas Europeas. Además constituye el circuito más largo y caudaloso del mundo y da lugar a una de las mayores despensas marinas. Esta corriente tiene una circulación propia, aunque dependiente de la circulación general atlántica.

Existe una "subcorriente" denominada **Corriente de Yucatán**, la cual, aporta nutrientes y aguas cristalinas a las costas que cubre (Península de Yucatán) incluyendo a la Reserva de Ría Lagartos; esta corriente tiene una temperatura de 25° C. en los meses más frescos, mientras que en la época cálida es de 27.8° C.; esto ayuda a que los manglares se encuentren en óptimas condiciones para poblar las costas, y por ende, hacer grandes aportaciones de nutrientes, lo que ayuda a que sean áreas muy ricas en diversidad biológica con gran variedad de especies de peces arrecifales, cardúmenes de peces pelágicos (de mares costeros) y hasta zonas migratorias de especies oceánicas (de mares profundos), y gran variedad de especies bentónicas (del suelo marino). (Wikipedia. [En línea]). (Fig. 13).

Fig. 13. Corrientes Marinas



Fuente: Golfo de México [En línea]. El Golfo de México y el vecino mar Caribe son dos regiones marítimas del océano Atlántico. http://www.es.wikipedia.org/wiki/Golfo_de_México [Consulta: 18 de octubre de 2005]

Modificado por: Irma Edith Ugalde García

10.4 Cambio climático

A lo largo de las diferentes **eras geológicas**, el planeta ha sufrido transformaciones significativas llevando una interrelación de los cambios sufridos en la superficie terrestre con el clima.

El cambio climático global, es producto de las actividades humanas que alteran la composición natural de la atmósfera; asimismo, afecta a todos los seres vivos que habitan la superficie terrestre, es por ello que, se han tomado diversas medidas y se han implementado políticas y acuerdos para nuestro beneficio.

La Convención sobre el Cambio Climático enfoca un problema especialmente inquietante: estamos alterando la forma en que la energía solar interactúa con la atmósfera y escapa de ella y esto quizás modifique el clima mundial. (¿Qué es el cambio climático? [En línea]). Esto afectaría al geosistema de manglar en: aumento de la temperatura, aumento en los niveles de agua por el derretimiento de los casquetes polares, entre otros.

El principal cambio a la fecha ha sido en la atmósfera, debido a que se ha cambiado el balance de gases que forman la atmósfera; repercutiendo

directamente en los gases claves como el bióxido de carbono (CO₂), Metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O), los cuales representan menos de una décima de un 1% del total de gases de la atmósfera, pero son vitales pues actúan como una "frazada" *alrededor de la Tierra. Sin esta capa la temperatura mundial sería 30° C más baja.* (Ibidem).

Una de las muchas amenazas a los sistemas de sostén de la vida, resulta directamente de un aumento en el uso de los recursos. La quema de combustibles fósiles y la tala y quema de bosques, liberan dióxido de carbono. La acumulación de este gas, junto con otros, atrapa la radiación solar cerca de la superficie terrestre, causando un calentamiento global. Esto podría en los próximos 45 años, aumentar el nivel del mar lo suficiente como para inundar ciudades costeras en zonas bajas y deltas de ríos. También alteraría drásticamente la producción agrícola internacional y los sistemas de intercambio. (WMO, 1986).

Hasta ahora en Ría Lagartos no se ha llevado a cabo un estudio de este tipo; sin embargo, queda un gran potencial de estudio para los geógrafos.

UNIDAD 3.

**POLÍTICAS Y ALTERACIONES DEL MANEJO
DE LOS MANGLARES EN LA RESERVA
DE LA BIOSFERA RÍA LAGARTOS**

UNIDAD 3. POLÍTICAS Y ALTERACIONES DEL MANEJO DE LOS MANGLARES EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA RÍA LAGARTOS

A través del tiempo, el hombre ha considerado que es él quien domina a la naturaleza, olvidándose de la interacción que vive con su entorno. Es por ello, que en la mayoría de los países, se contempla dentro de los regímenes jurídicos (de manera implícita) el factor ambiental; sin embargo, es realmente hasta la segunda mitad del siglo pasado cuando empiezan a establecerse legislaciones ambientales de manera formal e independiente.

En el Caso de México, ya se contemplaban temas referentes a la conservación ecológica de los recursos naturales, en la Constitución Política de 1917, pero obviamente con otros términos. Uno de los conceptos que sobresale en esta Constitución es que "*la propiedad de las tierras y aguas*", originalmente son de la nación.

Asimismo, se menciona que la nación tiene el derecho de regular el aprovechamiento de los recursos naturales susceptibles de aprobación, siempre y cuando estén destinados para el beneficio social, expresando las finalidades de tal derecho de regulación, para hacer una distribución equitativa de la riqueza pública y para cuidar de su conservación.

Capítulo 11 Políticas del Manejo Actual del Manglar

*Los esfuerzos para establecer los principios que tomaran en cuenta la seguridad ecológica se iniciaron con la **Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Entorno Humano**¹. "Desde entonces, un considerable número de grupos y coaliciones han hecho importantes contribuciones para articular valores y principios necesarios para alcanzar el desarrollo sostenible. En 1987, la Comisión Brundtland instó a la creación de una nueva carta que enuncia: "consolidará y ampliará ciertos principios legales relevantes, para guiar el comportamiento estatal en la transición hacia el desarrollo sostenible". (La Cumbre de Río [En línea]).*

* Posteriormente se llevó a cabo la **Cumbre de Río o Cumbre de la Tierra**², en donde participaron 172 países (108 jefes de Estado) y 2,400 representantes de la Organizaciones No Gubernamentales (**ONG**); en donde fueron tratados asuntos referentes a los temas de medio ambiente, contaminación y desarrollo sostenible. También, se generaron los siguientes documentos:

- Agenda 21.
- Declaración de Principios Forestales.
- Convención para un Marco de las Naciones Unidas en Cambio Climático.
- Convención de las Naciones Unidas sobre la diversidad biológica.

1 Celebrada en Estocolmo, Suecia, 1972.

2 Celebrada del 3 al 14 de junio de 1992, en Río de Janeiro, Brasil.

- Declaración de Río sobre Medioambiente y Desarrollo.

* El **Protocolo de Kioto**³ dentro del Convenio Marco sobre Cambio Climático de la Organización de Naciones Unidas (**ONU/UNFCCC**); el cual tiene como objetivo el tratar de reducir las emisiones de seis gases de origen humano⁴, en un 5.2% para el año 2010, los cuales traen como consecuencia los efecto invernadero globales.

Bajo este compromiso, Japón debía reducir un 6%, EEUU un 7% y la UE un 8%. Otros países tenían el compromiso de estabilizar sus emisiones como Nueva Zelanda, Rusia o Ucrania, o incrementarlas como Noruega un 1% y Australia un 8%. Este Protocolo fue firmado por 160 países. (Greenpeace [En línea]). El acuerdo ha entrado en vigor sólo después de que 55 naciones que suman el 55% de las emisiones de gases de efecto invernadero lo ha ratificado. En la actualidad 129 países, lo han ratificado alcanzando el 61.6% de las emisiones como indica la **UNFCCC**.

* La **Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (CMDS)**⁵; con el fin de llevar a cabo un balance de los diez años de este tipo de eventos, en esta cumbre se habló de los estudios realizados por organizaciones gubernamentales y no gubernamentales en todo el mundo, exhibiendo los siguientes resultados: (Políticas Ambientales Ética Ambiental Climatología Ecoinformate [En Línea]).

- Incremento de las emisiones de dióxido de carbono en un 25% aproximadamente (de 1992 a 2002).
- Incremento de 0.5°C. en la temperatura global del planeta Tierra.
- Disminución de bosques tropicales (deforestación).
- Extinción de especies de flora y fauna (acuática y terrestre).
- En ciudades de 1.3 millones los habitantes, padecen los efectos de la mala calidad del aire.

Por lo antes mencionado, el Banco Mundial ha tomado medidas adecuadas para procurar y verificar que se lleven a cabo las políticas ambientales pertinentes en los diversos ecosistemas del planeta, los cuales son de su interés para su conservación. De esta manera, el Banco Mundial fundó el Departamento del Medio Ambiente dentro de sus oficinas, para que se encargará de dar seguimiento a las siguientes diez prioridades ambientales enunciadas por esta organización:

1. Eliminar el plomo de la gasolina.
2. Eliminar los clorofluorocarbonos (CFC).
3. Formar mercados mundiales para el carbono para atenuar el cambio climático.
4. Convertir el agua en un activo económico.

3 Celebrado en la ciudad de Kioto, Japón en 1992.

4 Estos gases son: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), dióxido nitroso (N₂O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆).

5 Celebrada en Johannesburgo, Sudáfrica, en el año 2002.

5. Hacer más habitables las ciudades.
6. Conservar y ordenar los ecosistemas terrestres y marítimos frágiles.
7. Asignar sumas más grandes destinadas al **Fondo para el Medio Ambiente Mundial** (FMAM).
8. Formar alianzas para transformar el mercado.
9. Perseverar con las evaluaciones ambientales y sociales.
10. Adoptar una contabilidad verde y eliminar subvenciones perjudiciales.

Para ello, ha tomado medidas que deben regenerar y proteger el ambiente en las mejores condiciones naturales; con este fin, proporciona financiamientos a los gobiernos de cada país para que se lleven a cabo estudios y disposiciones legales para la conservación de dichos ecosistemas.

11.1 Ecosistemas

Uno de los ecosistemas prioritarios financiado por el Banco Mundial para llevar a cabo diversos estudios encaminados a su conservación, es el geosistema acuático, conocido como «**Humedales**», a los que se les ha categorizado como **ecosistemas prioritarios**, debido a que constituyen un hábitat tanto temporal como permanente, para las especies faunísticas y florísticas; además, su extensión puede variar dependiendo de la dinámica de las características biofísicas del lugar donde se asienten, siendo extensas o limitadas, pero aportando una amplia gama de biodiversidad.

México cuenta con este tipo de ecosistemas a lo largo de sus líneas costeras (Pacífico y Golfo de México), las cuales presentan diversas asociaciones de vegetación en áreas muy extensas, llevándose así, sucesiones de manera continua; además, se encuentran influenciadas principalmente por el gradiente de salinidad. Un ejemplo más particular es la costa de la Península de Yucatán (comprende los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo), en donde se pueden encontrar diversas Áreas Naturales Protegidas, destacando la **Reserva de la Biosfera Ría Lagartos (RBRL)**, que fue la primera zona en ser incluida dentro de la lista de Humedales de **Ramsar**⁶ en 1986.

La importancia de Ría Lagartos radica en la coexistencia de las comunidades más complejas de los Humedales (dunas costeras, manglares, tular-carrizal-pastizal y petenes), con interacciones que existen entre ellas, que garantizan su propia existencia, ya que las protegen en el caso de que uno de los elementos sea afectado negativamente. Sin embargo, si la afectación incluye a más de dos sistemas, éstas comunidades pueden llegar a desaparecer, dando origen a otras.

Por otro lado, la creciente concentración de contaminantes, el crecimiento poblacional y la deforestación de los ecosistemas han traído como consecuencia cierto desequilibrio en los flujos naturales del planeta conocido como «*Cambio climático*». Es por ello que a partir de

⁶ Se llamó así, en honor a esta ciudad de Irán, en donde fue adoptada en 1971.

la década de los 80 's, tanto a nivel internacional como nacional se han efectuado diversas acciones por diferentes organismos, tanto gubernamentales como no gubernamentales.

11.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

En el caso de México, *"el punto de partida de la legislación sobre la calidad ambiental es la Ley General Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), la cual surgió a partir de las modificaciones hechas a los artículos 27 y 73 constitucionales, a fin de establecer una regulación ambiental de mayor alcance y más acorde con las necesidades del país, promulgada por el Poder Ejecutivo Federal y publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, entrando en vigor a partir del 1 de marzo del mismo año".* (Enkerlin, 1997).

La **LGEEPA** trata de agrupar un conjunto de normas específicas sobre la materia de Protección Ambiental. Esta ley representa el principal Instrumento de Ordenamiento Jurídico en materia de protección ambiental en nuestro país. Esta ley pretende incorporar a todas aquellas regulaciones sectoriales, a una sola legislación, debido a que antes de que entrara en vigor existían muchas leyes y ordenamientos ecológicos, enfocado en regular actividades que afectan a sectores muy específicos (Actividades Agropecuarias, Forestales, etc.), sin tomar en cuenta sus interacciones como un sistema global, es decir, un Ordenamiento Ecológico.

La **LGEEPA** se encuentra dividida en seis títulos, que agrupan 194 disposiciones en materia ambiental. Sus objetivos se encuentran seccionados en ocho fracciones, las cuales establecen las bases para llevar a cabo las adecuadas estrategias ambientales. (Cuadro 16).

Los objetivos que contiene dicha legislación se encuentran enfocados de manera general, a todas las Áreas Naturales Protegidas del país, con la finalidad de llevar a cabo programas de manejo, conservación y preservación de cada una de ellas de manera adecuada, dependiendo de la categoría y de los geosistemas que se deseen proteger, así como de los recursos naturales que contengan y su estatus.

En el caso de la Reserva de la Biosfera de Ría Lagartos, se han elaborado varios programas de manejo (1994 y 1999) adaptándose a lo estipulado en la **LGEEPA** y a las adecuaciones que se den en ella y, a los programas e intereses sexenales. Sin embargo, se han relacionado los objetivos de esta legislación con los manglares localizados en la zona. (Cuadro 17.).

Cuadro 16. Temas abordados en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (*LGEEPA*)

Título	Capítulos	Sección
<p>Primero Disposiciones generales</p>	<p>I. Normas preliminares.</p> <p>II. Concurrencia entre la Federación, las entidades Federativas y los municipios</p> <p>III. Atribuciones de la Secretaría y coordinación entre las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal.</p> <p>IV. Política ecológica.</p> <p>V. Instrumentos de la política ecológica.</p>	<p>1. Planeación ecológica.</p> <p>2. Ordenamiento ecológico.</p> <p>3. Criterios ecológicos en la promoción del desarrollo.</p> <p>4. Regulación ecológica de los asentamientos humanos</p> <p>5. Evaluación del impacto ambiental.</p> <p>6. Normas técnicas ecológicas.</p> <p>7. Medidas de protección de áreas naturales</p> <p>8. Investigación y educación ecológicas.</p> <p>9. Información y vigilancia.</p>
<p>Segundo Áreas Naturales Protegidas</p>	<p>I. Categoría, declaratorias y ordenamiento de áreas naturales protegidas</p> <p>II. Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas.</p> <p>III. Flora y fauna silvestres y acuáticas.</p>	<p>1. Tipos y caracteres de las áreas naturales protegidas.</p> <p>2. Declaratorias para establecer, conservar, administrar, desarrollar y vigilar áreas naturales protegidas</p>
<p>Tercero Aprovechamiento racional de los elementos naturales</p>	<p>I. Aprovechamiento racional del agua y de los ecosistemas acuáticos.</p> <p>II. Aprovechamiento racional del suelo y sus recursos.</p> <p>III. Efectos de la explotación de los recursos no renovables en el equilibrio ecológico.</p>	
<p>Cuarto Protección del ambiente</p>	<p>I. Prevención y control de la contaminación de la atmósfera.</p> <p>II. Prevención y control de la contaminación del agua y de los ecosistemas acuáticos.</p> <p>III. Prevención y control de la contaminación del suelo.</p> <p>IV. Actividades consideradas como riesgosas.</p> <p>V. Materiales y residuos peligrosos.</p> <p>VI. Energía nuclear.</p> <p>VII. Ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica, olores y contaminación visual.</p>	
<p>Quinto (único) Participación social</p>		
<p>Sexto Medidas de control y de seguridad</p>	<p>I. Observación de la ley.</p> <p>II. Inspección y vigilancia.</p> <p>III. Medidas de seguridad.</p> <p>IV. Sanciones administrativas.</p> <p>V. Recurso de inconformidad.</p> <p>VI. De los delitos de orden federal.</p> <p>VII. Denuncia popular.</p>	

Fuente: [Enkerlin Hoeflich](#), Ernesto C. (1997)

Cuadro 17. Objetivos de la **LGEEPA** aplicados a los manglares

Objetivos de la LGEEPA	Aplicados a Ría Lagartos
1. Definir los principios de la política ecológica y regular los instrumentos para su aplicación.	Dentro de los Subprogramas existe el de Gestión, el cual está conformado por siete componentes enfocados a: 1. Administración y Operación, 2. Infraestructura, Señalización y Obra Pública, 3. Legal y Jurídica, 4. Participación y Gobernanza, 5. Planeación Estratégica y Actualización del Programa de Conservación y Manejo, 6. Procuración de Recursos e Incentivos y 7. Regulación, Permisos, Concesiones y Autorizaciones.
2. El ordenamiento ecológico.	Se está dando una gran importancia a estos temas, es por ello que se ha abordado en el capítulo 7 del nuevo Programa de Manejo de la Reserva, actualmente se encuentra en borrador
3. La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente.	Se ha elaborado una zonificación dentro de la Reserva, la cual es una etapa fundamental en la planificación del manejo de un área protegida, consiste en delimitar zonas y/o subzonas para usos o intensidades de uso diferentes, dentro del área, considerando las condiciones naturales y sus necesidades de protección específicas.
4. La protección de las áreas naturales y la flora y fauna silvestre acuática.	Dentro de los Subprogramas existe el de Manejo, en el cual se encuentra el componente de Manejo y Uso Sustentable de Recursos Acuáticos y Pesquerías
5. El aprovechamiento racional de los elementos naturales, de manera que la obtención de beneficios económicos sea compatible con el equilibrio de los ecosistemas.	Dentro de los Subprogramas existe el de Manejo, en el cual se encuentra el componente de Manejo y Uso Sustentable de: Agroecosistemas y ganadería, Ecosistemas Terrestres y Recursos Forestales, Vida Silvestre, Recursos Acuáticos y Pesquerías, Mantenimiento de Servicios Ambientales, Patrimonio Histórico y Cultural, y Turismo, Uso Público y Recreación al Aire Libre
6. La preservación y el control de la contaminación del aire, agua y suelo.	En el capítulo 5 se aborda el diagnóstico y problemática de la Reserva, abordándose en cinco temas: Ambiental, Demográfico-Económico-social, Presencia y coordinación institucional y Gestión y Consenso del Programa de Conservación y Manejo
7. La concurrencia del gobierno federal, de las entidades federativas y de los municipios, en la materia.	Dentro de las Reglas Administrativas se menciona que La aplicación de éstas corresponde a la SEMARNAT, además de las definiciones contenidas en la LGEEPA y en su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas, la CONANP, la Dirección de la Reserva,
8. La coordinación entre las diversas dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, así como la participación corresponsable de la sociedad, en las materias de este ordenamiento.	la LAN: Ley de Aguas Nacionales, LGDFS: Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, LDRS: Ley de Desarrollo Rural Sustentable, LGEEPA: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, LGVS: Ley General de Vida Silvestre, LM: Ley Minera y LP: Ley de Pesca, entre otras.

Fuentes: CONANP [En línea]. http://www.conanp.gob.mx/anp/pagina.php?id_anp=14 [Consulta: 24 de septiembre de 2005]

----- [En línea]. Manejo de la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos (Borrador). <http://www.conanp.gob.mx/anp/>. [Consulta: 15 de abril de 2007]

11.3 SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT)

Por otro lado, la Secretaría responsable de formular las políticas nacionales en materia de ecología y saneamiento ambiental a **nivel federal** es la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (**SEMARNAT**), la cual también debe basarse en la **LGEEPA** y expedir estándares ambientales en coordinación con otras instituciones gubernamentales y a la que se le otorga la responsabilidad de vigilar el cumplimiento de los mismos, con la participación de otras autoridades federales, estatales y municipales.

Además, esta Secretaría debe evaluar las manifestaciones de impacto ambiental de proyectos de desarrollo que presenten los sectores públicos y privados, y la resolución sobre estudios de riesgo ambiental, para lograr sus objetivos y encaminarse así hacia el cumplimiento de su misión, para lo cual ha establecido diez líneas estratégicas:

1. Promover una transición al desarrollo sustentable y frenar los procesos de deterioro de los recursos.
2. Aprovechar el potencial de los recursos y mejorar ecológicamente los procesos productivos para impulsar el desarrollo.
3. Ordenar el aprovechamiento de los recursos, la producción, la infraestructura y el desarrollo urbano.
4. Destacar la prevención y fomentar con la educación, la capacitación y la comunicación, patrones de consumo más favorables para la sustentabilidad.
5. Fomentar programas de uso de recursos que favorezcan la superación de la pobreza.
6. Fomentar la corresponsabilidad, la participación social y una información oportuna y transparente en la política ambiental y de los recursos naturales.
7. Avanzar en la descentralización, la coordinación y la integración regional.
8. Fortalecer el marco jurídico y el cumplimiento de las leyes, normas y programas.
9. Modernizar e innovar las prácticas institucionales; lograr una gestión ágil y funcional, y una actuación transparente a todos los niveles.
10. Fortalecer la participación mexicana en los foros internacionales sobre el medio ambiente y los recursos naturales.

Estructuralmente la **SEMARNAT** se encuentra organizada para abordar diferentes temáticas en Subsecretarías, sin embargo colaboran con ésta otras dependencias: 36 Desconcentradas, dos Descentralizadas y un Órgano Intersectorial.

Las subsecretarías que forman parte del motor central en cuanto a la gestión son:

1. **Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental.** Integrada por tres Direcciones: Dirección General de Planeación y Evaluación; Dirección General de Estadística e Información Ambiental; Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial.
2. **Subsecretaría de Fomento y Normatividad Ambiental.** Conformada por cuatro Direcciones: Dirección General de Industria; Dirección General del Sector Primario y

Recursos Naturales Renovables; Dirección General de Fomento Ambiental, Urbano y Turístico; Dirección General de Energía y Actividades Extractivas.

3. **Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental.** Constituida por seis Dilecciones: Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas; Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental; Dirección General de Gestión Forestal y de Suelo; Dirección General de Vida Silvestre; Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros; Dirección General de la Calidad del Aire y Regulación de Emisiones y Trasferencias de Contaminantes.

Asimismo, está integrada por una Oficialía Mayor, cuatro Unidades Coordinadoras (de Asuntos Internacionales, de Asuntos Jurídicos, de Delegaciones y, de Participación Social y Transparencia), un Órgano Interno de Control, una Coordinación General de Comunicación Social y un Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable. De la misma forma, cuenta con el apoyo de los siguientes Órganos:

*Órganos desconcentrados

Estos órganos desconcentrados estarán jerárquicamente subordinados a la SEMARNAT y contarán con atribuciones específicas para resolver sobre las materias que a cada uno se determine, de conformidad con las disposiciones aplicables, para la más eficaz atención y eficiente despacho de sus asuntos.

Dentro de éste se encuentran: las *31 Delegaciones Federales*, la *Comisión Nacional del Agua CNA* el *Instituto Nacional de Ecología INE*, , la *Procuraduría Federal para la Protección del Ambiente PROFEPA* y la *Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas CONANP*.

En lo que respecta a la *CONANP*, fue creada con el propósito de que fuera la encargada de llevar a cabo estudios de manera conjunta con su personal e investigadores de diversas universidades, los cuales se han dado a la tarea de revisar zonas representativas para el establecimiento de *ANP*, con el fin de preservar la biodiversidad que alberga cada una de estas áreas.

Cabe señalar que el INE se dedica a la investigación y se relaciona directamente con las instituciones científicas, teniendo como programa de trabajo las necesidades de SEMARNAT. (SEMARNAT [En línea], 2007.)

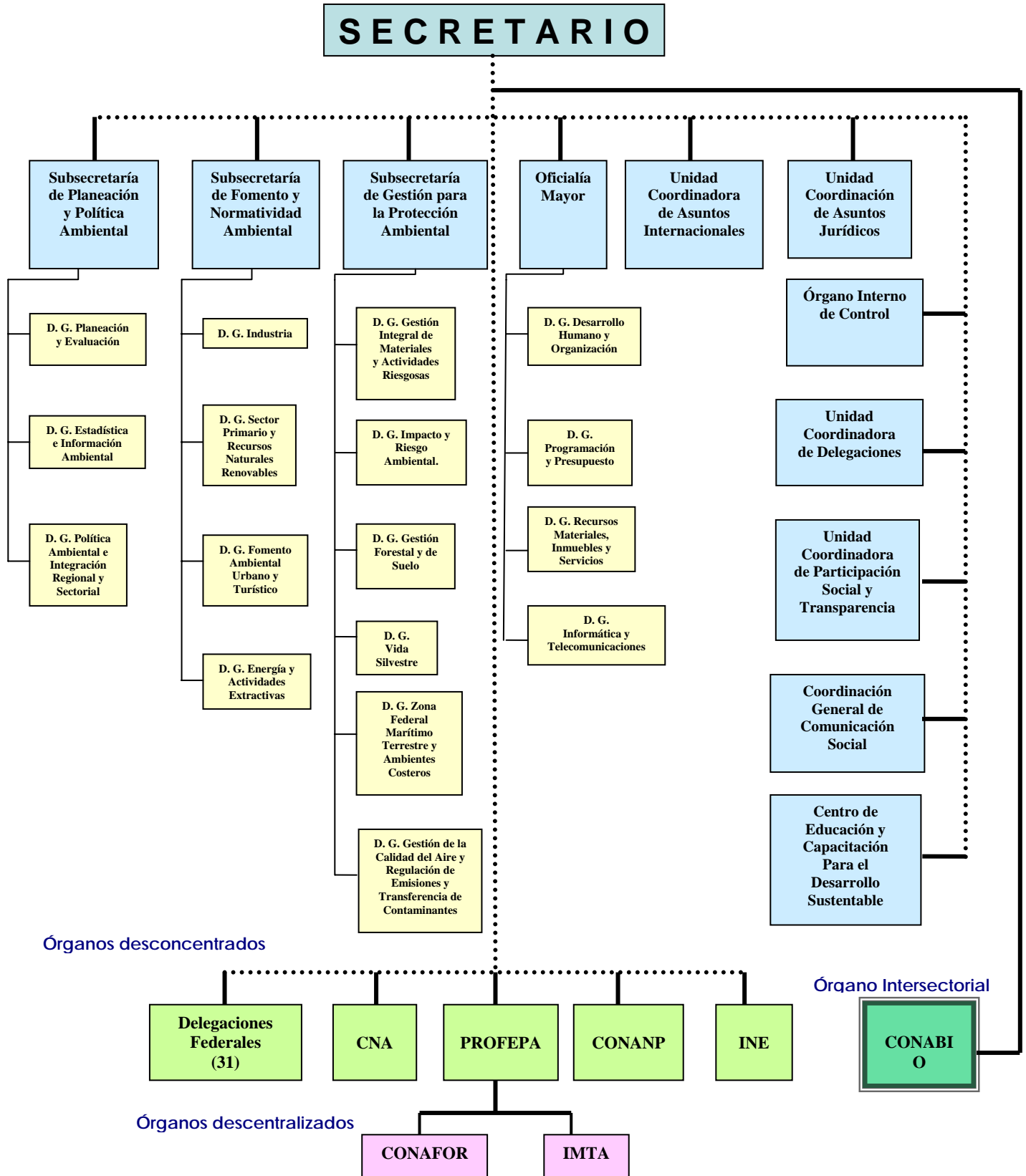
*Órganos descentralizados.

Se encuentra conformado por dos Órganos: la *Comisión Nacional Forestal CONAFOR* y el *Instituto Mexicano de Tecnología del Agua IMTA*, son Organismos Públicos, cuya misión es apoyar a la SEMARNAT conforme a la Ley Federal, a establecer, desarrollar, favorecer e impulsar las actividades productivas, de conservación y restauración, así como, a participar en la formulación de los planes y programas, y en la aplicación de la política en referentes a los Recursos Forestales y Agua.

*Órgano intersectorial

Tiene por objetivo coordinar las acciones y estudios relacionados con el conocimiento y la preservación de las especies biológicas, así como promover y fomentar actividades de investigación científica para la exploración, estudio, protección y utilización de los recursos biológicos tendientes a conservar los ecosistemas del país y a generar criterios para su manejo sustentable. Bajo este órgano participa sólo la *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO*. (Fig. 15).

Fig. 15. Organigrama de SEMARNAT



Fuente: SEMARNAT [en línea]. *Estructura Orgánica*. <http://www.semarnat.gob.mx/queessemarnat/Pages/estructuraorganica.aspx>
 [Consulta: 22 de abril de 2007]. Modificado por: Irma Edith Ugalde García

11.4 COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (CONANP)

La CONANP órgano descentralizado administra actualmente con 150 áreas naturales de carácter federal que representan más de 17.8 millones de hectáreas, clasificándolas en siete categorías. (Cuadro 18.).

Cuadro 18. Clasificación de Áreas Naturales Protegidas

Número	Categoría	Superficie en hectáreas
34	Reservas de la Biosfera	10,479,534
65	Parques Nacionales	1,397,163
4	Monumentos Naturales	14,093
2	Áreas de Protección de Recursos Naturales	39,724
26	Áreas de Protección de Flora y Fauna	5,371,930
17	Santuarios	689
2*	Otras categorías	553,094
150	7	17,856,227

* Estas áreas están en proceso de emitir un decreto más acorde con el propósito original de su protección.

Fuente: CONANP [en línea]. http://www.conanp.gob.mx/anp/pagina.php?id_anp=14 [Consulta: 24 de septiembre de 2005]

Dentro de la categoría de Reservas de la Biosfera se incluye a Ría Lagartos, la cual "es administrada y manejada por CONANP, órgano desconcentrado de la SEMARNAT.

La Reserva cuenta con un grupo básico de cinco personas asignado por la CONANP, consta de un director, un subdirector, un administrativo, un jefe de departamento y un técnico operativo. Además, existe un grupo extra de 15 personas formado por dos cocineras, dos intendentes, cuatro personas de mantenimiento, dos responsables de proyectos, dos asistentes y cuatro guardaparques. Asimismo, en la Reserva se tienen dos estaciones de campo (una en la localidad de Río Lagartos y otra en El Cuyo), donde se realizan principalmente monitoreos y recorridos de vigilancia; aunque también, sirve de albergue para grupos de investigadores que lleven a cabo estudios de la Reserva. El presupuesto anual asignado por la CONANP es de 80 mil dólares y se cuenta además con el financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por su nombre en inglés). El primer donativo otorgado a la Reserva Ría Lagartos para el año 2001 fue de 79,506 dólares, y en la segunda etapa para el año 2002 fue la misma cantidad. (INE 1999; CONANP 2000, CONANP 2001, [En línea]). Se desconocen los donativos en años subsecuentes.

11.5 ORGANIZACIONES NO GUBERNAMENTALES (ONG)

Otro instrumento que interviene son estas organizaciones, las ONG. *Desde principio de la década de los ochentas, las clases dominantes neoliberales, junto con el gobierno de Estados Unidos y gobiernos Europeos, se percataron que las políticas del "libre mercado" estaban polarizando a las sociedades en América Latina. Mediante fundaciones privadas y fondos estatales empezaron a financiar a las ONG, mismas que expresaban una ideología contra el Estado y promovía la "autoayuda".* (Petras, 2004 [En línea]). *El Banco Mundial (BM) incrementó los donativos destinados a las ONG's; basándose fundamentalmente, en el rechazo ambas al "estatismo". Superficialmente, las ONG criticaban al Estado desde una perspectiva de "izquierda" en la que defendería a la "sociedad civil", mientras que al BM lo criticaban en nombre del "mercado".* (Ibidem).

Contrario a esta postura, en la Agenda 21 se habla de las ONG como grupos con *una variedad de experiencia, pericia y capacidad firmemente establecida en esferas que serán de particular importancia para la aplicación y el examen de un desarrollo sostenible, ecológicamente racional y socialmente responsable.* (Agenda 21 [En línea]). Para finales del milenio, existían cerca de 100 mil Organizaciones de este tipo en todo el mundo, las cuales recibieron aproximadamente 10 mil millones de dólares por parte del Banco Mundial. Además, se encuentran organizadas de acuerdo a temas específicos, tales como: derechos humanos, medio ambiente o salud, entre otras.

Para la ONU éstas son grupos no lucrativos organizadas a nivel local, nacional o internacional, con tareas orientadas y dirigidas por personas con un interés común; además realizan diversos servicios y funciones humanitarias. Asimismo, supervisan las políticas e implementan acuerdos a nivel internacional, así como apoyar a la participación de las comunidades.

*"Vivimos en una era en la cual las relaciones internacionales ya no están dominadas por los Estados como actores únicos. Los participantes incluyen a las organizaciones no gubernamentales, a los parlamentos nacionales, a las compañías privadas, a los medios de comunicación, a las universidades, a los intelectuales, a los artistas y a cada mujer y a cada hombre que se considere parte de la gran familia humana."*⁷.

En lo que se refiere a la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos, existen diversas instituciones gubernamentales (a nivel federal, estatal y municipal), instituciones académicas, ONG y Organizaciones Civiles, que realizan acciones en pro de la naturaleza y de la biodiversidad de la zona. (Cuadro 19). (Cuadro 20).

⁷ Palabras de Kofi Annan, Secretario General de las Naciones Unidas. Abril de 1997, citada [En línea]. <<http://www.cinu.org.mx/ong/>>.

[Consulta: 2 de octubre de 2005].

Cuadro 19. Instituciones que se relacionan con la Reserva de Ría Lagartos

Tipo de instituciones	Siglas	Dependencias
Instituciones Gubernamentales	SEMARNAT	Secretaría de Recursos Naturales
	CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
	PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
	CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
	CNA	Comisión Nacional del Agua
	SEMAR	Secretaría de Marina
	SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
	SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
	SEP	Secretaría de Educación Pública
	SECTUR	Secretaría de Turismo
	SECOL	Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de Yucatán
	INJUVY	Instituto de la Juventud de Yucatán
	Municipios: Río Lagartos, San Felipe y Tizimín	
Instituciones Académicas	UADY	Universidad Autónoma de Yucatán
	CINVESTAV	Centro de Estudios Avanzados del IPN-Unidad Mérida
	CICY	Centro de Investigación Científica de Yucatán
	ITConkal	Instituto Tecnológico Agropecuario de Conkal
	ITTizimín	Instituto Tecnológico Agropecuario de Tizimín
Organizaciones No Gubernamentales (ONG´s)		Niños y Crías A.C.,
	PRONATURA	Pronatura Península de Yucatán A.C.,
	BIOCENOSIS	Biocenosis A.C.,
	CNCCM	Cuerpos de Conservación Mexicanos A.C.
	DUMAC	Ducks Unlimited de México A.C,
	RAJY	Red Ambiental Juvenil de Yucatán A.C.
Organizaciones Civiles		Federación de Cooperativas Pesqueras
		Unión Ganadera del Oriente del Estado de Yucatán
		Industria Salinera de Yucatán
		SSS Flor de Agua
		SSS Mujeres Trabajadoras del mar
		Flamingo Tours
		Ría Lagartos Expeditions
		Punta Bachul
		Flamingos Expeditions
		Sindicato Único de Lancheros
		Prestadores de Servicios Turísticos de Río Lagartos y Zonas Aledañas

Fuente: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) [en línea]. <http://www.conanp.gob.mx/anp>
 [Consulta: 3 de julio de 2005].

Modificado por: Irma Edith Ugalde García.

Cuadro 20. ONG relacionadas con la Reserva de Ría Lagartos

No.	ONG	OBJETIVOS	FINANCIAMIENTO	ESTUDIOS O PROYECTOS Y ACTIVIDADES	CONTACTOS
1	Biocenosis A. C.	Grupo de profesionistas en distintas disciplinas con el propósito de trabajar a favor de la conservación de la vida silvestre y de los escenarios naturales donde esta ocurre	Tienen apoyo de diversos colaboradores: INE, AID, EPA, CEMEX, CONABIO, UNAM, ISYSA, NAWCC, PEMEX, SARH, SCT, SECOL, TELMEX, TNC y UADY.	Estudios de áreas naturales protegidas de Yucatán y Quintana Roo. Conservación del hábitat crítico de tres especies animales silvestres incluidas en la NOM 059 ECOL 2001, Reserva Estatal Dzilam y parte de la Reserva de la Biosfera de Ría Lagartos, Yucatán	Calle 4 No. 356 x 11y 15 Fracc. Aguilas, Mérida, Yucatán, México, C.P. 97134 Tel/Fax 01(999) 943-3670 http://www.biocenosis.org.mx Representaciones Nacionales: D. F., N. L., Mich., Oax., Q. Roo y Yucatán. Internacional: Canadá
2	Cuerpos de Conservación A. C. (CNCCM)	Realizar Campamentos mediante el cual se terminen proyectos relevantes para la conservación del área. Asimismo, educar a los participantes en el apoyo de voluntarios de las Áreas Naturales Protegidas de México.	Programa de Ventas busca proveer todas las herramientas necesarias para que nuestros Campamentos, Voluntarios y Cuerpos locales tengan todas las herramientas, manuales y equipo necesario para lograr que puedan realizar con éxito sus actividades. También ofrecemos productos y servicios al público en general	Se reciben a voluntarios en diferentes ANP del Sureste Mexicano y para proyectos especiales, en donde se cubre gastos de: transportación local y para el proyecto (dentro de los Estados de Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo), seguro de gastos médicos menores, materiales para los proyectos, papelería, computadora, comunicaciones, alimentación y hospedaje.	Calle39 No. 538 x 82-A y 84 Centro C.P.97000 Mérida, Yucatán, México Tel. 01(999) 925-96-12 Fax: 01(999) 920-43-28 http://dyred.sureste.com/cuerposdeconservacion

Fuente: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) [en línea]. <http://www.conanp.gob.mx/anp> [Consulta: 3 de julio de 2005].
Páginas web de las ONG's. <http://www.endesu.org.mx>, <http://www.naturalia.org.mx>, <http://www.biocenosis.org.mx>,
<http://www.ninosycrias.org.mx>, <http://dyred.sureste.com/cuerposdeconservacion>
Elaboró: Irma Edith Ugalde García

No.	ONG	OBJETIVOS	FINANCIAMIENTO	ESTUDIOS O PROYECTOS	CONTACTOS
3	Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable, A. C. (ENDESU)	Conservar los espacios naturales de México, considerando la riqueza que presenta como patrimonio de generaciones futuras, en aspectos de servicios ambientales y contenidos de biodiversidad		<p>El número de proyectos cambian continuamente, conforme se terminan algunos y se inician otros. A partir del 1 de febrero de 2001 se ha coordinado la ejecución de 20 proyectos de conservación dentro de 14 ANP en 10 estados de la República. Entre los que se encuentran: Yucatán (RB Ría Lagartos).</p> <p>Apoyo a la autonomía financiera y a la investigación científica.</p> <p>Apoyo comunitario Protección, vigilancia y señalización Combate y prevención de incendios</p> <p>Apoyo operativo y administrativo</p> <p>Producción sustentable Reproducción y manejo de especies Restauración ecológica</p> <p>Ecoturismo, educación ambiental y difusión</p> <p>Estaciones de campo y centros de visita</p>	<p>Miguel Hidalgo No. 143, Col. Barrio Niño de Jesús, C. P. 14090, Deleg. Tlalpan, México D. F. 5513 9940 Fax 5513 9850. http://www.endesu.org.mx</p>

Fuente: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) [en línea]. <http://www.conanp.gob.mx/anp> [Consulta: 3 de julio de 2005].
Páginas web de las ONG's. <http://www.endesu.org.mx>, <http://www.naturalia.org.mx>, <http://www.biocenosis.org.mx>,
<http://www.ninosycrias.org.mx>, <http://dyred.sureste.com/cuerposdeconservacion>
Elaboró: Irma Edith Ugalde García

No.	ONG	OBJETIVOS	FINANCIAMIENTO	ESTUDIOS O PROYECTOS	CONTACTOS
4	Naturalia, A. C. (NATURALIA)	Proteger la biodiversidad mexicana, planeando y desarrollando proyectos de conservación para preservar los ecosistemas y sus especies, sobre todo las que se encuentran en peligro de extinción, llevando a cabo actividades de divulgación, consentización y educación ambiental. Fundada en 1990.	Se obtiene mediante la suscripción de socios afiliados, los cuales apoyan la labor mediante trabajo voluntario y el pago de una cuota anual o aportaciones mensuales. Adopción de manera simbólica de una especie en peligro de extinción, vía donativos mensuales. Suscripción y venta de la Revista Especies (publicación bimestral). Donativos voluntarios	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Campaña de rescate del Lobo Mexicano ▪ Identificación de Áreas Prioritarias para la Conservación en el Norte de la Sierra Madre Occidental y Tierras Bajas Adyacentes ▪ Conservando a México ▪ Conservación de las Praderas de Janos, Chihuahua ▪ ParksWatch México ▪ Naturalia Reforesta 	Amores No. 1104, Col. Del Valle, México D. F, C. P. 03100 Tels. 5559 5696, 5559 6330 http://www.naturalia.org.mx
5	Niños y Crías A. C.	Dar mayor certidumbre a los proyectos de educación ambiental, conservación de la vida silvestre, rehabilitación de ecosistemas perturbados y el desarrollo comunitario sustentable. Fundada en 1999.	Donación, Adopta un flamenco Membresía Voluntario:	<u>Desarrollan tres tipos de Programa:</u> 1. Educación Ambiental. 2. Conservación de Aves. 3. Desarrollo Sustentable.	Calle 33D No. 503 x 6 y 72, Col. Reparto Dolores Patrón, C. P. 97070 Mérida, Yucatán, México. Tel. (999) 925 39 47, Fax: 01(999) 925-7747 http://www.ninosycrias.org.mx

Fuente: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) [en línea]. <http://www.conanp.gob.mx/anp> [Consulta: 3 de julio de 2005].
Páginas web de las ONG's. <http://www.endesu.org.mx>, <http://www.naturalia.org.mx>, <http://www.biocenosis.org.mx>,
<http://www.ninosycrias.org.mx>, <http://dyred.sureste.com/cuerposdeconservacion>
Elaboró: Irma Edith Ugalde García

No.	ONG	OBJETIVOS	FINANCIAMIENTO	ESTUDIOS O PROYECTOS	CONTACTOS
6	<p align="center">Pronatura Península de Yucatán A. C. (PPY)</p>	<p>Conservar la flora, la fauna y los ecosistemas prioritarios, promoviendo un desarrollo de la sociedad en armonía con la naturaleza, en particular en las Reservas de la Biosfera Ría Celestún, Ría Lagartos y Calakmul, así como en las Áreas de Protección de Flora y Fauna Yum Balam y Otoch Ma'ax Yetel Kooh.</p>	<p>Se administran fondos de 17 socios que incluyen agencias y/o organizaciones internacionales, nacionales y regionales. El total de fondos administrados asciende a \$11 millones de pesos.</p>	<p>» Ecoturismo y biodiversidad. » Finanzas y soporte operativo. Nace con el fin de enfocar esfuerzos de conservación, protección y manejo de humedales en la zona costera de la Península de Yucatán. Está diseñado para desarrollar proyectos enfocados a: integrar, sistematizar y manejar información sobre los humedales, diseñar y desarrollar herramientas de planeación, identificar y desarrollar actividades productivas compatibles con la conservación de los humedales y a conocer y valorar a los humedales costeros</p>	<p>Calle 32 No. 269 Col. Pinzón II Mérida, Yucatán México. C.P. 97207 01(999) 988-4436, 01(999)988.4437 http://www.pronatura-ppy.org.mx/index.php</p> <p>Representaciones Nacionales: D. F., Chiapas (San Cristóbal de las Casas), Noroeste (Hermosillo, Son.), Noreste (Monterrey, N. L.), Veracruz (Xalapa) y Península de Yucatán (Mérida, Yuc.).</p>

Fuente: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) [en línea]. <http://www.conanp.gob.mx/anp> [Consulta: 3 de julio de 2005].
Páginas web de las ONG's. <http://www.endesu.org.mx>, <http://www.naturalia.org.mx>, <http://www.biocenosis.org.mx>,
<http://www.ninosycrias.org.mx>, <http://dyred.sureste.com/cuerposdeconservacion>

Elaboró: Irma Edith Ugalde García

Además, para el año 2001, nueve países latinoamericanos crearon **Redmanglar**, encaminada a defender los recursos marinos costeros y la vida comunitaria principalmente de la región en Choluteca, Honduras. *La propuesta internacional se fundamenta en las iniciativas de los países pioneros en esta lucha por la vida y, en cuanto a la tenencia de la tierra, promueve la reversión de las áreas devastadas a su ecosistema original así como la devolución de aquellas a las comunidades de pescadores, recolectores de moluscos y crustáceos, carboneros -todos ellos usuarios ancestrales del ecosistema manglar- que desde tiempos inmemorables se han beneficiado por la presencia de este único recurso natural.*⁸.

No obstante ésta red ha ampliado e impulsado actividades a nivel internacional, principalmente en América Latina, desde 1998 (conjuntamente con comunidades usuarias del manglar, organizaciones ambientalistas y sociedad civil), ha sido dedicar un día al año a celebrar y defender este recurso natural para lo cual eligieron el día **26 de julio**. En septiembre de 2004 se ratificó dicho día y se declaró a nivel internacional el ***Día de la Defensa del Ecosistema Manglar***. De la misma forma, la Convención sobre los Humedales, **RAMSAR** ha propuesto el tema "Los humedales como herramienta para el alivio de la pobreza", para conmemorar este día se escogió el **2 de febrero**, como el ***Día Mundial de los Humedales***.

En ambos días, a nivel internacional, se llevan a cabo diversas actividades relacionadas con estos geosistemas; tales como: conferencias; reforestación en zonas de los manglares y otros sistemas circundantes; entre otros. Para Ría Lagartos es muy reciente este tipo de actividades, sin embargo, deben implementarse a la brevedad posible para que junto con la población nativa, los turistas nacionales y extranjeros también puedan participar y contribuir a su conservación.

Además, tanto **SEMARNAT** como **CONANP** deberían contemplar campañas y programas de difusión para celebrar estos días y, organizar actividades como las de Red manglar.

Capítulo 12 Alteraciones del Manglar por las Actividades Antrópicas

Los bosques de manglar son muy susceptibles a la acumulación de sedimentos, debido a que pueden prácticamente ahogarlos, asimismo, a la interrupción del flujo y reflujos de las aguas, al posible estancamiento, a los derrames de hidrocarburos que pueden cubrir las raíces impidiendo la toma de oxígeno y a los cambios drásticos en la salinidad ya que no toleran una concentración mayor al 90%.

En cuanto a la cobertura original del manglar en México, se calcula que ha disminuido considerablemente, ya que se estima que para 1994 se había perdido 65% de este

⁸ Portal sobre Conservación y Equidad Social: UICN – Sur: Artículos. [En línea]. <www.sur.iucn.org/ces/index.cfm?toi=articulo&idPasado=284&numeroRevista=7>. [Consulta: 22 de octubre de 2005]

sistema. En ese mismo año, el Inventario Nacional Forestal determinó que quedaban 721 mil hectáreas de manglar en todo el país. En 1999, la norma de emergencia sobre protección de manglar **NOM-EM-001-1999** estableció que el manglar ocupa 660 mil hectáreas del territorio nacional. (Secretaría de Ecología, Campeche. [En línea]).

El manglar ha sido afectado por el crecimiento de las poblaciones, lo que ha ocasionado reducción de espacio y alteraciones en la ciénega, la tala de especies del geosistema para la construcción de casas; mientras que las selvas circundantes se pierden por el desmonte para llevar a cabo actividades agropecuarias en terrenos poco productivos. La vegetación de duna costera es afectada o transformada por las actividades desarrolladas por la Industria Salinera de Yucatán (ISYSA) y los manglares cercanos a la salinera se percibe muerto por las altas concentraciones de sal y las alteraciones de los flujos de agua en el Estero.

En la Reserva, básicamente se pueden distinguir cuatro zonas estructuradas de manglar:

1. El bosque de mangle denso y con raíces intrincadas.
2. Zona de transición entre el manglar y la tierra firme.
3. Los canales entre los manglares, por donde circula el agua.
4. Las playas con vegetación de dunas costeras y algunas especies de manglar.

Además, en la Reserva este geosistema puede ofrecer grandes oportunidades de aprovechamiento y un gran potencial en:

1. recursos turísticos: gracias a la rica flora y fauna que posee;
2. valor estético natural: ayuda a redituarse los lugares de recreación, belleza escénica y actividades de caza o pesca deportivas de alto valor

Sin embargo, el manglar ha disminuido a consecuencia de las actividades antrópicas que se desarrollan dentro de la zona, principalmente de: tala, actividades agropecuarias, crecimiento de los límites urbanos, basureros, construcción de vías de comunicación, actividades pesqueras, explotación de sal e impacto sinérgico.

12.1 Tala

Esta actividad llevada a cabo de manera irracional, provoca la destrucción del geosistema de manglar, ocasionando graves consecuencias y daños irreversibles a nivel global, además, afecta el entorno marino y terrestre; asimismo, al ámbito económico y social. (Fig. 15).

Actualmente, tanto los manglares como las selvas bajas y medias de Ría Lagartos enfrentan la tala indiscriminada con el fin básicamente de:

1. Destrucción para ampliar desarrollos urbanos y en menor escala el turismo, principalmente en las localidades de Río Lagartos y San Felipe.

2. Ampliación de la frontera agrícola-ganadera (transición del geosistema de manglar con la selva baja caducifolia), en los límites de la Reserva.
3. Obtención de leña y carbón vegetal, como combustible utilizado principalmente por los pobladores de Las Coloradas.
4. Utilización de postes para cercas
5. Destrucción para delimitar las charcas salineras y para leña de los hornos de secado de sal de la Industria Salinera de Yucatán (ISYSA).

Fig. 15. Tala dentro de la Reserva de Ría Lagartos



Fuente: Reserva de la Biosfera de Ría Lagartos. [En línea].

<http://www.parkswatch.org/parkprofile.php?l=spa&country=mex&park=rlbr&page=thr> [Consulta: 10 de diciembre de 2004].

Como se podrá observar, dentro de la Reserva la localidad que más explota los manglares, es Las Coloradas, quienes lo utilizan tanto por consumo propio de los pobladores (leña y para material de construcción de casas del puerto o son llevadas a Tizimín para su venta), como para la industria salinera (delimitación de las charcas salineras, para leña del horno de secado de sal).

Por otro lado, los fenómenos naturales también contribuyen a la alteración y regeneración de los ecosistemas como se puede observar muy cerca de la localidad El Cuyo (límites de Reserva con el estado de Quintana Roo), en donde se presenta una transición entre la vegetación hidrófila (tular-manglar-selva baja caducifolia), lo cual ha provocado una fragmentación de estos ecosistemas, causada principalmente por los incendios que ocurren por la acumulación de material combustible producto del impacto de los huracanes.

El uso del manglar en Ría Lagartos varía dependiendo de la especie. (Cuadro 21).

Cuadro 21. Uso de las especies de manglar

Especie	Utilización
Mangle rojo (<i>Rhizophora mangle</i>)	Principalmente para construcción (postes para casas)
Mangle blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>)	Como varillas
Mangle botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>)	Combustible para leña
Mangle negro (<i>Avicennia germinans</i>)	Carbón para uso doméstico

Elaborado por: Irma Edith Ugalde García, 2005

12.2 Actividades Agropecuarias

* Parcelización

Debido a que la Reserva se encuentra enclavada en la región ganadera del Estado constituye una actividad importante en dos modalidades, la ejidal y la privada. En consecuencia, la presión de la expansión de la ganadería ha provocado una marcada tendencia a fraccionar en parcelas la tierra ejidal. Los terrenos de pastizal más amplios se localizan al sur de la llanura de inundación del Estero. La porcicultura y la avicultura están enfocadas a satisfacer las necesidades de autoconsumo. (Fig. 16a).

En la actualidad, la SEMARNAT tiene planeado promover la intensificación y diversificación de esta actividad, a fin de evitar severos daños ecológicos.

En lo que respecta a la agricultura se presenta principalmente en la parte sur de la Reserva, no obstante, también se desarrolla en los traspatios de las viviendas. (Fig. 16b).

Fig. 16. Actividades agropecuarias en la Reserva



a) Pastoreo de equino sobre pastos inundables



b) Cultivo de traspatio "solares"

Fuentes: Río Lagartos Town and Area [En línea].

a) <http://www.globalgayz.com/MexicoGalleryK/Rio%20Lagartos%20-%20022.html>

[Consulta: 15 de marzo de 2007]

b) Fotografía de J. Jiménez-Osorio.

12.3 Crecimiento de los límites urbanos

* Alteración en los límites

A fin de ganarle terreno a los manglares, en los poblados de Río Lagartos y San Felipe se ha rellenado partes de la ciénega, principalmente con desechos sólidos y mediante la tala de la vegetación para edificar viviendas. Fig. 17, 18 y 19.

Fig. 17. Crecimiento urbano de San Felipe



Crecimiento urbano
sobre el manglar

Crecimiento urbano
sobre el manglar

Fuente: Reserva de la Biosfera de Ría Lagartos. [En línea].

<http://www.parkswatch.org/parkprofile.php?l=spa&country=mex&park=ribr&page=thr>

[Consulta: 10 de diciembre de 2004].

Modificada por: Irma Edith Ugalde García

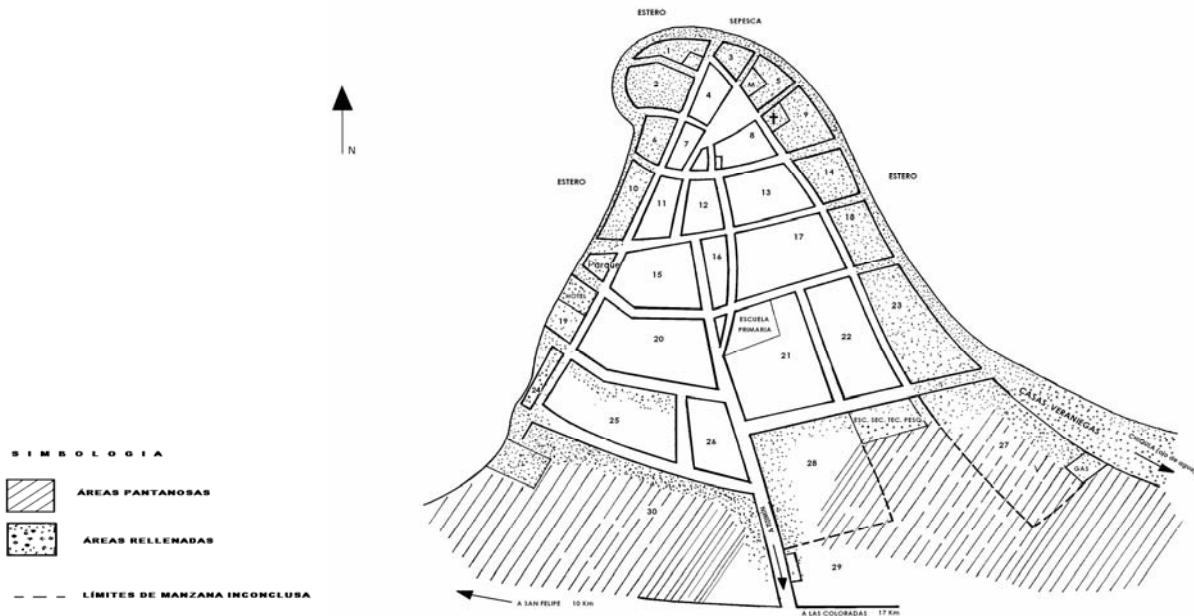
Esto trae como consecuencia, que por un lado disminuyan las zonas de manglar, mientras que por el otro, la contaminación y la alteración que se dé en la ciénega provocará la muerte de muchos árboles, como es el caso de los mangles que se encuentran en áreas limítrofes a la salinera (en la carretera que va a Las Coloradas después del puente, y el costado sur del camino costero a las bombas de San Fernando. En las Alegrías se observa lo mismo, pero en menor escala).

*** Venta de terrenos**

Asimismo, una amenaza que cada día crece más es la división de terrenos para su venta, a fin de construir casas de verano⁹. Esto trae como consecuencia, una inestabilidad en la generación de los servicios que proporciona el geosistema del manglar contra los requeridos por la población.

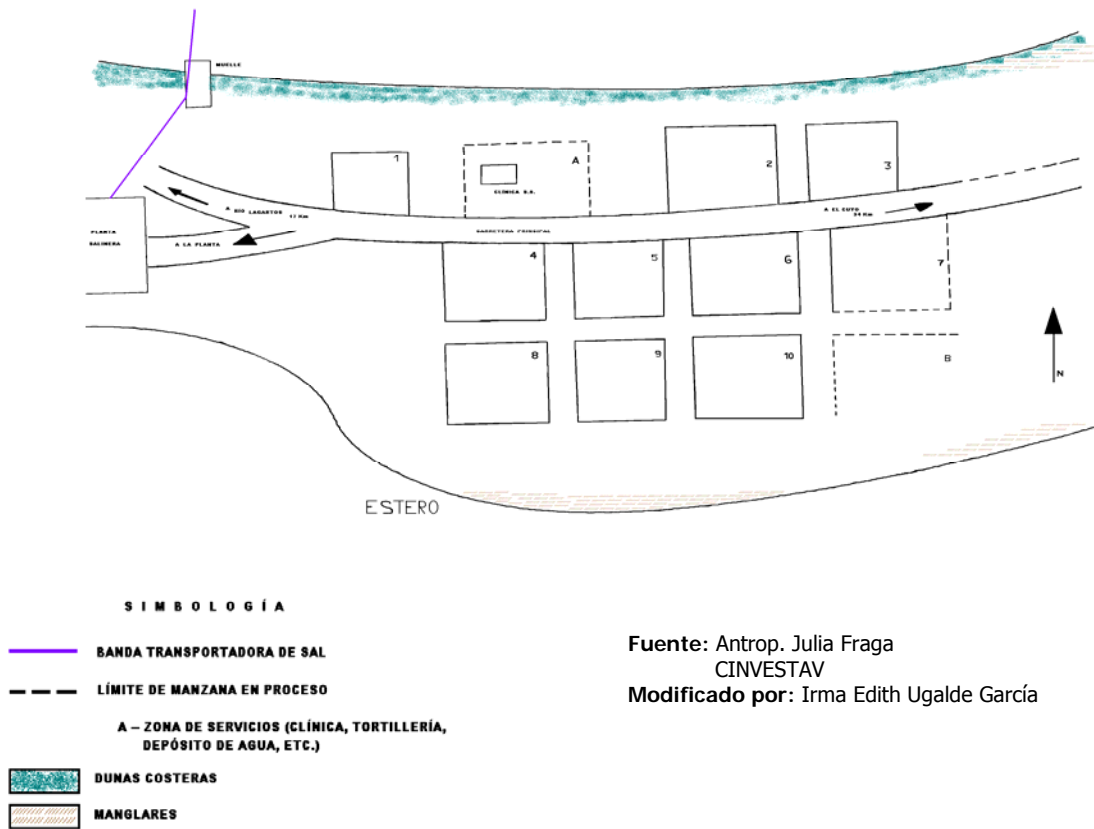
De la misma forma, la destrucción de los manglares y de las dunas costeras, en la parte de San Fernando y La Angostura provoca susceptibilidad, para las poblaciones, tanto humanas como de flora y fauna, principalmente en la época de huracanes, nortes y tormentas tropicales

Fig. 18. Croquis de Río Lagartos



Fuente: Antrop. Julia Fraga
CINVESTAV
Modificado por: Irma Edith Ugalde García

Fig. 19. Croquis de Las Coloradas



12.4 Basureros

En ocasiones, se utiliza el manglar como vertedero de basura a cielo abierto, en especial cerca de zonas habitadas por personas de escasos recursos. Posteriormente en esas zonas se compacta la basura, se termina de tirar el manglar y se habilita para viviendas populares. (Fig. 20a y 20b).

En las zonas aledañas a estos lugares, se perciben olores desagradables, lo que puede llegar a provocar infecciones y enfermedades en la población. Asimismo, es un lugar propicio para la incubación de mosquitos que provocan enfermedades, tales como el dengue o la malaria.

De seguir así, el manglar sufrirá una pérdida biológica, ecológica, económica y social de manera irreversible.

Fig. 20 Vertedero de basura en los manglares



a) Señalamientos puestos en la Reserva por las autoridades



b) Vertedero y relleno en la Reserva con basura

Fuente: Reserva de la Biosfera de Ría Lagartos. [En línea].

<http://www.parkswatch.org/parkprofile.php?l=spa&country=mex&park=rlbr&page=thr>

[Consulta: 10 de diciembre de 2004].

12.5 Construcción de vías de comunicación

Existen tres carreteras de acceso a la Ría Lagartos: **Una federal**, *Tizimín-Río Lagartos*, y **dos estatales**, *Panabá-San Felipe* y *Colonia Yucatán-El Cuyo*, éstas carreteras están pavimentadas; sin embargo, existe una carretera de terracería que comunica a *Las Coloradas-El Cuyo*, pero no es transitable todo el año. (Fig. 21a y 21b).

Además, ninguna de estas carreteras cuentan con alcantarillas y con bordos perpendiculares a la costa, lo que provoca la interrupción del flujo normal del agua, cambiando la dinámica de las cuencas, esto es más evidente en las carreteras que comunican al poblado "Las Coloradas", *Panabá-San Felipe*, *Tizimín-Río Lagartos*, así como el camino empedrado a El Cuyo.

La alteración de los flujos de agua que controlan el régimen de salinidad puede inducir cambios en la composición de especies de plantas e incluso provocar una rápida mortandad de los manglares que son muy sensibles al cese de flujo y reflujo, y al asentamiento de aguas superficiales¹⁰.

¹⁰ Reserva de la Biosfera de Ría Lagartos. [En línea].

<http://www.parkswatch.org/parkprofile.php?l=spa&contry=mex&park=rlbr&page=thr>, [Consulta: 6de julio de 2005].

Fig.21. Carreteras y bordos



a) Puente de acceso a Río Lagartos proveniente de Tizimín



b) Camino de terracería

Fuentes: Río Lagartos Town and Area [En línea].

a) <http://www.tourbymexico.com/yucatan/lagartos/lagartos01.jpg>

b) <http://www.globalgayz.com/MexicoGalleryK/Rio%20Lagartos%20-%2012.html>

[Consulta: 15 de marzo de 2007].

INE-SEMARNAP (1994), menciona lo siguiente:

"Por otro lado, la construcción de carreteras, bordos y diques, tanto en el interior de las cuencas como perpendiculares a la costa (charcas salineras, terraplén de San Fernando - Río Lagartos - Las Coloradas) funcionan como diques de contención, modificándose así el patrón de circulación palustre y estuarino al carecer de suficientes drenes de paso".

"El control de flujos puede acarrear el deterioro ecológico de la zona ubicada al oriente de San Fernando, por lo que es indispensable garantizar la continuación de los procesos naturales de los flujos de agua".

12.6 Actividades pesqueras

El manglar es un productor de alimentos: peces, crustáceos, moluscos (aprovechando la mineralización y cadenas alimenticias en los sustratos de este sistema); pues en sus raíces se albergan y protegen las áreas de crianza, reproducción y alimentación de estas especies. (Fig. 22 a y 22b).

En Río Lagartos el impacto ambiental no se da por el asentamiento de granjas camaronícolas como lo es en otros lugares, más bien, se da por la extracción de sal de la Industria Salinera de Yucatán S. A., quien es el principal demandante de los manglares.

Fig. 22. Actividades pesqueras



a) Pesca dentro del Estero



b) Comercialización directa de la pesca

Fuentes: Río Lagartos Town and Area [En línea].

a) <http://www.globalgayz.com/MexicoGalleryK/Rio%20Lagartos%20-%20084.html>

b) <http://www.globalgayz.com/MexicoGalleryK/Rio%20Lagartos%20-%20158.html>

[Consulta: 15 de marzo de 2007].

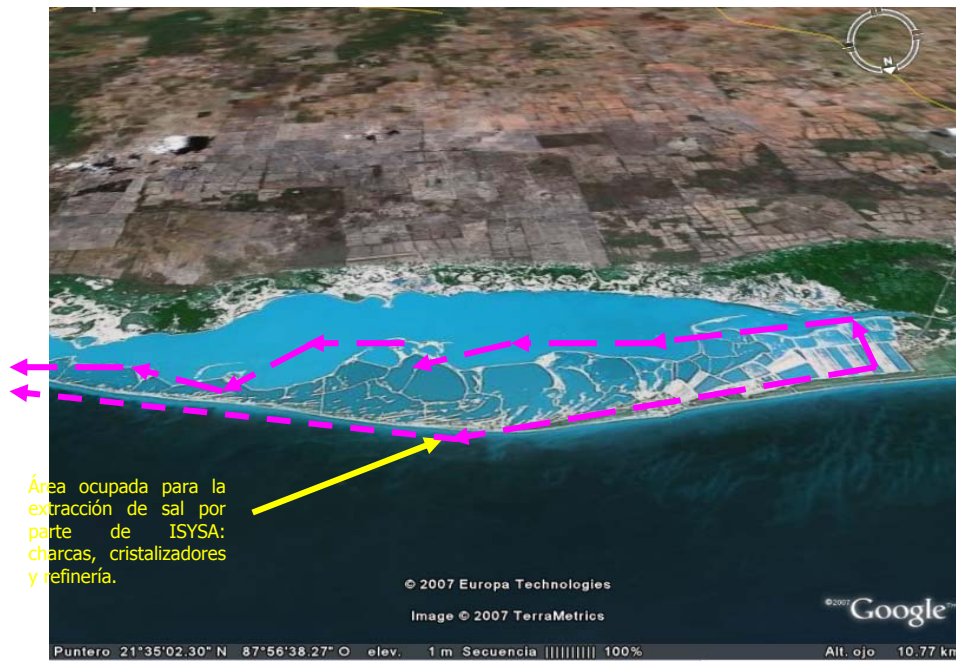
12.7 Explotación de sal

La industria salinera utiliza sistemáticamente troncos de diversas especies de palmeras de dunas costeras, de árboles de petenes y maderas de mangle para las charcas salineras y para la construcción de las casas de los obreros (con techos de palma *chiit*), para calentar el agua de las calderas de la empresa. El Petén *Xkokoché* fue arrasado por dicha industria para obtener los materiales mencionados, mientras que el Petén *Tucha* es utilizado para bombear agua dulce, así como para extraer palma *chiit* y maderas de mangles.

La presencia de las aves en el estero posibilita la fertilización de las aguas, contribuyendo al incremento de la productividad biológica. Sin embargo, la construcción de los evaporadores ha reducido, de manera importante, las áreas de criaderos de varias especies de peces, asimismo han sido destruidos algunos sitios de anidación del flamenco, de las garzas chocolateras y de los cormoranes.

Además, ocupa una gran parte del estero, para la explotación de las salinas afectando considerablemente los ecosistemas circundantes a ella, principalmente dunas costeras, manglares y petenes. (Mapa 5).

Mapa 5 Área ocupada por ISYSA



Fuente: Google Earth [En línea]. <http://earth.google.es/> [Consulta: 18 de abril de 2007]

12.8 Impacto sinérgico.

Los geosistemas que se han visto seriamente fragmentados dentro de la Reserva son las dunas costeras y los manglares, debido a las constantes transformaciones y construcciones como escolleras, diques y caminos, llevadas a cabo por la industria salinera; esto ha provocado¹¹:

- Alteración en los declives de las playas, trayendo como consecuencia que las tortugas marinas que llegan a desovar suban con trabajo los bordos de estas construcciones, más no así, puedan regresar al mar causando su muerte.
- Reducción de especies florísticas de estos dos geosistemas, principalmente de las especies de palma endémicas y de especies de manglar.
- Con la construcción de carreteras y bordos se ha modificado el flujo natural del agua en los manglares, causando la eutrofización y la muerte de la vegetación que la compone.

A raíz de la conservación de flora y fauna representativa de la Península de Yucatán y, por ser la primera zona de Humedales prioritaria mexicana reconocida dentro de la lista de *Ramsar*, la Reserva de la Biosfera de Ría Lagartos ha visto crecer el interés de investigadores y de la población en general, por los humedales, debido en gran parte a las características biológicas-ecológicas que representa este geosistema; así como, el beneficio que este recurso ofrece a la población de la Reserva.

¹¹ Reserva de la Biosfera de Ría Lagartos. [En línea] <<http://parkswatch.org/parkprofile.php?!=spa&contry=mex&park=rlbr&page=thr>>, [Consulta: 08 de julio de 2005].

Dentro de las actividades económicas que se desarrollan dentro de los manglares de la Reserva de Ría Lagartos, principalmente son artesanales, tales como: la pesca en el Estero, la extracción de tintales, material para construcción, leña, actividades turísticas y transporte acuático. Estas actividades son ejercidas para el autoconsumo de los pobladores. En lo que se refiere a las actividades de la industria salinera, se dan tanto en el mercado nacional como en el internacional. Asimismo, los manglares ofrecen, belleza escénica, biodiversidad y asociaciones de vegetación tropical en la zona.

Los manglares proveen a la sociedad nacional e internacional de bienes y servicios ambientales, los cuales son aprovechados directa e indirectamente por el hombre. El Valor Económico Total (VET) de los ecosistemas de manglar se divide en valores de uso directo, indirecto, valores de opción y valores de existencia¹².

Existen valores de existencia que son aquellos valores de no uso, es decir son los atributos que presentan los manglares (belleza, armonía, sombra, etc.), los actores sociales conviven diariamente con los manglares de los cuales pueden obtener de ellos múltiples bienes y servicios que ayudan a sustentar la economía local.

Las decisiones de estos actores impactan la conservación de un habitat crítico para la reproducción de muchas especies de flora y fauna, al tiempo que afectan la productividad de las comunidades circundantes y la belleza escénica de la región. Asimismo, sus acciones tienen el potencial de permitir que las actuales y futuras generaciones lleven a cabo actividades de investigación, educación, recreativas y mejorar la calidad de vida de los habitantes¹³.

Tradicionalmente, el bosque de manglar se ha utilizado para obtener la corteza del *Rhizophora mangle* y las maderas de las otras especies para autoconsumo. Además, de utilizarse para la construcción de viviendas, muebles, artes de pesca y cacería, embarcaciones, cortinas y colorantes, debido a la durabilidad de la madera sometidas a las aguas salobres. Aquí son incluidos los productos maderables y no maderables (principalmente alimentos, forrajes, colorantes, tintos, medicinales).¹⁴

Los aspectos económicos se relacionan principalmente con el aprovechamiento del recurso forestal asociados a las cadenas de comercialización que en ellos se originan

12 Virginia Reyes Gätjens, Miriam Miranda Quirós, Carmen Monge Hernández y Fiorella Salas Pinel (2004). Valoración económica de ecosistema de Humedal Nacional Terraba-Sierpe y propuesta de mecanismos para su sostenibilidad, Costa Rica. [En línea]. <http://www.uicn.org/places/orma/alianzas/economiaecologica/paginas/Casos/CASOS%20DE%20MIRIAM%20VIRGINIA.doc> [Consulta: 27 de junio de 2005].

13 *Ibidem*.

14 FAO. Valoración económica y social de los principales bosques no maderables [En línea]. <http://www.fao.org/docrep/t2354s/t2354s0m.htm> [Consulta: 05 de septiembre de 2005].

in situ. Existen varias modalidades creadas por los intermediarios para su comercialización¹⁵:

1. obtención de madera en sus diferentes presentaciones (varas, pilotes, pies de amigos, postes) y
2. Ofrecen al menudeo leña en astillas, varas de carbón vegetal.

De acuerdo con lo antes señalado y basándose en la información obtenida en campo, se tiene como resultado el siguiente cuadro, en donde se identifica cada especie de mangle, el tipo de utilización y actividad que se desarrolla. (Cuadro 22).

15 Uso sostenible, manejo y conservación de los ecosistemas de manglar en Colombia. [En línea]. <www.ideam.gov.co/apc-aa/img_upload/467567db4678d7b443628f8bc215f32d/Estrategia_Manglar.pdf> [Consulta: 06 de septiembre de 2005].

Cuadro 22. Utilización de las especies de manglar de acuerdo a la actividad

Nombre Común	Nombre Científico	Tipo de utilización	Actividades							
			Tala	Agropecuarias	Crecimiento urbanos	Basurero	Vías de comunicación	Pesca	Industria Salinera	Impacto Sinérgico
Mangle rojo	<i>Rizophora mangle</i>	- Leña y carbón vegetal - Utensilios agrícolas - Estacas y postes (charcas salineras y para retener protección de la costa) -Tantino (cuero, redes de pesca, fibras naturales) - Medicinal	X	X	X	X	X	X	X	X
Mangle blanco	<i>Laguncaria racemosa</i>	- Postes - Cercas vivas	X	X	X	X	X	X	X	X
Mangle botoncillo	<i>Conocarpus erectus</i>	- Postes - Cercas vivas	X	X	X	X	X	X	X	X
Mangle negro	<i>Avicennia germinans</i>	- Frutos y plántulas comestibles - Postes de telecomunicaciones -Medicinal	X	X	X	X	X	X	X	X

Elaborado por: Irma Edith Ugalde García

UNIDAD 4.

PROPUESTA DEL MANEJO INTEGRAL DE

LOS MANGLARES EN LA RESERVA

DE LA BIOSFERA RÍA LAGARTOS

Unidad 4. PROPUESTA DEL MANEJO INTEGRAL DE LOS MANGLARES EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE RÍA LAGARTOS

Capítulo 13. Servicios Ambientales de los Manglares.

El pago por servicios ambientales surge a partir de un mayor conocimiento y conciencia de que los ecosistemas proveen al hombre de muchos bienes y servicios que son fundamentales para las poblaciones urbanas y rurales. En el pasado los servicios ambientales que nos proveían los bosques, desiertos, humedales, etc, no habían sido valorados económicamente, sin embargo, al vernos enfrentados con su sobreexplotación y posible desaparición se volvió más importante crear mecanismos para su conservación y continua provisión en el futuro.

Los servicios ambientales que proveen los ecosistemas se pueden dividir en tres grandes categorías:

- a) **Los servicios derivados de la provisión de bienes:** como alimentos, medicinas, fibras, leña, semillas, entre otros.
- b) **Los servicios ligados a la regulación del medio ambiente:** la provisión de agua, calidad del aire, control de la erosión del suelo, conservación de plantas y animales, banco genético y como soporte esencial en la mitigación de riesgos naturales.
- c) **Los servicios vinculados por razones culturales, religiosas y como espacios importantes para la recreación**

El Pago por Servicio Ambiental (PSA) ocurre como transacción mediante el cual los poseedores de las tierras son retribuidos por los usuarios de los servicios ambientales. Esto puede ser directamente, con el desarrollo de un mercado donde los usuarios explícitamente aportan a la conservación y mejoramiento del servicio, o mediante formas indirectas, normalmente mediadas por el estado a través de impuestos o subsidios." (Burnstein 2003).

Los ecosistemas son espacios en su mayor parte habitados. En México muchas comunidades viven de y alrededor de ecosistemas que hoy en día son altamente valorados por los servicios ambientales que proveen. Idealmente, el pago por servicios ambientales se debe convertir en un instrumento adecuado para fortalecer las economías y medios de vida en el ámbito rural, y no como una política más que excluya a la población en aras de la conservación ecológica.

Es importante que el pago de servicios no se convierta en un mecanismo únicamente para conservar intactos los ecosistemas, sino que consideramos necesario integrar una visión amplia del concepto, una que valore los ecosistemas tanto naturales como manejados, donde se valore el conocimiento y prácticas de las comunidades rurales y

donde el pago sea un complemento a una estrategia de desarrollo integral basada en el uso sustentable de los recursos naturales.

Existen diversas experiencias de pago de servicios ambientales los cuales podría dividirse en cuatro categorías:

- Servicios hidrológicos
- Captura de carbono
- Conservación de la biodiversidad
- Belleza escénica

Los documentos que se ofrecen en la siguiente sección ayudan a ampliar la comprensión sobre el concepto de servicios ambientales, y se incluyen estudios de caso donde se analizan algunas de las oportunidades y retos relacionados a su introducción.

Como se ha mencionado a lo largo de esta tesis, la importancia que tiene el geosistema de manglar, tanto a nivel nacional como internacional, se debe principalmente a las características ecológicas, biológicas, económicas, sociales y culturales que presentan. Además, por décadas han ofrecido de manera gratuita funciones y valores considerados como servicios ambientales que han sido aprovechados por el ser humano. (Cuadro 23).

En México, se le ha dado poca importancia a este geosistema, del cual se tiene pocos estudios, siendo la mayoría de ellos estudios ecológicos y biológicos; sin embargo, aún queda mucho potencial de este sistema para ser estudiado, no sólo desde estos enfoques.

Aunque en la actualidad en el país no se han llevado a cabo muchos estudios de este geosistema, en los últimos tres años han adquirido gran importancia, por lo que ya se están elaborando trabajos e investigaciones referentes a los manglares dentro dependencias gubernamentales, universidades y en ONG. Tal es el caso de SEMARNAT, Instituto de Geografía de la UNAM y DUMAC.

Cuadro 23. Servicios ambientales de los manglares

Servicios	Valores
Evapotranspiradores	Suplen de humedad a la atmósfera (fuente de enfriamiento natural a las comunidades cercanas)
Transformadores	De CO₂ a oxígeno en grandes cantidades
Fuentes de Materia orgánica e inorgánica	Sostienen la red estuarina y marina
Hábitat	De especies marinas y estuarinas de alto valor comercial, aves migratorias y residentes, reptiles y anfibios, así como de mamíferos.
Estabilizador contra la erosión	Protegen el litoral contra los vientos huracanados y otros eventos climáticos de gran impacto, protegiendo las playas.
Sustentantes	De un número considerable de especies vulnerables o en peligro de extinción
Regulador de flujos de agua	Reducen el efecto de las inundaciones
Zonas de amortiguamiento	Contra contaminantes en el agua
Importancia económica	Para la pesca comercial, usos recreativos y educativos.
Atractivo turístico	Tanto para los turistas y científicos nacionales como extranjeros
Alimento y medicina	Los pobladores hacen uso del recurso (hojas, tallo y frutos) tanto para ellos como para el ganado

Fuente: FAO. Valoración económica y social de los principales bosques no maderables [En línea]. <http://www.fao.org/docrep/t2354s/t2354s0m.htm>. [Consulta: 05 de septiembre de 2006].

Modificado por: Irma Edith Ugalde García (2005)

Asimismo, en México los manglares tienen diferentes formas de uso y manejo a lo largo de su distribución por el país, por ejemplo, en lugares donde la actividad principal es la acuacultura comercial, el grado de perturbación es muy alto, debido a los requerimientos y cuidados que debe tener la especie a cultivar; sin embargo, donde existe la acuacultura artesanal, la perturbación es mínima, pues esta actividad sólo es para el consumo y beneficio de la población local.

En el caso de la reserva de Ría Lagartos, la principal actividad que provoca la perturbación del geosistema de manglar es la extracción de sal, la cual es llevada a cabo por la Industria Salinera de Yucatán (ISYSA), debido a los requerimientos que presenta esta actividad desde su cosecha hasta la comercialización nacional e internacional.

Es por ello, que se deben llevar a cabo técnicas eficientes estrechamente relacionadas con los servicios ambientales, vinculados ampliamente con el uso, manejo y conservación de los manglares, considerando que las actividades propuestas a desarrollar, sean compatibles con este geosistema, para que sean compatibles con el balance ecológico, local, regional, nacional e internacional.

Para ello, se proponen las siguientes medidas:

1. Realizar un inventario de los manglares, con el fin de saber la superficie real que ocupa el geosistema, así como el estado de conservación del mismo en la Reserva.
2. Realizar un plan de manejo de los manglares, mediante la planeación de cualquier actividad que involucren el uso de este sistema; fundamentado en los estatutos legales (federales, estatales y municipales) que rigen a la Reserva de Ría Lagartos.
3. Evaluar sistemáticamente el geosistema de manglar en relación al grado de perturbación.
4. Crear viveros para restaurar los manglares y otros geosistemas circundantes como petenes, dunas costeras, tular-popal-carrizal, entre otros.
5. Iniciar un banco de datos que aporte información sobre aspectos técnicos, científicos y socioculturales, así como lo relacionado con normas nacionales y legislaciones internacionales. Esto servirá para apoyar los proyectos integrales, para el ordenamiento y el manejo sostenible de los manglares en la Reserva.
6. Detectar las funciones y los valores de los manglares en Ría Lagartos.
7. Realizar proyectos de ordenamiento y manejo para usos múltiples y conservación de los manglares con el fin de ejecutar estudios biológicos, ecológicos, económicos, sociales y geográficos, que puedan integrarse para el establecimiento de acciones puntuales de manejo y conservación, con la participación de las comunidades locales.

8. Aprovechar el potencial del geosistema de manglar para la investigación científica, la educación, la recreación pasiva o cultural y el turismo controlado. Con esto se podrán proteger los patrimonios natural, ambiental y cultural.
9. Cumplir con las normatividades a todos los niveles (local, municipal, estatal, nacional e internacional).
10. Sancionar a los responsables de delitos ambientales.

Asimismo, entre las **actividades que pueden desarrollarse** en los manglares de la Reserva son:

1. **Instalación de un vivero:** con el fin de hacer prácticas de silvicultura y venta de plantas ornamentales características de la Reserva.
2. **Reforestación:** restaurar las zonas perturbadas por actividades naturales y antrópicas de manera permanente.
3. **Monitoreo de manglares:** esto servirá para determinar el grado de perturbación que presentan los manglares y determinar las posibles causas.
4. **Restauración de los hábitats:** con la silvicultura se restauraran hábitats de especies de flora y fauna, ayudando así la preservación de la biodiversidad de los manglares.
5. **Actividades para el manejo de flora y fauna:** instalación de veredas y caminos de acceso con fines educativos y de investigación (senderos interpretativos), muestreos e inventarios de flora y fauna, etc.
6. **Participación de la población:** la población puede participar en actividades de uso, manejo y conservación de los recursos naturales de la Reserva; asimismo, se les puede apoyar para obtener beneficios económicos en actividades turísticas (guías, artesanos, comerciantes, etc.).
7. **Creación de un fideicomiso:** que facilite la recaudación y utilización de los fondos en el ámbito local, administrado por la Dirección de la misma Reserva a cargo de la SEMARNAT.
8. **Cobro por automóvil:** diferenciando tarifas, según el tamaño del transporte, por ejemplo: motocicletas \$15, carro chico \$25, carro mediano (camionetas) \$35 y grande (camiones turísticos) \$50 y transferir estas aportaciones al fideicomiso de la Reserva.
9. **Pago de cuotas voluntarias:** con el fin de conservar la RBRL, los turistas nacionales y extranjeros deberían aportar una cierta cantidad.
10. **Venta de artículos y artesanías:** (playeras, gorras, póster, juegos de mesa, etc.) con imágenes de la flora y fauna representativa. Así como de huipiles, guayaberas, hamacas, etc.
11. **Aprovechamiento de caminos para hacer un Corredor turístico:** recorridos en bicicletas para disfrutar los paisajes de la Reserva.
12. **Regular los recorridos en lancha:** por los manglares y las zonas de anidación del flamenco.
13. **Campañas ecológicas:** en el día Mundial del Medio Ambiente (22 de marzo) hacer actividades como reforestación, liberación de especies de fauna, etc., en

donde participe tanto la población local como turistas nacionales y extranjeros; asimismo, investigadores y autoridades. Estas mismas actividades se pueden llevar a cabo el Día Mundial de los Humedales (2 de febrero) y el Día de la Defensa de los Manglares (26 de julio).

Otras actividades que se pueden llevar a cabo son:

1. Construcción de:

- a. Pequeños muelles flotantes o sobre pilotes para el control de inundaciones.
- b. Rampas para lanzar botes o canoas.
- c. Fomentar caminatas turísticas con el fin de hacer conciencia ecológica en las personas provenientes de localidades fuera de la Reserva.
- d. Veredas y paseos tablados para proteger la vegetación.
- e. Recreación pasiva.

2. Reparación de:

- a. Actividades acuícolas (artesanales y comerciales).
- b. Daños provocados por la Extracción de sal.

Las actividades que **no se pueden permitir** son:

- Destrucción de los Humedales de la Reserva.
- Deforestación del manglar.
- Contaminación del Estero de Ría Lagartos.
- Relleno de áreas para el crecimiento urbano.
- Establecimiento de vertederos.
- Descarga de aguas residuales y desechos sólidos.
- Dragado, construcción de muelles, embalses y diques, sobre relleno sólido.
- Facilidades para la acuicultura comercial.
- Facilidades para la ampliar la industrial salinera.
- Facilidades para ampliar las áreas agropecuarias.
- Establecimiento de proyectos turísticos, hoteleros y viviendas de veraneo.
- Comercialización de especies de flora y fauna representativas de la Reserva.

A pesar de la importancia que presenta el geosistema de manglar, se ha visto que las actividades realizadas por el ser humano han traducido en fuertes impactos el deterioro y la pérdida de este recurso. Esto se hace evidente en las siguientes situaciones:

- Aprovechamiento irracional.
- Desarrollo de obras de infraestructura como: vías de comunicación, carreteras y asentamientos humanos.
- Contaminación por vertimientos de aguas residuales, basura, desechos industriales, sedimentación y erosión.

- Interrupción de los flujos de las aguas dulces, salobres e hipersalinas de las áreas de manglares.
- Construcción de estanques para la explotación de sal, afectando y modificando los manglares.
- Destrucción de dunas costeras para la construcción de la banda transportadora de sal a lo barcos.
- Susceptibilidad a fenómenos naturales, principalmente a los huracanes.

Capítulo 14. Componentes de manejo de los manglares

Con base en los componentes del *Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Ría Lagartos*, explicados por la SEMARNAT en el año 1999, para esta investigación se adaptaron y modificaron para ser enfocados al geosistema de estudio; dando por resultado matrices en los que se consideraron los siguientes aspectos: Componentes de Conservación, Componentes de Desarrollo Social Sostenible y Componentes de Marco Legal. **Cuadro 24.**

a) Componentes de conservación: Se pretende lograr la recuperación y la conservación de los recursos naturales y culturales contenidos en el área de la Reserva, a partir de las siguientes actividades:

- Inspección y vigilancia.
- Manejo de los Recursos Naturales.
- Preservación y control de incendios.
- Restauración ecológica.
- Preservación del Patrimonio Arqueológico.

En los proyectos de restauración se debe contemplar: la reforestación de los manglares dañados por actividades antrópicas y naturales, recuperación de moluscos y crustáceos mediante la repoblación controlada del estuario, recuperación de zonas de anidación de aves residentes y migratorias, recuperación de hábitats de mamíferos y reptiles, entre otros. Apoyado con la participación de universidades, instituciones y organizaciones gubernamentales o civiles que, conjuntamente con las comunidades locales, han emprendido trabajos serios de investigación de los recursos del manglar.

No obstante, la vida del ecosistema de manglar se da en interdependencia con todos los elementos que lo constituyen, sean estos bióticos o abióticos y del buen estado de conservación de los ecosistemas fronterizos depende también la vida del manglar. En tal virtud, proyectos altamente extractivos y de incorporación de elementos ajenos a los ecosistemas naturales alteran drásticamente la vida del manglar. Es por ello necesario garantizar la conservación de todo el remanente de manglar en el Ecuador para así promover una verdadera conservación de este recurso natural.

b) Componentes de desarrollo social sostenible: Se pretende propiciar el desarrollo social sostenible de las comunidades asentadas en el área de influencia de

la reserva promoviéndose el uso racional y sostenible de sus recursos naturales contenidos de la reserva a través de la ejecución de los siguientes:

- Aprovechamiento racional de los recursos naturales.
- Educación ambiental a todos los niveles.
- Formación y capacitación de personal especializado en programas de conservación.
- Participación local de la población.

Dentro de este rubro faltaría agregar, desde mi punto de vista, por considerarlo de gran importancia, el componente cultural, representado por las costumbres y tradiciones que ha tenido en la reserva, desde la época prehispánica hasta nuestros días, con la finalidad que estos componentes estén más apegados a la realidad de las poblaciones que habitan en la Ría Lagartos.

Asimismo, dentro de los principales temas que se deben tratar en la educación ambiental de los manglares están:

1. Ubicación de los geosistemas de manglar (a nivel mundial, regional y local).
2. Los manglares y su relación con las lagunas costeras y estuarios.
3. La importancia de los manglares, sus recursos y la biodiversidad.
4. Manejo y conservación de los recursos en el manglar: suelo, agua, flora y fauna
5. Principales actividades económicas.
6. Impactos de las actividades antrópicas y naturales sobre los manglares.
7. La problemática de las obras de dragado sobre estos sistemas.
8. La basura y los manglares
9. La salud y los manglares.
10. Valores económicos, sociales y culturales de los manglares.
11. Importancia de la restauración de los bosques de manglar.

3. Componentes de marco legal: Se pretende regular y normar todas las actividades administrativas y operativas en la reserva, sustentando dicha normatividad en las leyes sobre la materia correspondientes con objeto de justificar con base a derechos las acciones proyectadas, a través de la ejecución de los siguientes:

- Regulación de la tenencia de la tierra.
- Reglamentos.
- Presupuesto.
- Personal.
- Mantenimiento.

A continuación se presenta una descripción de los subcomponentes junto con las estrategias y propuestas que se pueden llevar a cabo en el geosistema de manglar, para ello se integraron en los siguientes cuadros.

Cuadro 24a. Componentes de conservación

Subcomponentes	Estrategias	Propuestas enfocadas a los manglares
<p>Inspección y vigilancia</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Establecer rutas e identificar los puntos importantes donde deberán ser instalados los puestos de vigilancia fija. * Capacitar y responsabilizar a los vigilantes en la protección de los recursos naturales y culturales, así como en la vigilancia y asistencia de los visitantes que acudan a la Reserva. * Establecer vigilancia fija y móvil dentro de la Reserva. 	<p>1.- Información mediante folletos a los visitantes nacionales y extranjeros que ingresen a la Reserva, de las restricciones que existen en los diferentes sistemas y específicamente en los manglares. 2.- Llevar a cabo un registro y control de los automóviles que ingresan a la reserva: modelo y color del carro, # de placas y procedencia, # de ocupantes. 3.- Señalamiento de las zonas de acceso y restricción del sistema de manglar, tanto para los habitantes de la Reserva como para los turistas. 4.- Cuadrillas de vigilancia en los manglares, principalmente, en las zonas de los recorridos en lancha que realizan los turistas dentro de la reserva</p>
<p>Manejo de los Recursos Naturales</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Proteger a las poblaciones de flora y fauna nativas y mantenerlas en los niveles apropiados mediante la recolección de germoplasma para el establecimiento y cuidado de viveros y criaderos. * Identificar zonas susceptibles y elaborar la legislación correspondiente para su manejo. 	<p>1.- Instalar senderos interpretativos de los tipos de vegetación más predominante en la Reserva, para que los turistas conozcan la importancia de estos sistemas ecológicos y para resaltar la importancia de su conservación y preservación. En el caso de los manglares, deberá buscarse la zona más apta que pueda funcionar como sendero. 2.- Regular los recorridos en lancha dentro del Estero, con el fin de no dañar a los Manglares. 3.- Señalización de las cuatro categorías de las zonas: núcleo, amortiguamiento, restauración y cultural.</p>
<p>Preservación y Control de Incendios</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Identificar las áreas más susceptibles o con mayor ocurrencia de incendios forestales dentro de la Reserva y definir el control idóneo. * Definir políticas y alternativas para el manejo de fuego, y fundamentar todas las acciones de manejo con base en la Ley Estatal y Federal de Quemas. 	<p>1.- Capacitación a la población, para la organización de brigadas. 2.- Adquirir equipo básico para combatir el fuego en cada localidad.</p>

Fuente: INE-SEMARNAT (1999)

Modificado por: Irma Edith Ugalde García

Cuadro 24a. Componentes de conservación (Continuación)

Subcomponentes	Estrategias	Propuestas enfocadas a los manglares
<p>Restauración Ecológica</p>	<p>* Desarrollar viveros y criaderos artificiales procurando especialmente la reproducción de especies endémicas y/o en status presentes para reforestar zonas que no pueden regenerarse mediante procesos naturales en la Reserva Asimismo, evitar la perdida de poblaciones arbóreas que no puedan generarse mediante proceso naturales</p> <p>* Utilizar técnicas de restauración y control de la erosión basada en el conocimiento de los procesos sucesionales, y aplicar las técnicas de percepción remota en la determinación de las áreas críticas con el objeto de reducir costos y tener una visión global de la Reserva.</p>	<p>1.- Instalación de viveros, con el fin para la recuperación de especies de la reservare y reforestar áreas afectadas por actividades antrópicas y naturales; asimismo, se pueden vender especies ornamentales al público y/o empresas hoteleras. Esto evitará el tráfico y la deforestación de la zona. 2.- Instalar un laboratorio para el almacenamiento de semillas y/o esporas recolectadas para la conservación de las especies. 3.- Capacitar a la población para la separación de basura orgánica e inorgánica; reutilizando la primera mediante técnicas de compostas. Asimismo, instalar botes de basura en lugares estratégicos dentro de las localidades de la Reserva, para que no se viertan estos desechos en los manglares. 4.- Control de aguas negras en los manglares cercanos a las localidades de la Reserva.</p>
<p>Patrimonio Arqueológico</p>	<p>* Diseñar y aplicar programas y estrategias para el manejo y conservación de sitios arqueológicos, para definir los programas de protección, control, mantenimiento, rescate y vigilancia.</p> <p>* Realizar esfuerzos de recuperación y mantenimiento de tradiciones culturales y folklore para permitir que perduren los valores culturales y la idiosincrasia de los pobladores de la Reserva.</p> <p>* Contribuir a mantener un ambiente de respeto y apreciación hacia el patrimonio cultural de los pobladores locales y los visitantes.</p>	<p>1.- Dentro del estudio que se lleve a cabo de las zonas arqueológicas, se deberá tomar en cuenta la tolerancia de visitantes que pueden soportar éstas zonas. 2.- En la Localidad de Las Coloradas se puede construir un museo sobre el uso de la sal en Yucatán a través del tiempo y la importancia de los manglares para que ésta actividad sea llevada a cabo. 3.- Los fines de semana se pueden llevar a cabo festivales en los jardines principales de las localidades, con el fin de conservar las tradiciones. De la misma manera, los pobladores pueden aprovechar para vender: artesanías, comida y bebidas tradicionales, entre otras.</p>

Fuente: INE-SEMARNAT (1999)

Modificado por: Irma Edith Ugalde García

Cuadro 24b. Componentes de Desarrollo Social Sostenible

Subcomponentes	Estrategias	Propuestas
<p>Aprovechamiento de los recursos naturales</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Analizar las actividades de uso de los recursos de los ecosistemas de la Reserva como son la explotación de sal, la ganadería, la pesca y el turismo. * Detectar y evaluar el estado actual que guardan las especies vegetales y animales susceptibles de ser aprovechadas * Determinar las bases técnicas de las opciones de desarrollo económico, tanto, de mercado como ambientales, propuestas a los pobladores locales. * Promover convenios de participación local para la vigilancia, conservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales * Desarrollar la educación ambiental y fomentar la impartición periódica de cursos de capacitación en el manejo y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales dirigido a los habitantes del área y personal de la Reserva * Estudiar el efecto de los requerimientos e infraestructura del ecoturismo, sobre el ambiente natural y cultural de la Reserva, esto mediante la revisión ecológica, cultural y el grado de beneficio económico para los pobladores * Incorporar los objetivos de conservación y manejo de la Reserva. Las necesidades de desarrollo de los pobladores dentro de la misma. 	<p>1.- Restringir el número de vehículos a la Reserva, sustituyéndose por bicicletas (bicitaxis) u otros transportes no contaminantes y ruidosos. 2.- En la zona del Estero se pueden utilizar lanchas de pedales y/o de remos, de manera que sea otra fuente de ingreso para la población. 3.- Organizar caminatas ecológicas-culturales. 4.- Ubicación de viveros en zonas apropiadas a cada geosistema. 5.- Los criaderos deberán contar con el equipo adecuado para la eclosión de los huevos de tortugas, cocodrilos y/o aves. 6.- Evitar que las actividades agropecuarias se extiendan hacia la reserva. 7.- Se debe permitir el manejo de especies de flora y fauna para la conservación de las mismas; asimismo deben constituir una fuente de ingresos apropiados, pero sin dañar a los ecosistemas de la Reserva.</p>

Fuente: INE-SEMARNAT (1999)

Modificado por: Irma Edith Ugalde García

Cuadro 24b. Componentes de Desarrollo Social Sostenible (Continuación)

Subcomponentes	Estrategias	Propuestas
<p>Educación ambiental</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Estructurar un esquema de educación ambiental que considere primeramente a los pobladores de las localidades de la Reserva, en segundo término a habitantes de comunidades y visitantes, considerándose diversos aspectos. * Educación formal (en sus distintos niveles), Educación no formal (programas especiales) y Elaboración de material didáctico (gráficos, impresos, audiovisuales, etc.) para ser difundidos a nivel local, estatal, nacional e internacional sobre la riqueza de la Reserva. * La introducción del componente educación ambiental en las diferentes acciones que se implementen en la región, justificado en relación a la importancia de conservación de la reserva. * Implementar programas para niños; estos deben aportar información verdadera y conceptual sobre recursos naturales y culturales y destacar las condiciones especiales de la Reserva. * Contemplar la educación ambiental como un proceso continuo y con capacidad de mejoramiento paulatino. 	<p>1.- Dentro del material didáctico se pueden hacer juegos (memorama, turista, domino, etc.), en los que se pueda representar a los recursos de la Reserva y de los manglares. Para venta al público y a escuelas del país 2. Se pueden elaborar póster de los diferentes geosistemas de la Reserva, para venta al público. 3. Aprovechar los diferentes medios de comunicación par difundir, dentro y fuera de la Reserva los materiales de educación ambiental. 4. Elaborar folletos de las zonas permitidas para el uso exclusivo del turismo, senderos interpretativos; asimismo, de las zonas restringidas a cualquier actividad.</p>
<p>Formación y capacitación de personal</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Colocar como actividades de alta prioridad la capacitación y el desarrollo del personal de la Reserva de acuerdo a las funciones que desempeñan, visualizándola como un costo innecesario sino como una inversión a mediano y largo plazo. * Proporcionar todo el apoyo necesario para que las acciones de capacitación y desarrollo se realicen con equipos y materiales didácticos de fácil comprensión en los cursos. 	<p>1. El personal que tenga la oportunidad de capacitarse fuera y dentro del país, podrá apoyar en la capacitación de la población de la Reserva. 2. Se pueden organizar congresos, simposios, talleres, etc., para los investigadores externos (que no conozcan la Reserva), con valor curricular. Asimismo, se puede organizar trabajo de campo para investigadores y apoyo de servicio social a nivel nacional.</p>
<p>Participación local</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Retomar el esfuerzo y los avances para la consolidación del Comité de Usuarios, involucrándose a las cuatro comunidades de la Reserva. * Solicitar la cooperación y el esfuerzo comunitario de los pobladores para la conservación de los Recursos Naturales. 	<p>1. Se pueden implementar escuelas técnicas, en las localidades de la Reserva, y que la educación recibida pueda apoyar a la conservación de la misma.</p>

Fuente: INE-SEMARNAT (1999)

Modificado por: Irma Edith Ugalde García

Cuadro 24c. Componentes de Marco Legal

Subcomponentes	Estrategias	Propuestas
<p>Regulación de la tenencia de la tierra</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Proponer la adquisición de tierras privadas en la Reserva aún cuando pueda resultar una operación costosa y políticamente difícil de llevar a cabo. * Entablar acuerdos entre las comunidades, SEDESOL, SEMARNAP, SRA y SARH sobre la manera en que los poseedores de terrenos pueden explotarlos. * Mantener actualizada la cartografía básica sobre los recursos de la Reserva y la base de datos que la sustente. Además se debe tener cartografía de las localidades de la Reserva y sus límites urbanos * Asegurar legalmente que el cambio de propiedad no contradiga el status de conservación de los terrenos de la Reserva, con base en la Reforma del artículo 27 Constitucional del 26 de febrero de 1992, al capítulo II de las tierras ejidales, sección séptima del artículo 88 de la SRA, al capítulo IV de la Expropiación de bienes ejidales y comunales de los artículos 93 y 158. * Todas las Secretarías gubernamentales del país(SDN, SM, Minas e Industria Paraestatales, etc.) tendrán aplicación dentro de la Reserva, bajo permisos escrito de la DGAERN 	<p>1. Se debe definir claramente los usos que se llevaran a cabo dentro de los terrenos que se tienen planeado comprar. 2. Actualizar primeramente los límites y coordenadas reales que se tienen decretados, debido a que en el decreto de 1979 las coordenadas se mencionan dentro del mismo, no abarcan a la Reserva. 3. Apoyarse en las fotografías aéreas y los espaciomapas para delimitar a la reserva, así como a las comunidades que en ella se encuentran.</p>
<p>Reglamentos</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Diseñar un folleto en el que se detalle la normatividad de la Reserva, y el significado de los términos incluidos que no son del dominio común. Incluir en dicha publicación un croquis que muestre poblados, carreteras, entradas a la Reserva y zonificación interna; enfatizándose la zonificación de las áreas y los sitios de desarrollo dentro de cada una. * Proponer la participación de los habitantes locales en la elaboración del reglamento. 	<p>Los folletos pueden ser vendidos a precio accesibles a los visitantes de la Reserva; asimismo, se puede proporcionar los materiales a las escuelas de todos los niveles académicos para la divulgación de la Reserva y la importancia que tiene a nivel nacional.</p>

Fuente: INE-SEMARNAT (1999)

Modificado por: Irma Edith Ugalde García

Cuadro 24c. Componentes de Marco Legal (Continuación)

Subcomponentes	Estrategias	Propuestas
Presupuesto	<p>* Elaborar una partida presupuestal para los gastos de la Reserva en la que el presupuesto inicial se dirija a consolidar un programa de autofinanciamiento que garantice la continuidad de sus programas</p>	<p>El presupuesto que recibe la Reserva básicamente lo proporcionan tanto el gobierno Federal, como el gobierno estatal; asimismo, es financiado en parte por el Banco Mundial. Para que la Reserva pueda tener un autofinanciamiento se podrían llevar a cabo las siguientes estrategias: 1. La venta de libros, revistas, mapas, folletos y otras publicaciones que se han llevado a cabo sobre la reserva. 2. La venta de póster, fotografías y subvenirs, etc. de la Reserva. 4. La realización de congresos, coloquios, conferencias etc., con valor curricular sobre temas que hablen de la Reserva.</p>
Personal	<p>* Elaborar un organigrama para la Reserva que contemple una jerarquía administrativa con amplios canales de comunicación. * Elaborar una matriz para el número y clases de personal que sea precisa en la Reserva, especificándose los requisitos mínimos de preparación. * Reclutamiento de personal para vigilancia de la Reserva, de la población local y externa.</p>	<p>Dentro de las desventajas que traería el reclutamiento de personal externo sería la inmigración que estas personas generarían (en algunos casos traerían a su familia), por lo que la Reserva no esta preparada para estas actividades, además provocaría descontento de la población, en el sentido de los nuevos pobladores no están identificados con la zona y podrían no respetar la conservación de la misma.</p>
Mantenimiento	<p>* Establecer lineamientos de mantenimiento de las diversas instalaciones, maquinaria y equipo, de tal manera que este sea reductivo, preventivo y correctivo.</p>	<p>Todo material y equipo de trabajo deberá esta inventariado, para asignar responsabilidades del manejo, supervisión y mantenimiento de los mismos.</p>

Fuente: INE-SEMARNAT (1999)

Modificado por: Irma Edith Ugalde García

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Los manglares, presentan un cúmulo de funciones ecológicas, económicas, sociales y culturales muy valiosos, juegan un papel fundamental en el equilibrio de los paisajes que la conforman; asimismo, presentan un valor considerable en la producción pesquera de la región por los nutrientes que aportan al estero; también es importante por la producción elevada de madera que genera. Además, sirve para la protección de la costa durante la época de huracanes y frentes fríos o nortes y ayuda a la conservación biológica de especies de fauna silvestre, una perturbación causada por el hombre, genera impactos significativos en el geosistema que en casos extremos, puede llegar a la pérdida irreversible.

En esta investigación cuyos objetivos se enfocaron a proponer un esquema de manejo integral del geosistema de manglar dentro de la reserva de la biosfera de Ría Lagartos; además, de entender el significado biogeográfico y ecológico; examinar la biodiversidad y los servicios ambientales; analizar las políticas de manejo y establecer los bienes y servicios ambientales que brindan estos geosistemas.

Asimismo, la diversidad e interrelaciones que presenta el geosistema de manglar con otras comunidades vegetales en Ría Lagartos, ayuda a evaluar daños y generar información sobre su utilización como un recurso natural e incide económicamente en la población local al generar ingresos y empleos. Su manejo integral mediante análisis espacial puede ser confrontado para observar semejanzas y diferencias dentro de las cuatro poblaciones que integran a la reserva.

En Ría Lagartos, la influencia de la cultura maya ha prevalecido dejando una herencia milenaria en cuanto a técnicas de manejo y obtención de recursos naturales, las cuales siguen llevándose a cabo hasta nuestros días; entre la obtención de recursos se encuentran la explotación de peces y crustáceos, explotación de sal, maderas, tintales, medicina tradicional, entre otros. A pesar de esto, han llegado nuevas tecnologías y con ello migraciones de otras localidades, en busca de empleo y una mejor calidad de vida.

A diferencia de otros lugares donde se presentan los manglares, Ría Lagartos no se ve afectada por el desarrollo de la camaronicultura, sino más bien, por la presencia de la Industria Salinera de Yucatán (ISYSA), la cual requiere de los manglares para delimitar las charcas salineras, como leña para el hormo y secado de la sal o para la construcción de casas de los trabajadores, entre otros. Asimismo, se ve afectada aunque en menor escala, por las actividades humanas que se desarrollan en ella, enfocadas principalmente, al crecimiento urbano, a construcción de diques, a vertedero de basura, etc.

Lo anterior hace vulnerable a la zona, no sólo desde el punto de vista biológico-ecológico, sino también desde la perspectiva social, situación que se ha visto reflejada con la presencia de huracanes cada vez más frecuentes de alta intensidad destructiva, lo que afecta severamente la economía de los pobladores de las cuatro localidades que se encuentran en la Reserva de Ría Lagartos. Además, si se destruyen los manglares, se verán reducidas las actividades pesqueras, trayendo como consecuencia: pobreza, abandono de la zona, cambio de actividades económicas redituables en períodos cortos, aumento de la salinidad del estero, disminución de la diversidad biológica, ocasionando una considerable reducción de las cantidades de oxígeno que el geosistema libera.

Otro aspecto que destruye a los paisajes de la Reserva es la **deforestación** que se da principalmente en lugares donde se localiza la vegetación de dunas costeras, **manglar** y selva mediana; algunas de éstas zonas presentan daños irreversibles, alterando la franja costera entre el estero y el mar, existen asociaciones de vegetación donde se asientan las especies endémicas de las dunas costeras entre las cuales se pueden localizar a las palmeras consideradas en peligro de extinción; básicamente son taladas para la delimitación de las charcas salineras, tanto en La Alegría como en Las Coloradas. Además la deforestación contribuye a la disminución de lluvias, simultáneamente se reducen los aportes de agua dulce al mismo, provocándose mayor salinización de este ambiente, de por sí ya hipersalino.

La fragmentación del hábitat como la duna costera y el manglar son producto entre otras actividades por la salinera, que frecuentemente transforma y construye estructuras como escolleras, diques y caminos.

Estas actividades antrópicas afectan los procesos naturales del arribo de las tortugas marinas, que al encontrar alterados los declives de las playas pueden llegar a desovar pero en algunas ocasiones ya no pueden regresar a la playa causando así su muerte. De la misma forma, con la alteración de los manglares se han visto afectadas tanto por los fenómenos naturales (huracanes) como por actividades antrópicas las zonas de anidación de los flamingsos, el refugio de la fauna y flora de la Reserva.

Desde la creación de Ría Lagartos como Área Natural Protegida, la mayoría de los estudios a grosso modo se enfocan a: la conservación de flora y fauna; manejo de recursos naturales; extracción de la industria salinera, actividades económicas (agropecuarias, pesca y turismo) y arqueología.

Sin embargo, como ya se ha mencionado, el manglar es un sistema irremplazable, debido a que ecológicamente influye y regula la cadena alimenticia de los sistemas estuarinos; previene la erosión de las playas; controla la salinidad del agua; influye en el clima; absorbe el CO₂ para convertirlo en oxígeno, entre otros, lo que conlleva a la presencia de una gran riqueza de flora y fauna (biodiversidad). De la

misma manera, permite que las comunidades humanas extraigan diversos recursos para sobrevivir.

Es por ello que, resulta de vital importancia divulgar los beneficios ecológicos, económicos, sociales y culturales que presentan los manglares; además, se deben encaminar acciones no sólo para reestablecer la dinámica natural de estos, sino también se debe permitir la interacción de las comunidades locales, haciéndoles conciencia de la situación actual de su entorno y de las iniciativas para el manejo y uso racional de los recursos que presenta este geosistema.

Una de las actividades que apoyaran a la conservación de los manglares es la **Educación Ambiental**, la cual ayudará a restaurar áreas de manglar impactadas por actividades antrópicas y naturales.

El objetivo es que mediante pláticas, exposición de videos, juegos y otras actividades escolares se cree conciencia en los niños de nivel primaria sobre la importancia ecológica y económica del cuidado y la preservación de los recursos del manglar en beneficio de las comunidades... Adicionalmente, mediante talleres para la protección del manglar, se ha logrado involucrar diferentes personas mayores en este proyecto, a través de actividades que muestran la problemática y acciones para un aprovechamiento racional del manglar y sus recursos (UICN-Sur. [En línea]).

Por otro lado, en los últimos años se han preocupado por ejecutar políticas ambientales, tanto a nivel nacional como internacional, con el fin de no degradar drásticamente a los manglares que se presentan en la Reserva. Para las comunidades pesqueras es importante la presencia de este sistema por que tiene un valor económico, cultural y social; no así, para los manglares asentados en otras partes de la Península de Yucatán, los cuales han sido desplazados por áreas de concreto y servicios antrópicos principalmente donde se presentan los grandes desarrollos turísticos, siendo sólo los concentradores de riqueza a un cierto sector de la sociedad y la marginación de las comunidades originarias, obligándolos a la emigración por el agotamiento de los recursos naturales y a la discriminación social.

No obstante a nivel nacional, se llevó a cabo modificaciones a la Norma Oficial Mexicana **NOM-022** el pasado 7 de mayo de ¿???.¹. Esta modificación deja sin efecto el espíritu de conservación que tenía originalmente ésta, haciendo evidente que la SEMARNAT está más interesada en atraer inversiones que en proteger el medio ambiente. Sin darse cuenta, esto provoca que los fenómenos meteorológicos que se presentan de manera temporal, como es el caso de los huracanes que se sienten en los mese de julio al noviembre, sean cada vez más devastadores, como fue la presencia del Huracán Isidoro (2002) en Ría Lagartos y,

¹ Repudian expertos modificación a norma de manglar. [En línea]. <www.greenpeace.org/mexico/news/repudian-expertos-modificacion>. [Consulta: 19 de Octubre de 2005].

recientemente Wilma (2005) en la Península de Yucatán, aún faltando los que lleguen en esta temporada (2007).

Todavía falta mucho por superar; por ello debe existir un compromiso entre las autoridades (federales, estatales, municipales y locales) y los diferentes sectores sociales (dependencias gubernamentales, ONG y sociedad civil). A nivel internacional, principalmente en América Latina, se han preocupado por conservar este geosistema, por lo que se creó REDMANGLAR, la cual asume el compromiso de cooperar responsablemente en cada uno de los países latinoamericanos, en donde se encuentra asentado el ecosistema manglar y otros ecosistemas marino-costeros relevantes.

En síntesis, la conservación y preservación de los geosistemas que se presentan en la línea de costa mexicana, debe ser un tema de seguridad nacional, pues recordemos que por ley son propiedad federal y es nuestra obligación salvaguardarlo, así como por la relevancia de la que se ha venido mencionando a lo largo de esta investigación es necesario llevar a cabo más estudios relacionados con los manglares a nivel nacional, en donde se involucren grupos de trabajo interdisciplinarios, no sólo llevar a cabo proyectos relacionados biológicos-ecológicos como son en la mayoría, sino, también, valorar los servicios ambientales y los beneficios económicos que proporcionan éstos, estudios de aspectos sociales y culturales alrededor de este geosistema, producción de oxígeno, captación de CO₂, entre otros.

Para ello, debe apoyarse en los diversos grupos de trabajo (investigadores; académicos; autoridades: federales, estatales, municipales y locales; organizaciones civiles y población en general), para llevar a cabo las decisiones adecuadas para el uso, manejo, conservación y preservación de los sistemas de manglar; así como de otros estrechamente vinculados a éste.

BIBLIOGRAFÍA

B I B L I O G R A F Í A

LIBROS

1. Batllori, Eduardo **(s/f)**. "Algunos aspectos de la hidrología de Río Lagartos". *Línea de Base Ecológica* CINVESTAV-IPN, Unidad Mérida, 21 pp.
2. Batllori, E., E. Boege, J. Correa, R. Méndez, R. Gutiérrez y A. Alonzo **(1990)**. *Descripción física, biológica y social de la Reserva Especial de la Biosfera de Ría Lagartos*. CINVESTAV-Mérida. IPN. México. 23 p.
3. Batllori, E., J. Torrijos y P. Dzib **(1990)**. *Proyecto de restauración hidrológica del impacto ambiental generado por las obras de extracción de agua del Cenote Ya 'bal-ha ubicado en el Petén Tucha. Refugio de Fauna Silvestre de Río Lagartos*. CINVESTAV-Mérida. IPN. . Ecología Humana.
4. Boege, Eckart y Raúl, Mungía **(1994)**. *Las Costas Tropicales en México: El uso Sustentable de los Ecosistemas Costeros. Una propuesta Teórico-Methodológica para el Manejo de la Reserva Especial de la Biosfera de Ría Lagartos*, (Borrador), 220 pp.
5. Capurro, L. y Cols. **(1986)**. *Evaluación del impacto ambiental del cambio de la estación de bombeo de la empresa ISYSA*, Cinvestav-IPN, Unidad Mérida, Yucatán, México.
6. Cinvestav-IPN **(1992)**. "Estudio de Impacto Ambiental en su modalidad Específica del Canal de Entrada y Dársenas del Refugio Pesquero de Río Lagartos, Yucatán", *Sección Ecología Humana*, Unidad Mérida, Enero 1992, 70 pp.
7. Contreras, F. **(1985)**. *Las Lagunas Costeras Mexicanas*, Centro de Ecodesarrollo y Secretaría de Pesca, México, 235 pp.
8. Correa, J. y E. Boege **(1988)**. *Diagnóstico de los problemas que afectan al Refugio Faunístico de Río Lagartos*. Cinvestav-Mérida. IPN. 12 p.
9. Correa, J. y J. García **(1989)**. *Seguimiento de la población de flamencos. Informe interno*. Cinvestav-Mérida. IPN. 3p.
10. Correa, J. y J. García (Comp.) **(1989)**. *Listado de aves de la Reserva Ría Lagartos*. Secretaría de Ecología Yucatán/Pronatura/Cbp/Sedue/Cinvestav-Mérida. IPN. 17 p.
11. Durán, Rafael **(1987)**. *Descripción y Análisis de la Estructura y Composición de la vegetación de los Petenes del Noroeste de Campeche*, 12 (5): pp. 181-189.
12. ----- **(s/f)**. *Resumen de la Flora de Ría Lagartos*.
13. Espinoza Contreras, F. **(1993)**. *Ecosistemas Costeros Mexicanos*, UAM Iztapalapa, México D. F., 415 pp.
14. Enkerlin Hoeflich, Ernesto C. (1997). *Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible*. Ed. Thomson, México D. F. ISBN: 9687529024
15. Galicia, E. **1995**. *Impact of motorized tour boats on the behavior activities of non-breeding american flamingos (Phoenicopterus ruber ruber) in Yucatán, México*. Msc. Degree. Thesis. State University of New Cork. 43 p.
16. García, Enriqueta. **(1988)**. *Modificaciones Climáticas del Sistema Köppen*. Instituto de Geografía, UNAM, México D. F.
17. Gómez-Pompa, Arturo **(1985)**. *Los Recursos Bióticos de México (Reflexiones)*, Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, Ed. Alhambra Mexicana, Xalapa Veracruz, México, pp. 75-117
18. González Camacho, Gabriela, Gloria Yáñez Rodríguez y Mariano Bauer Ephrussi. Capítulo 5. Medio ambiente Prospectiva de la investigación y el desarrollo tecnológico del sector petrolero al año 2025 pp. 119-133.
19. Instituto Nacional de Ecología y Secretaría de Desarrollo Social **(1993)**. *Manejo de la Reserva Especial de la Biosfera de Ría Lagartos Yucatán*, INE-SEDESOL, México D. F., 196 pp.
20. Instituto Nacional de Ecología – Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca **(1999)**. *Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Ría Lagartos*, INE-SEMARNAP, México D. F., 2003 pp.
21. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática **(1990)**. *Censo de Población y Vivienda*, INEGI Aguascalientes, México, 156 pp.
22. ----- **(1995)**. *Censo de Población y Vivienda*, INEGI Aguascalientes, México
23. ----- **(2000)**. *Censo de Población y Vivienda*, INEGI Aguascalientes, México

24. ----- (1994). Guía Turística del estado de Yucatán, INEGI Aguascalientes, México, 80 pp.
25. Lankford, R. (1977). *Costal Lagoons of México*, UNESCO, Marine Geologist, 215 pp.
26. Murguía, R., E. Batllori, R. Durán, A. Rogel, R. Gutiérrez y J. Correa (1981). Notas acerca del manejo del Refugio Faunístico de Río Lagartos. Cinvestav-Mérida. IPN/SEDUE. 33 pp.
27. Pérez Vargas, J., G. García Esquivel y F. Esparza García. XXX Aniversario de Biotecnología y Bioingeniería. Papel ecológico de la flora rizosférica en fitorremediación. Avance y Perspectiva vol. 21. Septiembre-octubre de 2002. PP.297-300
28. Rzedowski, J. (1978). *Vegetación de México*, Ed. Limusa, México D. F., 432 pp.
29. Secretaría de Gobernación (1979). "Decreto de la Reserva Faunística de Ría Lagartos, Yucatán", Segob, *Diario Oficial de la Federación* del 26 de junio de 1979, Tomo CCCLIV, No. 40, pp. 11-12, México D. F.
30. ----- (1986). "Decreto de Zona de Humedales en la Reserva de Ría Lagartos, Yucatán", Segob, *Diario Oficial de la Federación* del 29 de agosto de 1986, Tomo CCCXCVII, No. 44, pp. 3-7, México D. F.
31. ----- (1987). "Decreto de la Reserva Especial de la Biosfera de Ría Lagartos, Yucatán", Segob, *Diario Oficial de la Federación* del junio de 1987, México D. F.
32. ----- (1996). "Derogación de las Reservas Especiales de la Biosfera", Segob, *Diario Oficial de la Federación* del 13 de diciembre de 1996, México D. F.
33. ----- (1999). "Decreto de Ría Lagartos como Reserva de la Biosfera", Segob, *Diario Oficial de la Federación* del 21 de mayo de 1999, primera sección, México D. F., pp. 12-24. (Información enviada por E-mail).
34. ----- (2000). "Aviso del Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera de Ría Lagartos como Reserva de la Biosfera", Segob, *Diario Oficial de la Federación* del 12 de abril del 2000, segunda sección, México D. F. pp. 1-37. (Información enviada por E-mail).
35. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (1997). Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. México D. F. 244 pp.
36. SEMARNAP - INE – CONABIO. (1994). *Atlas de las Reservas de la Biosfera y Otras Áreas Naturales Protegidas de México*, México D. F., pp. 114-118.
37. Secretaría de Turismo (1994). Guía Turística Estatal: Yucatán la combinación perfecta, México D. F., 32 pp.
38. Sosa Escalante, Javier (1996). "Áreas Naturales Protegidas de Yucatán: Problemática y Perspectiva", *Especies: Revista sobre Conservación de biodiversidad*, Noviembre-Diciembre de 1996, Año6 / Vol. 5 / No. 2, México D. F., pp. 1-5.
39. Téllez Váldez, Oswaldo, et. al. (1989). *Las plantas de Cozumel: Guía botánico de la Isla de Cozumel, Quintana Roo*, Instituto de Biología, UNAM, 75 pp.
40. Toledo Víctor, Manuel, Julia Carabias L. et. al. (1985). *Ecología y Autosuficiencia Alimentaria hacia una opción basada en la diversidad biológica, ecológica y cultural de México*, Ed. Siglo XXI, 128 pp.
41. Toledo, Víctor Manuel (1989), *Naturaleza, producción y cultura*, Ed. Divulgación, México D. F., 157 pp.
42. Universidad Autónoma de Yucatán. (1999). *Atlas de procesos territoriales de Yucatán*. Facultad de Arquitectura, UADY. Pp-164-182.
43. Váldez-Casillas, C. (1993). *Ría Lagartos. Estudio de caso*. En A. Gómez-Pompa, R. Dirzo et al. (comps.). Proyecto de evaluación de Áreas Naturales Protegidas de México. SEDESOL, México.
44. Zacamona Evenes, Jorge, I. Sánchez, L. Pérez, R. Medina, L. Chumba y V. Cobos (1983). "Estudio de Protección Ecológica y Factibilidades de explotación del Estero de Ría Lagartos", *Departamento de Acuicultura y Biología Marina*, Universidad de Yucatán. 56 pp.

MAPAS

1. Instituto de Geografía (1994). Cartas de Áreas Naturales Protegidas, V.4.1., Atlas Nacional de México, Tomo II, UNAM.

2. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (1981). Cartas Temáticas (Geológica, Uso de suelo, Vegetación), Escala 1: 50 000, hojas: F16-C26 Río Lagartos, F16-C37 Dzonot Carretero, F16-C27 Las Coloradas, F16-C38 Solferinos, F16-C36 Panabá. Aguascalientes, México.
3. ----- (1981). Cartas Temáticas (Geológica, Uso de suelo, Vegetación). Escala 1: 250 000, hojas F16-7 Tizimín, F16-8 Cancún. Aguascalientes, México.

REVISTAS Y PERIÓDICOS

1. Ceballos, Gerardo (1994) "Ecosistemas en México", *México Desconocido*, Edición Especial: Animales en Peligro de Extinción, No. 13, 1994, México D. F., pp. 10-13.
2. Quadri de la Torre Gabriel (1996). "Programa de Áreas Naturales Protegidas de México 1995-2000", *Gaceta Ecológica*, INE-SEMARNAP, No. 38, Primavera de 1996, México D. F., 374 pp.
3. Revista México Desconocido (1999). Guías Prácticas: "Herbolaria Mexicana, Sur de México", *México Desconocido*, número 6, México D. F., 71 pp.
4. Salatiel Barragán (1996). "El Flamenco", *México Desconocido*, Número 230, año XX, abril, México D. F., pp. 42-51.
5. Toledo, Víctor M. (1988). La diversidad biológica en México. *Ciencia y Desarrollo*. 14(81): pp. 17-30. México D. F.
6. Dignidad, Identidad y Soberanía. Director General Mario Renato Menéndez Rodríguez. Conapesca (Hernán Ruz González). POR ESTO! TIZIMIN, Yucatán, 9 de noviembre 2004.
7. POR ESTO! TIZIMIN, Yucatán. Reabrió sus puertas "La Reina" A casi un mes del paso de "Emily", el parque recreativo y zoológico recibe de nuevo a centenares de familia en busca de un espacio para pasar ratos agradables. (Manuela Correa Góngora). 14 de agosto 2005.
8. ----- Cientos de personas invaden la costa En el ocaso de la temporada vacacional, centenares de vehículos se movilizaron en las carreteras que conducen a los puertos de Río Lagartos, San Felipe y principalmente El Cuyo. La temporada no reportó los resultados que se esperaban. 14 de agosto de 2005.

TESIS

1. Aguilar Cordero William de Jesús (1993). *Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera y la Industria Salinera: dos formas de apropiación en el ecosistema de la Ría de Lagartos en el estado de Yucatán*, Tesis de Maestría (Antropología), Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Ciencias Antropológicas, 146 pp.
2. Cabrera J. L. (1992). *Distribución del esfuerzo pesquero en la pesquería de la langosta Panulirus Aarhus Latreille y dinámica poblacional del recurso en la Península de Yucatán*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Pesqueras. Universidad Autónoma del Carmen. Campeche. 57p.
3. Muñoz Viveros Manuel (1993). *Zonificación de la Reserva Especial de la Biosfera de Ría Lagartos*, Tesis de Licenciatura (Geografía), UNAM, México D. F.
4. Ugalde García, Irma Edith (2000). *Biogeografía natural y cultural de la Reserva de la Biosfera de Ría Lagartos, Yucatán*. Tesis de Licenciatura (Licenciada en Geografía), UNAM, Facultad de Filosofía y Letras, 127 pp.

PÁGINAS WEB

1. Action Plan on Climate Change. [En línea].
URL: http://www.iadb.org/sds/doc/Clima_inside.pdf
2. Administración Operativa de la Organización Social. [En línea]. [En línea]. Dra. Sol Elvira Pérez Torres Lara Profesora Asistente EGAD-ITESM Campus Monterrey. 21 de Abril de 2004. 25 Diapositivas.
URL: <http://www.egade.itesm.mx/investigacion/sekn/pdi.htm>

3. Agenda 21. SECCION III: Fortalecimiento del papel de los grupos sociales. Capítulo 27. Organizaciones No Gubernamentales. [En línea].
URL: <http://www.rolac.unep.mx/agenda21/esp/ag21es27.htm>
[Consulta: 2 de octubre de 2005].
4. AGUAMARKET: Impacto sinérgico. [En línea].
URL: <http://www.aguamarket.com/diccionario/terminos.asp?Id=3261>
5. Alimentos Curativos - Recetas Naturales Sanas y Curativas para Salud. [En línea].
URL: <http://www.recetas.com/curativo.htm>
6. Ana Elena Álvarez y Daniel Estrada. Río 92. La Cumbre de Río (o Cumbre de la Tierra. [En línea]. *4 de junio de 2002*
URL: <http://www.gaia.org.mx/informacion/boletin3.html>
[Consulta: 25 de mayo de 2005].
7. Ariadne Gallardo Figueroa. Chabihau, un ejemplo de pesca ribereña organizada. [En línea]. Lunes, 25 de octubre de 2004
URL: http://www.idip.ws/mexico/anterior/notas/interes_gen/041025_Mex_Chabihau.html
8. Aporte de NAYLAMP para la investigación en la acuicultura. [En línea].
URL: http://www.naylamp.dhn.mil.pe/users/pesca_acu/aportenaylamp.htm
[Consulta: 19 de junio de 2005]
9. AQUANOVA S.A. DE C. V. Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte. [En Línea]
URL: <http://www.cec.org/files/pdf/sem/98-6-SUB-OS.pdf>
10. Artes y Técnicas de Pesca [En línea].
URL: <http://www1.cubamar.cu/acuicultura/artepesca.htm>.
[Consulta: 27 de abril y 8 de julio de 2005]
11. Biodiversidad. Un recurso no valorado.[en línea]
URL: <http://www.ecoportal.net/content/view/full/215>
[Consulta: 20 de mayo de 2005¹
12. Biodiversidad. [En línea]
URL: <http://www.semarnat.gob.mx/sniarn/biodiversidad/biodiversidad.shtml>
[Consulta: 8 de enero y 20 de mayo de 2005]
13. Bosque de mangle. Estado de la diversidad biológica de los árboles y bosques de Honduras. [En línea].
URL: <http://www.fao.org/docrep/007/j0607s/j0607s03.htm>
[Consulta: 18 de septiembre de 2005].
14. Cabañas los Flamings - El Cuyo Yucatán, Ría Lagartos Reserva de la Biosfera. [En línea].
URL: <http://www.flamingoscabins.com/espanol.html>
15. Capítulo 4. Evaluación. [En línea].
URL: http://www.conama.cl/seia/grandesseia/ralco/EIA_R%5CCap4eval%5CINTRODUC.DOC
16. Captura y Politización de las Políticas Ambientales. [En línea].
URL: <http://www.cce.org.mx/cespedes/publicaciones/otras/PolAmbEfi2000/Cap-10.PDF>
17. Caracterización general de los bosques mexicanos. [En línea].
URL: <http://www.rlc.fao.org/foro/psa/pdf/bosques.pdf>
18. Carrasquilla Salas, Octavio Enrique. De Río de Janeiro a Johannesburgo. [En línea]. Johannesburgo, Sudáfrica del 26 de agosto al 4 de septiembre
URL: <http://www.ecoportal.net/content/view/full/21482>
19. Cecilia Navarro. Proceden ONG contra SEMARNAT por su política de debilitar las leyes ambientales. [En línea]. Boletín 0431, 1 de junio de 2004
URL: <http://www.greenpeace.org.mx>

20. Clóture de la COP9:satisfaction de Redmanglar. [En línea]
URL: <http://www.zhw1.info/010ArchivesArti010Art4LaMangrove.htm>
[Consulta: 12 de octubre de 2005]
21. Coastal and Marine Resources Management. [En línea].
URL: http://www.iadb.org/sds/env/site_46_e.htm
22. Comercial Salinera de Yucatán [En línea]
URL: <http://www.isysa.com.mx/flash/indexcosysa.htm>
[Consulta: 5 de septiembre de 2005].
23. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Ecosistema del manglar en América Latina y cuenca del Caribe: su manejo y conservación. [En línea]. USA. pp. 144-151. López-Hernández, ES 1993
URL: www.conabio.gob.mx/institucion/conabio_espanol/doctos/mangle.html
[Consulta: 4 febrero 2005].
24. -----, Manglares: Ecosistemas valiosos. [En línea].
URL: http://www.conabio.gob.mx/institucion/conabio_espanol/doctos/mangle.html
[Consulta: 4 febrero 2005].
25. -----, Estrategias Estatales Para La Conservación Y Uso Sustentable de la Biodiversidad.
URL: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/estrategia_nacional/doctos/estrategia_estatal.html
[Consulta: 4 febrero 2005].
26. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) [en línea].
URL: http://www.conanp.gob.mx/anp/pagina.php?id_anp=14
[Consulta: 24 de septiembre de 2005]
27. -----.
URL: <http://www.conanp.gob.mx/anp>
[Consulta: 3 de julio de 2005]
28. -----, Manejo de la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos (Borrador). [En línea].
URL: <http://www.conanp.gob.mx/anp/>
[Consulta: 15 de abril de 2007]
29. -----, Sinap. [En línea]
URL: <http://www.conanp.gob.mx/sinap/>
[Consulta: 10 de agosto de 2004 y 8 de agosto de 2006]
30. -----, Reserva de la Biosfera de Ría Lagartos. [En línea].
URL:http://www.conanp.gob.mx/anp/pagina.php?id_anp=14
[Consulta: Consulta: 05 de febrero de 2007]
31. -----, SIG Región Península de Yucatán [En línea].
URL:<http://REGIONXI.conanp.gob.mx/>
[Consulta: Consulta: 21 de junio de 2005]
32. Concientización y destrucción del Ecosistema Marino (PVEM). [En línea].
URL: http://www.pvem.org.mx/cd_ecomarino.htm
33. Conclusiones generales del II Congreso Forestal Latinoamericano. [En línea]. Celebrado en Guatemala, Guatemala, del 1 al 3 de agosto 2002.
URL: <http://www.rlc.fao.org/prior/reccnat/pdf/conconfl.pdf>
34. Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible, AC. [En línea].
URL: http://www.ccmss.org.mx/modulos/casillero_servicios.php
[Consulta: 25 de mayo de 2005].

35. Corrientes marinas. [En línea].
URL: <http://www.biologiamarina.com/OCEANOGRAFIA%20CORRIENTES.htm>
36. Corrientes Marinas Océanos y mares. [En línea].
URL: <http://www.clubdelamar.org/corrientes.htm>
37. Cristian Tovilla Hernández y D. Edith Orihuela Belmonte. Ecología de los Bosques de Mangles y Algunos Aspectos Socioeconómicos de la Zona Costera de Barra de Tecoaapa Guerrero, México: Un Estudio Integral. [En línea]. Instituto Nacional de Ecología.
URL: http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/gacetas/243/mangles.html?id_pub=243
38. Crónica Parlamentaria, Cámara de Diputados. [En línea].
URL: <http://www.cronica.diputados.gob.mx/Iniciativas/56/162.html>
39. Cuadro 3. Líneas de Acción en ONG's. [En línea]
URL: www.tuobra.unam.mx/publicadas/030115174437-Cuadro.html
[Consulta: 15 enero de 2005]
40. Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible. [En línea].
URL: <http://www.wcc-coe.org/wcc/what/jpc/wssd-s.html> - 15k -
[Consulta: 2 de mayo de 2005]
41. La Cumbre de Río (o Cumbre de la Tierra) se llevó a cabo del 3 al 14 de junio de 1992 [En línea].
URL: <http://www.gaia.org.mx/informacion/boletin3.html>
[Consulta: 25 de mayo de 2005]
42. Cumbre de Río de Janeiro. [En línea].
URL: <http://www.zaragoza.unam.mx/licenciaturas/biologia/desarrollosustentable/paginaweb/cumbrederio.htm>
43. Demandas Específicas Del Sector Convocatoria CNA–CONACYT 2004/01. [En línea].
URL: http://www.conacyt.mx/fondos/cna/2004-01/Demandas%20Especificas%20del%20Sector2_ultima%20versi%20F3n-070604.doc
44. Derecho y Políticas Ambientales. [En línea]. División de Desarrollo de Políticas y Legislación (DPDL). PROGRAMA DE MONTEVIDEO III.
URL: <http://www.rolac.unep.mx/deramb/>
45. Derecho y políticas ambientales en América del Norte DPAAN. 2002. [En línea]. Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte. Expediente de Hechos Final Metales y Derivados. ISBN: 2-89451-548-0. 166 pp.
URL: <http://www.cec.org>
46. Deutscher Entwicklungsdienst (DED). Manejo integral de la Reserva Científica Loma Quita Espuela.
URL: http://www.dominicana.ded.de/cipp/ded/lib/pub/abstract/standard.lang,4/oid,2387/ticket,g_u_e_s_t

47. Día Mundial de los Humedales: México. [En línea].
URL: http://www.ramsar.org/wwd2004_rpt_mexico1bis.htm
48. Diccionario del Medio Ambiente General El IMPACTO SINERGICO
URL: <http://www.bolivia-industry.com/sia/datos/dicciona/EI.html>
49. Distribución de competencias LGEEPA reformada. [En línea].
URL: http://www.cemda.org.mx/artman/uploads/c-competencias_lgeepa.doc
39. Ecología- Manglar. [En línea].
URL: http://www.geocities.com/coatepecano_soy/ECOLOGIA_MANGLAR.html
40. Efecto de la deforestación. [En línea].
URL: <http://www.ecosur.mx/sia/Tovilla-hernandez.htm>
41. E-Local -Programa Municipio Libre (PROFEPA). [En línea].
URL: <http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/ ELOC Programa Municipio Libre PROFEPA>
42. Chinchorro: un arte ancestral. [En línea].
URL: <http://www.margaritaentusmanos.com/art16.htm - 23k>
[Consulta: 27 de abril de 2005]
43. El ecosistema de los manglares. [En línea].
URL: http://www.peruecologico.com.pe/lib_c5_t03.htm
44. El estero Ría Lagartos se orienta de oeste-noroeste a este-sureste. [En línea]. Diagnóstico Formato de archivo: Microsoft Word 2000 - Versión en HTML
URL: <http://www.cemda.org.mx/infoarnap/ instrumentos/docs/lagartos/3diagnost.doc>
45. El Golfo de México y el vecino mar Caribe son dos regiones marítimas del océano Atlántico. [En línea].
URL: http://www.es.wikipedia.org/wiki/Golfo_de_México
[Consulta: 18 de octubre de 2005]
46. El manglar. [En línea].
URL: <http://www.ctp.uprm.edu/jobos/educacion/elmanglar.html>
47. El Manglar: Bienes, servicios y producción bajo este ecosistema (América Latina y el Caribe). [En línea].
URL: <http://www.rlc.fao.org/prior/recrenat/pdf/conconfl.pdf>
48. El manglar, el ecosistema de vida. Jorge Mejía Ramírez. 2000 [en línea].
URL: <http://www.ilustrados.com/publicaciones/EpZyuZEFkAGVtUoXTR.php/>
[Consulta: 18 de enero de 2005]
49. El Manglar Sigue Amenazado - Ecología en Guatemala. [En línea].
URL: <http://www.deguate.com/cgi-bin/infocentros/ecologia/print.pl?article=21>
50. El manglar: su papel en la soberanía alimentaria [En línea].
URL: http://www.accionecologica.org/descargas/areas/soberania_alimentaria/documentos/mangle-bio.doc
[Consulta: 10 de agosto de 2004]
51. Enrique Rioja Lo Bianco. Biogeografía de los mares. [En línea].
URL: <http://www.tucomunidad.unam.mx/Files%20HTML/Biomar.htm>
52. Espadas Manrique, Celene; Durán García, Rafael y Orellana Lanza, Roger. Factores ambientales que influyen la distribución de las plantas endémicas en la Península [En línea].
URL: <http://www.socbot.org.mx/disco/indices/indiceF.htm>
53. Estado de la diversidad biológica de los árboles y bosques en Cuba. Basado en el trabajo de A. Álvarez Brito, Agosto de 2003, [en línea]
URL: <http://www.fao.org/docrep/007/j0528s/j0528s06.htm>
[Consulta: 18 de Septiembre de 2005]
54. Estrategias Estatales Para La Conservación Y Uso Sustentable De La Biodiversidad. [En línea].

- URL: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/estrategia_nacional/doctos/estrategia_estatal.html
[Consulta: 4 febrero de 2005].
55. Estudios de Impacto Ambiental. [En línea].
URL: <http://www.univalle.edu.co/.../introduccion%20ala%20gestion%20ambiental/Estudios%20de%20Impacto%20Ambiental.doc>
56. Evaluación del impacto ambiental. [En línea].
URL: <http://www.esi.unav.es/asignaturas/ecologia/Hipertexto/15HombAmb/150ImpAmb.htm>
57. Evaluación del Impacto Ambiental. [En línea].
URL: <http://www.cameintram.org.mx/edia.htm>
58. Evaluación de impacto ambiental. [En línea].
URL: <http://www.rincondelvago.com/evaluacion-de-impacto-ambiental.html>
59. Expediente en el Pleno. [En línea]
URL: <http://www.cddhcu.gob.mx/camdip/comlvii/comeco/expedien/exp16.htm>
60. FAO. Valoración económica y social de los principales bosques no maderables [En línea].
URL: <http://www.fao.org/docrep/t2354s/t2354s0m.htm>
[Consulta: 05 de septiembre de 2005]
61. Fitogeografía. [En línea].
URL: <http://www.jardibotanic.org/fitogeo.html>
62. Florida Forest Trees. Red mangrove: (*Rhizophora mangle*). [En línea].
URL: http://www.sfrc.ufl.edu/4h/Red_mangrove/redmangr.htm
63. Fuerza de Coriolis. [En línea].
URL: http://es.wikipedia.org/wiki/Fuerza_de_Coriolis
64. Fundación de la Defensa Ecológica (FUNDECOL) [En línea].
URL: <http://www.ecuanex.net.ec/fundecol/>
[Consulta: 15 de agosto de 2004]
65. Garantizar la conservación de todo el remanente de manglar en el Ecuador. Conservación y Equidad Social. UICN-Sur. [En línea],
URL: <http://www.sur.iucn.org/ces/index.cfm?toi=articulo&idPasado=284&numeroRevista=7>
[Consulta: 19 de octubre de 2005]
66. Gilberto e Isidoro. Dos historias, dos tragedias. [En línea].
URL: <http://smn.cna.gob.mx/>
URL: <http://www.semarnat.gob.mx/huracanes/>
67. Google Earth. [En línea].
URL: <http://earth.google.com.es/>
[Consulta: 18 de abril de 2007]
68. Gobernabilidad en el Manejo de Áreas Silvestres Protegidas en Costa Rica: La Experiencia de Manejo Conjunto del Parque Nacional Cahuita. [En línea]. Elaborado por: Coope Sol i Dar R. L. Coordinadores Técnico: Vivienne Solís y Marvin Fonseca. Costa Rica 2003.
URL: <http://www.fondominkachorlavi.org/concurso2003/resultados/docs/03027COOPESOL-CR.pdf>
69. Greenpeace. Breve historia del Protocolo de Kioto. [En línea].
URL: <http://archivo.greenpeace.org/Clima/historia-kioto.htm>
[Consulta: 02 de mayo de 2005]
70. GREENPEACE. 26 de julio: Salvemos el Manglar [En línea].
URL: <http://www.greenpeace.org/raw/content/espana/reports/salvemos-el-manglar.pdf>
[Consulta: 25 de agosto de 2004]
71. GREENPEACE. Manglares [En línea].

- URL:** http://www.greenpeace.org/mexico_es/campaigns/intro?campaign_id=440410
[Consulta: 25 de agosto de 2004]
72. Hamilton y Snedaker (1984). [En Línea].
URL: http://www.accionecologica.org/descargas/areas/soberania_alimentaria/documentos/mangle-bio.doc
73. Humedales de Centroamérica: síntesis de veintisiete estudios e iniciativas sobre educación, investigación, manejo y conservación de humedales y zonas costeras. [En línea]. ed. Francisco Pizarro, Claudia Gómez y Rocío Córdoba - San José, C. R.: UICN, 2001 100 p; ISBN 9978-743-56-9
URL: <http://www.iucn.org/places/orma/libros/121.htm>
74. Humedales de Centroamérica: Sitios RAMSAR de Centroamérica y México. [En línea]. ed. Enrique Laman y Claudia Gómez y Rocío Córdoba - San José, C. R.: UICN. 1999. 38 p.
URL: <http://www.iucn.org/places/orma/libros/59.htm>
75. Teresa Martínez. Humedales: una fuente de vida históricamente despreciada, Revista Vértigo. [En línea].
URL: <http://www.revistavertigo.com/historico/20-11-2004/reportaje6.html>
[Consulta: 7 de mayo de 2005].
76. Humedales (Pantanos, Marismas, Manglares, Turberas). [En línea].
URL: http://www.sagan-gea.org/hojared_biodiversidad/paginas/hoja24.html
[Consulta: 2 de junio de 2005].
77. Huracán. [En línea].
URL: <http://www.imn.ac.cr/educa/JC-HURACAN/HURACANjc.htm>
78. Huracán Isidoro. Elaboración: Ing. Alberto Hernández Unzón / M.G. Cirilo Bravo Lujano. Coordinación del Servicio Meteorológico Nacional. [En línea].
URL: <http://smn.cna.gob.mx/>
79. Huracanes. Principios básicos. Edición de página: Werner Stolz. IMN. [En línea].
URL: <http://www.imn.ac.cr/educacion/HURACANES.html>
80. Importancia biológica, económica y socio-cultural de los manglares
URL: <http://www.es.wikipedia.org/wiki/Manglares>
81. Importancia del manglar. [En línea].
URL: <http://www.ec.scouts-es.net/ecologia.htm>
82. Industria Salinera de Yucatán, S. A. de C. V. [En Línea].
URL: <http://www.isysa.com.mx>
[Consulta: 3 de julio, 26 de agosto y 5 de septiembre de 2005].
83. Informe de la Segunda Reunión Intergubernamental del Plan de acción del Convenio de Cooperación para la Protección y el Desarrollo Sostenible de las Zonas Marinas y Costeras del Pacífico Nordeste. [En línea]. PNUMA(DCA)/COCATRAM/PNE/IG.2/10. 24pp.
URL: http://www.cep.unep.org/services/nepregseas/Informe_Final_2IGM.doc
84. Informe de los Enfoques Especiales Río+5 - Anexo 3. Exposición de Maurice F. Strong. Presidente del Consejo de la Tierra y del Foro Río+5, en la Sesión Ministerial de la Comisión de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible, 8 de abril de 1997. [En línea].
URL: http://www.ecouncil.ac.cr/rio/focus/summary/spanish/annex3_sp.htm
[Consulta: 11 de abril de 2005]
85. Instituto Nacional de Ecología. [En línea].
URL: <http://www.ine.gob.mx/presidencia/perspectiva.html>
[Consulta: 2 de abril de 2005]

86. ------. Legislación y Políticas Ambientales. [En línea].
URL: http://sat.semarnat.gob.mx/uaj/codigo_penal/index.html.
URL: <http://www.ine.gob.mx/dgicurg/cclimatico/legpol.html>
87. INE-SEMARNAT. [En línea] Atlas de Reservas de la Biosfera y otras Áreas Naturales Protegidas.
URL: http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=2&id_tema=&dir=Consultas. Diciembre de 1995.
[Consulta: 10 de octubre de 2004]
88. Introducción. [En línea].
URL: http://www.conama.cl/seia/grandesseia/ralco/EIA_R%5CCap4eval%5CINTRODUC.DOC
89. Inventario Nacional Forestal de 1994. [En línea].
URL: <http://www.ecologia.campeche.gob.mx/consultas/temas/manglares>
[Consulta: 6 de junio de 2005]
90. IV Formato de archivo: Microsoft Word 2000. [En línea].
URL: <http://www.cemda.org.mx/infoarnap/instrumentos/docs/arrecifescozumel/4diagnost.doc>
91. James Petras. Las dos caras de las ONG (Organizaciones no Gubernamentales). [En línea]. Sábado 7 de febrero del 2004.
URL: http://espora.org/revueltas/article.php3?id_article=4
[Consulta: 2 de octubre de 2005].
92. J. Ricardo Juárez Palacio. Evaluación del Impacto Ambiental. Segundo curso internacional sobre impacto ambiental. Semana de las pequeñas y medianas empresas (PyMES). [En línea]. 07 de septiembre de 2001.
URL: <http://www.siem.gob.mx/siem2000/spyme/semanapymes/doctosspymes/semarnat.ppt>
93. . Kofi Annan, Secretario General de las Naciones Unidas. Abril de 1997, Palabras citadas. [En línea].
URL: <http://www.cinu.org.mx/ong>
[Consulta: 2 de octubre de 2005]
94. La protección del manglar, clave en el equilibrio del medio ambiente Desarrollo de especies marinas. [En línea].
URL: <http://www.yucatan.com.mx/especiales/ecoturismo/002.asp>
95. La Reserva de la Biosfera Ría Lagartos, Un paraíso del Mayab. [En línea]
URL: http://www.yucatan.com.mx/especiales/ecoturismo/rio_lagartos.asp
96. Las Eras Geológicas. [En línea].
URL: <http://www.triptico.com/misc/geolo.html>
97. Las Maderas: Mangle. [En línea].
URL: <http://www.molcrisa.com/lamadera/maderas/mangle.htm>
98. Las violaciones a las leyes ambientales de México por parte de la EMPRESA CAMARONÍCOLA GRANJAS Las corrientes marinas. [En línea].
URL: <http://html.rincondelvago.com/mares.html>
99. Legislación y Políticas Ambientales. Canadá, Estados Unidos y México crearon en 1994 la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA). [En línea].
URL: http://www.cec.org/programs_projects/law_policy/index.cfm?varlan=espanol
100. . Ley en Defensa del Ecosistema Manglar. Comité Ecuatoriano para la Defensa de la Naturaleza y el Medio Ambiente (CEDENMA). [En línea].
URL: <http://www.cedenma.org/>
101. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. [En línea].
URL: <http://www.inacipe.gob.mx/hm/Prontuario/Volumen3/GralEquilibrio/TituloPrimero/Capitulo4.html>

102. Los Manglares en México. [En línea].
URL: <http://www.gaia.org.mx/informacion/boletin10.html>
103. Los Manglares de Mexico: una revision. [En línea]. Anales del Centro. de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM.
URL: <http://www.ecologia.edu.mx/publicaciones/resumenes/no.%20esp.1/pdf/Lportillo%20y%20Ezcurra%202002.pdf>
104. Los manglares de Puerto Rico. [En línea].
URL: <http://www.ceducapr.com/inventariodemanglares.htm>
105. Manejo de la biodiversidad forestal, productos y servicios derivados el uso sostenible y distribución de beneficios. pp. 82-89. [En línea].
URL: <http://www.biodiv.org/doc/submissions/suse-for-gt-en.pdf>
106. Manglares. [En línea].
URL: http://www.greenpeace.org.mx/php/gp.php?target=%2Fphp%2Fdoc.php%3Fc%3Dbio_f%26f%3Dbi_m_manglares.xml
107. Manglares. [En línea].
URL: http://www.greenpeace.org/mexico_es/campaigns/intro?campaign_id=440410
108. Manglares. [En línea].
URL: <http://www.tierramerica.net/2002/0707/conectate.shtml>
109. Manglares. [En línea].
URL: <http://www.tierramerica.net/2002/0714/conectate.shtml>
110. Manglares. [En línea].
URL: <http://escenarios.com/natura/manglares.htm>
[Consulta: 12 de agosto de 2004]
111. Manglares. [En línea].
URL: http://www.medioambiente.cu/ecosistemas_fragiles.asp
[Consulta: 18 de agosto de 2005].
112. Manglares: artifices de la vida en suelos salinos. [En línea].
URL: http://www.lighthouse-foundation.org/lighthouse-foundation.org/esp/explorer/artikel00553_esp.html
[Consulta: 7 de agosto de 2005].
113. Manglares Churete. [En línea].
URL: <http://www.explored.com.ec/ecuador/guia/costa/churdes.htm>
114. Manglares son la mejor defensa contra huracanes, inundaciones y tsunamis. [En línea]. Boletín 0507/ 19 de enero de 2005 Greenpeace México
URL: <http://www.redmanglar.org/redmanglar.php?c=261>
115. Manglares. Los bosques salados, en peligro de desaparecer. La intensiva cría del camarón o langostino es su mayor amenaza. [En línea].
URL: <http://revista.consumer.es/web/es/20030201/medioambiente/>
116. Manrique Rojas Araya [et. al.], 2003. El Cambio climático y los humedales en Centroamérica: implicaciones de la variación climática para los ecosistemas acuáticos y su manejo en la región. [En línea] San José, Costa Rica: UICN. 40 p. ISBN 9968-743-78-X
URL: <http://www.iucn.org/places/orma/libros/29.htm>
117. Medio ambiente Medio ambiente. [En línea].
URL: http://www.imp.mx/publicaciones/prospectiva/prosp_c05.pdf
118. Memoria. Consulta de expertos sobre productos forestales. [En línea].
URL: <http://www.fao.org/docrep/t2354s/t2354s0m.htm>

119. Memoria Institucional: Proyecto Manglar. [En línea].
URL: <http://http://www.minambiente.gov.co:82/cendoc/catalogo/index.html>
120. México. [En línea].
URL: http://www.bcn.cl/pags/publicaciones/serie_estudios/esolis/153-07.htm
121. México: el turismo y la industria camaronera destruyen los manglares. [En línea].
URL: <http://www.wrm.org.uy/boletin/22/Mexico.html>
122. México. Legislación Ambiental, Parte I. [En línea].
URL: <http://www.produccionlimpia.com/leyes/mexico.htm>
123. Néstor J. Windevoxhel¹, José J. Rodríguez² y Enrique J. Lahmann. Situación del Manejo Integrado de Zonas Costeras en Centroamérica; Experiencias del Programa de Conservación Humedales y Zonas Costeras de UICN para la región. [En línea]. 31 pp.
URL: <http://www.iucn.org/places/orma/libros/107.htm>
124. Organizaciones no gubernamentales (ONG´s). [En línea].
URL: <http://www.cinu.org.mx/ong/>
URL: <http://www.cinu.org.mx/ong/nuevo/intro.htm>
125. Organizaciones no gubernamentales participantes en los talleres de consulta durante el proceso de formulación de la Estrategia. [En línea]. Guadalajara, Jalisco 20 de mayo de 1997.
URL: http://www.conabio.gob.mx/institucion/cooperacion_internacional/doctos/ong.html
126. Page 1 of 4 Institucionalidad pública y políticas ambientales. [En línea].
URL: <http://ww.sma.df.gob.mx/bibliov/modules>
127. Papel ecológico de la flora rizosférica en fitorremediación. [En línea].
URL: <http://www.cinvestav.mx/publicaciones/avayper/sepoct02/PAPELECOLOGICO.PDF>
128. Población, Aspectos Socioeconómicos y Calidad de Vida.
URL: http://www.conama.cl/seia/grandesseia/ralco/EIA_R%5CCap4eval%5CSOCIOECO.DOC
129. Políticas Ambientales. [En línea].
URL: <http://www.cmpl.ipn.mx/Servicios/politicas.htm>
130. Políticas ambientales en América Latina. [En línea].
URL: <http://www.sistema.itesm.mx/misc/bcsd-la/epolamb.htm>
131. . Políticas Ambientales Ética Ambiental Climatología Ecoinformate [En línea].
URL: <http://www.uacj.mx/Publicaciones/sf/num2/poli.htm>
[Consulta: 25 mayo 2005].
132. Política ambiental para un crecimiento sustentable. [En línea].
URL: <http://www.cddhcu.gob.mx/bibliot/publica/otras/pnd/58.htm>
133. Política Centroamericana para la Conservación y Uso Racional de los Humedales. *Central American Policy on the Conservation and Wise Use of WETLANDS*. [En línea].
URL: <http://www.iucn.org/places/orma/areas/Humedales/enlinea/revistah.pdf>
[Consulta: 25 de septiembre de 2004]
134. Portal sobre Conservación y Equidad Social: UICN – Sur: Artículos. [En línea].
URL: <http://www.sur.iucn.org/ces/index.cfm?toi=articulo&idPasado=284&numeroRevista=7>
[Consulta: 22 de octubre de 2005]
135. Press release Mexico... como por ejemplo los manglares, los arrecifes de coral y las lagunas mexicanas para descansar, alimentarse o reproducirse durante sus migraciones. [En línea]. Formato de archivo: PDF/Adobe Acrobat.
URL: http://www.ramsar.org/wwd2004_rpt_mexico1bis.pdf
136. PROFEPA. La Ley al Servicio de la Naturaleza. [En línea].
URL: http://www.profepa.gob.mx/seccion.asp?sec_id=142&it_id=196&com_id=0

137. Programa de Ordenamiento Ecológico de San Quintín. [En línea].
URL: <http://www.bajacalifornia.gob.mx/ecologia/poesg/Pagina/5-PoliticAmb/Generales/Generales.htm>
138. Programa Nacional de Estuarios (NEP): Descripción de Programas. Nation Estuary Program: Program Profiles (Spanish) [En línea].
URL: <http://www.epa.gov/OWOW/estuaries/spanish/capsule.htm>
[Consulta: 15 de agosto de 2004]
139. Programa Nacional de Estuarios (NEP): Retos. Nation Estuary Program: Program Profiles (Spanish) [En línea].
URL: <http://www.epa.gov/OWOW/estuaries/spanish/about3.htm>
[Consulta: 12 de agosto de 2004]
140. Programa 21. Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo Naciones Unidas Division de Desarrollo Sostenible - Programa 21. [En línea].
URL: <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/spanish/agenda21sptoc.htm>
141. Protección y Conservación del Patrimonio Cultural. [En línea].
URL: <http://www.inah.gob.mx/mohi/my-html/ponencias/540.html>
142. Protocolo de kioto. [En línea].
URL: <http://www.archivo.greenpeace.org/Clima/Prokioto.htm>
143. Proyecto de manejo integral de los recursos naturales y la diversidad biológica. [En línea].
URL: <http://www.mgap.gub.uy/opypa/ANUARIOS/Anuario04/ARCHIVOS%20PDF/PS-15-PROY%20MANEJO%20INTEG%20RECURSOS.pdf>
144. Publicaciones del IBUNAM. [En línea].
URL: <http://www.ibiologia.unam.mx/barra/publicaciones/centro.htm>
145. ¿Qué es el cambio climático?. Guía elemental de la Convención Marco de las Naciones Unidas Elaborada por la Unidad de Cambio Climático. [En línea].
URL: <http://www.medioambiente.gov.ar/acuerdos/convenciones/unfccc/ccindex.htm>
[Consulta: 25 de junio de 2005].
146. Rahim Foroughbakhch P., Abimael E. Céspedes C. Marco A. Alvarado V., Adriana Núñez G., Mohammad H. Badii. Aspectos ecológicos de los manglares y su potencial como fitorremediadores en el Golfo de México. [En línea]. CIENCIA UANL / VOL. VII, No. 2, ABRIL-JUNIO 2004. pp. 203-208.
URL: http://www.uanl.mx/publicaciones/ciencia-uanl/vol7/2/pdfs/art_manglares.pdf
147. Ramas de la biología. [En línea]. Monografías.
URL: <http://www.monografias.com/trabajos11/rambiol/rambiol.shtml>
148. Raúl Correa. En peligro de extinción, más de 60 mil especies vegetales. [En línea].
URL: <http://www.espanol.geocities.com/pmayen/enpeligro.html>
149. Rechazan ambientalistas NOM que permite construir en ecosistemas de manglares. [En línea].
URL: <http://www.suracapulco.com.mx/anterior/2005/enero/31/sociedad.htm>
150. Red Latinoamericana de Información en Ordenamiento Territorial. [En línea].
URL: <http://www.reliot.ine.gob.mx/oesemarnat.html> - 17k - 3 Abr 2005
151. Redmanglar Internacional. Exige Greenpeace una protección efectiva de los manglares en el Día Internacional de los Humedales. [En línea]. Boletín 0511 / 2 de febrero de 2005.
URL: <http://www.redmanglar.org/redmanglar.php?cat=humedales17>
152. Redmanglar Internacional. 26 de Julio: Día de la defensa del Ecosistema Manglar Organización internacional de ayuda y cooperación para la defensa del ecosistema del manglar. [En línea].
URL: <http://redmanglar.org/redmanglar.php?cat=26%20de%20Julio>
[Consulta: 25 de septiembre de 2004]
153. Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico. [En línea].
URL: http://www.semarnat.gob.mx/marco_juridico/reglamentos/impacto.shtml

154. Reinaldo Cosano Alén. Peligra el mangle cubano. [En línea].
URL: <http://www.cubanet.org/CNews/y03/mar03/05a7.htm>
155. Repudian expertos modificación a norma de manglar. [En línea].
URL: <http://www.greenpeace.org/mexico/news/repudian-expertos-modificacion>
[Consulta: 19 de Octubre de 2005]
156. Reserva de la Biosfera Río Lagartos. [En línea].
URL: http://www.conanp.gob.mx/anp/pagina.php?id_anp=14
[Consulta: 25 de mayo de 2005].
157. Reserva de la Biosfera de Ría Lagartos. [En línea].
URL: <http://www.parkswatch.org/parkprofile.php?l=spa&country=mex&park=rlbr&page=thr>
[Consulta: 10 de diciembre de 2004 y 6de julio de 2005].
158. Resolución VIII.32 -- Los ecosistemas de manglar y sus recursos. [En línea].
URL: www.ramsar.org/key_res_viii_32_s.htm
159. Resumen... de las zonas litorales y sublitorales mexicanas... de *Thalassia testudinum* y los manglares dominados por *Rhizophora mangle*. ... [En línea].
URL: <http://www.biblioweb.dgsca.unam.mx/cienciasdelmar/instituto/1994-1-2/articulo434.html>
160. Resumen del Huracán Wilma del Océano Atlántico. Oct. 15-25, 2005. Ing. Alberto Hernández Unzón y M. G. Cirilo Bravo. CONAGUA-Servicio Meteorológico Nacional. [En línea].
URL: <http://smn.cna.gob.mx>
[Consulta: 7 de Noviembre de 2005]
161. Revista Cubana de plantas medicinales. [En línea].
URL: http://www.scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1028-47962003000200006&script=sci_arttext&lng=es
[Consulta: 6 de marzo de 2005]
162. Revista Semillas. [En línea].
URL: <http://www.semillas.org.co/articulos.htm?x=11748>
163. Revista Servicios Ambientales de los Manglares: ¿qué perdemos cuando los transformamos? Greenpeace. [En línea].
URL: <http://www.ecologia.campeche.gob.mx/consultas/temas/manglares.htm>
[Consulta: 2 de junio de 2005].
164. *Rhizophora mangle* L. [En línea].
URL: http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Rhizophora_mangle.html
165. Ricardo Becerra Acceso a la información y el poder de las ONG's. [En línea]. LA CRÓNICA. 22 de noviembre de 2004.
URL: <http://www.cronica.com.mx/nota.php?idc=154420>
166. Río Lagartos Town and Area [En línea].
URL: <http://www.tourbymexico.com/yucatan/lagartos/lagartos01.jpg>
URL: <http://www.globalgayz.com/MexicoGalleryK/Rio%20Lagartos%20-%202012.html>
[Consulta: 15 de marzo de 2007].
167. Río 92 [En línea].
URL: <http://www.gaia.org.mx/informacion/boletin3.html>
168. Río+10: Antecedentes. [En línea]
URL: <http://www.gencat.net/mediamb/cast/rio10/eantecedents.htm>
169. Rechy Montiel Mario. Democracia participativa, cultura ambiental y desarrollo sustentable. [En línea]. Ponencia que presentada en la Mesa Redonda para celebrar el día de la tierra. 22 de abril de 2002. Ambientalista-Política ambiental.
URL: <http://www.ambientalista.org.mx/politicaambiental/>

170. Saab Global - Saab Medio Ambiente. [En línea].
URL: http://www.saab.com.mx/content_data/LAAM/MX/es/GMMGM/BRANDSITE/saab/environ_policy.htm
171. Salt management in *Rhizophora* mangle and *Avicennia germinans* (Final). This discussion topic submitted by Malcolm Schongalla at 10:21 pm on 6/8/01. [En línea]. Additions were last made on Thursday, July 18, 2002.
URL: <http://jrscience.wcp.muohio.edu/fieldcourses01/MarineEcologyArticles/SaltmanagementinRhizophor.html>
172. Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes. [En línea].
URL: <http://www.enjoyperu.com/naturaleza/santuarios-nacion/manglares-tumbes/index2.htm>
173. SEMARNAP. Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-001-RECNAT-1999, que establece las especificaciones para la preservación, conservación y restauración del manglar. [En línea].
URL: http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/gacetas/275/nomem1.html?id_pub=275
174. SEMARNAP 2000. Reserva de la Biosfera de Ría Lagartos. [En línea]
URL: <http://www.semarnap.gob.mx>
[Consulta: 25 de abril de 2003]
175. SEMARNAT. Estructura Orgánica. [En línea].
URL: <http://portal.semarnat.gob.mx/semarnat/portal>
[Consulta: 22 de septiembre de 2005 y 22 de abril de 2007]
176. Senado de la República - Gaceta Parlamentaria. Oficio del Congreso del Estado de Guerrero, con el que remite acuerdo para exhortar a la SEMARNAT a cancelar la adición de la especificación 4.43 de la Norma Oficial Mexicana 022-SEMARNAT-2003. [En línea].
URL: <http://www.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/?sesion=2004/07/21/1&documento=15>
177. SEP. [En línea]. Escuelas en el Estado de Yucatán.
URL: <http://www.sep.gob.mx/yucatan>
URL: <http://www.educacion.yucatan.gob.mx/>
[Consulta: 5 de abril de 2007]
178. Servicio Meteorológico Nacional. [En línea],
URL: <http://www.smn.cna.gob.mx/>
[Consulta: 10 de agosto, 5 de septiembre y 7 de noviembre de 2005]
179. Strengthening Parks to Safeguard Biodiversity.[En línea].
URL: <http://www.parkswatch.org>
[Consulta: 6 de julio de 2005]
180. Subprograma de Investigación y Desarrollo del Derecho y Políticas Ambientales. [En línea]. Nov 23, 2004.
URL: http://www.cemda.org.mx/artman/publish/printer_137.shtml
181. Sustentabilidad y medio ambiente. [En línea].
URL: http://lauca.usach.cl/ima/Cambio_clima.htm
[Consulta: 22 de junio de 2005:]
182. Teresa Martínez. Humedales: una fuente de vida históricamente despreciada, Revista Vértigo.[En línea].
URL: <http://www.revistavertigo.com/historico/20-11-2004/reportaje6.html>
[Consulta: 7 de mayo de 2005]
183. Tiempo geológico. [En línea].
URL: http://www.grinpach.cl/eras_geologicas.htm
184. UGAM - Manifestación de Impacto Ambiental. [En línea].
URL: <http://www.union.org.mx/guia/derechosyobligaciones/manifestacion.htm>

185. Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). Boletín de humedales, agua y zonas costeras. [En línea].
URL: http://www.iucn.org/places/orma/areas/Humedales/boletin/no1/articulo_fondo.htm
[Consulta: 25 de mayo de 2005 y 8 de junio 2005].
186. -----Portal sobre Conservación y Equidad Social: UICN – Sur: Artículos. [En línea].
URL: <http://www.sur.iucn.org/ces/index.cfm?toi=articulo&idPasado=284&numeroRevista=7>
[Consulta: 22 de octubre de 2005]
187. -----Oficina Regional para Mesoamérica Convenios Internacionales Relacionados con los Humedales y el Medio Marino de Mesoamérica. [En línea]. 1ª. ed. San José, Costa Rica. Oficina Regional para Mesoamérica; Gobierno de Noruega, 2002. 112 p. ISBN 9968-743-65-8
URL: <http://www.iucn.org/places/orma/>
188. ----- (UICN). Proyectos en Ejecución en Mesoamérica. Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Asociados a los Manglares del Pacífico de Guatemala. [En línea]. Boletín de Humedales, aguas y zonas costeras. Volumen 1, No. 3 (1999).
URL: <http://www.iucn.org/places/orma/areas/Humedales/boletin/no3/proyecto11.htm>
[Consulta: 25 de septiembre de 2004]
189. Uso sostenible, manejo y conservación de los ecosistemas de Manglar en Colombia. [En línea].
URL: http://www.ideam.gov.co/apc-aa/img_upload/467567db4678d7b443628f8bc215f32d/Estrategia_Manglar.pdf
[Consulta: 06 de septiembre de 2005]
190. VI. La integralidad de la política ambiental, 2000. [En línea]. pp. 69-81. Formato de archivo: PDF/Adobe Acrobat México.
URL: <http://www.cce.org.mx/cespedes/publicaciones/otras/PolAmbEfi2000/Cap-6.PDF>
191. VII. La Circulación Oceánica. [En línea].
URL: http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/17/htm/sec_10.html
[Consulta: 19 junio 2005].
192. VII. Las eras geológicas y sus habitantes. [En línea].
URL: http://www.omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/12/htm/sec_12.html
193. VIII. LA ECOEFICIENCIA COMO ELEMENTO DE POLÍTICA AMBIENTAL. [En línea].
URL: <http://www.cce.org.mx/cespedes/publicaciones/otras/PolAmbEco/indice.htm>
194. VIII. Pobreza y Política Ambiental. [En línea]. CESPEDES. pp. 91-93. Formato de archivo: PDF/Adobe Acrobat
URL: <http://www.cce.org.mx/cespedes/publicaciones/otras/PolAmbEfi2000/Cap-8.PDF>
195. VIII. Política Ambiental y Ecoeficiencia en la Industria: Nuevos Desafíos en México. [En línea].
URL: <http://www.cce.org.mx/CESPEDES/Publicaciones.htm>
196. Virginia Reyes Gätjens, Miriam Miranda Quirós, Carmen Monge Hernández y Fiorella Salas Pinel (2004). Valoración económica de ecosistema de Humedal Nacional Terraba-Sierpe y propuesta de mecanismos para su sostenibilidad, Costa Rica. [En línea].
URL: <http://www.uicn.org/places/orma/Alianzas/economiaecologica/paginas/Casos/CASOS%20DE%20MIRIAM%20VIRGINIA.doc>
[Consulta: 27 de junio de 2005]
197. WP_Gulf of Fonseca. [En línea].
URL: <http://www.unesco.org/csi/wise/fonseca1s5.htm>
198. WWF México. Educación Ambiental.
URL: <http://www.wwf.org.mx/wwfmex/index.php>
199. WWF Colombia. Política Ambiental. [En línea].
URL: http://www.politica.wwf.org.co/politica/quienes_somos.php