



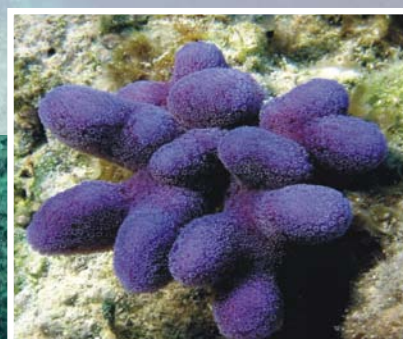
El aprovechamiento y la conservación de los recursos costero marinos, a través de las Áreas Naturales Protegidas, es un proceso de participación integral comunitaria que debe contar con objetivos y metas claras. Por lo anterior, en atención a la petición de la comunidad de Xcalak y con el apoyo otorgado por la SEMARNAT, se elaboró el Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak.

El Parque Nacional Arrecifes de Xcalak forma parte de la barrera coralina denominada Sistema Arrecifal Mesoamericano, considerada como la segunda barrera más grande del mundo. Cuenta con ecosistemas terrestres y marinos, lo que representa una oportunidad para instrumentar un manejo integral costero. Además, dentro del parque se localiza una estructura arrecifal única en México denominada La Poza.



Este programa de manejo es el resultado de la participación directa de la comunidad de Xcalak y cuenta con el consenso de todas las instituciones gubernamentales y no gubernamentales relacionadas con el Parque Nacional Arrecifes de Xcalak. También integra las bases y herramientas de gestión ambiental publicadas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Costa Maya. Estas bases permitirán lograr el manejo adecuado de los recursos costero marinos, partiendo de la problemática identificada y mediante estrategias y acciones definidas que involucran activamente en su ejecución a todos los actores.

Este programa de manejo es un instrumento legal de planeación para orientar y apoyar la toma de decisiones respecto a las acciones y estrategias que se requieran implementar en el parque, encaminadas a alcanzar los objetivos de conservación de la biodiversidad y promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, mediante un proceso participativo con la comunidad.



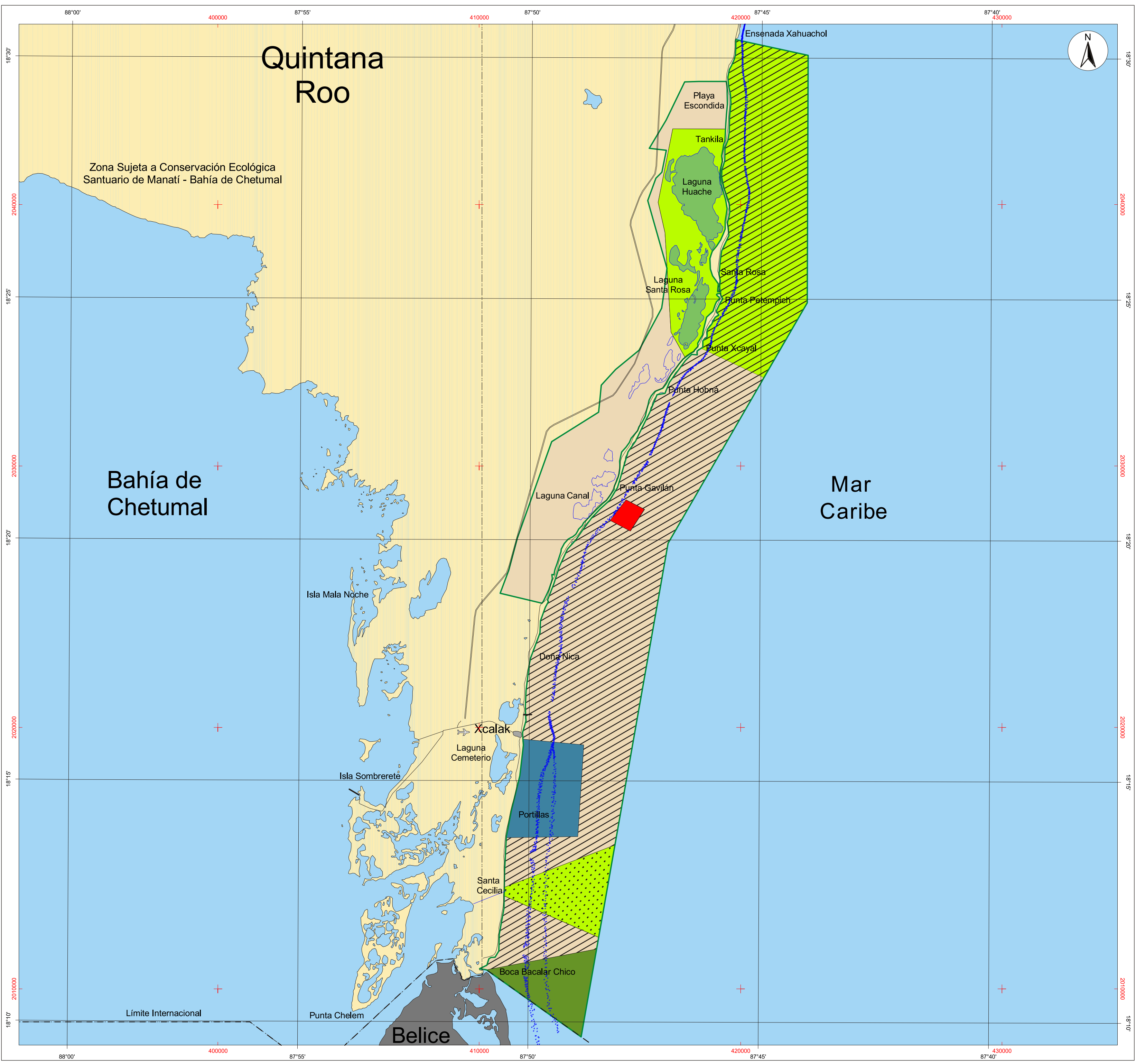
PROGRAMA DE MANEJO PARQUE NACIONAL ARRECIFES DE XCALAK

MÉXICO

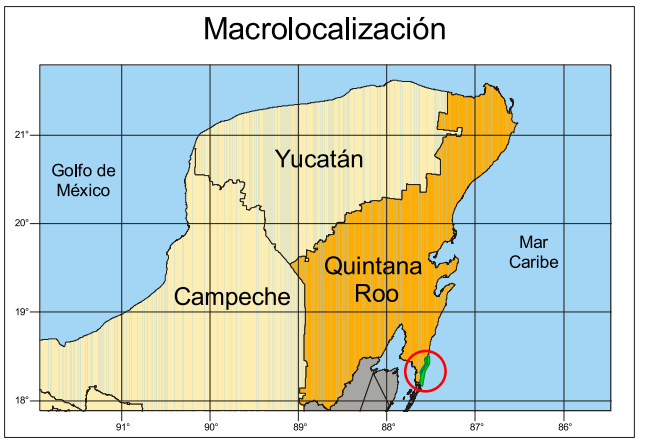


COMISION NACIONAL DE
ÁREAS NATURALES
PROTEGIDAS





Parque Nacional Arrecifes de Xcalak



- ### Simbología
- Polígono del Parque
 - Zonas**
 - De Protección Bacalar Chico
 - De Uso Restringido Lagunas del Río Huache
 - De Uso Restringido Punta Xcayal-Ensenada Xahuachol
 - De Uso Restringido Canal Zaragoza
 - De Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Terrestres
 - De Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Marinos
 - De Aprovechamiento Especial (Mero)
 - De Uso Público
 - Barrera Arrecifal
 - Cuerpos de Agua
 - Localidades
 - Santuario del Manatí
 - Límite Internacional
 - Vías de Comunicación**
 - Aeropuerto
 - Carretera Pavimentada
 - Muelle
 - Terracería

Fuentes de Información Cartográfica

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
 Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática
 Amigos de Sian Ka'an, A.C.

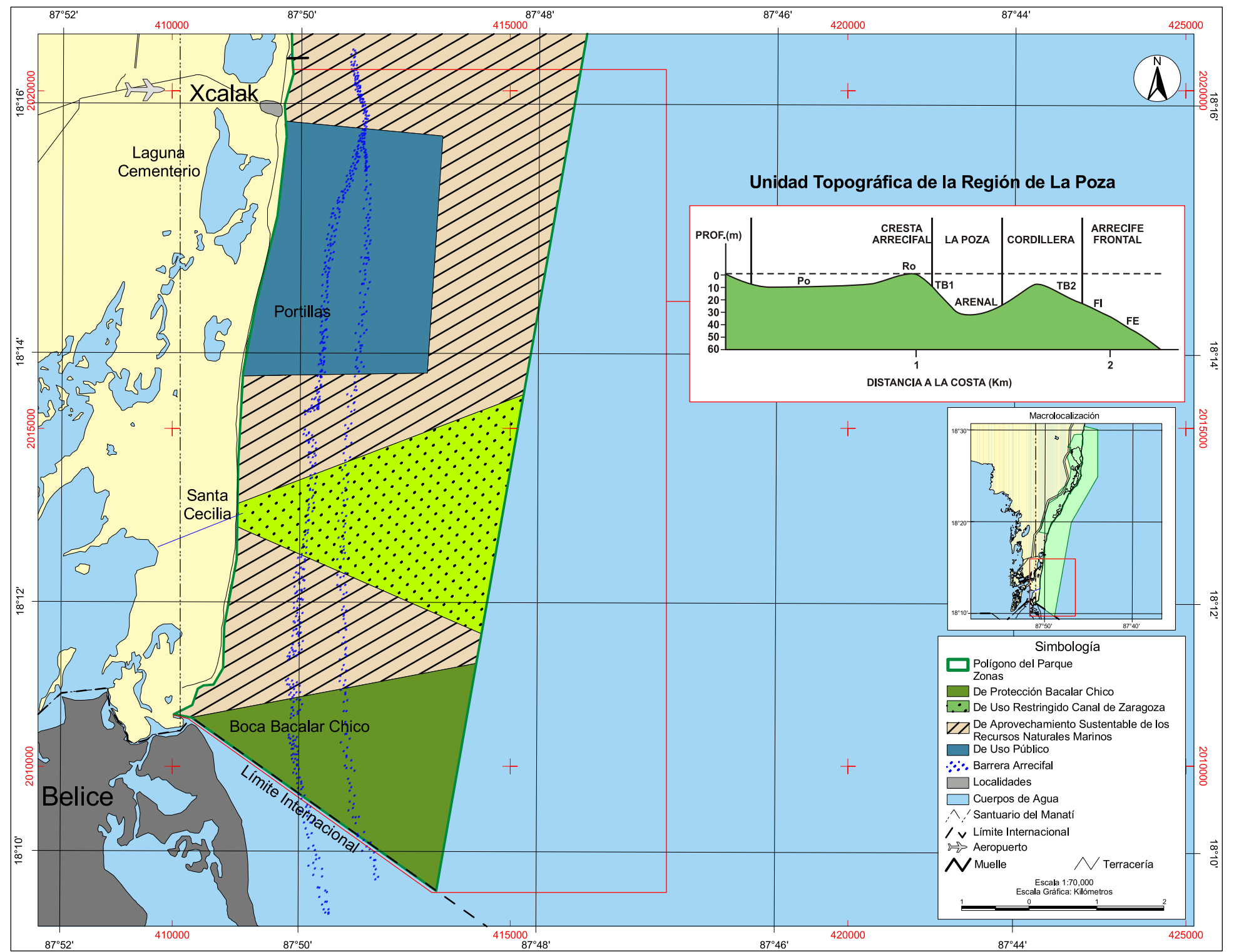
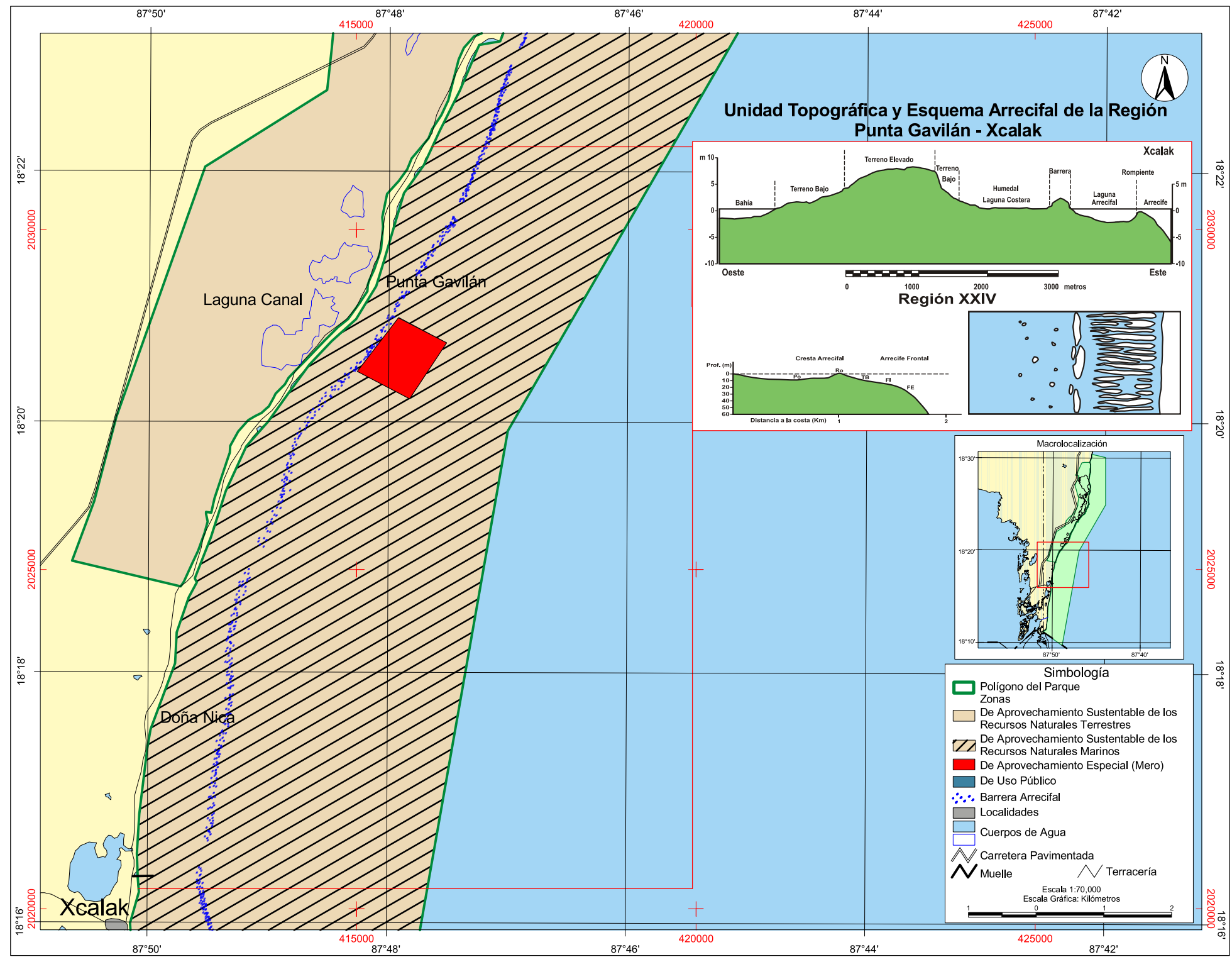
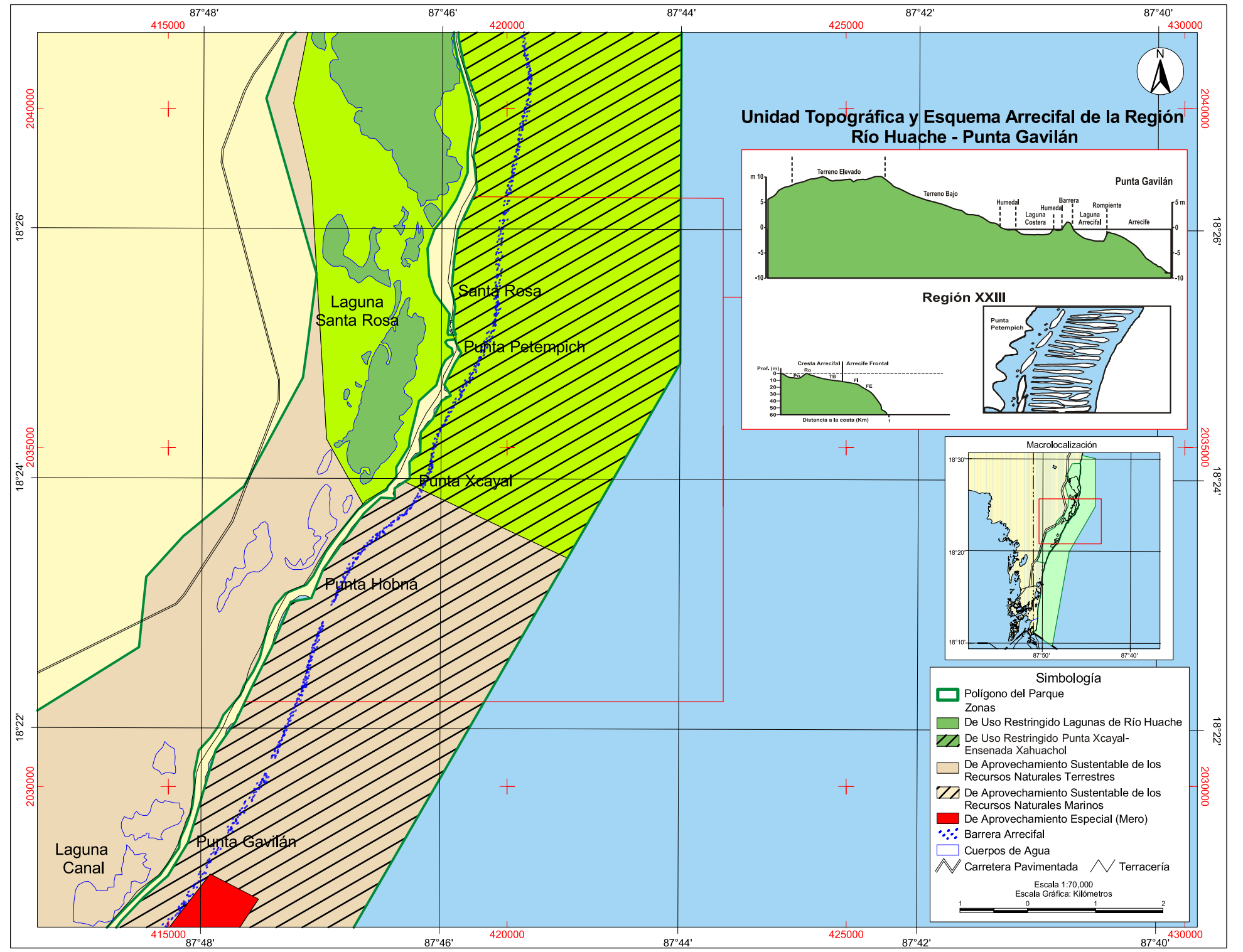
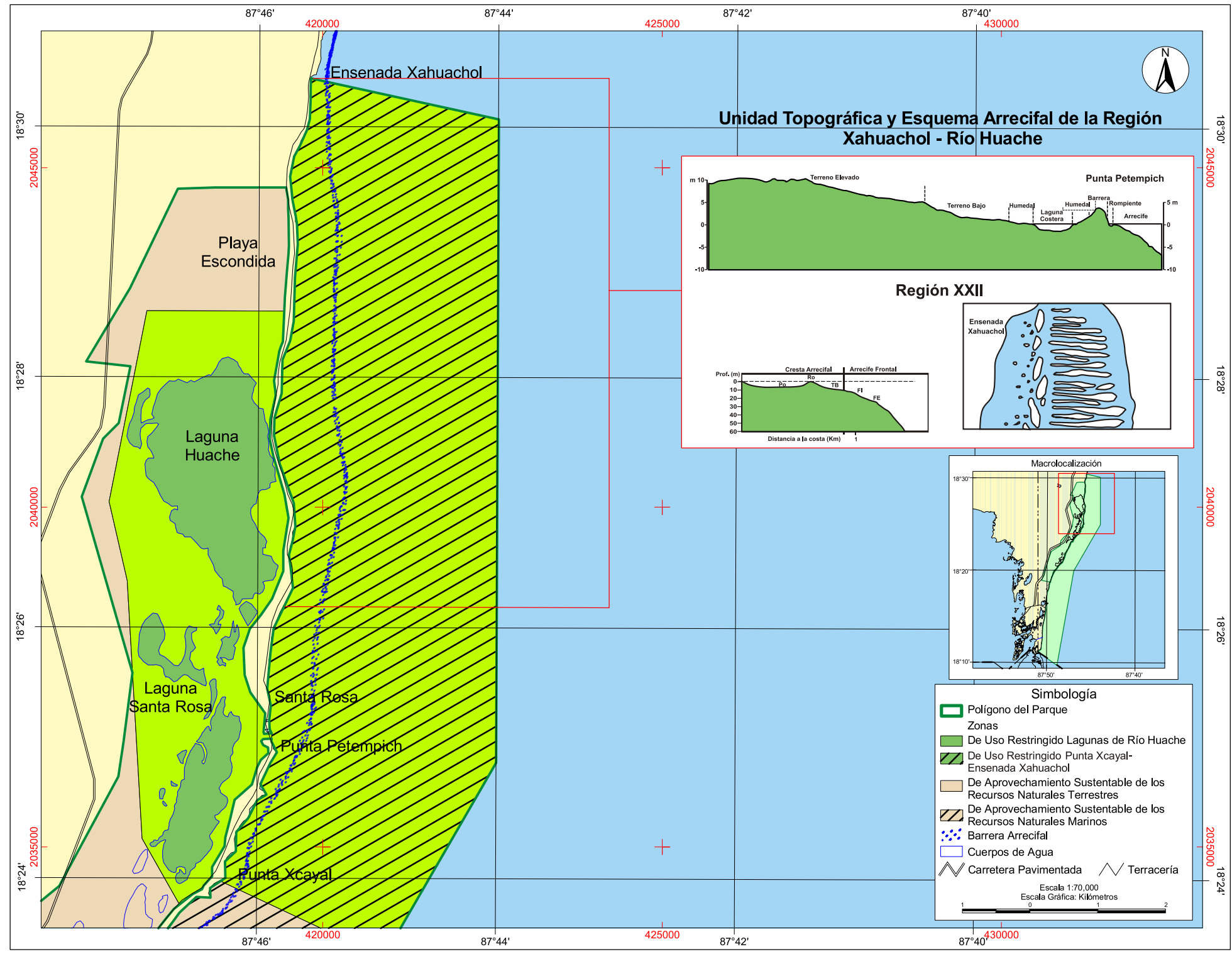
Especificaciones Cartográficas

Proyección: Universal Transversa de Mercator
 Zona 16 Norte
 Cuadrícula UTM cada 10,000 metros
 Esferoide: Clarke 1866
 Meridiano Central: -87

Escala 1:100,000
 Escala Gráfica: Kilómetros

Dirección General de Manejo para la Conservación

Zonificación



Vicente Fox Quesada
Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos

Alberto Cárdenas Jiménez
Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Joaquín Ernesto Hendricks Díaz
Gobernador Constitucional del Estado de Quintana Roo

Ernesto Enkerlin Hoeflich
Presidente de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

David Gutiérrez Carbonell
Director General de Manejo para la Conservación de Áreas Naturales Protegidas

Tomás Camarena Luhrs
Director del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak

Fotografías: Jorge Correa, Humberto Bahena, Alejandro Franco, Bárbara Reveles

El cuidado de esta edición estuvo a cargo de la
Dirección General de Manejo para la Conservación, CONANP

© 1ª edición: septiembre 2004
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
Camino al Ajusco No. 200, Col. Jardines en la Montaña, Tlalpan
C.P. 14210, México, D. F.

Impreso y encuadernado en México.
Printed and bound in Mexico

Presentación

En la costa sur del estado de Quintana Roo se ubica la comunidad de Xcalak, en la cual existe una gran riqueza cultural, histórica y de recursos costero-marinos. Xcalak es una pequeña población de pescadores, que fue fundada —de acuerdo con datos históricos— el 19 de mayo de 1900, como base de la “Flotilla del Sur” y constituyó el primer astillero del caribe mexicano.

Entre los años 1900 y 1955 Xcalak vivió una época dorada en la que llegó a ser una de las poblaciones más importantes del Territorio de Quintana Roo. Su principal actividad económica era la producción de copra y esporádicamente la pesca. La población contaba con la infraestructura necesaria para el desarrollo de los habitantes de esta comunidad; sin embargo, en septiembre de 1955, el ciclón Janet acabó con el poblado. Muchas familias que sobrevivieron a la catástrofe abandonaron el pueblo y sólo unos pocos pobladores se quedaron para reconstruir el nuevo Xcalak.

Las familias que se quedaron en Xcalak, junto con otras personas que llegaron durante las últimas décadas (1955 y 1994), encontraron en la pesca una alternativa económica. Al principio la pesca era abundante, pero en los últimos años los recursos pesqueros han disminuido considerablemente por diversos problemas. Es así como surge una iniciativa de los integrantes de la comunidad para diversificar sus actividades económicas mediante el desarrollo turístico de bajo impacto y preservar la barrera arrecifal que cuenta con características excepcionales.

Para lograr encaminar esta iniciativa, la comunidad se organizó por medio de un comité comunitario, integrado por los diferentes sectores de la población, para proponer a la entonces Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) —actualmente Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)— la creación de un parque nacional para proteger y aprovechar sus recursos costero-marinos, lo que cristalizó en la publicación del decreto federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de noviembre de 2000.

Es así como en diciembre de 2000, la comunidad de Xcalak, a través del comité comunitario, solicitó a la organización Amigos de Sian Ka'an A.C. (ASK) y a la Universidad de Rhode Island (URI) su asesoría, tal y como lo hicieron para lograr el decreto, pero esta vez para desarrollar el programa de manejo del parque nacional y asegurar su participación en el mismo. En agosto del mismo año, Amigos de Sian Ka'an A.C. presentó ante el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) una propuesta para la elaboración del programa de manejo, la cual fue aprobada y apoyada financieramente. De esta forma, en enero de 2001 el comité comunitario y Amigos de Sian Ka'an A.C. solicitaron ante la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) de la SEMARNAT su aprobación para la elaboración del Programa de Manejo Parque Nacional Arrecifes de Xcalak.

El aprovechamiento y la conservación de los recursos costero-marinos a través de las áreas naturales protegidas es un proceso de participación integral/comunitaria que debe contar con objetivos y metas claras. Por lo anteriormente expuesto, en atención a la petición de la comunidad de Xcalak y con el consentimiento otorgado por la SEMARNAT, se inició la elaboración del Programa de Manejo Parque Nacional Arrecifes de Xcalak.

Este programa de manejo es el resultado de la participación directa de la comunidad de Xcalak y cuenta con el consenso de todas las instituciones gubernamentales y no gubernamentales relacionadas con el Parque Nacional Arrecifes de Xcalak. También integra las bases y herramientas publicadas, como el Plan de Desarrollo Urbano del H. Municipio Othón P. Blanco y del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Costa Maya, lo que permitirá lograr el manejo adecuado de los recursos costero-marinos a través de la identificación de la problemática, el establecimiento de estrategias y la implementación de acciones, involucrando activamente a los responsables de su ejecución.

Es así que se deposita este programa de manejo en manos de ciudadanos, pescadores, prestadores de servicios turísticos, organismos privados, autoridades y todas aquellas personas interesadas, para que de manera conjunta y coordinada se cumplan los objetivos de conservación de esta área natural protegida.

Contenido

Presentación	3
Contenido	5
1. Introducción	7
Antecedentes	7
Descripción del área	9
2. Objetivos	13
Objetivo general	13
Objetivos particulares	13
3. Diagnóstico	15
Características físicas	15
<i>Geología</i>	15
<i>Tipos de suelo</i>	19
<i>Hidrología</i>	20
<i>Climatología</i>	22
Características bióticas	22
Características socioeconómicas	43
<i>Características histórico-culturales</i>	43
Relevancia	50
<i>Ecosistemas marinos</i>	50
<i>Ecosistemas terrestres</i>	51
4. Problemática del área	53
Infraestructura para el desarrollo turístico	55
5. Contribuciones a la misión y visión de la CONANP	57
6. Zonificación	61
Zonas de manejo	61

7. Componentes de manejo	67
Subprograma protección	67
<i>Componente inspección y vigilancia</i>	<i>67</i>
<i>Componente manejo de recursos naturales</i>	<i>69</i>
<i>Componente prevención y control de siniestros</i>	<i>70</i>
Subprograma restauración	71
<i>Componente saneamiento ambiental</i>	<i>72</i>
Subprograma investigación	73
<i>Componente monitoreo</i>	<i>75</i>
<i>Componente educación ambiental</i>	<i>76</i>
<i>Componente difusión</i>	<i>78</i>
Subprograma manejo	79
<i>Componente aprovechamiento de los recursos naturales y uso público</i>	<i>79</i>
Subprograma gestión	82
<i>Componente administración y operación</i>	<i>82</i>
<i>Componente operación</i>	<i>84</i>
<i>Componente concertación y coordinación</i>	<i>84</i>
<i>Componente capacitación</i>	<i>85</i>
8. Programa operativo anual	87
9. Evaluación y modificación del programa	89
10. Reglas administrativas	91
Capítulo primero. Disposiciones generales.....	91
Capítulo segundo. De los permisos, autorizaciones, concesiones y avisos	94
Capítulo tercero. De las actividades turísticas y de pesca	98
Capítulo cuarto. De la zonificación	103
Capítulo quinto. De las embarcaciones	106
Capítulo sexto. De la investigación científica y la educación ambiental	107
Capítulo séptimo. De las prohibiciones	107
Capítulo octavo. Supervisión y vigilancia	109
Capítulo noveno. Sanciones y recursos	110
Anexo I. Listado de especies	111
Anexo II. Programa financiero	137
Anexo III. Bibliografía consultada	151
Agradecimientos	157

1

Introducción

ANTECEDENTES

Las inquietudes de conservación y manejo sustentable de los recursos naturales fueron planteadas por la comunidad de Xcalak y manifestadas en 1995 mediante dos escritos. El primero fue enviado al Ing. Mario Villanueva Madrid, Gobernador Constitucional del Estado de Quintana Roo (1992-1998), por la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera “Andrés Quintana Roo, S.C.L.”; en éste se solicitaba el apoyo del gobernador para la conservación de los recursos naturales y el desarrollo de actividades turísticas compatibles con la conservación. El otro escrito fue enviado a la SEMARNAT, por el Sr. Agustín Adolfo Acevedo Young, entonces Delegado de Xcalak, por conducto del Lic. Rodolfo Ogarrido, Director General de la Fundación Mexicana para la Educación Ambiental. En este último documento se enfatizó el interés en el establecimiento de un área natural protegida (ANP) en la zona conocida como Xcalak, ubicada en el extremo sureste del estado de Quintana Roo.

El Instituto Nacional de Ecología (INE), a través de la Dirección General de Aprovechamiento Ecológico de los Recursos Naturales, envió al Sr. Acevedo Young un oficio en el que se le comunicó el apoyo a este tipo de proyectos, que redundan en la conservación de los recursos naturales y en el mejoramiento ambiental del país. En dicho oficio también se especificó el procedimiento para la declaratoria de las ANP, tanto en el ámbito federal como estatal y municipal, para lo que se debería considerar lo estipulado en el Título Segundo, Capítulos I y II de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), contando con los elementos técnicos

que permitiesen definir el tipo y carácter del régimen de protección que debería ser asignado al área propuesta. Asimismo, y con el fin de lograr su recuperación, conservación, vigilancia y desarrollo, se señalaba como imprescindible contar con un estudio que proporcionara la información necesaria sobre la situación ambiental del área propuesta.

Con base en lo anteriormente expuesto, la comunidad de Xcalak, con el apoyo de ASK y el Centro de Recursos Costeros de la Universidad de Rhode Island, realizaron entre 1995 y 1997 el diagnóstico ambiental que permitiría proponer el establecimiento de un área natural protegida marina, con características ambientales y socioculturales excepcionales, en el límite internacional entre México y Belice, bajo la categoría de parque nacional y que podría denominarse "Arrecifes de Xcalak". Para la elaboración de la propuesta del parque nacional, la comunidad de Xcalak realizó reuniones con el fin de determinar los sitios de interés biológico, histórico, social y turístico de la zona.

La comunidad decidió formar un Comité Comunitario para la Protección y Manejo de los Recursos Costeros de Xcalak, con el objetivo de tener un foro para diseñar y proponer acciones de manejo con el fin de promover la conservación de los recursos naturales y el desarrollo de la región. Este Comité fue creado el 17 de septiembre de 1996; estaba integrado por los principales sectores de la población: el sector pesquero, representado por el presidente de la sociedad cooperativa; el sector turístico, representado por un prestador de servicios turísticos; y la población, representada por el delegado.

El comité comunitario, organizado de esta manera y con los objetivos que se planteó, realizó reuniones periódicas con los diversos actores involucrados y se identificaron las prioridades para el manejo de los recursos naturales y sus posibles soluciones, las cuales se presentaron en diferentes reuniones a las autoridades correspondientes. La primera reunión en la cual se involucró a las autoridades gubernamentales se realizó el 8 de marzo de 1997; en ella se presentaron y entregaron los estudios que fundamentan la propuesta del Área Natural Protegida "Arrecifes de Xcalak".

Como respuesta a la solicitud del comité comunitario, la SEMARNAT, a través del INE, envió un oficio en el cual menciona como prioridad de esta institución realizar acciones encaminadas a proteger los sistemas arrecifales del país, contando con una propuesta de decreto y poligonal correspondientes para la creación del Parque Nacional "Arrecifes de Xcalak". En ésta se proponía que los esquemas de administración y organización del parque deberían ser consensuados con todos los actores involucrados en la zona y obtener una versión final conjunta, para así lograr un área en la cual la conservación, la preservación, el manejo y el uso sustentable de los recursos tuvieran una gran solidez.

A partir de este oficio enviado por el INE, el comité comunitario se dio a la tarea de convocar a diversas reuniones e involucró a todos los sectores interesados. Es así como, después de tres años de gestión ante los gobiernos federal y estatal, el 5 de junio de 2000 se vio culminado el trabajo que la comunidad de Xcalak, ASK y URI

realizaron conjuntamente durante cinco años, cuando el presidente de la república dio a conocer el aviso del decreto de la creación de una nueva área natural protegida en el sur del estado de Quintana Roo, denominada "Parque Nacional Arrecifes de Xcalak". Finalmente, y como punto culminante de todas estas gestiones, el 27 de noviembre de 2000 fue publicado el decreto de creación del "Parque Nacional Arrecifes de Xcalak" en el Diario Oficial de la Federación.

De manera paralela, en agosto del año 2000, el comité comunitario, con el apoyo de ASK, de URI, y con el financiamiento del WWF, se dio a la tarea de iniciar la compilación de información para la elaboración del Programa de Manejo "Parque Nacional Arrecifes de Xcalak". Se realizaron cuatro reuniones de trabajo entre agosto y noviembre con los diferentes sectores involucrados para analizar los diversos componentes, acciones, zonificación y reglamento administrativo de este programa de manejo.

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA

El Parque Nacional Arrecifes de Xcalak se localiza en la costa sur del estado de Quintana Roo, en el Municipio Othón P. Blanco. Sus límites están definidos: hacia el norte, por el paralelo 18° 30' 00" N; al sur por el límite internacional entre México y Belice, en el paralelo 18° 11' 00"; al este por el Mar Caribe en la isobata de 100 m; y al oeste por la línea que delimita la Zona Federal Marítimo-Terrestre. En la mitad norte, se incluye una porción terrestre, el Sistema Lagunar Río Huach, delimitado por la carretera Mahahual-Xcalak. Abarca una superficie aproximada de 17,949.456 ha, de las cuales 13,495 ha corresponden a ecosistemas marinos y 4,543 ha a humedales, incluyendo lagunas permanentes y temporales (figura 1—1). La delimitación precisa, con todas las coordenadas geográficas se detalla en el Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación.

En el área del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak y su zona de influencia se encuentran diversos ecosistemas interdependientes, principalmente, arrecifes de coral, humedales, lagunas costeras, playas y selva; éstos se encuentran en buen estado de conservación y son susceptibles de ser aprovechados de manera sustentable por actividades económicas alternativas que benefician a las comunidades asentadas en la zona.

Los arrecifes de coral albergan una gran diversidad de especies, algunas de ellas de importancia comercial, como el caracol rosado (*Strombus gigas*) y la langosta (*Panulirus argus*). Al norte del límite del parque, los arrecifes presentan características similares a las del resto de los arrecifes del estado (Carranza, *et al.*, 1996); sin embargo, en el sur el rasgo más característico es el relieve topográfico submarino que se presenta frente al poblado de Xcalak, consistente en una cordillera arrecifal atípica para el sistema arrecifal quintanarroense, conocida por los habitantes de la zona como "La Poza", la cual se extiende hasta Belice.

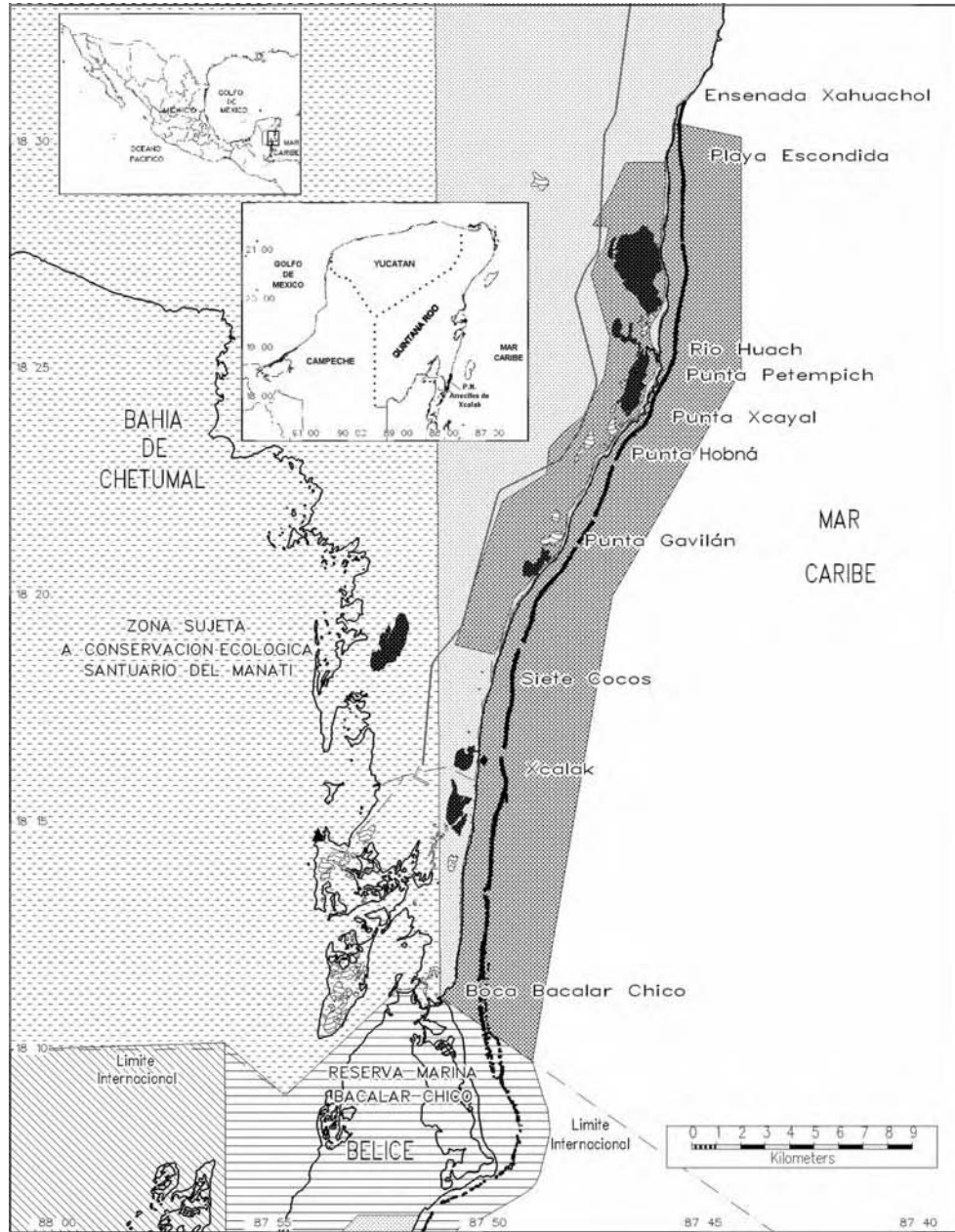


Figura 1-1. Ubicación del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, Quintana Roo.

Los humedales desempeñan una función determinante como hábitats únicos que albergan una gran diversidad de flora y fauna silvestres y acuáticas. Sirven además como centros de reproducción de gran cantidad de especies, entre las cuales se puede destacar a los peces y crustáceos, muchos de ellos de importancia comercial. Asimismo, funcionan como trampa de sedimentos y contaminantes.

El sistema lagunar Río Huach constituye una asociación de humedales y lagunas con comunicación al mar. Presenta una elevada productividad que se refleja en la presencia de una biota local abundante y una importante exportación de materiales biogénicos hacia la zona costera adyacente debido al intercambio intermareal (Carranza, *et al.*, 1996).

PÁGINA-12-BLANCA

2

Objetivos

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un documento rector con las estrategias y acciones que garanticen el manejo, el uso sustentable, la conservación, la protección y la restauración de los recursos costero-marinos en el corto, mediano y largo plazos en el área natural protegida, Parque Nacional Arrecifes de Xcalak.

OBJETIVOS PARTICULARES

1. Lograr la compatibilidad entre el uso sustentable y aprovechamiento de los recursos naturales del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak y la protección de los mismos en beneficio de la comunidad.
2. Proponer las bases de concertación con los distintos sectores de la población involucrados para lograr su participación en el manejo del parque, teniendo como base el consejo asesor del mismo.
3. Establecer las bases de coordinación interinstitucionales para reforzar las acciones de operación, protección, aprovechamiento y vigilancia de los recursos costeros del parque.
4. Proteger los arrecifes del sur del estado de Quintana Roo; en especial, una estructura arrecifal única denominada La Poza y del Sistema Lagunar Río Huach, manteniendo el principio del manejo integral costero.

PÁGINA-14-BLANCA

3

Diagnóstico

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Geología

El estado de Quintana Roo se localiza en la parte oriental de la Península de Yucatán. Tiene una superficie total de 5,026,570 ha; limita al norte con el Golfo de México, al noroeste con el estado de Yucatán, al sur con Belice y Guatemala, al este con el Mar Caribe y al oeste con el estado de Campeche.

El Parque Nacional Arrecifes de Xcalak se encuentra ubicado en la costa sur oriental del Municipio Othón P. Blanco, en la provincia fisiográfica denominada Costa Baja de Quintana Roo (UNAM, 1990). Abarca una superficie de 17,949 ha; su límite norte es el paralelo 18° 30' 00"N; al sur limita con la frontera de Belice, en la Reserva Marina Bacalar Chico; al este limita con el Mar Caribe; y al oeste con la Bahía de Chetumal, que incluye al Santuario del Manatí, la única población directamente relacionada con el parque es Xcalak.

La zona de estudio tiene una longitud de aproximadamente 22 km en su eje norte-sur y una anchura de dos kilómetros en el Canal Bacalar Chico. En su porción sur está constituida por rocas sedimentarias del período Cenozoico; al oeste por rocas calizas del Terciario Superior y al este por rocas del Cuaternario (UNAM, 1990).

Con base en los estudios ya citados, esta zona está conformada por cuatro unidades topográficas que se desarrollan en forma paralela a la costa y que se describen a continuación:

- I. La primera unidad topográfica es la más cercana a la costa (zona de la berma), actualmente es un complejo de barrera y planicie litoral y se puede subdividir en tres tipos:
 1. Una sola barrera de dunas.
 2. Barrera con dos líneas de dunas paralelas.
 3. Planicie litoral amplia con múltiples líneas de dunas separadas por planicies.

Cuando existe una sola barrera de dunas, el oleaje sobrepasa la barrera en época de tormentas y transporta sedimentos tierra adentro a través de la barrera. En este primer tipo, el ancho es de 100 m en Punta Gavilán y de 200 m en Siete Cocos, al norte de Xcalak. La barrera de dunas es de tres metros de alto cerca de Punta Hobná pero de menos de un metro al sur de Xcalak. Las playas en la región de Xcalak tienen bermas angostas, de baja altura y con poca pendiente. Las playas están compuestas de arena fina de origen oolítico y bioclástico.

El segundo tipo de barreras posee una doble duna, paralela a la línea de costa. Este tipo de barrera está bien ejemplificado dos kilómetros al sur de Xcalak. Allí, la barrera es de aproximadamente 500 m de ancho y se divide en dos promontorios lineales de duna, entre éstos se puede observar una zona de baja elevación. Las fotografías aéreas muestran que algunos de los promontorios localizados tierra adentro están orientados como salientes curvadas que probablemente fueron construidas dentro de una bahía abierta al momento de su formación.

La planicie litoral es típica del tercer tipo de barrera observada en esta región. Este complejo de barrera contiene múltiples dunas en una amplia planicie, que indican un grupo de barreras amalgamadas. El mejor ejemplo de esta planicie litoral se localiza al sur de la Laguna Huach.

En esta primera unidad topográfica, además de las barreras, a lo largo de la línea de costa, se encuentran áreas constituidas por puntas rocosas: Punta Hobná, Punta Xcayal y Punta Petempich. Estas áreas son el resultado de la convergencia o acercamiento del arrecife durante el Pleistoceno. Estas puntas pueden ser descritas como pequeñas terrazas rocosas que se extienden hacia el mar 100 m, con una amplitud de 200 a 300 m a lo largo de la costa. Al norte de Xcayal, las puntas rocosas están muy cercanas entre sí, separadas a lo largo de la costa por aproximadamente 500 m. Las playas en estas puntas están constituidas de grava y arena bioclástica formando ensenadas de playas angostas.

En general, en el área de Xcalak las barreras carecen de un aporte de sedimento significativo, debido a que el arrecife bordeante atenúa la energía del oleaje, que en

consecuencia es muy baja a lo largo de la costa, lo que ocasiona que el transporte litoral sea mínimo. El transporte litoral neto parece ser en sentido sur-norte, esto basándose en la dirección de la curvatura de las salientes presentes a lo largo de la costa.

- II. La segunda unidad topográfica está constituida por varios tipos de ecosistemas, principalmente humedales, manglares y lagunas costeras. No se observa una correlación entre ellos y el tipo de barrera (Shaw, *et al.*, 1996).
- III. La tercera unidad topográfica, localizada al oeste de los humedales y las lagunas costeras, es una planicie baja, muy angosta e incluso inexistente, como en la región de Xcalak. Esta unidad, ubicada cerca de una zona de selva, asciende gradualmente hacia el oeste, iniciando con alturas de menos de 0.5 m hasta llegar a los 5 a 10 m (figura 3-1).

Las observaciones y el mapeo a partir de fotografías aéreas e imágenes de satélite indican que esta unidad, al norte de Xcalak (área de Punta Gavilán), incluye zonas que aparentemente tienen una mayor elevación sobre el nivel medio del mar, con una orientación en dirección NE-SW. Éstas pueden ser salientes depositadas durante el Pleistoceno, cuando las planicies bajas constituían una activa línea de costa.

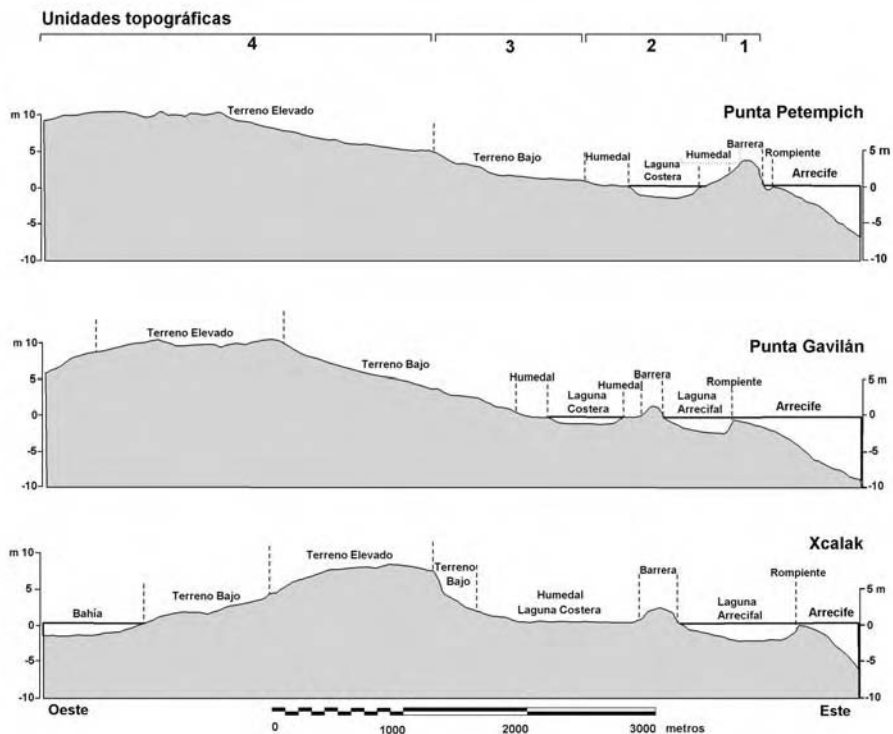


Figura 3-1. Perfiles topográficos en la zona de estudio.

IV. La cuarta y última unidad topográfica es una cordillera lineal de cerca de 800 m de ancho, con una elevación de aproximadamente 10 m sobre el nivel medio del mar, hacia el extremo norte de la costa. Para la zona, esta cordillera representa una planicie alta; en Xcalak es relativamente angosta y de aproximadamente seis metros de altura.

En general, es una región plana, ligeramente por encima del nivel medio del mar; la zona oeste, a lo largo del litoral de la Bahía de Chetumal, está conformada por marismas cubiertas por manglares y pastizales. Estas áreas están sujetas a inundación durante las mareas altas de primavera y tormentas tropicales.

En el litoral de la bahía y tierra adentro, por debajo de los pastizales, la capa de roca consiste en caliza color crema, mezclada con restos fosilizados de pelecípodos, que miden en promedio 20 mm de diámetro y presentan marcados anillos de crecimiento; estos organismos han sido tentativamente identificados como almeja *Chione* sp. Se desconoce la edad de estos fósiles, pero podrían ser del Pleistoceno con una antigüedad de entre 25,000 y 120,000 años o del Terciario Tardío (Shaw, *et al.*, 1996).

La costa este pertenece al tipo de costas acumulativas con llanuras de inundación, manglares y pastos marinos (UNAM, 1990). Las playas en esta zona están formadas por arena oolítica mezclada con fragmentos de conchas y materiales orgánicos. La arena es porosa y actúa como un reservorio permeable sobre un estrato rocoso. En las zonas en donde se encuentra expuesto el estrato rocoso, a lo largo de la costa, se puede observar que está constituido por calizas que contienen pedacería de coral del género *Montastrea*.

Una amplia laguna arrecifal somera de hasta un kilómetro de ancho ocupa el área entre la costa y la cresta arrecifal, la que se manifiesta sobre el agua como una línea de rompiente a lo largo del límite exterior de la laguna arrecifal. Se infiere que bajo la delgada capa de sedimento de esta laguna se encuentra una capa de roca similar a la expuesta en Punta Hobná, al norte de Xcalak. La base para esta hipótesis es la convergencia de la barrera arrecifal con la costa en un gran número de sitios, que incluyen tres kilómetros de costa rocosa en la colindancia con Punta Herradura y una costa estrecha similar al norte de Mahahual. En ambas, la barrera arrecifal converge con la playa y deja de existir más allá de la costa (Shaw, *et al.*, 1996).

Las puntas rocosas están constituidas por arrecife del Pleistoceno, compuesto principalmente por *Montastrea* sp tierra adentro, desde el área del arrecife del Pleistoceno, se encuentra lo que equivaldría al arrecife posterior y depósitos de bahía, similares en todos los aspectos a aquellos que se encuentran distribuidos a lo largo de la costa norte de Tulum (Shaw, *et al.*, 1996).

Al poniente de los depósitos de bahía del Pleistoceno, se localiza una cordillera baja compuesta de caliza con estratos entrecruzados de calcarenitas, correspondientes a la antigua zona intermareal y una delgada capa que marca la línea de costa del Pleistoceno tardío. En los bancos de material localizados cerca de Mahahual se pue-

de observar una capa expuesta de milímetros de espesor. De esta relación, se puede inferir que el arrecife moderno ocupa la cresta de la cordillera formada por el arrecife del Pleistoceno. Si el arrecife moderno marca la posición del arrecife del Pleistoceno, entonces la zona del arrecife posterior del Pleistoceno debe estar situada por debajo de la laguna arrecifal entre el arrecife moderno y la costa. Como se verá más adelante, esta relación tiene aplicación al posible flujo de agua dulce subterránea en el área fuera de la costa (Shaw, *et al.*, 1996).

Tipos de suelo

De acuerdo con la clasificación de suelos propuesta por FAO/UNESCO (1985) y el INEGI (1984) en la Carta Edafológica Bahía de la Ascensión E16-2-5, escala 1:250,000, en el área de estudio se encuentran tres tipos de suelo distribuidos en cuatro bandas, de este a oeste: Regosol, Solonchak y Rendzinas.

La primera banda corresponde a los suelos Regosol o "Huntunich" con un suelo secundario formado por Solonchak órtico con una fase química sódica y una textura gruesa (Rc+Zo-N/1).

La segunda banda corresponde al tipo Solonchak mólico y un suelo secundario de Regosol calcáreo con una fase química sódica y una textura gruesa (Zm+Rc-N/1). En este tipo de suelos es común el desarrollo de manglares (Flores y Espejel, 1994).

La tercera banda está constituida por Rendzinas, conocidas localmente como "Tzekeles", con un suelo secundario formado por Litosol de textura fina (E+I/3). El tipo de vegetación que se encuentra asociada con este tipo de suelo son las selvas (Flores y Espejel, 1994). En esta zona también se encuentran algunos manchones de Regosol calcárico con suelo secundario formado por Litosol y Solonchak órtico con una fase química salina y una textura mediana (Rc+I+Zo-s/2).

La última banda se encuentra localizada hacia la Bahía de Chetumal, en donde el tipo de suelo es nuevamente Regosol calcárico, pero formado por suelos secundarios de Litosol y Solonchak órtico con una fase química salina sódica y una textura mediana (Rc+I+Zo-sn/2).

La capacidad de uso del suelo del área de estudio está definida en la Carta Frontera Agrícola y Capacidad de Uso del Suelo de la Dirección General de Agricultura de la SARH, escala 1:250,000, del año 1984. Se observa una distribución de este a oeste, la costa norte del área de estudio está clasificada como improductiva (8DS), definida como las zonas cuyas características físicas del terreno impiden un desarrollo vegetativo natural para el aprovechamiento agrícola. Abarca áreas salinas, litorales arenosos, afloramientos rocosos abruptos y zonas desérticas sin vegetación o con vestigios vegetativos escasos, un drenaje superficial o interno excesivo y una concentración extrema de sales y sodio. La zona colindante al oeste con esta última

posee características similares, aunadas a un nivel de inundación del 100% (pantano) (8IDS).

La costa sur está clasificada para uso pecuario, con una profundidad de menos de 10 cm y de poco aprovechamiento dadas sus condiciones salinas (7PS). Al oeste colinda con esta zona una pequeña porción de suelo aprovechable (5SD-GA); la parte central también es de uso pecuario, mientras que la parte norte, presenta suelos de una profundidad de 10-15 cm, con un porcentaje de pedregosidad del 50-70% (6PO), en la parte sur, con inundación moderada, el drenaje no demerita (6ID). Finalmente, la costa de la Bahía de Chetumal tiene la misma vocación que la zona colindante con la costa norte (8IDS).

Hidrología

Aguas superficiales

Con base en la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, escala 1:250,000, Bahía de la Ascensión E16-2-5 (INEGI, 1985), la zona de Xcalak está comprendida dentro de la Región Hidrológica 33 (este de Yucatán, Quintana Roo). Esta región está dividida en dos cuencas: Bahía de Chetumal (A) y Cuencas Cerradas (B). La primera, que incluye el área de estudio, está constituida por tres subcuencas, denominadas Varias (Aa), Bahías de la Ascensión y Espíritu Santo (Ab), Bahía de Chetumal (Ac). La región oeste del área de estudio se encuentra localizada en la subcuenca Bahía de Chetumal (Ac) y la región este, forma parte de la subcuenca Aa.

Una porción de la subcuenca Aa, se incluye como parte de la Ac (Chetumal) y una subdivisión de la subcuenca Ab (Ascensión y Espíritu Santo) en Ab1 (Bahía de la Ascensión) y Ab2 (Bahía del Espíritu Santo). Cabe hacer notar que, debido a la escasa pendiente, la división de las subcuencas se presenta dentro de una amplia superficie de los humedales, en la cual la dirección del flujo de las aguas puede variar en función de los niveles de inundación de las subcuencas, de la dirección de los vientos y de pequeñas diferencias entre los niveles de las mareas en las bahías.

El coeficiente de escurrimiento es de 10-20% en las zonas más altas y de 20-30% en las zonas bajas, cercanas a la costa, en las cuales existe mayor acumulación de agua y se ubican extensas zonas sujetas a inundación.

El complejo lagunar constituido por las lagunas Tankilá, Huach, Santa Rosa y Santa Julia representa una zona única en toda la costa sur de Quintana Roo, debido a que presenta comunicación permanente con el mar mediante el Río Huach.

Al sur, el sistema lagunar está constituido principalmente por las lagunas perennes Xcalak y Cementerio. Las lagunas costeras son alimentadas por precipitación pluvial, agua subterránea y por el mar.

La hidrología superficial en la zona de Xcalak incluye varios cuerpos de agua interconectados: la Bahía de Chetumal, las lagunas costeras, el Mar Caribe y el área lagunar entre la costa y la barrera arrecifal.

En la costa este, frente al poblado de Xcalak, la laguna arrecifal tiene una salinidad de 41 ppm, 17% más elevada que el nivel de salinidad promedio del agua de mar (35 ppm) (Shaw, *et al.*, 1996).

Hacia el norte, a lo largo de la costa de Quintana Roo, los valores de salinidad están más próximos al promedio del agua de mar (35 ppm): 30 ppm en Punta Hobná, 36 ppm en Mahahual y 37 ppm al norte de Punta Chacchí (Shaw, *et al.*, 1996).

El área del parque está comprendida en una zona en la cual se decretó una veda de alumbramiento de aguas del subsuelo (Diario Oficial de la Federación, 7 de mayo de 1964), debido a que la sobreexplotación de los acuíferos del área puede ocasionar la intrusión de agua salina y, por ende, disminuir su capacidad de uso.

Aguas continentales

El agua potable que se usa en Xcalak proviene de un cenote localizado al sur de la pista aérea a 1.6 km de la Bahía de Chetumal y a 2.3 km del Mar Caribe. Las aberturas naturales fueron cubiertas con cemento para protegerlo de la contaminación. Sin embargo, en la actualidad se encuentra descubierto, por lo que los murciélagos que lo habitan lo contaminan con sus heces fecales. La salinidad detectada en el cenote fue de 2 ppm y el oxígeno a un metro de profundidad presentó 10% de saturación, indicando una elevada actividad bacteriana (Shaw, *et al.*, 1996).

La hipersalinidad de la laguna arrecifal en Xcalak indica que no existen aportes subterráneos de agua dulce; esto coincide con la inferencia de que la laguna arrecifal está situada por encima del arrecife posterior y de los depósitos de bahía del Pleistoceno, que están cubiertos por una capa de "caliche" formada durante el Wisconsin en un descenso del nivel del mar, lo que constituye una capa de roca impermeable y que no permite el afloramiento del agua continental. Esto sugiere que en el rompimiento de la plataforma, en dirección al arrecife moderno (y probablemente del Pleistoceno) en el límite exterior de la laguna arrecifal, sea el lugar en el cual se sitúa la descarga de agua dulce (figura 3-2)(Shaw, *et al.*, 1996).

La berma de la playa moderna está colocada sobre un lecho rocoso en Xcalak y a lo largo de toda la costa, lo que constituye un pequeño acuífero secundario; la porosidad de la arena permite la recarga en época de lluvias, el agua de lluvia se filtra y se colecta encima del agua salada debido a la diferencia en la densidad, este acuífero es usado a lo largo de la costa y es la única fuente de agua dulce para los residentes de estos sitios, excepto en Xcalak, donde se obtiene el agua de un cenote contaminado. La salinidad de las muestras de agua tomadas de los pozos es de 0 a 2 ppm, el

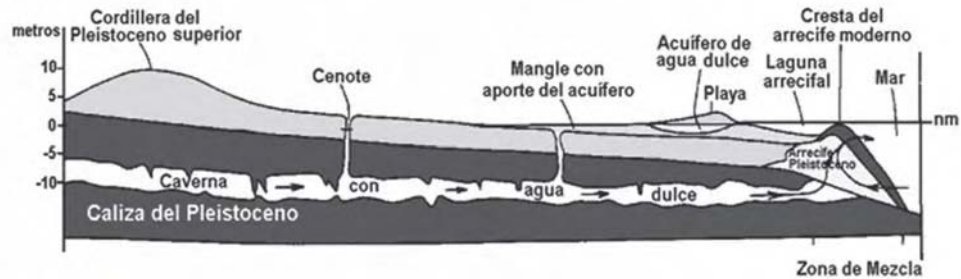


Figura 3-2. Perfil de ubicación de acuíferos en la parte sur de Quintana Roo.

espesor de la capa de agua dulce es desconocido, pero no debe ser muy grande (Shaw, *et al.*, 1996).

Climatología

El clima de la región se encuentra dentro de la categoría muy cálido húmedo, con una temperatura media anual mayor a 26 °C y una precipitación media anual de 1,200 a 1,500 mm (UNAM, 1990). De acuerdo con la clasificación climática de Köppen modificado por García (UNAM 1990), la zona pertenece al tipo $Aw_2 (x')$.

Los vientos dominantes provienen del sureste en los meses de febrero a mayo, con velocidades de 2 a 4 m/seg y de junio a octubre provienen del este, con la misma velocidad (UNAM, 1990).

La probabilidad del desarrollo de huracanes y tormentas tropicales es elevada durante el verano, dado que la energía necesaria para su existencia proviene de la energía térmica acumulada en las aguas oceánicas superficiales tropicales durante el verano, suele presentarse hacia finales de esta estación y con mayor frecuencia en el mes de septiembre (Merino y Otero, 1991).

Las mareas no presentan una variación espacial fuerte a escala regional, el régimen de mareas es mixto semidiurno, por lo que se presentan diariamente dos pleamares y dos bajamares, la variación anual promedio es de 12 cm para la Isla de Cozumel, (UNAM, 1996) y de 17 cm para la ciudad de Belice (National Meteorological Service, 1997).

CARACTERÍSTICAS BIÓTICAS

Todos los ecosistemas de esta zona son altamente productivos y constituyen el hábitat de diversas especies animales y vegetales, algunas de las cuales están incluidas en

la NOM-059-SEMARNAT-2001 o reconocidas por tratados internacionales, de los cuales México forma parte.

Las características más relevantes de la flora y fauna del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak se describen a continuación:

Caracterización sistema arrecifal coralino

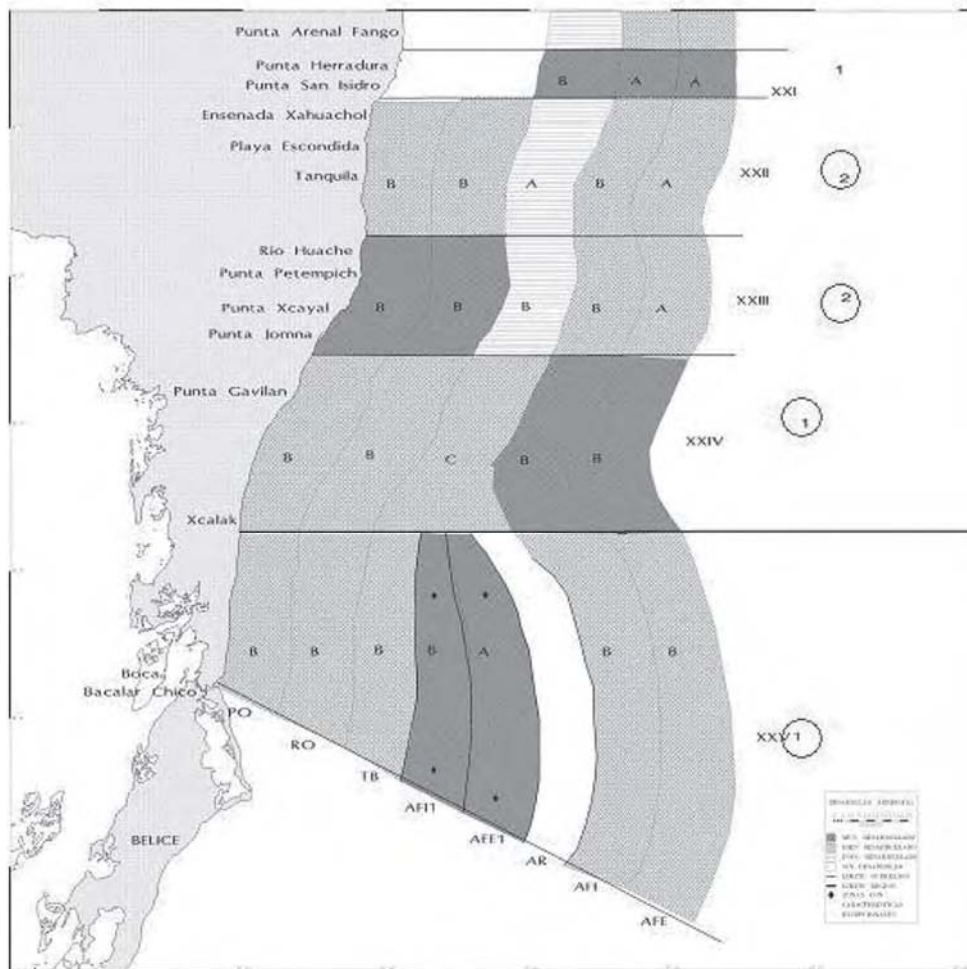
El sur del estado ha sido dividido en trece regiones, definidas por Gutiérrez, *et al.* (1996), de las cuales cuatro son las que cubren la poligonal del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak; se utilizará esta nomenclatura por considerarla la más adecuada. De norte a sur, las regiones son: región XXII, que abarca desde Punta Xahuachol (18° 31' 00" N) hasta Río Huach (18° 26' 16" N); región XXIII, se localiza desde Río Huach hasta Punta Gavilán (18° 22' 15" N); región XXIV, delimitada de Punta Gavilán hasta Xcalak; por último, la región XXV, en la cual se encuentra La Poza, se localiza desde Xcalak (18° 16' 20" N) hasta la frontera con Belice (figura 3-3). Estas regiones presentan diferencias estructurales y biológicas entre sí, principalmente en el arrecife frontal.

La estructura arrecifal en tres de las cuatro regiones, que se describen en primer término, es similar a la que se presenta en el sistema arrecifal general del estado de Quintana Roo, de Puerto Aventuras hacia el sur. En tanto que en la región Xcalak-Belice (La Poza), el rasgo característico es el relieve topográfico submarino, ya que frente al poblado de Xcalak se encuentra una cordillera arrecifal atípica para el sistema arrecifal quintanarroense, conocida por los habitantes del área como "La Poza", nombre que se le asignó a toda esa zona.

Zonación de las regiones Xahuachol-Río Huach; Río Huach-Punta Gavilán; Punta Gavilán-Xcalak y Xcalak-Belice (La Poza)

La playa es arenosa en su mayoría, aunque en las numerosas puntas de la región se presentan pequeñas playas rocosas. La Laguna Arrecifal se encuentra adyacente a la siguiente zona, llamada Cresta Arrecifal, compuesta de tres subzonas: Arrecife Posterior (Po), Rompiente (Ro) y Transición hacia el Barlovento (según los vientos dominantes) (TB). La Cresta Arrecifal se encuentra separada de la siguiente zona por un canal de arena paralelo a la costa. Hacia el este, sigue el Arrecife Frontal, subdividido a su vez en Frontal Interior (FI) y Frontal Exterior (FE), entre ambas subzonas se encuentra un segundo canal de arena que, al igual que el anterior, corre paralelo a la costa.

En las regiones Xahuachol-Río Huach y Río Huach-Punta Gavilán la laguna está limitada por la distancia a la playa, ampliándose en algunos lugares, como sucede desde Santa Rosa hasta Punta Gavilán, en donde se duplica la distancia promedio y el fondo de la laguna se cubre con camas de *Thalassia testudinum* y *Siringodium filiforme*, que quedan expuestas durante la bajamar. En la región Punta Gavilán-Xcalak la laguna



Subzonas arrecifales:
 PO Arrecife Posterior
 RO Rompiente Arrecifal
 TB Transición Barlovento
 AFI Arrecife Frontal Interior
 AFE Arrecife Frontal Exterior
 AR Arenal

Cobertura coralina
 A- Alta mas de 35%
 B- Media de 15 a 35%
 C- Baja menos de 15%

Desarrollo arrecifal

	AFE	AFI	TB
--	-----	-----	----

	Muy desarrollado	>7 m	>3 m	>1.5 m
	Bien desarrollado	3-7 m	1-3 m	0.5-1.5 m
	Poco desarrollado	<3 m	<1m	pseudo
	Sin desarrollo			

Prioridad de conservación
 1- Alta
 2- Media
 3- Baja

Figura 3-3. Caracterización del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak.

Tabla 3–1. Descripción del modelo general de zonación para los arrecifes coralinos del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, Quintana Roo. Se presenta una descripción breve de las características generales por subzona arrecifal

ZONA	SUBZONA	CARACTERÍSTICAS
Laguna Arrecifal	Bancos(BAN)	– Arena fina, algas y pastos marinos, o cantil rocoso, playa rocosa. Profundidad de 0 a 2 m.
	Parches(PA)	– Pastos marinos, “cabezos” de coral duro y corales blandos o subzona no presente, laja expuesta y porosa, poco sedimento. Profundidad de 2 a 5 m.
	Bajos(BA)	– Agregaciones de crecimientos masivos de corales escleractinios, gorgonáceos y algas o subzona no presente, laja expuesta y porosa. Profundidad de 2 a 3 m.
Cresta Arrecifal	Arrecife Posterior(PO)	– Numerosos crecimientos masivos de corales duros y corales blandos aislados, algas, pedacería y arena media o laja litificada y porosa. Profundidad de 2 m.
	Rompiente Arrecifal(RO)	– Agregados grandes del coral “cuerno de alce” (<i>Acropora palmata</i>), hidrocorales pétreos, algas, “cabezos” de coral duro y pedacería gruesa, numerosas cuevas y resquicios, o laja rellena y litificada. Pequeños “quebrados” dispersos. Profundidad de 0 a 2 m o hasta 5 m frente a Playa Escondida.
	Transición Barlovento(TB)	– Macizos y canales incipientes o laja calcárea. Con algunas fracturas que forman grietas y cuevas pequeñas. Abundancia de corales blandos. Profundidad de 9 a 12 m.
	Surco Submarino Poza de Xcalak	– Sólo al sur de Xcalak, entre la Rompiente Arrecifal y la Transición al barlovento. Con crecimiento coralino en la pared occidental. Profundidad de 8 a 27 m. Surco submarino que se extiende 13 km paralelo al litoral.
Arrecife Frontal	Frontal Interior(AFI)	– Macizos de mediana altura (2 m), largos y delgados, formados por gorgonáceos y algas; corales ramificados en la cima o ausentes, arena fina. Entre 15 y 25 m de profundidad.
	Frontal Exterior(AFE)	– Macizos de gran altura (10 m). Canales de arena con gorgonáceos o macizos en parche. Entre 24 y 36 m de profundidad.
	Frontal Profundo(AFP)	– Algas, colonias aisladas de corales planos e incrustantes, gorgonáceos de profundidad, antipatarios y esponjas masivas. Entre 36 y 60 m de profundidad.
	Cantil(C)	– Corales como discos, antipatarios y esponjas masivas. Inicia a los 60 o 70 m de profundidad.

arrecifal es amplia y somera, con abundancia de *Thalassia testudinum* y *Halodule* sp, en forma de parches que afloran a la superficie durante la bajamar (figura 3–3).

En las tres regiones la Cresta Arrecifal se define claramente. La rompiente se encuentra a distancias variables de la costa; en la región Xahuachol-Río Huach la rompiente se ubica entre 150 y 200 m de la costa, acercándose paulatinamente a ésta, en la Ensenada Xahuachol prácticamente se une con la costa a manera de una playa rocosa somera (figura 3–5); en la región Río Huach-Punta Gavilán no está más allá de los 400 m de la costa, llegando a acercarse hasta 200 m en algunos lugares, como entre

Punta Petempich y Punta Xcayal; finalmente, en la región Punta Gavilán-Xcalak, se sitúa aproximadamente entre 500 y 700 m de la playa. En las cercanías de la rompiente se observan grandes agregados de *Acropora palmata*.

La línea de rompiente se extiende por toda la zona con eventuales “quebrados” o canales naturales de pequeño y mediano tamaño, estos últimos son importantes para la navegación, pero es necesario un trabajo fino de cartografía para que sean de utilidad al ser reportados en las cartas náuticas correspondientes. En la región Río Huach-Punta Gavilán, la cobertura de tejido coralino vivo es alta, se presentan numerosas colonias de la especie *Dichocoenia stokesii*, particularmente frente al faro de Santa Rosa y grandes colonias de *Acropora palmata*. Esta rompiente puede ser muy antigua, pues presenta multitud de cuevas y canales coralinos en los cuales la densidad de peces es significativa, pudiendo encontrarse incluso tiburones que acuden a la zona en busca de alimento. En la región Punta Gavilán-Xcalak dominan los géneros *Porites* y *Agaricia* y la especie *Millepora complanata*. Tanto la Rompiente Arrecifal como el Arrecife Posterior de Punta Petempich son zonas particularmente bien conservadas, la claridad del agua es notable debido a que la playa es rocosa y no existe resuspensión importante de sedimento.

En la región Xahuachol-Río Huach, el Arrecife Posterior es muy amplio, con una profundidad de 1.5 a 2 m, con abundancia de bajos y cabezos de escleractinios y algunos gorgonáceos aislados, principalmente *Briareum asbestinum*. Frente a Playa Escondida, el Arrecife Posterior alcanza una profundidad de hasta cinco metros, los cabezos forman gran cantidad de cuevas y hendiduras, con dominancia de *Agaricia tenuifolia* y *Montastrea annularis*. En la región Río Huach-Punta Gavilán el Arrecife Posterior tiene una profundidad media de tres metros, con abundantes bajos conformados principalmente por *Agaricia tenuifolia* y *Montastrea annularis* que llegan casi al nivel de la superficie del agua.

El Arrecife Posterior de la región Punta Gavilán-Xcalak presenta abundantes bajos y cabezos de *Acropora palmata* y *Agaricia tenuifolia* que hacen muy difícil la navegación, algunos de ellos alcanzan dimensiones de aproximadamente 100 m de largo por 50 m de ancho. La característica de una gran cobertura coralina hace que exista una enorme riqueza faunística en esta zona. Esto ha provocado que, al añadirse una amplia y somera laguna arrecifal, las condiciones fisiográficas hayan favorecido la instalación, en las tres regiones, de numerosas trampas de “corazón y cola” para la captura de diversas especies de escama. Con estas trampas, es común que se capturen otras especies.

La Transición Barlovento presenta en las tres regiones el mismo patrón estructural, una laja calcárea que forma macizos y canales apenas esbozados, pero donde dominan los gorgonáceos, aunque se encuentran pequeños cabezos de escleractinios. Los macizos del Frontal Interior y Exterior pueden estar compartidos en ambas subzonas, por lo que en ocasiones resulta difícil encontrar una separación entre ambas. Sin embargo, las fotografías aéreas dejan claro que se presenta un canal de arena paralelo.

En la región Xahuachol-Río Huach, el sistema de macizos y canales se inicia al sur de Punta Xahuachol. Los primeros macizos son de pequeñas dimensiones, aumentando paulatinamente de tamaño conforme se avanza hacia el sur de la región. Con mayor cobertura en el Frontal Exterior, aunque con baja diversidad debido a la dominancia de *Montastrea annularis*. En el Frontal Interior, la diversidad, al igual que la cobertura, aumentan pero empiezan a decrecer conforme se aproxima a las zonas someras.

En la región Río Huach-Punta Gavilán el Frontal Interior inicia a los 18 m de profundidad promedio, sin existir una separación física evidente hacia el Frontal Exterior, en esta última subzona los cabezos coralinos, principalmente de *Montastrea annularis*, se presentan en grupos, que están separados uno de otro por un canal de arena muy amplio.

En la región Punta Gavilán-Xcalak, el Frontal Interior inicia a 12 m de profundidad promedio, con macizos no muy elevados, de aproximadamente 2 a 3 m de altura y una cobertura de escleractinios menor de lo observado en otras regiones, dominando *Montastrea annularis*; sin embargo, los gorgonáceos presentaron en esta zona la mayor diversidad y densidad de la región. El Arrecife Frontal Exterior inicia a los 20 m, con un sistema de largos macizos y canales que termina a los 40 m de profundidad después de una pendiente que se inicia a los 33 m, con dominancia de escleractinios. Al norte de Dos Cocos no se encontró desarrollo arrecifal en la parte profunda, los macizos y canales terminan a los 18 m, después de lo cual sigue un largo arenal sin cobertura biológica.

Corales escleractinios

En las regiones descritas se identificaron un total de 43 especies de escleractinios hermatípicos pertenecientes a 23 géneros y 10 familias (Anexo 1). La riqueza específica por zonas en cada región registró valores de entre 12 y 30 especies (tabla 3-2); en general, el número de especies disminuye del Arrecife Posterior a la Rompiente Arrecifal, a partir de donde se empieza a registrar un aumento hacia la Transición Barlovento y el Frontal Interior, para después volver a disminuir hacia el Frontal Exterior. La región Xahuachol-Río Huach tuvo el menor número de especies, con 32, mientras que la región Punta Gavilán-Xcalak registró 40 especies. Por zonas arrecifales, el Arrecife Frontal Interior tuvo el mayor número de especies con 37; por el otro lado, en la rompiente se identificaron 21 especies.

La cobertura de tejido vivo varió entre 12.76 y 35.77% (tabla 3-2). En términos generales, la cobertura fue mayor en el Arrecife Frontal de todas las regiones y en la Transición Barlovento de las regiones Xahuachol-Río Huach y Río Huach-Punta Gavilán, en tanto que los valores mínimos se registraron en la Rompiente Arrecifal y el Arrecife Posterior; sin embargo, la región Río Huach-Punta Gavilán registró altos valores en ambas zonas, debido a la presencia de grandes agregados de colonias de *Acropora palmata*, especie dominante para la zona en esta región.

Por regiones, la cobertura total promedio estuvo entre 20.16 y 28.79%, mientras que por zonas varió de 19.53% en el Arrecife Posterior a 32.14% en el Arrecife Frontal

Exterior. La diversidad registró los valores más altos en el Arrecife Frontal y los más bajos en la Rompiente Arrecifal de las regiones Punta Gavilán-Xcalak y Xahuachol-Río Huach (tabla 3-2), y en el Arrecife Posterior de la región Río Huach-Punta Gavilán, debido a la dominancia de *A. palmata*.

Corales gorgonáceos

En los arrecifes comprendidos desde Xcalak hasta Ensenada Xahuachol, se encontró un total de 28 especies de gorgonáceos que pertenecen a 12 géneros y cuatro familias (Anexo I).

El número de especies por región es de 23 en la región Río Huach-Punta Gavilán a 27 en la región Punta Gavilán-Xcalak. Por zonas, no hubo diferencias importantes en cuanto al número de especies registrado (figura 3-4).

En el Arrecife Frontal Exterior y la Transición Barlovento, se registró la mayor riqueza específica, con 23 especies; en el Frontal Interior, 20; la zona de Rompiente, 24; y el Arrecife Posterior, 22 (tabla 3-3).

En zonas someras donde la intensidad del oleaje es mayor, las especies del género *Gorgonia* son eficientes gracias a su forma de crecimiento laminar y la orientación que las colonias muestran respecto a la dirección de la corriente (Birkeland, 1974).

Los gorgonáceos contribuyen al mantenimiento del arrecife de diferentes formas, al generar arena y sedimentos finos; por su forma de crecimiento, que brinda mayor complejidad de hábitats, los que sirven como sitios de protección, alimentación y

Tabla 3-2. Número de especies, cobertura relativa y diversidad para corales escleractinios por medio del análisis de Jack-Knife

Región	Zona arrecifal	No. de especies	Cobertura (%)	Diversidad
Xahuachol-Río Huach	Posterior	15	19.61	1.387
	Rompiente	12	29.30	2.305
	Trans. Barlovento	26	34.70	3.258
	Frontal Interior	30	24.25	3.078
	Frontal Exterior	23	35.77	4.455
Río Huach-Punta Gavilán	Posterior	16	22.35	3.032
	Rompiente	16	21.69	0.357
	Trans. Barlovento	23	33.11	2.745
	Frontal Interior	26	31.59	2.954
	Frontal Exterior	25	35.21	2.877
Punta Gavilán-Xcalak	Posterior	15	16.64	1.950
	Rompiente	15	20.48	1.924
	Trans. Barlovento	29	12.76	3.062
	Frontal Interior	26	25.48	2.710
	Frontal Exterior	28	25.45	2.977

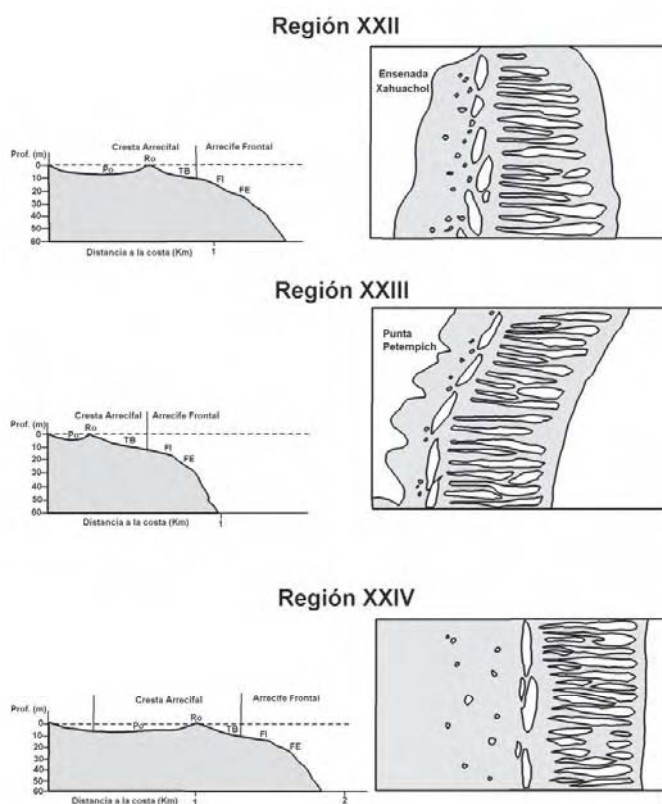


Figura 3-4. Esquema arrecifal de las regiones Xahuachol-Río Huach (XXII), Río Huach-Punta Gavilán (XXIII) y Punta Gavilán-Xcalak (XXIV), perfil (izquierda) y vista superior (derecha). Gorgonáceos.

Tabla 3-3. Número de especies, cobertura relativa y diversidad para corales gorgonáceos por medio del análisis de Jack-Knife

Región	Zona arrecifal	No. de especies	Densidad (ind/m ²)	Diversidad
Xahuachol-Río Huach	Posterior	18	1.450	2.031
	Rompiente	23	1.570	2.146
	Trans. Barlovento	20	1.971	2.490
	Frontal Interior	8	2.108	2.530
	Frontal Exterior	13	1.275	2.668
Río Huach-Punta Gavilán	Posterior	9	0.650	1.502
	Rompiente	10	0.737	1.271
	Trans. Barlovento	20	1.760	2.490
	Frontal Interior	19	1.385	2.475
	Frontal Exterior	16	1.000	2.129
Punta Gavilán-Xcalak	Posterior	20	0.959	2.088
	Rompiente	21	1.630	2.045
	Trans. Barlovento	22	1.485	2.781
	Frontal Interior	12	0.183	2.969
	Frontal Exterior	16	0.794	2.799

residencia permanente para numerosas especies, constituyéndose así en componentes importantes de la comunidad coralina.

Peces arrecifales

En esta área, se identificó un total de 98 especies de peces arrecifales pertenecientes a 24 familias (Anexo 1). La mayor riqueza específica se observó en la región Punta Gavilán-Xcalak, con 75; la menor se registró en la región Río Huach-Punta Gavilán con 61 especies (tabla 3–4).

Los valores de diversidad más altos por región se observaron en la región Punta Gavilán-Xcalak, mientras que la densidad fue mayor en la región Río Huach-Punta Gavilán (tabla 3–4). El análisis de la diversidad por zonas indica que no existe un patrón claramente definido. En general, ésta es menor en la Rompiente Arrecifal y se incrementa hacia el Arrecife Frontal, así como en el Arrecife Posterior. Por zonas, la Rompiente Arrecifal es la subzona que no tiene similitud con ninguna otra, debido a las condiciones ambientales que allí se presentan; sin embargo, presenta una equitabilidad baja, lo que indica la dominancia de algunas especies, en este caso de *Thalassoma bifasciatum* y *Acanthurus coeruleus*, que se constituyeron como la especie dominante y la especie abundante, respectivamente (Anexo I).

Se registraron 36 especies que estuvieron presentes en todas las zonas del arrecife en diferentes grados de abundancia; sin embargo, las que presentaron una frecuencia de ocurrencia más elevada fueron *Acanthurus coeruleus*, *Halichoeres garnoti*, *Thalassoma bifasciatum*, *Chromis cyanea*, *Stegastes partitus*, *Sparisoma aurofrenatum* y *Scarus taeniopterus*.

Tabla 3–4. Número de especies, cobertura relativa y diversidad para peces arrecifales por medio del análisis de Jack-Knife

Región	Zona arrecifal	No. de especies	Densidad (ind/m ²)	Diversidad
Xahuachol-Río Huach	Posterior	39	1.278	3.134
	Rompiente	22	0.703	2.108
	Trans. Barlovento	38	0.878	3.083
	Frontal Interior	39	2.171	2.356
	Frontal Exterior	29	1.878	2.484
Río Huach-Punta Gavilán	Posterior	30	1.050	2.803
	Rompiente	28	1.146	1.760
	Trans. Barlovento	38	1.739	2.457
	Frontal Interior	32	1.100	2.643
	Frontal Exterior	39	2.875	3.203
Punta Gavilán-Xcalak	Posterior	42	1.531	2.908
	Rompiente	44	0.852	2.157
	Trans. Barlovento	38	1.000	2.800
	Frontal Interior	20	0.771	3.123
	Frontal Exterior	35	0.852	2.821

La única especie considerada como dominante de esta comunidad fue el lábrido *Thalassoma bifasciatum*; sin embargo, esta especie se encuentra sobreestimada, debido a que no presenta ningún recelo en aproximarse a los buceadores o al transecto en busca de las partículas alimenticias que se resuspenden a su paso, o bien, simplemente por curiosidad.

La especie *Acanthurus coeruleus* se presenta como abundante en la rompiente arrecifal de la región Río Huach a Punta Gavilán, pero esto es el resultado del eventual encuentro con grandes cardúmenes que acuden a esta zona para ramonear, puesto que las algas tienen una cobertura particularmente amplia.

Macroalgas bentónicas

Se encontraron 79 especies de macroalgas bentónicas en los arrecifes de la zona de estudio, pertenecientes a 43 géneros de la división Chlorophyta, Phaeophyta y Rhodophyta. También se consideró un agregado de diversas especies de microalgas de la división Cyanophyta (Anexo 1), que forman masas de 5 a 10 cm de altura. Estos agregados fueron considerados dentro del análisis de los datos, ya que físicamente ocupan un espacio importante en la comunidad bentónica.

El número de especies de macroalgas que se registró en cada zona arrecifal de cada región fluctuó entre 11 y 43 especies (tabla 3–5). En términos generales, el Arrecife Frontal presenta una riqueza específica baja, incrementándose hacia las zonas someras, con excepción de la zona de Rompiente Arrecifal.

La cobertura algal es elevada en todas las zonas y regiones del arrecife, constituye más de 30% en la mayoría de las zonas en cada estación, y llega a 46% en algunos

Tabla 3–5. Número de especies, cobertura relativa y diversidad para macroalgas por medio del análisis de Jack-Knife

Región	Zona arrecifal	No. de especies	Cobertura (%)	Diversidad
Xahuachol-Río Huach	Posterior	22	28.190	2.665
	Rompiente	22	36.900	2.889
	Trans. Barlovento	21	33.000	2.774
	Frontal Interior	20	39.187	2.492
	Frontal Exterior	11	33.976	2.076
Río Huach-Punta Gavilán	Posterior	36	41.166	3.269
	Rompiente	23	31.470	2.916
	Trans. Barlovento	29	25.540	3.002
	Frontal Interior	23	34.830	2.682
	Frontal Exterior	22	32.190	2.178
Punta Gavilán-Xcalak	Posterior	43	35.129	3.556
	Rompiente	33	52.750	3.016
	Trans. Barlovento	36	44.116	3.261
	Frontal Interior	22	46.462	2.443
	Frontal Exterior	16	39.604	1.858

sitios, como es el caso del Frontal Interior de la región Punta Gavilán-Xcalak (tabla 3-5), donde por contraparte los valores de cobertura coralina fueron mínimos.

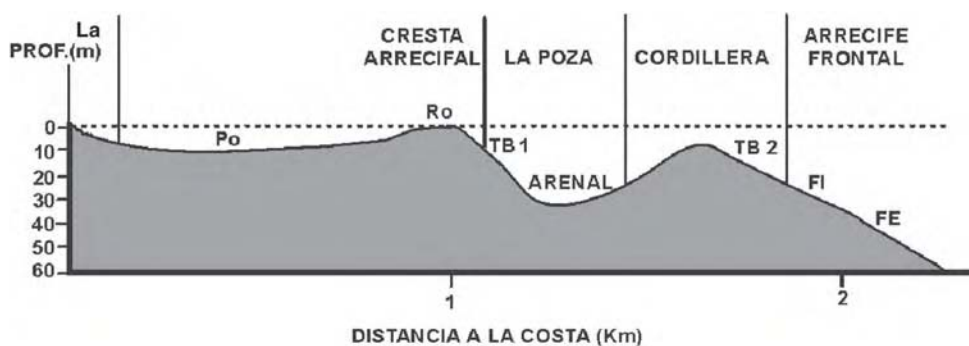
Zonación Xcalak-Belice La Poza (REGIÓN XXV)

Se realizaron algunas modificaciones al modelo de zonación propuesto por Burke (1982) y se definieron las siguientes zonas: Laguna Arrecifal, Arrecife Posterior, Rompiente Arrecifal, Transición hacia La Poza, Zona de Macizos y Canales de Bajo Relieve y de Alto Relieve, Arenal, Cordillera que se subdivide en: Transición Barlovento, Arrecife Frontal Interior y Arrecife Frontal Exterior (figura 3-5).

Corales escleractinios en La Poza

Se identificaron un total de 37 especies de corales escleractinios, pertenecientes a 18 géneros y cinco familias, más dos especies de hidrocorales pétreos del género *Millepora* (Anexo 1). El número de especies es significativamente mayor en las zonas profundas con 29 en los macizos de alto relieve y 27 en la pared interior; en la cordillera se encontraron 23 especies. La abundancia específica en las zonas someras fue menor con tan solo 18 especies en el arrecife posterior y 20 en la rompiente y la zona de macizos de Bajo Relieve (tabla 3-6).

El rasgo más importante en esta zona lo constituye la dominancia de *Acropora palmata*, porque presenta grandes agregados de colonias que casi llegan a la superficie. Esta especie fue muy afectada por el huracán Gilberto, en 1988, en las partes centro y norte del estado, destruyéndose un gran porcentaje de las colonias más susceptibles. En Xcalak, así como en otras zonas del sur del estado, es probable encontrar agrupaciones de colonias de *A. palmata* con un muy buen grado de desarrollo.



La: Laguna Arrecifal; Po: Arrecife Posterior; Ro: Rompiente Arrecifal; TB1: Transición hacia La Poza; TB2: Transición Barlovento; FI: Arrecife Frontal Interior; FE: Arrecife Frontal Exterior.

Figura 3-5. Perfil arrecifal y zonación propuesta para La Poza de Xcalak, Quintana Roo.

Tabla 3–6. Número de especies, cobertura relativa y diversidad para escleractinios por medio del análisis de Jack-Knife

Zona Arrecifal	No. de especies	Cobertura (%)	Diversidad
Arrecife Posterior	18	26.62	2.591
Rompiente	20	17.08	2.638
Transición a La Poza	20	20.14	2.523
Macizos de Bajo Relieve	29	29.06	2.669
Macizos de Alto Relieve	27	29.40	2.264
Arrecife Frontal	23	29.26	1.874

Corales gorgonáceos en La Poza

Se identificaron 32 especies de corales gorgonáceos, pertenecientes a 11 géneros y cuatro familias (Anexo 1). Las zonas de Macizos de Alto Relieve y de Macizos de Bajo Relieve resultaron ser las más diversas y con mayor equitabilidad. La Transición hacia La Poza presenta mayor diversidad que la Rompiente y el Arrecife Posterior; mientras que en el Arrecife Frontal la mayor diversidad y mayor equitabilidad se presentan únicamente sobre el Arrecife Posterior (tabla 3–7).

La densidad de gorgonáceos alcanza su máximo en las zonas de profundidad intermedia, es decir en la transición a La Poza y la zona de Macizos de Bajo Relieve, disminuyendo posteriormente hacia los Macizos de Alto Relieve. Algo similar ocurre con la diversidad y la riqueza específica, las cuales alcanzan su máximo valor en los Macizos de Alto Relieve, disminuyendo hacia el Arrecife Frontal.

Peces arrecifales en La Poza

Se registraron un total de 78 especies de peces arrecifales a lo largo de La Poza, pertenecientes a 39 géneros y 22 familias (Anexo 1). Los valores de densidad de peces arrecifales son muy similares entre sí en prácticamente todas las zonas, aunque la zona de Macizos de Bajo Relieve presentó una densidad relativamente baja. El número de especies en los Macizos de Bajo Relieve aumenta de manera importante, disminuyendo significativamente hacia el arrecife frontal (tabla 3–8).

Tabla 3–7. Número de especies, densidad y diversidad de corales gorgonáceos

Zona Arrecifal	No. de especies	Densidad (ind/m ²)	Diversidad
Arrecife Posterior	16	1.69	2.194
Rompiente	16	1.64	2.421
Transición a La Poza	19	2.00	2.541
Macizos de Bajo Relieve.	21	2.19	2.818
Macizos de Alto Relieve	25	1.02	3.037
Arrecife Frontal	20	1.09	2.857

Tabla 3–8. Número de especies, densidad y diversidad para los peces arrecifales por medio del análisis de Jack-Knife

Zona arrecifal	No. de especies	Densidad (ind/m ²)	Diversidad
Arrecife Posterior	33	0.76	2.680
Rompiente	32	0.91	2.467
Transición a La Poza	34	0.79	2.217
Macizos de Bajo Relieve	52	0.75	2.880
Macizos de Alto Relieve	39	0.55	2.336
Arrecife Frontal	39	0.97	2.862

Macroalgas en La Poza

Se identificaron un total de 56 especies de macroalgas, pertenecientes a 35 géneros, 18 familias y tres divisiones; además, se registró un agregado de varias especies de la división Cyanophyta y uno más del orden Ceramiales (Anexo 1). La cobertura algal tiende a aumentar desde el arrecife posterior hacia las zonas más profundas (40 m), donde *Lobophora variegata* cubre la mayor parte del sustrato. La diversidad y el número de especies sin embargo alcanzan su máximo en la zona de macizos bajos y de ahí tienden a disminuir hasta el arrecife frontal en la parte exterior de La Poza (tabla 3–9).

La Poza de Xcalak, estructura arrecifal única

El desarrollo coralino a una profundidad relativamente baja en la zona de La Poza debe relacionarse con la protección que da el Banco Chinchorro a la zona costera, como lo sugiere Burke (1982). Este tipo de estructuras origina un mosaico de zonas que difieren entre sí de manera importante, tanto en el aspecto geológico-estructural como en el biológico.

El rasgo más significativo de La Poza de Xcalak es la existencia de macizos y canales, semejantes a los de un arrecife frontal típico, a una profundidad significativamente menor que en el resto de las formaciones frontales de los arrecifes del estado, aunque los macizos son de menor elevación.

Tabla 3–9. Número de especies, cobertura relativa y diversidad de macroalgas por medio del análisis de Jack-Knife

Zona arrecifal	No. de especies	Cobertura (%)	Diversidad
Arrecife Posterior	15	8.64	2.433
Rompiente	22	23.81	2.461
Transición a La Poza	25	34.43	2.725
Macizos de Bajo Relieve	35	34.80	2.914
Macizos de Alto Relieve	25	40.27	2.376
Arrecife Frontal	21	48.57	2.172

Invertebrados

Los caracoles son organismos macrobénticos que habitan en aguas transparentes de la zona costera en diferentes tipos de sustrato, desde pedacera de coral, planicies arenosas, pastizales y en áreas adyacentes al manglar (De Jesús, *et al.*, 1997).

Por su importancia comercial, destacan cinco especies de caracoles gigantes en aguas del Caribe Mexicano: el caracol rosado (*Strombus gigas*), caracol blanco (*Strombus costatus*), la chivita (*Strombus pugilis*), el caracol negro o tomburro (*Xancus angulatus*), el caracol rojo o "chac pel" (*Pleuroploca gigantea*) (González y Salazar, 1990).

La especie mejor conocida es el caracol rosado *S. gigas*, porque es un importante recurso pesquero en la región. De acuerdo con estudios realizados por el desaparecido CIQRO durante los años 1990 a 19993, en la laguna arrecifal de Punta Gavilán se encontró que estaba compuesta por juveniles con tallas de 6-24 cm principalmente, con una mayor abundancia de tallas entre los 12-14 cm, en tanto que el ambiente "arena" fue el más adecuado para su crecimiento (De Jesús, *et al.*, 1994). Actualmente, este organismo está incluido en la NOM-059-SEMARNAT-2001 como amenazada y sujeta a veda permanente y se permite su captura únicamente a través de cuotas en la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro y una zona de Cozumel.

Otras especies de gasterópodos y bivalvos localizados en la región y con importancia ecológica, registradas para la zona marina comprendida entre Xahuaychol a Xcalak son: las chivitas *Melongena melongena*, el caracol manzana (*Murex pomum*), las cipseas (*Cypraecassis testiculus*, *Cypraea zebra* y *Cyphoma gibbosum*), las cuales generalmente están asociadas con zonas coralinas, siendo extraídas por los turistas o pescadores por sus atractivas conchas y cuya protección sería necesaria por sus relaciones tróficas.

En la zona de pastos marinos, la fauna de gasterópodos y bivalvos que habita este ambiente en Punta Gavilán son: almeja blanca (*Codakia orbicularis*), almeja (*Codakia orbiculata*) y almeja amarilla (*Lucina pectinata*) y el caracol (*Vasum muricatum*). Los bivalvos viven enterrados en la arena y por un tiempo fueron extraídos en la laguna arrecifal desde Punta Herradura hasta Mahahual por pescadores veracruzanos (Pelayo y De Jesús, 1994).

Las especies de invertebrados enlistadas en el Anexo I son organismos que se han recolectado principalmente en Punta Gavilán, Xcalak, Río Huach y Boca de Bacalar Chico, dentro de los proyectos de investigación que se realizan en el laboratorio de Bentos y Contaminación de El Colegio de la Frontera Sur y se encuentran depositados en la colección de referencia de dicho laboratorio (QNR. IN.021.0497).

Fauna terrestre

La región de Xcalak es un corredor de intercambio faunístico con el Cayo Ambergris, Belice. La poca perturbación de la vegetación en esta zona hace pensar en la existen-

cia de una gran diversidad de fauna silvestre. Para Bacalar Chico se tienen reportadas 40 especies de mamíferos, 60 de reptiles, 20 de anfibios y 186 de aves (Dotherow, 1995; Somerville y Samos, 1995).

Meredíz y MacKinnon (1997) realizaron, durante 1996, diferentes salidas de campo con el objetivo de estudiar las condiciones de la fauna silvestre, particularmente de mamíferos, aves, reptiles y anfibios.

Mamíferos

En el área de estudio se registraron 31 especies de mamíferos (Anexo I), 23 de éstas aparecen en los listados de Bacalar Chico, Belice (Dotherow, 1995; Somerville y Samos, 1995); 13 de las especies que aparecen en la zona no se habían registrado para Bacalar Chico. Éstas incluyen el tapir (*Tapirus bairdii*), especie considerada en peligro de extinción (NOM-059-SEMARNAT-2001); también se encuentran los temazates (*Mazama americana* o *M. pandora*), el zorrillo espalda blanca (*Conepatus semistriatus*), la comadreja (*Mustela frenata*) y seis especies de murciélagos (*Pteronotus parnelli*, *Artibeus intermedius*, *A. lituratus*, *Mormoops megalophyla*, *Sturnira lillium* y *Dermanura phaeotis*) (Meredíz y MacKinnon, 1997).

Otras especies de mamíferos reportadas, y que también son consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 como en peligro de extinción, son el jaguar (*Panthera onca*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el tigrillo (*Leopardus wiedii*), el manatí (*Trichechus manatus*) y el viejo de monte (*Eira barbara*). El leoncillo (*Herpailurus yagouaroundi*) y el cacomixtle (*Bassariscus sumichrasti*), también reportadas, se encuentran dentro de la categoría de especies amenazadas y raras, respectivamente.

De las especies reportadas para Bacalar Chico, y que han sido reportadas en el lado mexicano, están el puerco espín (*Sphiggurus mexicanus*), el grisón (*Galictis vittata*) y la martucha (*Potos flavus*). Las dos primeras especies cuentan con pocos registros en Quintana Roo. La última es más común y su presencia en Xcalak es muy probable (Meredíz y MacKinnon, 1997).

Los habitantes de la zona indican la presencia del temazate o cabrillo (como se conoce localmente); se localizó en la zona un posible rastro. Sin embargo, sin la colecta de cráneos no es posible diferenciar entre las especies *Mazama pandora* y *M. americana*, por lo que se decidió incluir a ambas mientras no se tenga mayor información.

Aves

Se estima la presencia de 155 especies de aves para el área de estudio, tanto residentes como migratorias (Anexo 1), de las cuales 104 también han sido reportadas para la zona de Bacalar Chico, Belice (Somerville y Samos, 1995). De las especies

enlistadas, 29 están catalogadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001 y seis clasificadas como endémicas de la Península de Yucatán por Howell y Webb (1995).

Al oeste de Xcalak, en la Bahía de Chetumal, existen varios sitios importantes para la anidación y descanso de diversas especies: La Isla de los Pájaros es un lugar importante para la anidación o paradero de dos especies de cormoranes (*Phalacrocorax auritus* y *P. brasilianus*), de la fragata (*Fragata magnificens*), cuatro especies de garzas (*Casmerodius albus*, *Egretta caerulea*, *E. ticolor*, *E. rufescens*), el garzón cenizo fase blanca (*Ardea herodias occidentalis*), el ibis blanco (*Eudocimus albus*), la chocolatera (*Ajaia ajaja*), la kuka (*Cochlearius cochlearius*), aura común (*Cathartes aura*) y el gaytán (*Mycteria americana*). Aparentemente, es el sitio de anidación de aves acuáticas más importante de la zona (Meredíz y MacKinnon, 1997).

Punta Aguada es un sitio de anidación del chorlo; frente a esa zona se encuentra un área de descanso y alimentación para cormoranes, gaviotas, golondrinas marinas y gallateras. Punta Chelem es un área de descanso para aves marinas (playeros, pelícanos, golondrinas marinas, entre otras).

Las zonas del lado del camino que conducen al aeropuerto son áreas de humedales, éstas son utilizadas como zonas de alimentación por las aves acuáticas. Incluyen también toda la parte sur del poblado de Xcalak, entre la duna costera y la Bahía de Chetumal, estas áreas tienen gran importancia para cientos de aves que vienen del sur (Belice) y las que llegan del norte durante el invierno para alimentarse, particularmente para los ibis blancos, varias especies de garzas, chocolateras y gaytanes (Meredíz y MacKinnon, 1997).

El camino del sur del pueblo de Xcalak es un ejemplo prístino de la vegetación costera, rico hábitat para la *Melanoptila glabrirostris* o pájaro gato negro, especie residente típica de la costa de Quintana Roo y Belice.

Anfibios y reptiles

Se reportaron 27 especies de anfibios y reptiles en Xcalak, cinco han sido reportados anteriormente en esta localidad (Granados, *et al.*, 1995) y 21 en Bacalar Chico (Dotherow, 1995; Somerville y Samos, 1995). Cuatro especies no han sido reportadas en la parte beliceña: la serpiente de cascabel (*Crotalus durissus*), la nauyaca (*Bothrops asper*), una lagartija (*Mabuya unimarginata*) y el gecko (*Hemidactylus frenatus*).

Diez de las especies de reptiles que se presentan en la zona se encuentran dentro de alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2001. La iguana (*Ctenosaura similis*), la boa (*Boa constrictor*) y la tortuga (*Rhinoclemis similis*) se consideran como especies amenazadas. Las cuatro especies de tortugas marinas están en peligro de extinción, las dos especies de cocodrilos están consideradas como raras y la cascabel está sujeta a protección especial. Ninguno de los anfibios reportados se encuentra dentro de la NOM antes citada.

Flora terrestre

Tipos de vegetación

En la tabla 3–10 se resume la información recopilada en el estudio realizado por Cabrera (1997) y que incluye los diferentes tipos de vegetación que existen en el Parque Nacional Arrecifes de Xcalak y su zona de influencia; en el Anexo I se tiene el listado de especies.

Vegetación halófito o de duna costera

Halófitas costeras como *Ambrosia hispida*, *Sesuvium portulacastrum* y *Canavalia rosea* como especies dominantes. Esta asociación es más evidente entre Río Huach y Xcalak, aunque llega a presentarse más al sur hasta el límite con Belice. El área de distribución es muy cercana a la línea litoral, presentándose a manera de parches de amplitud variable; la asociación se constituye por individuos de las especies antes mencionadas, los cuales se presentan como comunidades monoespecíficas o combinándose entre sí. Estas especies se caracterizan por sus hábitos rastreros, miden de cinco a 20 cm de altura, son plantas tolerantes a la elevada salinidad e intensa irradiación solar. El sustrato donde se desarrollan es de tipo arenoso, de grano fino, muy profundo y con poca materia orgánica.

Matorral costero con *Bumelia americana* y *Pithecellobium keyense* como especies dominantes

Esta asociación presenta la misma área de distribución que la anterior; de hecho, se combinan entre sí para cubrir de vegetación toda la línea del litoral, cubriendo una franja de 50-120 m de amplitud. Esta comunidad es mucho más diversa que la anterior. Además, se hace dominante cuando se ubica sobre el lomo costero que alcanza entre 3-4 msnm. El matorral se constituye por especies arbustivas de dos a seis

Tabla 3–10. Tipos de vegetación y sus asociaciones presentes en el área de estudio

Tipos de vegetación	Asociaciones
Vegetación halófito o duna costera	Halófitas costeras con <i>Ambrosia hispida</i> , <i>Sesuvium portulacastrum</i> , <i>Canavalia rosea</i> . Matorral costero con <i>Bumelia americana</i> y <i>Pithecellobium keyense</i> . Selva baja costera con <i>Pouteria campechiana</i> y <i>Metopium brownei</i> .
Manglar	Manglar de borde con <i>Rhizophora mangle</i> . Manglar con <i>Avicennia germinans</i> . Manglar con <i>Conocarpus erectus</i> . Manglar con <i>Rhizophora mangle</i> Sacamanglar con <i>Conocarpus erectus</i> y <i>Bucida spinosa</i> . Marisma con <i>Salicornia perennis</i> , <i>Sporobolus virginicus</i> , <i>Avicennia germinans</i> .
Zacatal	Zacatal con <i>Spartina spartinae</i> .
Selvas	Selva baja inundable con <i>Buxus bartlettii</i> y <i>Cameraria latifolia</i> . Selva baja caducifolia con <i>Talisia olivaeformis</i> y <i>Lysiloma latisiliqua</i> .

metros de altura, formando un estrato denso e impenetrable. Otros de los elementos que integran esta asociación además de los mencionados son: *Coccoloba uvífera*, *Ernodea littoralis*, *Hymenocallis littoralis*, *Tournefortia gnaphalodes*. El tipo de sustrato en el cual se puede encontrar esta asociación es arenoso, de grano fino, muy profundo y poca materia orgánica.

Selva baja costera con *Pouteria campechiana* y *Metopium brownei* como especies dominantes

Dentro de la vegetación halófila o de duna costera en el área de estudio se distribuye esta asociación caracterizada por la presencia de especies arbóreas; su principal área de distribución es desde Xcalak hasta cerca de la frontera con Belice. Es un tipo de asociación característico de la zona, ya que se distribuye a lo largo del litoral formando una franja de 50 a 200 m de amplitud. En algunas áreas la asociación se ubica sobre el lomo costero situado a 6-7 msnm. La vegetación presenta dos estratos: el arbóreo de entre 8 y 12 m de altura, con el dosel cerrado, en el cual además de las especies mencionadas se presentan *Cocos nucifera*, *Piscidia piscipula* y *Thrinax radiata*; y el arbustivo de 2 a 4 m de altura, constituido por especies del estrato superior, las cuales contribuyen a que la asociación sea densa e impenetrable. El suelo en esta zona es de tipo arenoso, de grano fino a mediano, profundo e inundable en la cercanía con el manglar.

Manglar

En la porción sur y bordeando la Bahía de Chetumal y la costa del Mar Caribe los manglares son la comunidad vegetal con mayor cobertura, debido a la naturaleza inundable de los suelos que dominan en la región. El manglar también presenta distintas asociaciones producto de la variación en la precipitación y la combinación ocasional del agua pluvial con el agua de mar; cuando este factor favorece la dominancia de una especie de mangle, ésta se emplea para caracterizar la vegetación. De esta manera, en el área se distribuyen las siguientes asociaciones de manglar:

Manglar de borde o franja con mangle rojo (*Rhizophora mangle*)

Esta asociación se desarrolla desde la desembocadura del Río Huach hasta el límite territorial con Belice. Se denomina así a esta vegetación porque, de manera general, forma una franja de 10 a 30 m de amplitud, aunque se observan impactos de origen antropogénico. En el área de estudio, el manglar de borde es muy denso y, como se ha mencionado, está constituido exclusivamente por mangle rojo, aunque en la línea de costa se pueden encontrar ocasionalmente individuos aislados de las otras especies de mangle, como botoncillo (*Conocarpus erectus*) o blanco (*Laguncularia racemosa*), éstos se encuentran siempre en áreas que no están sujetas a inundación.

Algunas de las características que condicionan la presencia de este tipo de vegetación son:

- a) La presencia de una pendiente muy suave de la plataforma continental que favorece la acumulación de sedimentos.
- b) La existencia de una barrera arrecifal que impide un oleaje intenso.
- c) La mezcla de aguas provenientes de los escurrimientos del manglar, por lo que la salinidad en el área es relativamente más baja.

La altura que alcanza el manglar de borde es de tres a ocho metros. El suelo donde se desarrolla esta vegetación es de tipo areno-limoso, de color gris claro y de profundidad variable, pero permanece inundado por agua de mar durante todo el año.

El manglar de borde forma una barrera rompevientos natural, la cual, según su altura, favorece la presencia de una vegetación más alta (selva baja costera) adyacente a la vegetación costera. En algunas áreas, el manglar de borde ha sido talado para el establecimiento de zonas de playa, como sucede en los ranchos y en el mismo poblado de Xcalak.

Manglar con mangle negro (*Avicennia germinans*)

Esta comunidad se distribuye desde Río Huach hasta el límite fronterizo con Belice, adyacente a la selva baja costera, hacia el oeste. Forma una franja de aproximadamente un kilómetro de amplitud. Es un manglar monoespecífico, su altura varía entre cinco y 10 m, con individuos con tallas de hasta 40 cm de diámetro. En estrato herbáceo es muy característico observar gran cantidad de raíces aéreas (neumatóforos) que produce el mangle negro, así como la presencia de *Batis maritima*. El manglar se presenta sobre un suelo profundo, margoso, de color gris claro, e inundado permanentemente. Hacia su límite oeste se llegan a presentar las otras especies de manglar, culminando en una ciénaga o laguna muerta en la que se registran individuos decadentes o la presencia de especies de gramíneas y ciperáceas.

Manglar con mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*)

Este tipo de manglar se ubica hacia la porción central del área de estudio, en una franja de terreno que bordea la selva baja, en la cual las condiciones del sustrato favorecen la acumulación de residuos orgánicos, tornándose los suelos en humíferos y la topografía empieza a ser más elevada. La salinidad continúa siendo elevada, aunque eventualmente el manglar recibe un gran aporte de agua dulce proveniente de la precipitación pluvial (al tiempo de realizar el trabajo de campo en los meses de enero y febrero de 1996, presentaba en algunas áreas hasta 1.5 m de profundidad). La talla de estas especies varía de seis a ocho metros de altura. El sustrato es limo-arcilloso, de color pardo y profundo. Este manglar se presenta como una asociación monoespecífica o en ocasiones combinada con otras especies de manglar como son: *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Rhizophora mangle*, aunque es más frecuente que forme una franja ecotonal con la selva baja, combinándose los elementos principalmente con *Manilkara zapota* y *Metopium brownei*, integrándose a este tipo de vegetación.

Manglar con *Rhizophora mangle* como elemento dominante

Este tipo de asociación se distribuye a todo lo largo del área de estudio adyacente al manglar de *Avicennia germinans* y cubriendo una mayor extensión que éste. La comunidad se comporta como una asociación monoespecífica, densa y constituida por elementos arbóreos de entre cuatro y ocho m de altura, o también como una asociación dispersa entremezclada con áreas desprovistas de vegetación y sujetas a inundación durante la mayor parte del año. Lo más evidente del manglar con *R. mangle* es la presencia de raíces zancudas, propias de esta especie, las cuales cubren prácticamente toda la superficie de terreno. Dentro de esta vegetación es frecuente la presencia de las otras especies de manglar, pero de manera aislada o hacia las áreas que han sido afectadas por algún tipo de desmonte. El sustrato que soporta la vegetación corresponde a suelos margosos, de color pardo oscuro e inundados periódica o permanentemente.

Sacamanglar con pucté espinoso (*Bucida spinosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*)

Este tipo de manglar se ubica hacia la porción occidental del área de estudio en las inmediaciones de la Bahía de Chetumal, siempre bordeando la selva baja. Las condiciones topográficas favorecen la acumulación de residuos orgánicos, tornándose los suelos en humíferos. El sustrato es limo-arcilloso, de color pardo y profundo. La salinidad continúa siendo elevada, pero es atenuada por agua dulce, proveniente de la precipitación pluvial. El sacamanglar es una asociación de especies arbóreas achaparradas, muy densa e impenetrable. La característica más importante de esta asociación es la presencia de numerosas especies de epífitas como son: *Mymecophylla tibiscinis* y *Tillandsia dasylifolia*.

Marisma con *Elaecharis cellulosa*, *Salicornia perennis*, *Sporobolus virginicus* y *Avicennia germinans*

La zona de marisma se ubica en las inmediaciones de la Bahía de Chetumal, la vegetación se caracteriza por una combinación de individuos aislados de uno a dos metros de altura de *A. germinans*, con amplias áreas dominadas por las especies de herbáceas mencionadas, que alcanzan de 10 a 15 cm de altura. Una característica importante es que estas especies no se mezclan entre sí, por lo que se observa una distribución a manera de parches monoespecíficos. El tipo de suelo en el cual se encuentra este tipo de vegetación es margoso, de color pardo oscuro, con drenaje deficiente, por lo que permanecen inundados durante la mayor parte del año.

Zacatal

El zacatal comprende áreas más o menos circulares localizadas entre el manglar de *Avicennia germinans* y la vegetación de duna costera, en un área sujeta a las mismas condiciones de la zona de manglar. La especie dominante corresponde a *Spartina spartinae*. La comunidad es uniespecífica y alcanza los dos metros de altura. El sustrato es arenoso, de grano grueso, inundable durante todo el año.

Selva

Selva baja inundable.

Se puede considerar a esta asociación como la vegetación dominante en la porción centro-norte del área de estudio. Se distribuye en una zona de terreno con una pendiente muy suave y donde la topografía favorece la acumulación del agua de lluvia, por lo que la zona permanece inundada al menos durante la época de lluvias, comprendida entre los meses de junio a noviembre. La presencia de algunas especies la caracterizan fisonómicamente; en este caso, es una asociación integrada por especies propias de zonas sujetas a inundación, como son: *Buxus bartlettii* y *Cameraria latifolia*. Este tipo de selva está integrado por una comunidad arbórea que presenta el dosel semicerrado, la altura de las especies varía entre tres y ocho metros. Otros de los elementos arbóreos observados en el área son: *Bursera simaruba*, *Gynopodium floribundum*, *Piscidia piscipula*, *Vitex gaumeri*. La mayoría de estas especies presenta diámetros de talle baja (8-15 cm). Se presenta un estrato arbustivo con: *Bravaisia tubiflora* y *Randia aculeata*, con alturas de uno a dos metros y un estrato herbáceo de 10 a 40 cm, conformado por numerosos individuos de árboles, dominado principalmente de *B. bartlettii*. El suelo en el área es de tipo margo-arcilloso, de color pardo claro.

Selva baja caducifolia

Esta asociación se distribuye en la porción de terreno donde la topografía es más elevada, ya que alcanza los 10 msnm. De esta forma, se encuentra adyacente a la asociación selvática anterior, aunque cubriendo una superficie mucho menor. Se presenta sobre un suelo más evolucionado, de 10 a 30 cm de profundidad, rocoso y con drenaje eficiente, aunque se observó la formación de algunos bajos inundables de forma más o menos circular y con diámetros entre tres y ocho metros. Hacia el este limita con el manglar, presentándose de una manera abrupta o más a menudo formando una franja ecotonal, similar al Manglar con *Conocarpus*.

Los elementos arbóreos dominantes en este tipo de selva son *Bursera simaruba*, *Lysiloma latisiliqua* y *Talisia olivaeformis*, que presentan el dosel cerrado; la altura de las especies es de 5 a 10 m. Otros de los elementos arbóreos observados en esta área son: *Brosimum alicastrum*, *Croton grabellus*, *Esembeckia berlandieri*, *Pithecellobium mangense*. La mayoría de estas especies presenta diámetros superiores a los 10 cm. Se presenta un estrato arbustivo con: *Randia aculeata*, *Psychotria nervosa*, *Malvaviscus arboreus*. También existe un estrato herbáceo, conformado por numerosos individuos de *Bromelia alsodes* y algunas gramíneas como *Ichnanthus lanceolatus* y muchas plántulas de los árboles dominantes. Algo característico de esta vegetación es la presencia de elementos espinosos, como: *Acacia gaumeri*, *Bromelia alsodes*, *Mimosa bahamensis*. Por otro lado, es importante notar la ausencia de especies epífitas en este tipo de vegetación.

Dentro del área de distribución de este tipo de asociación, se encuentra la zona agrícola de Xcalak, la cual cubre aproximadamente un 30%. En la zona se practica el

sistema de Roza-Tumba-Quema, lo que favorece la destrucción de las comunidades naturales y forma áreas cubiertas por vegetación secundaria. No obstante, en los datos obtenidos directamente en el campo, los campesinos reportan una aceptable productividad, por lo que se considera como aceptable e inevitable el cambio en el uso del suelo.

Sistema lagunar y humedal de Huach

El sistema lagunar Tankilá, Huach, Santa Rosa y Santa Julia constituye una zona única en la costa sur de Quintana Roo, debido a que presenta comunicación permanente con el mar mediante un río superficial, el Río Huach; ello indica una interacción hidrológica activa, con la consecuente importación y exportación de materia orgánica, nutrientes y sedimento. Dadas las características del sistema lagunar, es posible que ésta sea una zona importante de crianza de especies de peces comerciales; sin embargo, es necesario realizar estudios específicos para confirmar esta hipótesis.

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

Características histórico-culturales

En el siglo XVI, los piratas ingleses se apoderaron de gran parte de la costa e islas del Caribe, atacando a los barcos que transportaban oro y riquezas a España; por ello, durante décadas, los españoles trataron de defenderse y construyeron fortificaciones como el fuerte de Bacalar; sin embargo, los piratas mantuvieron asolada la región, intentando apoderarse de toda la península en nombre de la Corona Inglesa.

Durante la república, el gobierno del presidente Porfirio Díaz firmó, el 7 de abril de 1897, un tratado en el cual se establecieron los límites, entre Honduras Británica (Belice) y los Estados Unidos Mexicanos, el cual fue publicado el 3 de agosto de 1897 en el Diario Oficial de la Federación; sin embargo, este acuerdo tuvo serias consecuencias para México, debido a que se estableció que la línea divisoria pasara por el centro del canal Boca Bacalar Chico, estrecho que separa la Península de Xcalak del Cayo Ambergris.

Con la finalidad de encontrar el canal de Bacalar Chico, que se creía era un canal de entre 40 o 50 m de ancho, el Ing. Miguel Rebolledo y el Teniente Othón P. Blanco zarparon del Puerto de Payo Obispo (Chetumal) en mayo de 1898 a bordo de un pequeño bote a vela, encontrando únicamente una pequeña entrada por donde pasaba un cayuco de pescador; canal que, según los pobladores del sitio, había sido construido por sus antepasados. Como resultado de este viaje, se descubrió que el Cayo Ambergris prácticamente era parte integrante del territorio mexicano y no una isla, como lo habían manifestado los ingleses. Como consecuencia de esto, México perdió el acceso directo a la Bahía de Chetumal y quedó a merced de los permisos británicos.

Ante ello, el Brigadier Ortíz Monasterios, cónsul de México, comisionó al Ing. Rebolledo para encontrar un lugar donde construir un puerto. El sitio elegido fue una zona conocida como Xcalak, donde existían dos quebrados en la barrera arrecifal que permitirían la navegación. Estas actividades estaban encaminadas a la campaña militar de ocupación definitiva de esta zona, con el objeto de cortar el suministro de armas a los mayas rebeldes de Quintana Roo, en lo que se denominó la Guerra de Castas, por lo que el Ejército y la Armada de México tenían especial interés en el lugar, que se ocuparía y se repoblaría a la vez; y así se decidió fundar estratégicamente una base en los límites del sur, en el sitio conocido como Xcalak. Se fundó el poblado de Xcalak como base de la "Flotilla del Sur" y primer astillero del Caribe Mexicano (Dachary y Arnaiz, 1989).

La historia del poblado de Xcalak se divide en dos períodos: desde su fundación en 1900 a 1955, año en el que el huracán Janet arribó a la Península de Yucatán; y de 1955 a la actualidad.

Durante el primer período se trataba de un poblado floreciente con casas de madera estilo inglés o caribeño de dos y tres pisos, con una población estimada de 1,800 habitantes en 1950; en el censo de 1910 fue considerado como pueblo, junto con Holbox, Cozumel e Isla Mujeres, y fueron incluidos en las 13 poblaciones registradas en la costa oriental de la península (Dachary y Arnaiz, 1985).

En el segundo período, después de la llegada del huracán Janet, sólo quedó el recuerdo de los años de auge, ya que, debido a la magnitud del ciclón, el pueblo quedó en ruinas con muy pocos sobrevivientes; actualmente es un pueblo estancado en el pasado, con una población de 273 habitantes, cuya principal actividad es la pesca.

El auge de Xcalak se inició en 1910, con la organización de los ranchos copreros en la costa sur del territorio de Quintana Roo. Este pueblo era la única posibilidad de abastecimiento y puerto importante para la exportación de la copra, debido a que contaba con un muelle de piedra y madera de dos metros de ancho por 100 m de largo. La producción de copra había reemplazado a la pesca, misma que se realizaba de manera artesanal y sólo para consumo doméstico (Dachary y Arnaiz, 1985).

Para la década de 1950 Xcalak tuvo importancia económica, contaba con sólidas construcciones de mampostería y de madera, una fábrica de hielo, planta de luz, bodegas para almacenar grandes cantidades de copra, expendio de cerveza y vinos, tiendas de abarrotes, billares, cinema, fábrica de paletas y de aguas frescas, entre otros. (Ramírez, 1983; Lázaro, 1986; Dachary, *et al.*, 1993a).

El 27 de septiembre de 1955, el ciclón Janet arrasó materialmente con el pueblo de Xcalak, con vientos huracanados de más de 200 millas por hora, acabando con las grandes plantaciones de coco y muriendo la mayoría de sus habitantes (Dachary y Arnaiz, 1989).

Después del Janet, se perdieron las palmas de coco y los ranchos copreros de la zona fueron abandonados. Las pocas familias que quedaron rehicieron su vida y el lugar se fue repoblando nuevamente con gente proveniente de San Pedro y Sartenejas, Belice, Honduras y el Salvador; más recientemente, en la década de 1980, de Nohbec, Quintana Roo; Veracruz y Tabasco, y en los últimos años gente proveniente de España y Estados Unidos.

Con la caída del precio de la copra y la apertura del mercado de la langosta se transformó la actividad de los habitantes de Xcalak. Todos los nuevos habitantes encontraron en la pesca una opción para satisfacer sus necesidades, resurgiendo así Xcalak como un pueblo pesquero.

Como resultado de la pesca, se establecieron mecanismos de organización social; de esta manera, el 25 de octubre de 1959 se fundó la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera (SCPP) "Andrés Quintana Roo" con 49 socios. Con ello comienza la transformación de las artes de pesca, que se expresa con la aparición de los primeros motores de base, marca Calipso y Lister, que fueron muy bien recibidos por los pescadores, ya que les daban mayor velocidad y seguridad (Dachary, *et al.*, 1993a).

En la actualidad, la SCPP "Andrés Quintana Roo" cuenta con 37 socios que poseen 15 embarcaciones registradas con seis motores de 60 hp, cinco motores de 40 hp, tres motores de 15 hp, un motor de 48 hp y una embarcación nodriza con motor de 250 hp.

En cuanto a la actividad pesquera, la explotación del caracol está prohibida dentro de todo el polígono del parque; la pesca de langosta está autorizada únicamente para la SCPP "Andrés Quintana Roo". La pesca de escama la pueden realizar los pescadores asociados en cooperativas, además de cuatro permisionarios privados y los cinco permisionarios para trampas de atajo (tabla 3-11).

Los permisionarios privados que tienen permisos para pesca de escama son cuatro, la luz de maya mínima para estos permisos es de 15 x 15 cm; dos de los permisos abarcan el área desde el ejido José María Morelos hasta Punta Gavilán, un tercero abarca desde Río Huach hasta Bacalar Chico y el cuarto de Xcalak a Mahahual.

Arqueología

Andrews *et al.* (1993), realizaron en 1988 un recorrido por la costa sur de Quintana Roo, entre Punta Herrero y Boca Bacalar Chico, límite con Belice, ubicando siete sitios arqueológicos entre Punta Gavilán y el poblado de Xcalak. Los habitantes de Xcalak, mencionan un sitio conocido como Guadalupe, en el cual se encuentran unas "grutas" o pasajes con frescos prehispánicos. Asimismo, en los alrededores del poblado se ubican al menos dos sitios conocidos donde se asentaron los mayas, uno localizado en los terrenos donde se encuentra la partida de marina y el otro en la orilla poniente de la Laguna Xcalak.

Tabla 3–11. Trampas de atajo en el polígono del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak

No. de permiso	No. de trampa	Ubicación (km)	Carretera costera
1	1	23.5	Xcalak-Mahahual
	2	25.0	Xcalak-Mahahual
	3	26.5	Xcalak-Mahahual
2	1	6.5	Xcalak-Mahahual
	2	7.0	Xcalak-Mahahual
	3	9.0	Xcalak-Mahahual
	4	10.0	Xcalak-Mahahual
	5	11.5	Xcalak-Mahahual
	6	12.0	Xcalak-Mahahual
	7	13.5	Xcalak-Mahahual
3	1	7.5	Xcalak-Mahahual
	2	7.8	Xcalak-Mahahual
4	1	2.0	Xcalak-Mahahual
	2	3.0	Xcalak-Mahahual
5	1	29.5	Mahahual-Xcalak
	2	33.5	Mahahual-Xcalak
Total de trampas: 16			

En la parte beliceña, en Cayo Ambergris, Guderjan (1993) reportó 19 asentamientos mayas, que servían de enlace para el comercio marítimo de la región. Dada la gran cantidad de sitios arqueológicos localizados en esta zona, se puede inferir que constituía un lugar importante para el desarrollo de la cultura maya.

Población

De acuerdo con el censo realizado por personal del IMSS-COPLAMAR en 1995, la población de Xcalak era de 273 habitantes, constituida por 150 hombres y 123 mujeres, integrados en 58 familias, y una población flotante de alrededor de 20 personas (marinos, maestros, personal del centro de salud y del telégrafo, inversionistas extranjeros y otros). Se puede considerar como una población joven, dado que los mayores porcentajes de edades fluctúan entre 1 y 49 años (tabla 3–12).

El conteo de población, realizado también en 1995 por el INEGI (1996), dio como resultado una población total de 285 habitantes, de los cuales 162 eran hombres y 123 mujeres; de la población en edad entre seis y 14 años, 47 sabían leer y escribir y 10 no; y de los habitantes mayores de 15 años, 159 sabían leer y escribir y 17 no; de la población mayor de cinco años, nueve hablaban lengua maya.

En la pirámide de edades se puede observar que la población está compuesta principalmente por niños y jóvenes, cuyas edades fluctúan entre los cinco y 24 años. Sin embargo, la base de la pirámide es la que tiene un menor número con seis niños nacidos

Tabla 3-12. Estructura de la población de Xcalak con base en la edad de sus integrantes

CATEGORÍA	No.	%
Menores de 1 año	6	2.20
Entre 1 y 4 años	40	14.65
Entre 5 y 14 años	64	23.45
Entre 15 y 24 años	53	19.42
Entre 25 y 34 años	41	15.00
Entre 35 y 49 años	31	11.35
Entre 50 y 64 años	27	9.90
De más de 64 años	11	4.03
Total	273	100.00
Hombres de 15 a 54 años en edad fértil	71	26.00
Mujeres de 15 a 49 años en edad fértil	63	23.07

Fuente: Censo de 1995 del IMSS-COPLAMAR, Unidad Médico Familiar No. 8

durante 1995, con un índice de natalidad de 2.19%, mientras que en 1996 durante los cinco primeros meses se registraron ocho recién nacidos, de los cuales sólo uno nació en Xcalak. Esto muestra una población posiblemente en decadencia debido a que la pirámide de edades tiende a estar invertida. Sin embargo, la población de Xcalak es dinámica, algunas familias se van y otras regresan. La migración se dirige principalmente a la ciudad de Chetumal en busca de un mejor nivel de educación para sus hijos y otras oportunidades de empleo, así como de actividades recreativas.

Las personas de mayor edad (más de 60 años), generalmente emigran a Chetumal, a vivir con sus hijos o parientes.

Dentro de las proyecciones demográficas realizadas por el Consejo Estatal de Población del Gobierno del Estado para 1999, en la Región Frontera Sur para el poblado de Xcalak, se proyectaron para el 2002 un total de 760 habitantes y para el 2005 aproximadamente 911 habitantes; sin embargo, la población no se ha incrementado según las proyecciones, ya que actualmente cuenta únicamente con 276 habitantes. Xcalak se ubica dentro de las 48 comunidades que tienen entre 100 y 499 habitantes.

La proyección demográfica también indica que, en 1999, el número de viviendas habitadas era de 69; se menciona un total de 156 hombres y 120 mujeres, en tanto que la población económicamente activa era de 133 personas. En lo referente a población alfabeta de 15 años y más, se mencionaron 167 personas.

Vías de acceso

La región de Xcalak cuenta con tres vías de acceso:

Por vía terrestre, la ciudad más cercana es Chetumal, distante de ésta 195 km. De la carretera federal número 307 (Chetumal-Cancún), aproximadamente en el km 65, se encuentra el entronque de la carretera Cafetal-Mahahual, a 50 km de dicho entronque se localiza un nuevo entronque, que es la carretera nueva a Xcalak de una longitud de 60 km.

Por vía marítima, el transbordador "Isla Mujeres", que parte de la ciudad de Chetumal en un recorrido de 50 km en línea recta en un tiempo de cuatro a cinco horas, llegaba al muelle de La Aguada, ubicado al suroeste del poblado de Xcalak en la Bahía de Chetumal; este muelle se comunica con el poblado por un camino de terracería de 8.3 km; sin embargo, este servicio se suspendió a partir de 1999, únicamente se realizó un viaje. Los habitantes de Xcalak utilizan esta vía marítima para viajar de Xcalak a la ciudad de Chetumal en sus lanchas, haciendo un recorrido de aproximadamente dos horas.

Por vía aérea cuenta con una aeropista de 800 m de longitud, ubicada a 3.3 km de Xcalak, a un costado del camino que conduce al muelle de La Aguada.

Infraestructura

El poblado de Xcalak tiene aproximadamente 170 predios, 87 son casas-habitación en buen estado, con las características que se muestran en la tabla 3-13. Los datos fueron obtenidos por medio de un censo directo, realizado entre febrero y mayo de 1996.

Como se muestra en la tabla 3-13, la mayoría de las casas de Xcalak son de techo de lámina de cartón, paredes de madera y piso de cemento. La madera que utilizan para

Tabla 3-13. Características generales de las viviendas en Xcalak

Características	No.
TECHO	
Lámina de cartón	63
Lámina de zinc	10
Cemento o bovedilla	9
Guano o Chit	2
PAREDES	
Madera	65
Block	16
Cartón	1
Otro (lámina, guano, etc.)	2
PISO	
Cemento	55
Madera	18
Arena	11
TOTAL	84

hacer sus casas, en más de 90% de los casos es triplay, empleando los troncos de varias especies de maderas duras de la zona como estructura de la casa. Los datos registrados por el INEGI en el conteo realizado en 1995, son de 69 viviendas habitadas con un promedio de cuatro ocupantes.

Dependencias oficiales

Existe en Xcalak una delegación municipal en representación del Municipio Othón P. Blanco, cuya responsabilidad es resolver los problemas que se presenten en el poblado; el delegado es auxiliado por un secretario. Además, existe un representante de la policía judicial por parte del gobierno del estado, quien –junto con el delegado– cuida el orden público del poblado.

Existe también la capitanía de puerto, atendida por un Capitán de Puerto y una secretaria; la capitanía se encarga de dar los despachos de salida de las embarcaciones hacia Banco Chinchorro y vigilar la entrada de embarcaciones de otros países. Dos personas más se encargan de la vigilancia y mantenimiento de las señales de los faros del poblado.

La partida de la Secretaría de Marina ubicada en el poblado, se encarga de la vigilancia de las costas en prevención del narcotráfico de estupefacientes; asimismo, atienden y apoyan al delegado en el mantenimiento del orden, pues no existe un cuerpo policiaco en el lugar.

También existe una representación de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA), una oficina de Telegrafos (TELECOM) y una Unidad Médica Rural del IMSS.

Organizaciones civiles

Otros grupos organizados dentro de la comunidad son las sociedades de padres de familia, del jardín de niños, primaria y secundaria.

En septiembre de 1996, se integró un comité comunitario, con la finalidad de coordinar las actividades relativas a la protección y manejo de los recursos naturales e impulsar el desarrollo de la comunidad; en este comité se encuentra representada la comunidad en general, la cooperativa de pescadores y los prestadores de servicios turísticos.

Las principales religiones que se practican en el poblado de Xcalak son la católica, la evangelista y la metodista.

El 6 de enero de 1998, se constituyó la Sociedad Cooperativa de Servicios Turísticos, denominada “Bahía Blanca”, que agrupa a la mayoría de los pescadores de Xcalak, cuenta con 31 socios que poseen 14 embarcaciones de entre 16 y 25 pies de eslora.

A la fecha, existen 29 hoteles ubicados a lo largo de la costa sur del estado, desde Punta Herrero hasta Xcalak. No se incluyó la franja costera en el decreto del parque, por lo que se tienen dos poligonales, una para la zona terrestre y otra para la zona marina; en el futuro, esto puede generar problemas graves en el manejo por la falta de atribuciones legales para regular las operaciones en esa franja.

Los hoteles antes mencionados ofrecen actividades recreativas como: buceo libre y autónomo, pesca deportiva (“*fly fishing*”) y pesca de altura y observación de aves, en algunas ocasiones contratan los servicios de los pescadores o de miembros la comunidad. En el poblado de Xcalak también existen actividades comerciales, básicamente expendios y restaurantes.

RELEVANCIA

Las actividades socioeconómicas de la región de Xcalak dependen de los ecosistemas presentes, los que no deben ser considerados como sistemas aislados, sino como un conjunto de ecosistemas en donde uno depende directamente del otro. Mediante el manejo adecuado de estos ecosistemas se podrán garantizar los beneficios a largo plazo para la comunidad y en la conservación del área.

Las pesquerías de la zona, por ejemplo, están en función de la presencia de los humedales y los arrecifes de coral, estos ecosistemas coexisten, ya que los humedales constituyen zonas de crianza de muchas especies de importancia ecológica y comercial; al mismo tiempo los humedales aportan nutrientes al arrecife, permitiendo el mantenimiento y desarrollo de éste, lo que favorece la presencia de una gran diversidad de especies de coral, algas, esponjas y peces que resultan atractivos para el desarrollo de actividades pesqueras y turísticas.

Ecosistemas marinos

En la zona marina del parque se encuentra una estructura arrecifal paralela al litoral, que se extiende por la costa sur extrema hasta Belice, y que forma parte del sistema arrecifal mesoamericano. Esta estructura representa una protección natural contra el oleaje, lo que favorece la presencia de playas arenosas poco inclinadas y olas de baja energía.

En el sur de esta zona arrecifal, existe un sitio conocido por la gente del lugar como “La Poza”, con características muy singulares que no se presentan en otra parte de México. Este tipo de estructuras originan un mosaico de zonas que difieren entre sí de manera importante, tanto en el aspecto geológico–estructural como en el biológico. Las estructuras coralinas se desarrollan notablemente dando oportunidad para que otros organismos se establezcan posteriormente y se constituya un ecosistema heterogéneo.

El rasgo más significativo de La Poza de Xcalak es la existencia de macizos y canales, semejantes a los de un arrecife frontal típico, a una profundidad significativamente menor que en el resto de las formaciones frontales de los arrecifes del estado, aunque los macizos son más cortos. Los sistemas de macizos y canales de alto relieve que se encuentran a baja profundidad son el resultado de una alta acumulación de carbonatos de origen biogénico favorecida por la escasa energía de las corrientes de la zona; la dinámica de este proceso, así como el origen geológico de esta zona dentro del parque son únicos.

La gran riqueza biológica que alberga La Poza y su peculiar fisiografía son un recurso que debe protegerse para aprovecharlo de una manera sustentable. Las actividades de buceo deportivo bien enfocadas pueden ser una alternativa para ello, evitando la captura de especies y proporcionando recursos económicos a los pobladores.

Ecosistemas terrestres

La localización geográfica, las características topográficas, el tipo de suelo y el clima de la región donde se localiza el Parque Nacional Arrecifes de Xcalak determina el tipo de ecosistemas que ahí se presentan. El litoral está conformado por playas arenosas y algunas salientes rocosas. Hacia el oeste se encuentra una franja de humedales y numerosas lagunas paralelas a la costa, que conforman dos extensos sistemas: uno al norte, constituido por las lagunas Huach, Santa Rosa y Santa Julia, y otro al sur, formado por las lagunas Xcalak y Cementerios.

El complejo integrado por las lagunas Tankilá, Huach, Santa Rosa y Santa Julia, representa una zona única en toda la costa sur de Quintana Roo, debido a que presenta comunicación permanente con el mar mediante el Río Huach. Este sistema único sirve de área de anidación, alimentación y ha sido catalogado como un sitio de vital importancia para especies de aves migratorias, además de la diversidad que presenta.

Hacia el oeste de esta región, se observa una planicie baja, muy angosta y algunas veces inexistente, que asciende gradualmente hacia el oeste formando una cordillera lineal con una elevación de aproximadamente 10 m arriba del nivel medio del mar hacia el extremo norte de la costa. En esta zona, se puede observar la presencia de una región selvática. Esta cordillera representa una planicie alta, que en la zona de Xcalak es relativamente angosta y de aproximadamente seis metros de altura. Posteriormente, esta cordillera desciende hasta formar una zona de marismas adyacente a la Bahía de Chetumal. Lo anterior hace de la zona de Xcalak un área que sirve de protección a la zona costera en caso de huracanes.

PÁGINA-52-BLANCA

4

Problemática del área

La problemática del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, se compone principalmente de cuatro elementos clave: el biológico, la pesca, el desarrollo turístico y la infraestructura para el desarrollo, en un contexto complejo que para su solución requiere de acciones conjuntas y participativas de los diferentes sectores, orientadas específicamente a los aspectos prioritarios que coadyuven al manejo sustentable del parque nacional.

Biológica

Se conoce poco de la biodiversidad en el parque, los inventarios con los que se cuenta son parciales. Se desconoce la composición de zooplancton, fitoplancton, y microzoobentos, entre otros, así como de grupos taxonómicos de los cuales no se tienen registros.

El blanqueamiento y otras enfermedades de los corales pétreos es un fenómeno que preocupa tanto a los pobladores de Xcalak, como a científicos de los recursos naturales. Desafortunadamente, aún no se cuenta con la información sistemática para determinar o evaluar la magnitud del problema en los arrecifes de Xcalak.

Otro aspecto que se desconoce, es la productividad primaria que existe en la boca del Río Huach, lo cual es una línea de investigación necesaria para el manejo de este parque nacional.

Es necesario realizar estudios hidrológicos y de corrientes para entender los patrones de distribución de nutrientes y la conectividad entre los ecosistemas marinos y costeros.

Lo anterior muestra campos de oportunidad para los investigadores, en beneficio directo para el parque, ya que la información que viertan estos estudios servirá de apoyo para la toma de decisiones de manejo del área, fomentando el uso sostenible de los recursos naturales.

Pesca

Los principales productos que se capturan en el parque son la langosta y, en menor escala, peces de escama. La langosta es capturada del 1° julio al 28 de febrero, mediante buceo libre y utilizando como arte de pesca el gancho; la producción pesquera ha disminuido considerablemente respecto de años anteriores (Dachary, *et al.*, 1993a). Los meses de captura de langosta se alternan con los de captura de caracol en Banco Chinchorro, consiguiendo con esto una economía más estable para las familias de los pescadores de Xcalak.

La pesca de escama se realiza principalmente a lo largo de la costa, los pescadores organizados en cooperativas emplean el buceo libre y los pescadores libres emplean redes de enmalle y líneas con anzuelo: palangres verticales (rosarios) y de fondo.

El arte de pesca que es característico de la región son las trampas de atajo o de corazón. Éstas son utilizadas tanto por los permisionarios privados como por las cooperativas durante los meses de mayo-junio y septiembre-diciembre, que son las temporadas de “corrida” de varias especies y son retiradas en enero (Herrera, 1991 y Basurto, 1995).

Una problemática muy fuerte en la poligonal marina del parque es el número de pescadores permisionarios y sin permiso, que desarrollan sus actividades sin ninguna vigilancia y explotando especies que son exclusivas de la cooperativa (langosta y caracol). Existieron trampas dentro de las Lagunas de Huach y Santa Rosa, actividad que se encuentra prohibida, pero pescadores furtivos las continúan instalando, ya que no existe una vigilancia por la autoridad correspondiente.

Turismo

De acuerdo con la comunidad, la opción económica más factible para la región es el turismo alternativo. En la actualidad, una fracción de la población tiene ingresos por esta actividad, trabajando en hoteles, restaurantes, tiendas de artesanías y negocios de buceo. El monto de los ingresos está en función del oficio desempeñado, y representa de \$3,500 a \$4,200 pesos al mes en temporada alta de turismo para los que llevan turistas a bucear y a la pesca deportiva; para las personas que se dedican a

otras actividades, como el aseo de las habitaciones y la atención en la cocina, sus ingresos son considerablemente menores.

La actividad turística es aún incipiente, por lo que no representa una amenaza por el momento para los ecosistemas presentes en el parque. Sin embargo, el desarrollo turístico de Costa Maya que proyectan el gobierno del estado y FONATUR, aumentará el número de visitantes para la zona, lo que ya se puede observar en el poblado de Mahahual, ubicado 60 km al norte de Xcalak y en donde se observa un crecimiento desordenado y sin respeto al Plan de Ordenamiento Territorial para la Costa Maya. A diferencia de Mahahual, la comunidad de Xcalak ha propuesto algunas zonas dentro del parque para uso turístico, lo cual en el presente programa se ha respetado y se han discutido y consensuado las reglas que regirán en esas zonas y en general, para la realización de las actividades turísticas.

La problemática turística que se presenta en la actualidad es que no existen reglas para los usuarios y no se respetan las zonas que el comité comunitario ha designado como zonas de uso turístico. La publicación del presente documento deberá suplir esta carencia.

INFRAESTRUCTURA PARA EL DESARROLLO TURÍSTICO

En la actualidad, existen 13 hoteles, con una oferta de 63 cuartos dentro de la zona costera que colinda con la poligonal del parque. Los hoteles son pequeños, aunque con la infraestructura necesaria. No obstante, dentro de esta zona el Ordenamiento de la Costa Maya propone una densidad máxima de 5 a 20 cuartos/ha, lo cual puede ser una amenaza para los ecosistemas que se tienen dentro del parque. Los turistas que llegan a la zona van en busca de realizar actividades de buceo y pesca deportiva de liberación.

Es importante señalar que otra amenaza para el parque es el crecimiento urbano de Xcalak, ya que el municipio planea un crecimiento estimado de la población hasta alcanzar 10,000 habitantes a mediano plazo, por lo que es necesario plantear estrategias para minimizar los impactos a los ecosistemas.

El área del parque está comprendida en una zona donde se decretó una veda de alumbramiento de aguas del subsuelo (Diario Oficial de la Federación, 7 de mayo de 1964) debido a que la sobreexplotación de los acuíferos del área ocasionaría la intrusión de agua salina, disminuyendo su capacidad de uso, esto resulta de vital importancia para cualquier tipo de actividad que se pretenda desarrollar.

PÁGINA-56-BLANCA

5

Contribuciones a la misión y visión de la CONANP

La misión de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) es conservar el patrimonio natural de México a través de las áreas naturales protegidas y de los Programas de Desarrollo Rural Sustentable en Regiones Prioritarias para la Conservación.

En las secciones anteriores ha quedado manifiesta la importancia del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak para la conservación del patrimonio natural de México.

La declaratoria de un sitio bajo un régimen de protección es el inicio para la conservación del patrimonio natural, asimismo, es condición fundamental contar con un programa de manejo que integre y plantee acciones a desarrollar en el corto, mediano y largo plazos, encaminados hacia el mismo objetivo.

La visión de la CONANP plasmada en el Programa de Trabajo 2001-2006 es articular y consolidar un sistema con cobertura nacional de regiones prioritarias para la conservación y diversas modalidades de conservación, que sea representativo, sistemático, funcional, participativo, solidario, subsidiario y efectivo.

El presente programa de manejo contribuye al cumplimiento de la misión y visión de la CONANP, al incorporar pautas estratégicas que lo hacen:

Representativo; al establecer estrategias, acciones y metas orientadas a la protección de ecosistemas únicos en buen estado de conservación que contienen una alta biodiversidad e incidencia marina de endemismos, entre la que destaca la presencia de tres especies nuevas de poliquetos: *Brania westheidei*, *Brania uebelakerae* y *Synelmis sotoi*; 98 especies de peces arrecifales; 79 especies de macroalgas bentónicas; la presencia de 43 especies de corales escleractinios hermatípicos, entre los que se encuentran *Acropora palmata* y *A. cervicornis*; y 28 especies de corales gorgonáceos. En su zona terrestre, se cuenta con la presencia de especies protegidas por alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2001, como: tapir (*Tapirus bairdii*, en peligro de extinción), venados temazates (*Mazama americana* y *M. pandora*), el zorrillo de cola blanca, la comadreja, seis especies de murciélagos, el jaguar (*Panthera onca*), ocelote (*Leopardus pardalis*), el tigrillo (*Leopardus wieddi*), el viejo de monte (*Eira barbara*), el leoncillo (*Herpailurus yagouaroundi*), el cacomixtle (*Bassariscus* sp), puerco espín (*Condou mexicanus*), el grisón (*Galictis vittata*) y la martucha (*Potos flavus*). Con respecto a las aves, se encuentran aproximadamente 155 especies, de las cuales 29 están incluidas en alguna categoría de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001. En la región de los humedales se cuenta con la presencia de manatí (*Trichechus manatus*) y de 27 especies de anfibios y reptiles, entre los que se encuentran el cocodrilo de pantano, la iguana (*Ctenosaura similis*), la boa (*Boa constrictor*), las tortugas (*Rhinoclemis similis*, *Caretta caretta*, *Chelonia midas* y *Eretmochelys imbricata*).

El Parque Nacional Arrecifes de Xcalak es representativo de un sistema geomorfológico único en México, conocido como La Poza, cuyo rasgo más significativo es la existencia de macizos y canales, semejantes a los de un arrecife frontal típico, a una profundidad significativamente menor que en el resto de las formaciones frontales de los arrecifes de Quintana Roo, aunque los macizos son de menor elevación. Este parque nacional ha sido considerado como área transfronteriza y prioritaria para el Sistema Arrecifal Mesoamericano, formando parte de la segunda barrera arrecifal más grande del mundo, revistiéndose de importancia binacional al compartir recursos naturales con Belice y en especial con la Reserva Marina Bacalar Chico.

Sistémico; al contener los elementos que permiten integrar, articular y ejecutar las actividades necesarias para el manejo, con la participación ordenada y planeada de cada uno de los responsables de la conservación y administración del área, incidiendo directamente en el funcionamiento dinámico e integral del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Funcional; al adecuar políticas de manejo y uso sustentable de los recursos naturales, integra un marco legal específico para las necesidades del parque y, sobre todo, privilegiar la instrumentación efectiva de acciones sustentables en el reforzamiento de aspectos relacionados con la participación social, administrativas, de comunicación estratégica, infraestructura, así como en la profesionalización del personal.

Participativo; al generar, proponer, promover y ejecutar una amplia gama de mecanismos de participación, tanto en las actividades de planeación como en el desarrollo e

instrumentación de programas específicos en materia de conservación, que consolide un esquema en el cual gobierno y sociedad sean corresponsales del manejo de recursos, cumplimiento de compromisos y derechos para lograr la tarea de conservar. Desde la etapa de planeación del programa de manejo se realizaron reuniones de discusión y consenso con los involucrados en el manejo y uso del área natural protegida. Así mismo y en cumplimiento al artículo 65 de la LGEEPA, su reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas y el decreto de creación del parque plantea la constitución del consejo asesor del área natural protegida como un órgano de consulta y asesoría, que oriente y fortalezca la toma de decisiones. Adicionalmente, se considera su estrecha vinculación con los sistemas estatales de áreas naturales protegidas para hacer coherentes los objetivos de una estrategia de conservación integral.

Solidario; al integrar esfuerzos y capacidades de otros actores en el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades involucradas con el área natural protegida, con la finalidad de evitar impactos sociales y económicos y promover el uso de los ecosistemas, sus bienes y servicios, con criterios de sustentabilidad, e involucrar a los grupos locales en el diseño, propiedad y operación de actividades productivas.

El programa de manejo proporciona información y políticas para la obtención de permisos para las actividades productivas como: prestación de servicios turístico-recreativos y trámites en general que se requieran para el desarrollo de las actividades productivas. También prevé la coordinación y sinergia institucional para promover nuevas opciones de desarrollo en las comunidades.

Subsidiario; al favorecer el desarrollo de instrumentos económicos directos e indirectos para el pago por servicios ambientales, y de incentivos a gobiernos estatales y municipales, organizaciones, comunidades locales o particulares por la protección *in situ*, por el manejo de ecosistemas y por la incorporación de tierras privadas a modelos de conservación. Al generar recursos por el pago de derechos por el uso, goce o aprovechamiento de los elementos naturales.

Efectivo; al evaluar continuamente los resultados y eficiencia de cada uno de los proyectos y acciones emprendidas, mediante la valoración de las metas alcanzadas en el corto, mediano y largo plazos. Al hacer transparente el uso y manejo de los recursos materiales y financieros, destinados a la administración y ejecución de proyectos y al ponderar la participación del consejo asesor del parque como elemento externo e imparcial, para mejorar y evaluar la efectividad de la aplicación de las acciones planteadas en el programa de manejo.

PÁGINA-60-BLANCA

6

Zonificación

ZONAS DE MANEJO

En esta sección se describen las zonas de manejo para el Parque Nacional Arrecifes de Xcalak y su ubicación, se definen también las características de las actividades permitidas, que en algunos casos requieren de autorización de la autoridad competente o de alguna otra instancia. En estas zonas de manejo, se utilizó la información de la caracterización realizada por Amigos de Sian Ka'an, Universidad de Rhode Island y el Comité Comunitario de Xcalak y la zonificación secundaria que había propuesto la comunidad anteriormente.

La zonificación presentada en este programa de manejo ha sido consensuada a través de diversas reuniones y talleres que realizó el comité comunitario, involucrando a los diferentes sectores; en este proceso se contó con visitas al campo, discusiones y evaluaciones por parte de los sectores académico, productivo y gubernamental.

La zonificación se establece de la siguiente manera:

Zona de Uso Restringido Punta Xcayal-Ensenada Xahuachol

Esta zona se define como un área en la que se encuentran representados todos los ecosistemas del parque, además cuenta con la mayor diversidad de corales escleractinios, gorgonáceos y peces, y con la menor diversidad en el caso de las algas, lo que tradicionalmente es indicador del buen estado de salud de los sistemas arrecifales. Comprende el área localizada en la porción norte del polígono marino del

parque a partir del Faro de Xcayal hasta el límite norte del parque, con una superficie de 3,829.22 ha, con las siguientes coordenadas:

Vértice	Latitud	Longitud
1	18° 30' 27.220"	87° 45' 32.684"
2	18° 30' 7.582"	87° 43' 57.788"
3	18° 24' 59.958"	87° 43' 57.709"
4	18° 23' 25.764"	87° 44' 54.946"
5	18° 24' 0.864"	87° 46' 14.156"

Siguiendo la ZFMT hasta el vértice 1

Zona de Uso Restringido Sistema Lagunas de Río Huach

En esta zona se encuentran representadas todas las especies de manglares y se puede considerar un sistema estuarino que alberga una gran cantidad de especies que en sus estadios juveniles utilizan esta área como zona de crianza; además, característicamente son áreas de reproducción para muchas especies de peces, localizada al norte dentro del área de lagunas situadas en zona aledaña al Río Huach; abarca una superficie de 1,637.22 ha con las siguientes coordenadas:

Vértice	Latitud	Longitud
1	18° 28' 35.886"	87° 46' 56.291"
2	18° 28' 35.864"	87° 45' 47.405"
Siguiendo los límites definidos en el decreto del parque:		
3	18° 25' 13.422"	87° 45' 53.201"
4	18° 25' 10.848"	87° 45' 52.708"
Siguiendo los límites definidos en el decreto del parque:		
5	18° 23' 51.396"	87° 46' 38.824"
6	18° 24' 23.022"	87° 46' 57.580"
7	18° 26' 26.646"	87° 47' 5.795"
8	18° 27' 4.334"	87° 47' 15.022"

Zona de Uso Restringido Canal de Zaragoza

Esta zona es un área de importancia estratégica militar por la relación que guarda con el límite fronterizo con Belice y como canal de navegación para ingresar a la Bahía de Chetumal. Se delimita por un triángulo que tiene como uno de sus vértices la boca de entrada al Canal de Zaragoza, con una superficie de 760.87 ha y tiene como vértices:

Vértices	Latitud	Longitud
1	18° 13' 44.202"	87° 48' 7.700"
2	18° 11' 49.056"	87° 48' 28.382"
3	18° 12' 39.024"	87° 50' 29.123"
4	18° 12' 52.358"	87° 50' 28.572"

Siguiendo la ZFMT hasta el vértice 1

Zona de Protección Bacalar Chico

Esta zona es el límite marino fronterizo con Belice, que en la actualidad se encuentra en litigio entre ambos países. Es un área localizada en la porción sur del polígono marino del parque, con una superficie de 689.4 ha, delimitada por las líneas rectas que unen los vértices: I) 18° 11' 34" N, 87° 48' 30" W; II) 18° 11' 08" N, 87° 50' 54" W y III) 18° 09' 45" N, 87° 48' 50" W.

Las zonas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales tendrán como función principal orientar a que las actividades de aprovechamiento que ahí se lleven a cabo, se conduzcan hacia el desarrollo sustentable, creando al mismo tiempo las condiciones necesarias para lograr la conservación de los ecosistemas de ésta a largo plazo. El área marina para aprovechamiento sustentable comprende la totalidad del polígono marino del parque, exceptuando las zonas Xcayal-Ensenada Xahuachol, Canal de Zaragoza y Bacalar Chico con una superficie de 7,691.02 ha.

Zona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Marinos

Esta zona comprende dos de las regiones que en los estudios de caracterización del sistema arrecifal presentaron la menor diversidad de corales escleractínios, gorgonáceos, peces y la mayor diversidad de algas; es importante mencionar que tanto el poblado de Xcalak como los hoteles se encuentran ubicados en esta zona. En esta zona se incluye La Poza, que específicamente tiene la mayor diversidad de corales escleractinios. Es la porción sur del polígono marino del parque, con excepción de las zonas de Uso Restringido Punta Xcayal-Ensenada Xahuachol, Canal de Zaragoza, Bacalar Chico y Las Zonas de Uso Público y Aprovechamiento Especial (agregación y reproducción de mero); cuenta con un área de 6,700.7 ha definida por los siguientes vértices en dos polígonos:

Polígono I

Vértices	Latitud	Longitud
1	18° 24' 0.864"	87° 46' 14.156"
2	18° 23' 25.764"	87° 44' 54.946"
3	18° 19' 59.956"	87° 47' 0.107"
4	18° 13' 44.202"	87° 48' 7.700"
5	18° 12' 52.358"	87° 50' 28.572"
Siguiendo la ZFMT hasta el vértice:		
6	18° 13' 52.738"	87° 50' 27.200"
7	18° 13' 54.480"	87° 48' 56.153"
8	18° 15' 48.668"	87° 48' 48.956"
9	18° 15' 55.440"	87° 50' 9.017"

Siguiendo la ZFMT hasta el vértice 1

Polígono II

Vértices	Latitud	Longitud
1	18° 12' 38.904"	87° 50' 28.818"
2	18° 11' 49.056"	87° 48' 28.380"
3	18° 11' 34.692"	87° 48' 30.966"
4	18° 11' 8.016"	87° 50' 54.390"
5	18° 11' 4.134"	87° 50' 57.768"

Siguiendo la ZFMT hasta el vértice 1

Zona de Aprovechamiento Especial (agregación y reproducción de mero)

Esta zona cuenta con características muy especiales y en ella se ha identificado tradicionalmente un área de agregación de mero, lo que significa que su protección garantiza la reproducción de la especie. Es el área situada en la parte sur del polígono marino del parque, dentro de la zona de aprovechamiento sustentable, con una superficie de 82.47 ha, con límites en las líneas que unen los vértices I) 18° 20' 54" N, 87° 44' 55" W; II) 18° 20' 42" N, 87° 47' 31" W; III) 18° 20' 15" N, 87° 47' 49" W y IV) 18° 20' 28" N, 87° 48' 15" W.

Zona de Uso Público

Esta zona ha sido utilizada tradicionalmente por los pobladores y visitantes de Xcalak, realizándose en ella actividades turístico-recreativas incipientes, pero de forma sustentable. Situada en la parte sur del polígono marino del parque, dentro de la zona de aprovechamiento sustentable, con una superficie de 907.85 ha y limitada al oeste por el límite del polígono del área y al norte, este y sur por las líneas rectas que unen los vértices: I) 18° 15' 55" N, 87° 50' 08" W; II) 18° 15' 48" N, 87° 48' 48" W; III) 18° 13' 54" N, 87° 48' 56" W y IV) 18° 13' 52" N, 87° 50' 27" W.

Zona Terrestre

Comprende la totalidad del polígono del parque, denominado Zona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Terrestres; esta zona representa el sistema de humedales que tradicionalmente es utilizado por aves residentes y migratorias; cuenta con una gran diversidad de flora y fauna terrestres y con un potencial muy importante para la realización de actividades de turismo alternativo; su superficie es de 2,923.32 ha, con excepción de la Zona Lagunas de Río Huach; sus vértices son:

Vértices	Latitud	Longitud
1	18° 29' 34.400"	87° 46' 41.102"
2	18° 29' 35.200"	87° 45' 46.775"
Siguiendo los límites definidos en el decreto del parque:		
3	18° 28' 35.864"	87° 45' 47.405"
4	18° 28' 35.886"	87° 46' 56.291"

Vértices	Latitud	Longitud
5	18° 27' 4.334"	87° 47' 15.022"
6	18° 26' 26.646"	87° 47' 5.795"
7	18° 24' 23.022"	87° 46' 57.580"
8	18° 23' 51.396"	87° 46' 38.824"
Siguiendo los límites definidos en el decreto del parque:		
9	18° 18' 44.744"	87° 49' 44.051"
10	18° 18' 56.880"	87° 50' 38.652"
11	18° 20' 5.816"	87° 50' 16.681"
12	18° 22' 5.952"	87° 49' 32.542"
13	18° 22' 42.856"	87° 48' 31.486"
14	18° 23' 16.512"	87° 48' 28.055"
15	18° 23' 36.096"	87° 48' 9.540"
16	18° 24' 0.144"	87° 47' 39.080"
17	18° 24' 52.560"	87° 47' 9.722"
18	18° 25' 42.420"	87° 47' 2.936"
19	18° 27' 6.620"	87° 47' 28.644"
20	18° 27' 34.340"	87° 47' 18.100"
21	18° 27' 41.976"	87° 47' 10.187"
22	18° 28' 9.232"	87° 47' 4.474"
23	18° 28' 11.464"	87° 47' 26.804"
24	18° 28' 46.668"	87° 47' 4.996"

Actividades permitidas de acuerdo con la zonificación

ZONIFICACIÓN	ACTIVIDADES PERMITIDAS
Zona de Uso Restringido Xcayal-Ensenada Xahuachol	e, f, g, h, i, n, o, p, q
Zona de Uso Restringido Lagunas de Río Huach	e, g, h, i, n, o, p, r
Zona de Uso Restringido Canal de Zaragoza	f, g, h, n, o, p
Zona de Protección Bacalar Chico	f, g, h, n, o, p
Zona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Marinos	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q
Zona de Aprovechamiento Especial (agregación y reproducción de mero)	a, b, h, l, n, o, p
Zona de Uso Público	a, b, c, d, e, f, g, h, i, n, o, p, q
Zona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Terrestres	g, h, i, n, o, p, r
a) Buceo libre. b) Buceo autónomo diurno. c) Buceo autónomo nocturno. d) Recorridos y/o visitas en embarcaciones motorizadas. e) Recorridos y/o visitas en embarcaciones no motorizadas. f) Embarcaciones en tránsito. g) Videograbación, fotografía y sonograbación comerciales. h) Investigación científica. i) Educación ambiental. j) Pesca cooperativada comercial de langosta del Caribe. k) Pesca tradicional con línea de mano. l) Pesca comercial. m) Pesca deportiva (de liberación). n) Restauración ecológica. o) Protección y conservación ecológica. p) Monitoreo ecológico. q) Fondéo de espera sin otra actividad asociada. r) Recorridos en senderos.	

PÁGINA-66-BLANCA

7

Componentes de manejo

SUBPROGRAMA PROTECCIÓN

Componente inspección y vigilancia

La inspección y vigilancia están a cargo de las Secretarías de Marina, de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de Comunicaciones y Transportes, y de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Las infracciones que se cometan, serán sancionadas conforme a lo señalado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Ley de Pesca, Ley de Aguas Nacionales, Ley de Navegación, Ley Federal del Mar y demás disposiciones jurídicas aplicables.

Esta actividad consiste en montar operativos de monitoreo de las diferentes actividades que se desarrollen dentro del parque; para que este mecanismo sea efectivo, es necesario que se ejecuten acciones coordinadas con otras instituciones involucradas en la salvaguarda del área natural protegida.

Objetivos

- Vigilar, inspeccionar y monitorear el desarrollo de las actividades pesqueras y turísticas que se realicen dentro del parque por medio de patrullaje marino y terrestre realizado por el personal del parque en coordinación con otras dependencias.
- Garantizar la conservación de los recursos naturales y el cumplimiento de las reglas administrativas del parque.
- Participación institucional coordinada del personal del parque con la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, la Secretaría de Marina, la Secretaría de Agri-

cultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación y la de Comunicaciones y Transportes por medio de la Capitanía de Puerto.

- Controlar las actividades que se realicen dentro del parque, sujetándolas a lo establecido en las reglas administrativas del programa de manejo.
- Diseñar y establecer un sistema de señalización efectivo para informar a los usuarios sobre carácter de protección al que se encuentra sujeto el parque y las actividades restringidas.

Estrategias

- La inspección y vigilancia se realizará todos los días del año, por lo que es necesario contar con el personal, embarcaciones, vehículos y equipos que, mediante una calendarización detallada, permita asegurar el cumplimiento de esas acciones.
- El trabajo de campo será analizado y evaluado a través de las bitácoras de inspección y vigilancia.
- Se realizará un registro de las transgresiones a las Reglas Administrativas, en el cual se documenten los actos violatorios por medio de actas administrativas.
- Instalar un sistema de boyeo acorde con la zonificación del parque y con los requerimientos de uso, para evitar daños al arrecife por el efecto del anclado de las embarcaciones.
- Se capacitará y actualizará al personal adscrito a la supervisión, inspección y vigilancia mediante talleres de actualización en legislación ambiental, modos y estrategias de actuación y seguimiento del proceso administrativo.
- Establecer los mecanismos de concientización y corresponsabilidad para fomentar la vigilancia participativa.
- Fomentar la participación ciudadana de los usuarios y permisionarios del parque mediante el seguimiento a quejas y denuncias.

Acciones y actividades

- Formatos actualizados para la supervisión, inspección y vigilancia.
- Registro de horas de trabajo en el mar.
- Gráficas de ilícitos por mes, por empresa y resumen anual.
- Manual de mantenimiento de las embarcaciones.
- Conteo del número de visitantes que accesa al parque.
- Archivo actualizado del programa de inspección y vigilancia.
- Inventario confiable de empresas y embarcaciones que desarrollan alguna actividad dentro del parque y en sus áreas de influencia.
- Mapa de la ubicación de las zonas boyadas y señalizadas.
- Calendario de mantenimiento de boyas y señales.

Calendarización de actividades

Corto plazo: en primera instancia, de uno a dos años, será necesario contar con el equipamiento, consistente en al menos dos embarcaciones, dos vehículos y el perso-

nal suficiente para garantizar que las labores de inspección y vigilancia se realicen de manera permanente y segura.

Mediano plazo: en tres o cuatro años se consolidará el personal y el equipamiento de alta calidad, garantizando así que las medidas de protección y conservación puedan implementarse cabalmente.

Largo plazo: de cinco años en adelante, se dará continuidad a la inspección y vigilancia, estableciendo mecanismos cada vez más adecuados a la problemática específica del área, tomando en cuenta horarios y estacionalidad de los posibles ilícitos.

Componente manejo de recursos naturales

Protección del hábitat y especies prioritarias

La protección del hábitat se enfoca a evitar el deterioro de los hábitats más sensibles y representativos del parque que corresponden a los sistemas arrecifales, los bosques de manglar y humedales (en éstos se encuentran especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001).

Objetivos

- Aplicar las reglas administrativas del parque.
- Diseñar o aplicar métodos de evaluación rápida sobre el estado de conservación del sistema arrecifal, humedales y bosques de manglar.

Estrategias

- Difundir las reglas administrativas entre los usuarios, las diferentes instancias de gobierno involucradas en el parque y la comunidad en general.
- Adiestrar al personal adscrito en métodos de evaluación rápida de arrecifes coralinos, manglar y humedales.
- Dar seguimiento y evaluación a las condiciones de conservación de los arrecifes coralinos, manglar y humedales.
- Evaluar el deterioro generado por violaciones a las reglas administrativas y a la legislación ambiental.

Acciones y actividades

- Determinar las acciones necesarias para continuar o restringir el uso de una o más zonas del parque.
- Contar con un patrón de comportamiento local proporcionado por el seguimiento y evaluación de zonas de uso restringido que contribuya a discriminar entre los cambios naturales y los antropogénicos, en los ecosistemas.

- Incrementar la capacidad para la evaluación de los accidentes ambientales que se presenten.
- Contar con una base de datos con la información tabular y espacial de los resultados de las evaluaciones rápidas, integradas a un Sistema de Información Geográfica (SIG).

Calendarización de actividades

Corto plazo: durante el primer año, se determinarán las necesidades de información prioritaria; se capacitará a través de cursos específicos sobre métodos de evaluación rápida al personal técnico y operativo, se diseñarán las bases de datos y se iniciará la aplicación de métodos aprendidos.

Mediano plazo: del segundo año en adelante, se continuará la aplicación de monitoreos técnicos en el marco de los métodos rápidos; se diseñará el SIG, se capturarán los datos resultantes de los monitoreos y evaluaciones rápidas y se capacitará al personal para que se encargue del manejo y mantenimiento del SIG.

Largo plazo: a partir del quinto año, la capacidad del SIG de apoyar la evaluación de daños a los diferentes ecosistemas del parque será determinante en la toma de decisiones acerca de las estrategias a seguir. Esto se debe a que ya existirá un registro sistemático de cinco años. La importancia del SIG aumentará conforme sea enriquecido.

Componente prevención y control de siniestros

Se procederá siempre con estricto apego al Plan Nacional de Contingencias y en coordinación con las instancias involucradas. La seguridad de los usuarios del parque y del personal técnico es un elemento prioritario para salvaguardar la vida de las personas, debido a la amenaza que presentan los huracanes y los incendios.

Objetivos

- Minimizar el impacto de siniestros en el parque.
- Contar con un programa de contingencia para caso de siniestros, coordinado con los tres órdenes de gobierno y la ciudadanía, a fin de responder rápida y eficientemente en caso necesario.

Estrategias

- Difundir los boletines del estado del tiempo a través de la radio VHF en Banda Marina, particularmente en la época de huracanes, que es oficialmente del 1° de junio al 30 de noviembre.
- Establecer acciones para sumarse al Programa de Protección Civil para casos de huracanes e incendios, y coadyuvar con las acciones para minimizar los daños que estos fenómenos provocan.

- Diseñar y difundir las medidas de seguridad necesarias para evitar incendios.
- Capacitar al personal del parque en las acciones y medidas que deberán aplicar en caso de siniestros, así como establecer acuerdos con las instancias gubernamentales.

Acciones y actividades

- Contar con el personal capacitado para brindar el apoyo a las personas afectadas en algún siniestro.
- Reducir las posibilidades de siniestro por causas antropogénicas.
- Reducir los daños a la vida humana por causas de siniestro.
- Actuar con rapidez y eficiencia ante la amenaza de un huracán o la ocurrencia de otro tipo de siniestro.

Calendarización de actividades

Corto plazo: durante el primer año, se procederá a determinar y se iniciará la aplicación de las medidas de seguridad para actuar en caso de siniestro, y se adquirirá el equipo de radio necesario para difundir los boletines meteorológicos en la época de huracanes, así como también se establecerán los mecanismos necesarios para el cumplimiento de dichas medidas por parte de los usuarios.

Mediano plazo: durante el segundo y tercer años, se continuará la aplicación de las medidas de seguridad.

Largo plazo: a partir del cuarto año, se capacitará al personal del parque en la aplicación de primeros auxilios en caso de siniestro y se adquirirá el equipo necesario para atender contingencias.

SUBPROGRAMA RESTAURACIÓN

La restauración de los recursos y las condiciones ambientales del parque debe ser una respuesta a considerar después de un siniestro ambiental.

Con base en los resultados del monitoreo operativo, las evaluaciones rápidas y los trabajos de investigación, se determinarán las áreas que requieran la aplicación de proyectos de restauración ecológica.

Objetivos

- Prevenir posibles acciones o actividades que presenten riesgos potenciales para el equilibrio ecológico.
- Recuperar y establecer las condiciones naturales de los recursos que por alguna causa, directa o indirecta, se encuentren dañados o deteriorados.

- Estudiar los procesos de restauración, tanto los que se desarrollan naturalmente como los inducidos por acción humana.

Estrategias

- Establecer las acciones de restauración adecuadas para cada caso de siniestro.
- Conocer las reacciones de los elementos y las condiciones ambientales, para poder diseñar e implementar programas específicos para especies o para sitios, que permitan la restauración de las condiciones más propicias para el desarrollo de los recursos naturales.

Acciones y actividades

- Ejecutar programas y proyectos para la protección y conservación de aquellas poblaciones de vida silvestre que se encuentren en riesgo o que sean potencialmente susceptibles.
- Aplicar medidas de mitigación de impactos negativos en áreas críticas.
- Restringir el acceso a las áreas deterioradas y en proceso de restauración.
- Elaborar avisos para difundir entre los usuarios del parque la ubicación y poligonal de las zonas restringidas.
- Definir el tiempo mínimo necesario que quedará restringida cada área en restauración.

Calendarización de actividades

Corto plazo: durante el primer año, se desarrollarán los criterios para definir los requerimientos de restauración dentro del parque y se iniciará el análisis de la información proveniente del monitoreo operativo, las evaluaciones rápidas y los trabajos de investigación que ya se estén efectuando. Durante el segundo año, se determinarán las áreas a restaurar y las acciones necesarias para lograrlo, así como los mecanismos de instrumentación de las mismas.

Mediano plazo: durante el tercer año, se continuarán las acciones emprendidas en el año anterior y a partir del cuarto año se realizarán monitoreos específicos en las áreas de restauración para determinar los avances logrados y, en su caso, las medidas de corrección necesarias.

Largo plazo: a partir del quinto año, se comenzará a revisar el grado de restauración alcanzado con la finalidad de determinar las posibilidades de reincorporarla a sus funciones, definidas en la zonificación.

Componente saneamiento ambiental

Uno de los principales problemas del parque son los desechos sólidos, de los cuales no todos tienen un origen local, muchos de éstos son arrastrados por las corrientes y vientos marinos desde zonas lejanas.

Esta situación afecta tanto a los recursos naturales como a las actividades económicas y recreativas.

Objetivo

- Mantener el estado de conservación que presenta actualmente el parque mediante la instrumentación de estrategias y acciones que prevengan su deterioro por contaminación en sus diferentes vertientes (desechos sólidos y líquidos).

Estrategias

- Realizar campañas de capacitación entre los usuarios del parque para el adecuado manejo de los desechos sólidos y líquidos.
- Diseñar y elaborar folletos sobre el adecuado manejo de los desechos sólidos y líquidos.

Acciones y actividades

- Realizar recolectas de desechos sólidos en playas, laguna arrecifal, arrecife y mangle.
- Colocar contenedores de basura en diferentes puntos del parque.
- Requerir a los prestadores de servicios que los desechos que generen durante su permanencia dentro del parque sean depositados en los contenedores dispuestos para este fin.
- Desarrollar pláticas con los usuarios en general para promover la instauración de medidas adecuadas de manejo de los desechos sólidos y líquidos, así como para la instauración de sistemas sanitarios ecológicos.
- Establecer un programa de participación interinstitucional.

Calendarización de actividades

Corto plazo: durante el primer año, se colocarán los contenedores de basura; se diseñarán y elaborarán los folletos sobre el manejo de desechos sólidos y líquidos; se comenzará con las campañas de recolecta de basura de los diferentes ecosistemas del parque (manglar, humedal y lagunas costeras, playa, laguna arrecifal y arrecife); se desarrollarán pláticas con los pescadores y prestadores de servicios para promover la participación activa en el control de desechos, además de incluir la participación interinstitucional.

Mediano y largo plazos: de dos años en adelante, se dará continuidad a las pláticas y se mantendrán las campañas de limpieza.

SUBPROGRAMA INVESTIGACIÓN

La investigación que se desarrolla dentro de un área natural protegida es la base para tomar decisiones que conduzcan a un manejo adecuado de los recursos naturales y

así lograr su protección y conservación. Por otro lado, permite explicar los fenómenos que ocurren e inciden en los recursos naturales.

Objetivo

- Conocer las características bióticas y abióticas, sistemáticas y específicas, para lograr mantener las condiciones que permitan la existencia de los ecosistemas del parque.

Estrategias

- Promover entre las instituciones la investigación científica, que permita evaluar, proteger y manejar la biodiversidad del parque, en especial, a las especies catalogadas bajo alguna categoría de protección.
- Definir los límites de cambio máximo aceptable para los diferentes ambientes y recursos naturales del área natural protegida.

Acciones y actividades

- Mantener actualizada la información científica generada por los trabajos efectuados en el parque.
- Establecer las líneas prioritarias de investigación para el parque y difundirlas entre las instituciones de investigación técnica y científica.
- Convocar a las diversas instancias de investigación, oficiales y particulares, con capacidad reconocida, para desarrollar proyectos que permitan definir la situación actual de los recursos naturales.
- Complementar y actualizar los inventarios florísticos y faunísticos, tanto terrestres como subacuáticos, tomando en cuenta los ciclos estacionales y especies más vulnerables.
- Adquirir equipo de cómputo, digitalización, gráficos, posicionamiento geográfico y programas de SIG.
- Gestionar recursos y apoyos para conseguir la realización de dichas investigaciones y proyectos, o ambas opciones.
- Realizar encuentros para analizar la información generada por las investigaciones y establecer los límites de cambio máximo aceptables.

Calendarización de actividades

Corto plazo: de uno a dos años, deberá iniciarse el proceso de colecta y captura de información para consolidar la base de datos. Establecer los vínculos para la realización de los estudios ecológicos básicos necesarios para la operación del parque.

Mediano plazo y largo plazos: de tres años en adelante, deberá consolidarse el mecanismo para la consecución de un SIG, dar seguimiento a los estudios e investigación científica, e ingresar dicha información al banco de datos. Establecer vínculos

con organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, tanto nacionales como extranjeras, para el intercambio de información, actividades e incluso del personal para su capacitación.

Componente monitoreo

Los diferentes ecosistemas que se encuentran incluidos dentro del parque son diversos y complejos; son sumamente frágiles, por lo que cualquier cambio en sus estructuras podría afectarlos significativamente.

El registro continuo de los indicadores cuantificables del ambiente es una herramienta primordial para el manejo de los recursos naturales, ya que permite prever las necesidades de equipo y deterioro de los recursos naturales.

Objetivos

- Determinar el estado de salud de los ecosistemas de parque.
- Identificar las causas y problemas que ocasionen o pueden ocasionar un deterioro en los recursos naturales del parque.
- Obtener la información necesaria para poder evaluar los efectos que causan sobre los ecosistemas las actividades humanas y los fenómenos naturales.

Estrategias

- Diseñar e implementar programas de monitoreo para evaluar los efectos de las diferentes actividades humanas y fenómenos naturales sobre los ecosistemas del parque.
- Determinar los indicadores necesarios y metodologías para detectar los cambios que se presenten a través del tiempo.
- Conocer la variación de los indicadores, mediante el registro continuo y sistemático, e identificar sus posibles causas.
- Difundir los resultados de los monitoreos.
- Integrar al monitoreo a prestadores de servicios, pescadores y gente de la población local.

Acciones y actividades

- Recopilar la información existente sobre investigaciones que se hayan realizado en el parque.
- Capacitar al personal de nuevo ingreso involucrado en el monitoreo.
- Establecer programas de monitoreo de mediana y alta resolución.
- Generar la información faltante para definir la línea base de los indicadores.
- Elaborar convenios con instituciones de investigación con capacidad para desarrollar estudios biológicos pesqueros y de evaluación de los efectos de la pesca sobre el estado de salud de los ecosistemas.

- Establecer un programa para estudiar los límites de capacidad de carga para las actividades recreativas.
- Integrar al SIG la información generada por los monitoreos.
- Mantener informados a los diferentes sectores de la comunidad y a las autoridades sobre los avances y resultados de los programas de monitoreo.

Calendarización de actividades

Corto plazo: de uno a dos años, definir metodologías y líneas base, capacitación del personal en la toma de datos para el monitoreo, buscar financiamiento para el monitoreo, definir los sitios de monitoreo, comenzar con los primeros monitoreos.

Mediano y largo plazos: de tres años en adelante, continuar el monitoreo, recopilar la información generada, sugerir modificaciones en el programa de manejo de acuerdo con los resultados obtenidos.

Componente educación ambiental

La educación ambiental mediante la participación real de los actores involucrados promoverá un aprendizaje de formas de interrelación ambiente-sociedad a través de procesos de reflexión, siempre en la búsqueda de un manejo integrado de los recursos costeros.

Objetivos

- Dar a conocer la problemática ambiental para la creación de una conciencia sobre la misma, así como sus posibles soluciones, proporcionando herramientas para desarrollar individuos mejor informados y más participativos en la protección del medio ambiente y en los usos sustentables de los recursos naturales.
- Promover el concepto del área natural protegida y el ordenamiento ecológico territorial a través de instrumentos de fácil comprensión para la población local y visitantes nacionales y extranjeros, así como para los inversionistas y prestadores de servicios turísticos.
- Responder con el programa de educación ambiental a una demanda de mayor conocimiento, de habilidades e incremento del nivel de vida de la gente local.
- Involucrar a las instituciones de gobierno federal, estatal y municipal, así como a los centros de investigación e instituciones educativas y sociedad civil en general en los programas de educación ambiental que se instauren, manteniendo de igual forma una estrecha colaboración con el comité comunitario para el manejo y protección de los recursos naturales del Área Natural Protegida "Arrecifes de Xcalak".
- Constituir un proceso en el que profesionales, voluntarios y miembros de la comunidad aprendan unos de otros al instaurar y desarrollar las actividades del programa.
- Crear un proceso educativo entre la población local mediante la formación de grupos de trabajo en los cuales los jóvenes se capaciten y transfieran lo aprendido.
- Instaurar cursos de capacitación dirigidos a los maestros de la región para su aplicación en los diferentes niveles de educación formal.

Estrategias

- Diseñar y plantear estrategias de difusión y educación ambiental con información sobre características, ecosistemas y límites del área natural protegida; y sobre conservación y aprovechamiento racional de los recursos.
- Proponer proyectos de educación ambiental a nivel local como una estrategia para minimizar los impactos que se generan por los principales problemas, como son la basura y la calidad del agua, así como los originados por la actividad turística.
- Enfocar el programa de educación ambiental en primer lugar a los pobladores locales, inversionistas y afiliados a cooperativas (pesquera y turística); y, posteriormente, a los visitantes nacionales, extranjeros y a poblaciones vecinas.
- Conformar un esquema de participación multisectorial en los proyectos de educación ambiental, con la finalidad de fomentar la participación de todos los sectores sociales que tengan injerencia en el área natural protegida.
- Utilizar los medios de comunicación locales y externos (radio, prensa y T.V.) para la difusión de materiales utilizados para la educación ambiental.
- Involucrar al Comité Comunitario para la Protección de los Recursos Naturales de Xcalak en el proceso de diseño de los programas de educación ambiental que se vayan a aplicar en el área natural protegida.

Acciones y actividades

- Impartir un programa integral de educación ambiental, considerando los siguientes pasos:
 - La educación formal en sus distintos niveles.
 - La educación no formal a través de programas especiales.
 - La educación ambiental se incluirá en las diferentes acciones que se instauren en el área.
- La elaboración de materiales gráficos, impresos y audiovisuales, de la riqueza biológica existente en el área natural protegida, para que sean difundidos en el ámbito local, estatal, nacional e internacional.
- La elaboración de materiales gráficos impresos para dar a conocer la normatividad ambiental vigente, así como las restricciones para el aprovechamiento de la flora y fauna existentes en el área natural protegida.
- Fomentar la participación de la comunidad en las actividades de educación ambiental procurando que ésta se involucre en la protección de los recursos naturales.
- La construcción de un centro de interpretación de la naturaleza, con la finalidad de que sea el centro de difusión e información y donde se realicen actividades especiales, como talleres, seminarios, entre otras.
- La construcción de senderos interpretativos en la parte terrestre como herramienta para controlar la degradación de la zona, al mismo tiempo que se permite la interacción entre los visitantes y la naturaleza.
- La construcción de observatorios para aves.
- La construcción de módulos de información, los cuales se deberán colocar en diferentes sitios para mantener informada a la población en general, así como a los visi-

tantes e inversionistas, sobre las actividades que se desarrollen dentro del área natural protegida, así como difundir las restricciones a las que estarán sujetos.

Calendarización de actividades

Corto plazo: elaborar e instaurar el programa de educación ambiental mediante la participación de los diversos sectores con interés en realizar alguna actividad; se elaborarán y distribuirán materiales de difusión e información, para dar inicio al proceso de concientización y reforzarlo mediante los medios masivos de comunicación.

Mediano plazo: retroalimentar las acciones emprendidas mediante el análisis de los impactos, con la finalidad de mitigarlos; se dará inicio a la construcción de los senderos interpretativos y a los observatorios de aves.

Largo plazo: se deberán consolidar los programas de educación e interpretación ambiental.

Componente difusión

La difusión se concibe como una herramienta mediante la cual se logra permear hacia todos los sectores sociales el trabajo que se realiza dentro de un área natural protegida con el uso de los medios de comunicación disponibles.

Objetivo

- Dar a conocer a los usuarios del parque los resultados de los proyectos de investigación, monitoreos, educación ambiental, participación y organización comunitaria que se lleven a cabo dentro o en las áreas colindantes al área natural protegida, en el ámbito local, municipal, estatal, regional, nacional e internacional.

Estrategias

- Crear un órgano de difusión y divulgación de las diversas actividades del área natural protegida, en el cual se difundan los resultados y avances de las actividades desarrolladas.
- Considerar la utilización de los medios de comunicación para llevar a cabo el proceso de difusión.
- Buscar cooperación interinstitucional.

Acciones y actividades

- Capacitar al personal del parque para realizar actividades de difusión y divulgación.
- Editar en forma bimestral el órgano de difusión y divulgación de las diversas actividades que se desarrollen en el área natural protegida.

- Elaborar carteles informativos y trípticos.
- Concertar con los medios de comunicación (prensa, radio y televisión) locales, nacionales y extranjeros estrategias de difusión y divulgación.

Calendarización de actividades

Corto plazo: de uno a dos años, capacitar al personal del parque en difusión y divulgación; concertar con los medios de comunicación las estrategias a seguir para el proceso de difusión y divulgación que se llevará a cabo; diseño y elaboración del material informativo.

Mediano plazo: de tres a cuatro años, editar en forma bimestral material de difusión y divulgación de las diversas actividades que se desarrollan en el área natural protegida.

Largo plazo: lograr la consolidación del órgano de difusión mediante su presencia continua y el reconocimiento en el ámbito local, nacional e internacional; mantener un proceso permanente de evaluación de las actividades de difusión y divulgación para retroalimentarlas.

SUBPROGRAMA MANEJO

Componente aprovechamiento de los recursos naturales y uso público

A) TURÍSTICO Y RECREATIVO

Coordinar y controlar el uso que empresas turísticas y pobladores hacen del área natural protegida mediante el establecimiento de los sistemas de permisos y concesiones, supervisión y señalización, con el objeto de controlar las actividades turísticas, incluyendo la pesca deportiva de liberación que se realiza en el área, a fin de prevenir el deterioro del ecosistema por dichas actividades.

Objetivos

- Asegurar, para beneficio de los pobladores locales y usuarios, la persistencia de los recursos naturales y ecosistemas existentes en el área natural protegida, así como los atractivos que permiten el uso turístico por su belleza escénica.
- Establecer y regular los límites máximos permisibles de uso y monitorear las actividades acuático-recreativas, con base en la zonificación. Promover el uso sustentable de los recursos naturales de la Zona Federal Marítimo-Terrestre, para evitar la erosión y la pérdida de recursos naturales y escénicos del parque.

Estrategias

- Lograr un cambio de actitud a través de la concientización de quienes usufructúan con los arrecifes coralinos.

- Reforzar el control de las actividades náutico-recreativas que se llevan a cabo en el parque, para prevenir el deterioro del ecosistema y coadyuvar en la seguridad que se brinda a los usuarios, mediante la identificación de los permisionarios, zonas y modos de operación y límite de cambio aceptable.
- Erradicar las conductas inadecuadas y contrarias a la conservación del medio ambiente, como es la disposición de desechos orgánicos introducidos por los usuarios del parque al ambiente marino.
- Diseñar estrategias de manejo de visitantes y de actividades en el área, en función de la zonificación y de acciones alternativas.

Acciones y actividades

- Difundir entre los pobladores locales y usuarios del parque la zonificación y las reglas administrativas del área.
- Señalizar y delimitar por medio de boyeo las zonas de mayor intensidad de uso.
- Desarrollar un programa de monitoreo que provea de datos para una detección temprana de los cambios que ocurran en el área como consecuencia de la actividad que se está realizando.
- Concertar con los permisionarios los planes para el cambio o adecuación de los equipos.
- Determinar, mediante el procedimiento de límite de cambio aceptable, las condiciones que se consideren apropiadas tanto desde el punto de vista social como ambiental, y concertar su aplicación con los permisionarios y pobladores locales.
- Establecer señalización restrictiva e indicativa del parque.

Calendarización de actividades

Corto plazo: de uno a dos años, deberá iniciarse el proceso de colecta y captura de información para consolidar la base de datos que permita establecer el padrón de permisionarios y calificar la conducta de las empresas permisionarias o concesionarias. Iniciar una estrategia enfocada a lograr un cambio de actitud de los usufructuarios con base en los estudios de límite de cambio aceptable que permitan establecer el número de permisos.

Mediano plazo: de tres a cuatro años, se deberá consolidar el mecanismo que permita evaluar el cambio de actitud de los usufructuarios del parque, revisar el número de permisos y actualizarlo en caso que se considere pertinente.

Largo plazo: de cinco años en adelante, se deberá lograr un cambio en la actitud de los permisionarios o concesionarios y de sus empleados, a través de su concientización.

B) PESQUERÍAS

La pesca es la principal actividad económica que se desarrolla dentro del parque. La pesca furtiva y las prácticas tradicionales de aprovechamiento de los recursos marinos sin planeación, la comercialización de algunas especies del arrecife sin el ade-

cuando control y la mínima presencia de la autoridad para regular la sobreexplotación de los recursos pesqueros han sido las principales amenazas en el área.

Objetivos

- Supervisar el desarrollo de la pesca comercial dentro del parque.
- Erradicar la pesca furtiva y la violación de vedas.
- Supervisar el uso exclusivo de los artes de pesca autorizados.

Estrategias

- Realizar foros de consulta con los pescadores permisionarios.
- Difundir mediante carteles, folletos y cápsulas informativas, las restricciones de la pesca en el parque.
- Apoyar los proyectos de investigación relacionados con los recursos pesqueros que se realicen dentro del parque.

Acciones y actividades

- Aplicar la normatividad vigente en materia de pesca.
- Realizar foros de consulta con los pescadores permisionarios.
- Establecer la señalización clara y concisa de las prohibiciones de la pesca.
- Realizar operativos especiales de inspección y vigilancia en coordinación con otras instituciones.
- Establecer convenios de coordinación con el Centro Regional de Investigación Pesquera (CRIP) Puerto Morelos-INP/CONAPESCA, SAGARPA, ECOSUR, ITCH, entre otras, para fomentar la investigación pesquera dentro del parque.

Calendarización de actividades

Corto plazo: de uno a dos años, a través de la inspección y vigilancia, se deberá controlar la pesca furtiva y el uso de artes no autorizadas mediante la aplicación de la normatividad vigente en materia de pesca; establecer comunicación directa con los pescadores concesionarios y difundir las restricciones a las que se encuentra sujeta el área.

Mediano plazo: de tres a cuatro años, se analizará la evolución de los efectos positivos por erradicar la pesca furtiva y se realizarán reuniones periódicas con los pescadores para conocer sus inquietudes. Se reforzarán los vínculos con el CRIP Puerto Morelos.

Largo plazo: de cinco años en adelante, se continuará la inspección y vigilancia para asegurar la erradicación de la pesca furtiva y las prácticas de extracción y comercialización de organismos marinos para mantener el equilibrio de los ecosistemas del parque.

SUBPROGRAMA GESTIÓN

Conforme a lo establecido en el Programa de Áreas Naturales Protegidas de México 2001–2006, la administración se lleva a cabo en estricto apego a un Programa Operativo Anual, previamente autorizado por la CONANP, en concordancia con este programa de manejo y con la opinión de la sociedad a través del consejo asesor del parque.

La administración está integrada por cuatro componentes, los cuales cuentan con funciones y actividades propios.

Componente administración y operación

La administración y la operación son la base para el buen funcionamiento del área natural protegida, son la herramienta para definir y planificar las acciones y requerimientos, y así cumplir con todos los objetivos que se tengan contemplados en el programa de manejo en tiempo y forma.

Objetivos

- La adquisición, manejo y control de los recursos, tanto económicos como humanos, que garanticen la operación de los diversos componentes del parque; contempla las estrategias que se presentarán a continuación.

Estrategias

Finanzas y contabilidad

- Establecer y afinar sistemas de control administrativo, o ambos, de conformidad con los lineamientos de la Secretaría y de la CONANP, buscando la correcta aplicación de los recursos fiscales que la CONANP otorga al parque y de los que se reciban de otras instancias tanto públicas como privadas.
- Establecer y mantener actualizado un sistema de inventarios que contenga tanto los bienes adquiridos como los recibidos en donativos o préstamos.

Planeación financiera

- Definir y planificar las necesidades financieras del parque. En este contexto, se ha desarrollado un programa financiero que contempla las necesidades de cada componente con un alcance de cinco años, el cual permitirá dirigir los esfuerzos de recaudación hacia las necesidades prioritarias.

Manejo y organización de personal

- A fin de garantizar el desarrollo de las actividades planificadas por la dirección en el marco del programa operativo anual de cada período, deberá proveerse del personal calificado necesario a los diferentes proyectos y actividades de cada componente; por lo tanto, se buscará:

- Mantener una coordinación estrecha entre proyectos y actividades, a fin de colaborar en la detección de problemas y apoyar en la toma de decisiones que refuercen su operación.
- Definir cada una de las funciones y responsabilidades de los puestos requeridos con base en las actividades a realizar.
- Emitir convocatorias para concursar cada una de las vacantes disponibles.
- Seleccionar y reclutar al personal que cubra cada perfil y que cumpla con los requisitos establecidos por la CONANP.

Recaudación de fondos y relaciones publicas

- Garantizar el financiamiento del parque por medio del flujo continuo de recursos económicos para el soporte a los diversos programas establecidos por la dirección, que constituyen una de las prioridades de la administración.
- Participar en la elaboración de proyectos con el fin de diversificar las fuentes de financiamiento.
- Fomentar la participación de las Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera, las Sociedades Cooperativas de Servicios Turísticos, de los prestadores de servicios turísticos y otras instancias y organizaciones para instaurar un esquema de autofinanciamiento para el parque.
- Establecer un programa de apoyo que contemple la participación del sector privado en las actividades del parque, a través de donativos de todo tipo.
- Consolidar el cobro de derechos en el área natural protegida.

Acciones y actividades

- Búsqueda de fondos en el ámbito nacional e internacional, contemplando la diversificación de las fuentes financieras.
- Captación de fondos para la contratación de personal, para así contar con una plantilla suficiente y garantizar el cumplimiento de los objetivos del parque.
- Buscar la consolidación del consejo asesor del parque, por medio de la definición y planificación de las necesidades financieras del parque.
- Consolidar el cobro de derechos en el parque.

Calendarización de actividades

Corto plazo: de uno a dos años, se deberá contar con fondos, personal y equipo suficiente, así como sistemas de control administrativo de los mismos, que garanticen la operación mínima de los programas establecidos por la dirección.

Mediano plazo: de tres a cuatro años, se mejorarán los sistemas de control administrativo, a fin de dar total transparencia al manejo de los recursos; se diversificarán las fuentes de financiamiento del parque y se reclutará personal suficiente, lo cual permitirá el establecimiento de actividades y funciones especializadas.

Largo plazo: de cinco años en adelante, se consolidará de manera definitiva el financiamiento del parque. Los sistemas administrativos deberán funcionar de manera óptima, garantizando que el manejo de los recursos humanos, económicos y materiales conlleve a la conservación y el desarrollo sustentable del área natural protegida.

Componente operación

El parque debe contar con la infraestructura necesaria para el desarrollo de las actividades a realizar en cada uno de los componentes del programa de manejo.

Objetivo

- Se encargará de proveer el sustento en el que se desarrollarán las actividades del parque.

Estrategias

- Proporcionar la infraestructura, material y equipo necesarios para el desarrollo y conclusión de las actividades programadas.
- Desarrollar y dar seguimiento a programas de mantenimiento de acuerdo con la naturaleza de los equipos, para mantenerlos en condiciones óptimas de funcionamiento.
- Asegurar que los programas cuenten con los servicios públicos y privados necesarios para su funcionamiento ininterrumpido.

Acciones y actividades

- Búsqueda de financiamiento nacional e internacional que garantice contar con la infraestructura requerida.
- Establecimiento de mecanismos de operación y mantenimiento.

Calendarización de actividades

Corto plazo: de uno a dos años, se deberá contar con la infraestructura y sistemas de control y mantenimiento de la misma, que aseguren la operación de los programas del parque.

Mediano y largo plazos: de tres años en adelante, la infraestructura del parque deberá garantizar que los programas establecidos operen en un nivel óptimo de rendimiento y de seguridad.

Componente concertación y coordinación

La conservación, uso y manejo de los recursos naturales en un área natural protegida requiere de la participación interinstitucional de los tres órdenes de gobierno federal,

estatal y municipal, la comunidad y las instituciones y organizaciones no gubernamentales.

Objetivo

- Establecer y mantener relaciones fructíferas con las diversas instancias que participan en las actividades del parque.

Estrategias

- Propiciar una amplia coordinación con los diferentes sectores, organizaciones y personas físicas que inciden en el parque.
- Mantener una comunicación oportuna y precisa con los mismos.
- Establecer canales de intercambio de información operativos y funcionales.

Acciones y actividades

- Se realizarán reuniones periódicas del consejo asesor del parque.
- Se identificarán las instituciones que inciden en acciones directas de protección de los recursos naturales del parque, procurando establecer programas anuales operativos conjuntos de inspección y vigilancia.

Calendarización de actividades

Corto plazo: de uno a dos años, se iniciará la compilación de acervo documental que dé testimonio de los esfuerzos realizados; e inicie la formulación de comunicaciones periódicas, estableciendo las bases para la vinculación con otros órganos comunitarios.

Mediano y largo plazos: de tres años en adelante, se considera la relación con diversas organizaciones que participen en las actividades del parque y el sistema de comunicaciones periódicas funcionará en óptimas condiciones.

Componente capacitación

Para garantizar que los diversos programas instaurados por la dirección cuenten con personal calificado al más alto nivel posible de acuerdo con las necesidades, se deberá: cumplir con el siguiente objetivo.

Objetivo

- Contar con el personal calificado para elaborar las diferentes actividades que se han determinado para el parque.

Estrategias

- Identificar las necesidades del personal para obtener un mejor desempeño en las actividades del parque.

Acciones y actividades

- Establecer un programa de capacitación acorde con las exigencias de cada programa a realizar.
- Fomentar la participación de los empleados en eventos organizados por SEMARNAT–CONANP y otras instituciones afines, así como su asistencia a cursos relacionados con las funciones que desempeñen.

Calendarización de actividades

Corto plazo: de uno a dos años, se motivará la participación del personal del parque en eventos académicos nacionales e internacionales relacionados con ecología, manejo de área natural protegida y áreas afines, y se definirá un programa de capacitación eficiente.

Mediano y largo plazos: de tres años en adelante, se fomentarán relaciones de intercambio con otras organizaciones con el fin de enriquecer la experiencia del personal del parque en el marco de un programa de capacitación totalmente consolidado.

8

Programa operativo anual

El Programa Operativo Anual (POA) constituye el instrumento de administración y aplicación por excelencia de este programa de manejo.

A través del POA, la Dirección del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak planea los proyectos específicos que deberán llevarse a cabo en el ciclo anual correspondiente, o aquellos a los que deba darse continuidad. Permite también ir realizando una evaluación de la aplicación del programa de manejo, lo que conduce a la mejor determinación de tales proyectos y, por lo tanto, de las actividades básicas de conservación que se requieran y las actividades básicas comunitarias que se consideran convenientes, desembocando en la preparación de un presupuesto que disponga la manera en que se administrarán los recursos federales entre otros, mediante los cuales se financie el parque (incluyendo, los gastos de personal; los de las actividades a realizar; los de operación y los de capacitación), disponiendo los presupuestos de egresos por partidas.

Cada POA, por lo tanto, deberá contemplar objetivos generales y específicos, la justificación de los proyectos y los objetivos de los mismos, las acciones que comprenden, los indicadores de metas a alcanzar, los mecanismos de evaluación de acciones, el cronograma de actividades y un resumen presupuestal, todo ello para operar y llevar el programa de manejo, de manera planificada, al cumplimiento de todos sus objetivos.

PÁGINA-88-BLANCA

9

Evaluación y modificación del programa

Hacer compatibles la conservación y el aprovechamiento de recursos naturales es el objetivo de las áreas naturales protegidas. La complejidad de factores bióticos y abióticos, sociales y económicos, hacen difícil esta tarea, misma que debe ser replanteada de forma continua.

Por tanto, las acciones establecidas en el programa de manejo requieren, por parte de la secretaría, las evaluaciones periódicas y análisis de avances y logros obtenidos, para con ello poder hacer un replanteamiento que:

- 1.- Jerarquice los problemas de manejo;
- 2.- Corrobore avances y cumplimiento de objetivos;
- 3.- Realice ajustes a estrategias y acciones; y
- 4.- Analice la congruencia entre las acciones ya realizadas y las programadas a futuro.

Por lo tanto, se llevarán a cabo dos tipos de evaluaciones:

- I. **Evaluación anual.** Al término de cada año se realizará una evaluación de las acciones emprendidas para la aplicación del programa de manejo y del programa operativo anual anterior. Para este efecto, el director del área entregará un informe de evaluación anual a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- II. **Evaluación quinquenal.** Cada cinco años, se realizará una evaluación global del programa de manejo en general y de sus componentes, de los cinco programas operativos anuales anteriores, a fin de determinar en cuáles de sus aspectos re-

quiere ser modificado, para adecuarlo a las condiciones biológicas y socioeconómicas del momento. Esta evaluación debe llevarse a cabo como un proceso de largo alcance, sin premuras y con la opinión del consejo asesor. Al final de dicho proceso, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, decidirá sobre las modificaciones al programa de manejo, sobre la base de las recomendaciones que al efecto reciba del consejo asesor.

En situaciones de emergencia, cuando esté en peligro el equilibrio ecológico del parque, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas podrá tomar medidas transitorias de modificaciones del programa de manejo, tomando en cuenta la opinión del consejo asesor.

10

Reglas administrativas

CAPÍTULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES

Regla 1. Las presentes Reglas Administrativas son de observancia general para todas aquellas personas físicas o morales que realicen actividades dentro del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, ubicado en la costa oriental del Municipio Othón P. Blanco, estado de Quintana Roo.

Regla 2. La aplicación de las presentes Reglas corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en coordinación con la Secretaría de Marina, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal de conformidad con el Decreto por el que se establece el Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, el Programa de Manejo y demás disposiciones legales aplicables en la materia.

Regla 3. Los usuarios, prestadores de servicios, pescadores miembros de las sociedades cooperativas, pescadores particulares, pasajeros y tripulantes a bordo de embarcaciones en tránsito, y en general todas las personas que ingresen al parque, están obligados a cumplir las disposiciones establecidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales, Ley de Pesca, Decreto por el que se establece el Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, el Programa de Manejo, las presentes Reglas y demás disposiciones legales aplicables.

Regla 4. En el caso de que por razones de conservación y protección del parque, y con base en un sustento técnico adecuado generado por estudios específicos y/o por

los resultados del monitoreo, los cuales se pondrán a disposición para su consulta pública en las oficinas de la dirección del parque, se compruebe que existe un riesgo inminente de desequilibrio ecológico, la SEMARNAT podrá limitar cualquier actividad, o bien, en caso de que se determinen condiciones favorables, su posible incremento.

Regla 5. Para efectos de lo previsto en las presentes Reglas, se referirá a las definiciones que se contienen en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas, así como a las siguientes:

Actividades turístico-recreativas: las actividades turístico-recreativas incluyen el turismo alternativo, que se define como viajes que tienen la finalidad de realizar actividades recreativas en contacto directo con la naturaleza y con las expresiones culturales que la envuelven, con una actitud de compromiso de conocer, respetar, disfrutar y participar en la conservación de los recursos naturales y culturales. El turismo alternativo incluye actividades como: buceo libre, buceo autónomo (diurno y nocturno), recorridos y/o visitas;

Buceo libre: es la actividad en la que una persona combina la natación y la observación de la vida silvestre subacuática, auxiliada por uno o más de estos equipos: un tubo con boquilla para respiración o esnórquel, visor, aletas y chaleco salvavidas;

Buceo autónomo: es la actividad subacuática que se realiza con el auxilio de un equipo de respiración autónomo, tanque con aire comprimido o mezcla de gases, regulador de presión y chaleco de compensación, además del equipo de buceo libre;

Recorridos y/o visitas: son las actividades para disfrutar el paisaje o la observación de la vida silvestre terrestre o acuática por medio de senderos o en embarcaciones motorizadas, las cuales pueden ser de cualquier tipo y dimensión, cuyo medio de propulsión sea con motores de combustión interna y/o eléctrica, con transmisión dentro, fuera, o dentro-fuera de borda;

CONANP: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas;

Conductor o guía: la persona física que proporciona al turista nacional y extranjero, orientación e información profesional sobre el patrimonio turístico, cultural y de atractivos relacionados con el turismo, así como servicios de asistencia dentro del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, que desarrolla actividades y/o servicios de acompañamiento a los turistas y visitantes para una mayor satisfacción, entendimiento y disfrute de los atractivos naturales e históricos del área protegida;

Consejo: el Consejo Asesor del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, constituido mediante Acta de fecha 23 de marzo de 2002, como órgano de consulta y apoyo, integrado por representantes de los sectores público, social y privado, con injerencia en el área natural protegida;

Director: la persona designada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para llevar acabo las acciones de coordinación, ejecución y evaluación del Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak y del Programa Operativo Anual;

Embarcaciones en tránsito: artefactos que navegan sin la finalidad de realizar actividades productivas o de aprovechamiento dentro del Parque Nacional Arrecifes de

Xcalak (realizar traslado de personas o transporte de insumos, desechos, residuos) no importando su punto de origen y destino, y estarán sujetas a lo dispuesto en las presentes Reglas Administrativas, particularmente en materia de rutas de navegación y a la zonificación del parque;

Embarcaciones no motorizadas: son aquellas de propulsión humana, de vela o de oleaje, dentro de las que se encuentran: kayacs, pedalones, canoas, tablas de vela, veleros, tablas de oleaje en todos sus tipos y dimensiones, colchones de playa con o sin aditamentos transparentes para la observación de la vida marina;

Emergencia: situación que surge de la combinación de factores diversos, creando sucesos o accidentes naturales o provocados por actividades humanas que no se esperaban y que ponen en riesgo o pueden dañar al individuo, la propiedad o al ambiente, por ejemplo, huracanes, accidentes de buceo, derrames de hidrocarburos, entre otros;

Investigación científica: aquellas actividades que, fundamentadas en el método científico, conlleven a la generación de conocimiento sobre el Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, desarrolladas por una o varias instituciones de educación superior o centros de investigación, organizaciones no gubernamentales o personas físicas, calificadas como especialistas en la materia;

LAN: Ley de Aguas Nacionales y su reglamento;

LGEEPA: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y sus reglamentos;

LP: Ley de Pesca;

LFM: Ley Federal del Mar;

Monitoreo: actividad que, mediante el registro continuo y sistemático de los parámetros cuantificables del ambiente o la sociedad y su evaluación, permite determinar cómo afecta la realización de actividades a los diferentes ecosistemas presentes en el parque;

Parque: el Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, ubicado dentro del Municipio Othón P. Blanco, estado de Quintana Roo, con una superficie total de 17,949 ha, establecido mediante decreto presidencial, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de noviembre de 2000;

Permiso, autorización y/o concesión: al documento que expide la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de sus distintas unidades administrativas, por el que se autoriza la realización de actividades de exploración, explotación o aprovechamiento de los recursos naturales existentes dentro del polígono del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, en los términos de las distintas disposiciones legales y reglamentarias aplicables;

Personal: todo aquel empleado de la Dirección del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak;

Pescadores: son las personas físicas o morales que realizan actividades de pesca dentro del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, debidamente autorizados por la SAGARPA en los casos que la legislación lo prevea;

Prestadores de servicios turísticos: son las personas físicas o morales que, con fines de lucro, se dedican a la organización de grupos de visitantes que tienen por objeto ingresar al Parque Nacional Arrecifes de Xcalak con fines recreativos y/o

culturales, y que requieren del permiso otorgado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas;

PROFEPA: Procuraduría Federal de Protección al Ambiente;

Programa de manejo: instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del área natural protegida respectiva;

Registro de permisionarios: control administrativo de carácter interno establecido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través del director del parque, para disponer de un padrón de embarcaciones, así como de prestadores de servicios, pescadores y usuarios que realizan sus actividades dentro del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, sin ningún costo para el permisionario;

Reglas: las presentes Reglas Administrativas;

SAGARPA: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación;

SCT: Secretaría de Comunicaciones y Transportes;

SECTUR: Secretaría de Turismo;

SEDENA: Secretaría de la Defensa Nacional;

SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;

SEMAR: Secretaría de Marina;

Usuarios: aquellas personas que ingresan al Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, con excepción de los pescadores, para realizar actividades turísticas, recreativas, culturales, de esparcimiento o de otro tipo, sin fines de lucro, utilizando embarcaciones o cualquier otro equipo o medio de transporte; y

Zonificación: división del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak en áreas definidas de acuerdo con sus elementos biológicos, físicos y socioeconómicos, y que tiene por objeto delimitar territorialmente las actividades que se desarrollan dentro de la referida área natural protegida.

CAPÍTULO SEGUNDO DE LOS PERMISOS, AUTORIZACIONES, CONCESIONES Y AVISOS

SECCIÓN I

Regla 6. Se requerirá de autorización de la SEMARNAT, por conducto de la CONANP, para la realización de las siguientes actividades, las cuales cuentan con una homoclave para cada actividad, la información correspondiente la pueden encontrar en la página de Internet www.cofemer.gob.mx:

- I. Prestación de servicios turísticos;
- II. Filmación, fotografía y captura de imágenes o sonido por cualquier medio, con fines comerciales, que requieran de equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal;
- III. Actividades comerciales, excepto las que se realicen dentro de la zona de asentamientos humanos, y
- IV. Realización de obras y trabajos de exploración y explotación mineras dentro del parque.

Regla 7. Se requerirá autorización por parte de la SEMARNAT, a través de sus distintas unidades administrativas, para la realización de las siguientes actividades, en términos de las disposiciones legales aplicables; cabe señalar que las actividades cuentan con una homoclave, la información correspondiente puede ser consultada en la página de Internet www.cofemer.gob.mx:

- I. Colecta de ejemplares, partes y derivados de la vida silvestre, así como de otros recursos biológicos con fines de investigación científica o con propósitos de enseñanza;
- II. La investigación y monitoreo que requiera de manipular ejemplares de especies en riesgo, y
- III. Ejecución de obras públicas o privadas.

Regla 8. Se requerirá de concesión por parte de la SEMARNAT por conducto de la CNA, para la realización de las siguientes actividades, las cuales cuentan con una homoclave, la información correspondiente puede ser consultada en la página de Internet www.cofemer.gob.mx:

- I. Uso, explotación y aprovechamiento de aguas nacionales;
- II. Uso, explotación y aprovechamiento de la Zona Federal Marítimo Terrestre.

Regla 9. Deberán presentar un aviso acompañado con el proyecto correspondiente, al director del parque, quienes pretendan realizar las siguientes actividades:

- I. Educación ambiental que no implique ninguna actividad extractiva;
- II. Investigación sin colecta o manipulación de especímenes de especies no consideradas en riesgo;
- III. Monitoreo sin colecta o manipulación de especímenes de especies no consideradas en riesgo, y
- IV. Filmaciones, actividades de fotografía, la captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines científicos, culturales o educativos, que requieran de equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal.

Durante el desarrollo de las actividades a que se refieren las fracciones anteriores, los interesados deberán respetar lo siguiente:

- a) Depositar la basura generada en los lugares señalados para tal efecto;
- b) Atender las observaciones y recomendaciones formuladas por el personal del área natural protegida, relativas a asegurar la protección y conservación de los ecosistemas del área;
- c) Respetar las rutas, senderos y señalización establecida;
- d) No dejar materiales que impliquen riesgos de incendios en el área;
- e) No alterar el orden y condiciones del sitio que visitan;
- f) No alimentar, acosar o hacer ruidos intensos que alteren a la fauna silvestre;
- g) No cortar o marcar árboles o plantas;
- h) No apropiarse de fósiles u objetos arqueológicos;
- i) No encender fogatas con vegetación nativa, y
- j) No alterar los sitios de anidación, refugio y reproducción de especies silvestres.

Todos los documentos deberán ser entregados por duplicado a la dirección del parque, dirigidos al Presidente de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, con domicilio en: Camino al Ajusco # 200, Ala Norte, 3er Piso, Jardines en la Montaña. C.P. 14210 México, Distrito Federal.

Regla 10. Las autorizaciones para la prestación de servicios recreativos otorgadas con anterioridad a la entrada en vigor de las presentes reglas son de carácter temporal y su vigencia estará supeditada a lo previsto en las mismas. A partir de la entrada en vigor del presente Programa de Manejo y del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas, el otorgamiento o refrendo de autorizaciones para la prestación de servicios turísticos deberá solicitarse en el período de abril a septiembre de cada año, ante la dirección del parque, con una antelación de 30 días naturales al inicio de las mismas.

Regla 11. Para obtener una autorización para la prestación de servicios turísticos, el interesado deberá presentar solicitud por escrito, en la cual se contengan los siguientes datos:

- I. Nombre, denominación o razón social;
- II. Nacionalidad;
- III. Tipo de servicio;
- IV. Descripción de la actividad;
- V. Tiempo de estancia;
- VI. Lugares a visitar, y
- VII. En su caso, póliza de seguros del viajero y tripulantes, el tipo de transporte que se utilizará para llevar a cabo la actividad, así como la infraestructura que se requiera para su desarrollo, misma que deberá contar con la autorización que en materia de impacto ambiental corresponda en los términos de la LGEEPA y su reglamento respectivo.

Regla 12. La solicitud de autorización para la prestación de servicios turísticos deberá ir acompañada de la siguiente documentación:

- I. Acta de nacimiento del solicitante o copia simple del acta constitutiva de la sociedad;
- II. Instrumento que acredite la personalidad del representante legal;
- III. En su caso, documento que acredite la propiedad de la embarcación o vehículo y autorizaciones otorgadas por otras dependencias;
- IV. Matrícula y características de la embarcación o vehículo, y
- V. Comprobante del pago de derechos correspondiente.

Regla 13. Para la obtención de una autorización para llevar a cabo filmaciones, actividades de fotografía o captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines comerciales que requieran de equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal, el interesado deberá presentar solicitud por escrito, en la cual se contengan los siguientes datos:

- I. Nombre o razón social del solicitante, domicilio para oír y recibir notificaciones, número de teléfono y fax, en su caso, y copia de una identificación oficial o acta constitutiva de la sociedad o asociación;
- II. Datos del responsable del desarrollo de las actividades;
- III. Tipo y características del o los vehículos que se pretendan utilizar para la realización de la actividad;
- IV. Programa de actividades a desarrollar, en el cual se incluya, fecha, horarios de ingreso y salida, tiempo de estancia en (incluir la denominación prevista para el área según sus definiciones) y ubicación del sitio o nombre de las localidades donde se pretendan llevar a cabo dichas actividades;
- V. Número de personas auxiliares;
- VI. Tipo de equipo a utilizar para la actividad;
- VII. Informe del tipo de filmación, captura de imágenes o sonidos por cualquier medio indicando el fin de las mismas, y
- VIII. Acreditar el pago de derechos correspondiente.

Regla 14. Para la obtención de una autorización para la realización de actividades comerciales, el interesado deberá presentar solicitud por escrito, en la cual se contengan los siguientes datos:

- I. Nombre, denominación o razón social;
- II. Nacionalidad;
- III. Tipo de actividad que se desea realizar en el (incluir la denominación prevista para el área según sus definiciones) y características específicas de los productos que se desean expender;
- IV. Periodicidad de la actividad que se desea realizar, y
- V. Croquis de localización de la superficie a utilizar y, en su caso, información de la infraestructura necesaria para realizar la actividad.

Regla 15. La comisión resolverá respecto de la solicitud de autorización a que se refieren las fracciones I y II de la Regla 6 dentro de los treinta días hábiles siguientes en que se haya recibido. Transcurrido dicho plazo sin que se emita la resolución correspondiente, se entenderá negada la autorización y la CONANP, a petición del particular y dentro de los cinco días siguientes, expedirá la constancia correspondiente.

Regla 16. Las autorizaciones a que se refieren las fracciones I y II de la Regla 6 podrán ser prorrogadas por el mismo período por el que fueron otorgadas, siempre y cuando el particular presente una solicitud con treinta días naturales de anticipación a la terminación de la vigencia de la autorización correspondiente, debiendo anexar a ésta el informe final de las actividades realizadas.

Si el interesado presenta en tiempo y forma el informe de actividades, y cumple con las obligaciones especificadas en el permiso que le fue otorgado con anterioridad, le será concedida la prórroga correspondiente.

Regla 17. Las autorizaciones a que se refiere la fracción II de la Regla 6, deberán solicitarse con una antelación de 30 días naturales a su inicio. La CONANP decidirá sobre el otorgamiento de la misma dentro de un plazo de 10 días hábiles, contados a partir de la fecha en que se presente la solicitud.

Regla 18. Cuando las solicitudes de autorización que presenten los interesados no contengan los datos o no cumplan con los requisitos aplicables, la CONANP deberá prevenir a los interesados, por escrito y por una sola vez, para que subsane la omisión dentro del término de diez días hábiles contados a partir de que haya surtido efectos dicha prevención; transcurrido este plazo sin desahogar la prevención, se desechará el trámite.

La prevención de información faltante deberá hacerse dentro de los diez días hábiles siguientes a la presentación del escrito correspondiente.

CAPÍTULO TERCERO DE LAS ACTIVIDADES TURÍSTICAS Y DE PESCA

SECCIÓN 1

Disposiciones generales

Regla 19. Los prestadores de servicios y pescadores deberán proporcionar el apoyo y facilidades necesarias al personal de la SEMARNAT en las labores de inspección, vigilancia y protección del parque, así como en asuntos de interés común y en cualquier situación de emergencia o contingencia.

Regla 20. En los casos de contingencia ambiental o de emergencia ecológica dentro del parque:

- I. Se estará a lo dispuesto por los Capítulos II del Título Primero y III del Título Sexto de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente;
- II. El director del parque se mantendrá en estrecha coordinación con la SCT a través de sus Capitanías de Puerto en Chetumal, Xcalak y Mahahual, la SM-AM, la SEDENA, la PROFEPA y las demás instancias involucradas, para garantizar la seguridad de los usuarios del parque y tomar las decisiones que le correspondan en el marco de las disposiciones legales aplicables, y
- III. En los casos en que entre en acción el Sistema Estatal de Protección Civil, el director del parque se coordinará con la dirección municipal competente para dichos casos.

Regla 21. Todas las embarcaciones que ingresen al parque deberán cumplir cabalmente con las disposiciones de la SCT, conforme a lo indicado en el Certificado Nacional de Seguridad Marítima correspondiente, tratándose de embarcaciones extranjeras éstas deberán cumplir con las disposiciones legales aplicables en la materia.

Regla 22. Los usuarios, conductores, tripulación de los prestadores de servicios, prestadores de servicios y pescadores, deberán respetar la señalización, boyas o balizas, establecida conjuntamente por la SCT, a través de las Capitanías de Puerto de Chetumal, Xcalak y Mahahual, y de la CONANP por conducto de la dirección del parque.

SECCIÓN 2

Condiciones o disposiciones generales de uso

Regla 23. Todas las boyas y señalizaciones son propiedad federal y su instalación, reubicación, remoción y mantenimiento se hará mediante la coordinación de la dirección del parque con la SCT, a través de la Dirección General de Marina Mercante.

Regla 24. A partir de los 200 m de distancia a las boyas de amarre, así como en los canales, la velocidad máxima de navegación es de 4 nudos o sin provocar oleaje.

Regla 25. Si las boyas de amarre se encontraran ocupadas, el personal de la embarcación optará por buscar otro sitio de amarre, o en su caso, esperará a más de 50 m de distancia de la zona boyada hasta que se desocupe algún sitio, o bien, si ambas embarcaciones son menores, solicitará al patrón de alguna embarcación hecha firme a una boya, permiso para amarrarse en la misma.

Regla 26. Los usuarios, conductores, prestadores de servicios y su tripulación, así como los pescadores deberán comunicar a la dirección de cualquier daño al boyeo o señalización que sea causado como resultado de cualquier tipo de acción.

Regla 27. La dirección del parque en coordinación con las autoridades competentes realizará operativos de control sanitario y toxicológico en cualquier momento, con la finalidad de preservar las mejores condiciones de aprovechamiento sustentable de los recursos del parque.

SECCIÓN 3

Disposiciones específicas para la realización de actividades turísticas

Regla 28. El número máximo permitido de usuarios es de ocho buzos/ha/h.

Regla 29. El horario para realizar actividades turísticas en el parque será de las 7:00 a las 17:00 horas durante el horario de invierno y de las 7:00 a las 18:00 horas durante el horario de verano, exceptuando el buceo autónomo nocturno, las visitas guiadas para la observación de aves y las actividades turísticas que se realicen en zonas de uso restringido.

Regla 30. Buceo libre y autónomo:

- I. Las actividades de buceo libre y autónomo solamente serán con fines de observación, y se deberán realizar a una distancia mínima de 2.5 m de las

formaciones coralinas. Conservar esta distancia es responsabilidad del conductor o guía;

- II. En la práctica del buceo libre o autónomo, únicamente el conductor o guía podrá portar cuchillo. Queda prohibido el uso de guantes, y
- III. Queda prohibido todo tipo de pesca dentro de los límites del Parque a los prestadores de servicios turísticos, exceptuando la pesca deportivo-recreativa de liberación, previo permiso expedido por la SAGARPA.

Regla 31. Buceo libre:

- I. Es obligatorio para todos los usuarios y conductores, la utilización de chalecos salvavidas que eviten que los usuarios se paren en los corales, durante el desarrollo de esta actividad, y
- II. El número máximo permitido de usuarios por conductor es de 8, y de 4 en las zonas de uso restringido.

Regla 32. Buceo autónomo:

- I. Sólo se podrá realizar con fines de observación y siempre bajo la supervisión de un conductor que cuente con el certificado otorgado por organizaciones de buceo autónomo reconocidas internacionalmente, como: FMAS, CMAS, NAUI, PADI, entre otras;
- II. Se debe verificar que el punto sobre el fondo marino a donde llegue la línea de descenso está a un mínimo de 15 m de las formaciones coralinas, para que no destruya a la flora y fauna marinas, tomando en cuenta que, por corriente o viento, las embarcaciones pueden cambiar de posición;
- III. El conductor podrá llevar un máximo de 6 usuarios en buceo autónomo diurno y 2 usuarios en buceo autónomo nocturno;
- IV. El prestador de servicios de buceo autónomo debe proporcionar a los usuarios el equipo de seguridad necesario para realizar esta actividad y sujetarse a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-05-TUR-2003;
- V. Es obligatorio para todos los usuarios y conductores la utilización de chalecos compensadores de flotación durante el desarrollo de la actividad;
- VI. Todo usuario que realice actividades de buceo autónomo en la zona de uso restringido y La Poza deberá contar con la certificación correspondiente, válida ante organizaciones nacionales o internacionales;
- VII. El buceo nocturno sólo podrá ser realizado por los usuarios que cuenten con la certificación de buceo que avale los estándares de seguridad para esta actividad, y
- VIII. El buceo nocturno sólo podrá realizarse entre las 17:00 y las 22:00 horas.

Regla 33. La pesca deportiva dentro de los límites del parque, se llevará a cabo de conformidad con las disposiciones contenidas en la LP, su reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, promoviéndose la pesca de liberación de conformidad con el Artículo 85 del Reglamento de la Ley de Pesca.

Regla 34. Durante los recorridos de actividades turísticas:

- I. Cada grupo integrado por uno o más usuarios deberá utilizar, de preferencia, los servicios de un conductor local;
- II. La velocidad máxima será de 4 nudos en los canales y las áreas de buceo, y
- III. Las visitas guiadas para la observación de aves en Río Huach se realizarán en embarcaciones no motorizadas tipo canoa con capacidad para tres personas, incluido el conductor, exclusivamente en las zonas asignadas para esa actividad.

Regla 35. Los prestadores de servicios se obligan a proporcionar a los usuarios las condiciones de seguridad necesarias para realizar las actividades para las cuales contraten sus servicios, de acuerdo con la legislación aplicable en la materia.

De los prestadores de servicios

Regla 36. Los prestadores de servicios turísticos que pretendan desarrollar actividades recreativas y utilizar las instalaciones del parque deben contar con el permiso correspondiente emitido por la SEMARNAT a través de la CONANP.

Regla 37. Están obligados a informar a los usuarios que están ingresando a un área natural protegida, así como las condiciones para visitarla; y divulgar la versión oficial condensada de las Reglas Administrativas a bordo de las embarcaciones, pudiendo apoyar esa información con el material gráfico y escrito.

Regla 38. Deben asegurarse de que el personal y la tripulación responsables de la atención a los usuarios, que funjan como conductores o guías, asistieron y acreditaron los cursos a los que hace referencia la NOM-09-SECTUR-2002, que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas.

Regla 39. Para la prestación de servicios turísticos deberán designar un conductor o guía, el cual deberá portar durante la realización de sus actividades la credencial que reconozca al guía de turistas, expedida por parte de la Secretaría de Turismo.

Regla 40. Los guías que presten sus servicios dentro del parque deberán estar inscritos en el registro del mismo, así como cumplir con lo establecido en la NOM-08-TUR-2002 y NOM-09-TUR-2002. Dicha inscripción se hará de oficio por parte de la dirección del parque.

Regla 41. Deben cerciorarse de que su personal y los usuarios que contratan sus servicios, cumplan con lo establecido en las presentes Reglas Administrativas.

Regla 42. En caso de que durante la realización de las actividades recreativas o de pesca sufra daños el sistema de boyeo o señalización, provocados por la tripulación, conductor o de los usuarios que transporten, éstos serán responsables de su reparación.

Regla 43. El prestador de servicios participara en las reuniones que convoque la dirección del parque, donde se analizará la problemática del área natural protegida y sus alternativas de solución.

Regla 44. Durante la realización de actividades turísticas dentro del parque, el personal de los prestadores de servicios deberá portar en forma visible la identificación expedida por la dirección.

Regla 45. Los prestadores de servicios recreativos deberán contar con un seguro de responsabilidad civil o de daños a terceros, con la finalidad de responder por cualquier daño o perjuicio que sufran en su persona o en sus bienes los visitantes, así como de los que sufran los vehículos y equipo, o aquellos causados a terceros durante su estancia y desarrollo de actividades en el parque.

Regla 46. Los prestadores de servicios turísticos, su tripulación o conductores, en caso de observar alguna violación o incumplimiento a estas Reglas Administrativas, algún acontecimiento o acción provocada por el hombre que ponga en peligro la integridad o altere las condiciones naturales de los ecosistemas del parque, o la seguridad de los usuarios, deberá notificar inmediatamente a la dirección del parque o a la PROFEPA, quien podrá suspender la realización del servicio de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

SECCIÓN 4

Disposiciones específicas de las actividades comerciales vinculadas con la pesca

Regla 47. El aprovechamiento de langosta del Caribe (*Panulirus argus*) se realizará exclusivamente durante la temporada de captura y de acuerdo con las medidas regulatorias que se especifican en la NOM-006-PESC-1993 para regular el aprovechamiento de todas las especies de langosta en las aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe, así como del Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California.

Regla 48. En el parque sólo podrán pescar langosta del Caribe, dentro de las zonas establecidas para tal efecto, los pescadores cooperativados que cuenten con el permiso o concesión expedidos por la SAGARPA, bajo los términos y condicionantes establecidos.

Regla 49. Los pescadores no organizados en cooperativa que cuenten con el permiso otorgado por la SAGARPA y que realicen pesca de escama, deberán hacerlo bajo los términos establecidos en el permiso o autorización correspondiente.

Regla 50. Los pescadores sólo podrán utilizar las artes y equipos de pesca autorizados por la SAGARPA para las especies de escama y la langosta del Caribe y deberán sujetarse estrictamente a lo establecido en la autorización correspondiente emitida por la SAGARPA.

Regla 51. La utilización de artes de pesca de atajo deberá sujetarse estrictamente a las condicionantes establecidas en los permisos correspondientes, otorgados por la autoridad competente.

Regla 52. El establecimiento de trampas de atajo, deberá contar con la autorización correspondiente que emite la SAGARPA, de conformidad con la Ley de Pesca y su reglamento.

Regla 53. La utilización de artes de pesca de atajo deberá respetar las condiciones técnicas y económicas de explotación de cada especie, grupo de especies o zonas fijadas en el título respectivo, de conformidad con el Reglamento de la Ley de Pesca.

Regla 54. En caso de observar alguna violación o incumplimiento a estas Reglas, así como algún acontecimiento o acción provocada por el hombre que ponga en peligro la integridad de las personas o altere las condiciones naturales del parque, deberán reportarlo inmediatamente al personal del parque o a la PROFEPA los cuales, según el caso, podrán solicitar el retiro de dichos pescadores del polígono del parque.

Regla 55. En casos de daño al sistema de boyeo o señalización por negligencia de los pescadores, los involucrados directamente en el evento serán los responsables de reparar los daños ocasionados.

Regla 56. Queda prohibido realizar dentro del parque cualquier actividad de limpieza de las embarcaciones con sustancias químicas nocivas o cualquier otra actividad que pueda alterar el equilibrio ecológico del mismo. En caso de emergencia, la reparación de motores u otros equipos que puedan tener como consecuencia derrame de combustibles o aceites, deberá realizarse por lo menos a una distancia de 500 metros de las zonas arrecifales.

Regla 57. Los representantes legales de la sociedad cooperativa deberán participar en las reuniones que convoque la dirección del parque, donde se analizará la problemática del área protegida y sus alternativas de solución, debiendo sujetarse a los acuerdos y criterios que emanen de ellas.

Regla 58. Queda estrictamente prohibido el uso de redes en lagunas, bocas y canales, con excepción de las atarrayas autorizadas para pesca de carnada.

CAPÍTULO CUARTO DE LA ZONIFICACIÓN

Regla 59. Los usos y aprovechamientos que se pretendan realizar en el parque, estarán determinados de acuerdo con la siguiente zonificación:

Zona de Uso Restringido Punta Xcayal-Ensenada Xahuachol

Comprende el área localizada en la porción norte del polígono marino del parque a partir del Faro de Xcayal hasta el límite norte del parque, con una superficie de 3,829.22 ha, cuya ubicación se describe en el plano de zonificación anexo.

Zona de Uso Restringido Lagunas de Río Huach

Comprende un área localizada al norte dentro del área de lagunas situadas en zona aledaña al Río Huach, abarca una superficie de 1,637.22 ha, cuya ubicación se describe en el plano de zonificación anexo.

Zona de Uso Restringido Canal de Zaragoza

Se delimita por un triángulo que tiene como uno de sus vértices la boca de entrada al Canal de Zaragoza con una superficie de 760.87 ha, cuya ubicación se describe en el plano de zonificación anexo.

Zona de Protección Bacalar Chico

Es un área localizada en la porción sur del polígono marino del parque, con una superficie de 689.4 ha delimitada por las líneas rectas que unen los vértices: I) 18° 11' 34" N, 87° 48' 30" W; II) 18° 11' 08" N, 87° 50' 54" W y III) 18° 09' 45" N, 87° 48' 50" W, cuya ubicación se describe en el plano de zonificación anexo.

Zona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Marinos

Comprende la totalidad del polígono marino del parque, exceptuando las Zonas de Uso Restringido (Punta Xcayal-Ensenada Xahuachol, Canal de Zaragoza y Bacalar Chico) Uso Público, Aprovechamiento Especial (agregación y reproducción de mero), con una superficie de 6,700.7 ha, cuya ubicación se describe en el plano de zonificación anexo.

Zona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Terrestres

Comprendida por el área terrestre del parque, con una superficie de 2,923.32 ha, con excepción de la Zona de Uso Restringido Río Huach, cuya ubicación se describe en el plano de zonificación anexo.

Zona de Aprovechamiento Especial (agregación y reproducción de mero)

Es el área situada en la parte sur del polígono marino del parque, dentro de la zona de aprovechamiento sustentable, con una superficie de 82.47 ha. Con límites en las líneas que unen los vértices I) 18° 20' 54" N, 87° 44' 55" W, II) 18° 20' 42" N, 87° 47' 31" W, III) 18° 20' 15" N, 87° 47' 49" W y IV) 18° 20' 28" N, 87° 48' 15" W, cuya ubicación se describe en el plano de zonificación anexo.

Zona de Uso Público

Situada en la parte sur del polígono marino del parque, dentro de la zona de aprovechamiento sustentable, con una superficie de 907.85 ha y limitada al oeste por el límite del polígono del área y al norte, este y sur por las líneas rectas que unen los vértices: I) 18° 15' 55" N, 87° 50' 08" W, II) 18° 15' 48" N, 87° 48' 48" W, III) 18° 13' 54" N, 87° 48' 56" W y IV) 18° 13' 52" N, 87° 50' 27" W, cuya ubicación se describe en el plano de zonificación anexo.

Regla 60. Las actividades que se podrán realizar en el parque atendiendo a la zonificación del mismo, son las siguientes:

- a) Buceo libre.
- b) Buceo autónomo diurno.
- c) Buceo autónomo nocturno.
- d) Recorridos y visitas en embarcaciones motorizadas.
- e) Recorridos y visitas en embarcaciones no motorizadas.
- f) Embarcaciones en tránsito.
- g) Videograbación, fotografía y sonograbación comerciales.
- h) Investigación científica.
- i) Educación ambiental.
- j) Pesca cooperativada comercial de langosta del Caribe.
- k) Pesca tradicional con línea de mano.
- l) Pesca comercial.
- m) Pesca deportiva (de liberación).
- n) Restauración ecológica.
- o) Protección y conservación ecológica.
- p) Monitoreo ecológico.
- q) Fondeo de espera sin otra actividad asociada.
- r) Recorridos en senderos.

Regla 61. Con base en la regla anterior, se establecen como áreas geográficas específicas para la realización de actividades dentro de la zonificación, las siguientes:

ZONIFICACIÓN	ACTIVIDADES PERMITIDAS
Zona de Uso Restringido Punta Xcayal-Ensenada Xahuachol	e, f, g, h, i, n, o, p, q
Zona de Uso Restringido Lagunas de Río Huach	e, g, h, i, n, o, p, r
Zona de Uso Restringido Canal de Zaragoza	f, g, h, n, o, p
Zona de protección Bacalar Chico	f, g, h, n, o, p
Zona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Marinos	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q
Zona de Aprovechamiento Especial (agregación y reproducción de mero)	a, b, h, l, n, o, p
Zona de Uso Público	a, b, c, d, e, f, g, h, i, n, o, p, q
Zona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Terrestres	g, h, i, n, o, p, r

Ver mapa de zonificación.

CAPÍTULO QUINTO DE LAS EMBARCACIONES

Regla 62. El número máximo de embarcaciones para la prestación de servicios turísticos será de 40; 30 de la Sociedad Cooperativa de Servicios Turísticos y 10 privadas, que además, estará en función de su capacidad de transporte que, en su conjunto, no deberá exceder a 250 usuarios por día; en tanto que el programa de monitoreo que se establezca por límite de cambio aceptable permita establecer las bases necesarias para adecuar con precisión estas cifras.

Regla 63. Toda embarcación que ingrese al área natural protegida para realizar actividades, deberá llevar a bordo copia del permiso expedido por la SEMARNAT, con excepción de aquellas embarcaciones en tránsito.

Regla 64. Las embarcaciones que ingresen al parque deben funcionar en óptimas condiciones mecánicas y de seguridad, de lo contrario se negará el acceso o se requerirá el retiro de la embarcación del parque, excepto en casos de emergencia.

Regla 65. Las embarcaciones con motor de base deberán contar con trampas para grasas u otros mecanismos similares que eviten que las aguas de las sentinas se mezclen con los combustibles, grasas y aceites.

Regla 66. Las embarcaciones que tengan servicio de sanitarios deben contar con tanques contenedores apropiados para aguas residuales y los propietarios serán responsables de garantizar su adecuada disposición final.

Regla 67. Los desechos sólidos, líquidos, orgánicos e inorgánicos, distintos de los directamente asociados con los servicios sanitarios y generados por la tripulación, los usuarios o los pescadores, deberán ser colectados por la tripulación de la embarcación y dispondrán de ellos apropiadamente, depositándolos en los lugares autorizados por el ayuntamiento para su recolección.

Regla 68. Sólo podrá permitirse la instalación de estructuras o equipos submarinos con la finalidad de realizar investigaciones científicas o monitoreos ecológicos, siempre y cuando se tenga el permiso correspondiente de las autoridades competentes.

Regla 69. Toda la infraestructura de apoyo actual y futura para las actividades pesqueras y turísticas deberá contar con los permisos, autorizaciones y concesiones correspondientes.

Regla 70. Las embarcaciones de uso particular en tránsito, de auxilio o rescate, así como las de uso oficial, no requieren permiso para transitar dentro del parque. Sin embargo, dentro de los polígonos de la zonificación del parque, su uso deberá sujetarse a las disposiciones establecidas en las presentes Reglas Administrativas.

Regla 71. Los artefactos o embarcaciones de apoyo empleados para disponer de las aguas residuales, en ningún caso podrán permanecer dentro del parque más allá del tiempo indispensable para cumplir con su operación inmediata.

CAPÍTULO SEXTO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

Regla 72. Las actividades de colecta con fines de investigación científica y cualquier otra actividad de registro, medición, cuantificación o experimentación sobre especies biológicas, se permiten en toda el área del parque, excepto en las zonas de protección, debiendo los investigadores sujetarse al cumplimiento de los términos establecidos en la autorización que para tal efecto expida la SEMARNAT.

CAPÍTULO SÉPTIMO DE LAS PROHIBICIONES

Regla 73. Dentro del parque queda prohibido:

- I. La instalación o construcción de cualquier tipo de infraestructura temporal o permanente, tanto en la porción terrestre como en la acuática, sin el permiso correspondiente;
- II. Realizar cualquier tipo y tamaño de fogatas, sin la autorización correspondiente;
- III. Extraer, mover, deteriorar o dañar las embarcaciones encalladas o naufragadas, así como extraer partes de las mismas u objetos que estén o hayan estado dentro de ellas sin las atribuciones legales correspondientes;
- IV. El hundimiento, varadura o encallamiento intencional de embarcaciones, artefactos navales, estructuras, equipo o cualquier otro tipo de objeto con el fin de crear arrecifes artificiales, sin las autorizaciones correspondientes;
- V. Cortar, destruir, mutilar, desmontar o chapear la vegetación existente en el parque sin la autorización de la SEMARNAT;
- VI. La colecta de ejemplares, productos o restos de flora y fauna terrestre o acuática, ya sean vivos o muertos, enteros o partes de ellos, nidos y huevos, exceptuando los casos en que exista el permiso correspondiente, emitido por la SEMARNAT;
- VII. Confinar, cazar, pescar, comercializar, capturar, molestar, dañar o transportar de un lugar a otro, ejemplares de flora y fauna terrestre o acuática, partes de ellos, nidos o huevos, o no liberar a la captura durante la pesca deportivo-recreativa de liberación, por parte de los usuarios, exceptuando los casos en que se cuente con los permisos correspondientes;
- VIII. El consumo de bebidas alcohólicas, tóxicos, drogas, estimulantes o cualquier compuesto o sustancia ilegal;
- IX. La introducción de especies de fauna y flora exóticas;

- X.** Aproximarse a menos de 30 metros de nidos, agrupaciones o individuos de aves o reptiles; y realizar actividades que causen alteraciones o perturbación a los mismos, excepto cuando se trate de actividades de investigación científica y se cuente con los permisos correspondientes;
- XI.** Utilizar dardos o compuestos químicos y cualquier otro equipo, sustancia o método que dañe a los organismos de la flora y fauna silvestre, terrestre o acuática, o efectuar cualquier actividad que ponga en riesgo o altere los ecosistemas y sus elementos;
- XII.** Realizar cualquier tipo de fumigación sin el permiso de la Secretaría Estatal de Salud;
- XIII.** Verter o descargar en el mar, lagunas, humedales o canales: aguas residuales, aceites, grasas, combustibles, así como abandonar o depositar desechos sólidos, líquidos o cualquier otro tipo de sustancia, con excepción de los desechos orgánicos de productos pesqueros capturados en el parque;
- XIV.** El anclado en el parque, fuera de las zonas de fondeo de espera. En situaciones de emergencia, se procurará anclarse en zonas con fondo arenoso libres de corales, responsabilizándose de que la embarcación quede fija al fondo, para evitar el garreo del ancla;
- XV.** Cualquier actividad de limpieza de las embarcaciones turísticas, así como de reparación y abastecimiento de combustible de las mismas, o cualquier otra actividad que pueda alterar el equilibrio ecológico del parque. En caso de emergencia, la reparación de motores que pueda tener como consecuencia derrame de combustibles o aceites, deberá realizarse por lo menos a una distancia de 500 m fuera de las zonas arrecifales;
- XVI.** El achicamiento de sentinas dentro del parque, con excepción de situaciones de emergencia;
- XVII.** Realizar actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza que generen la suspensión de sedimentos o provoquen la formación de fangos y limos dentro del parque sin el permiso correspondiente;
- XVIII.** Durante la realización de actividades acuáticas queda prohibido pararse, asirse o tocar los arrecifes, usar guantes, arrastrar equipo sobre formaciones coralinas, así como remover sedimentos del fondo marino;
- XIX.** Durante el desarrollo de las actividades turísticas, se prohíbe alimentar, perseguir, acosar, molestar o remover de cualquier forma a los organismos terrestres o marinos;
- XX.** Usar bronceadores o bloqueadores solares que no sean biodegradables o no indiquen que sí lo son;
- XXI.** Las actividades pesqueras sin el permiso correspondiente;
- XXII.** Desembarcar usuarios, prestadores de servicios, conductores y tripulación de los prestadores de servicios en zonas no designadas para tal fin, salvo en casos de emergencia, reportándose para tal efecto por radio de banda marina al personal del parque;
- XXIII.** Usar o transportar cualquier tipo de desecho o residuo considerado por la normatividad ambiental como peligroso conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993, que establece las características de los

- residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente;
- XXIV.** El uso de altavoces, radios (A.M., F.M.), grabadoras, reproductores de discos compactos o equipo de sonido dentro del ANP de manera perceptible en un radio mayor de 50 m a partir de la fuente emisora;
 - XXV.** A los usuarios, conductores, tripulación de los prestadores de servicios y a los prestadores de servicios, el acceso a los canales o lagunas del parque, sin el permiso correspondiente;
 - XXVI.** Portar, usar o transportar armas de fuego, municiones o explosivos de cualquier tipo, exceptuando al personal de las autoridades que así lo requieran para el ejercicio de sus funciones dentro del parque;
 - XXVII.** Durante las temporadas de agregación reproductiva de especies de escama, queda prohibido el uso de redes y de arpón para su captura;
 - XXVIII.** Realizar actividades de remolque recreativo, así como utilizar tablas de vela, tablas de oleaje, embarcaciones menores biplaza, canoas y kayaks sobre las formaciones coralinas;
 - XXIX.** Afianzarse a cualquier tipo de señalización o a boyas que no sean de amarre.
 - XXX.** La alteración o erradicación de los pastos marinos;
 - XXXI.** La colecta de materiales y restos arqueológicos e históricos sin la autorización correspondiente;
 - XXXII.** Se prohíbe el uso de embarcaciones tipo motocicletas de agua, también denominadas “*Jet Ski*” o “*Wave Runner*”, y
 - XXXIII.** Se prohíbe la alimentación artificial de cualquier organismo marino o terrestre, en cualquiera de sus modalidades.

CAPÍTULO OCTAVO SUPERVISIÓN Y VIGILANCIA

Regla 74. La inspección y vigilancia para el cumplimiento de las Reglas Administrativas corresponde a la SEMARNAT por conducto de la PROFEPA, sin perjuicio del ejercicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del ejecutivo federal, estatal o municipal.

Regla 75. El personal del parque deberá informar a la PROFEPA, a las Capitanías de Puerto, a la SM, a la SEDENA y demás instancias competentes, de aquellos hechos o actos que puedan tipificarse como violaciones, infracciones y delitos, de conformidad con las leyes aplicables y sus reglamentos y con el presente documento.

Regla 76. El personal de la SEMARNAT que realice labores de conservación, inspección y vigilancia deberá brindar en todo momento ejemplo de civilidad, respeto, buen comportamiento y prestancia en la atención al público y en el desarrollo de sus actividades. Igualmente deberá portar la identificación oficial que para tal efecto le sea expedida.

**CAPÍTULO NOVENO
SANCIONES Y RECURSOS**

Regla 77. Las violaciones al presente instrumento, serán sancionadas de conformidad con lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en el Título Vigésimo Quinto del Código Penal Federal, en la Ley de Pesca y su Reglamento, y demás disposiciones jurídicas aplicables.

Regla 78. Las personas físicas o morales que sean sancionadas, podrán inconformarse con base en lo dispuesto en la Ley Federal del Procedimiento Administrativo y en el Capítulo V de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

ANEXO I

Listado de especies

LISTADOS DE FLORA Y FAUNA MARINA Y TERRESTRE

Especies registradas en la zona marina

Flora marina

Nombre científico

Nombre común

Lista de algas

División CHLOROPHYTA

Algas verdes

Familia BRYOPSIDACEAE

Bryopsis pennata

Familia CAULERPACEAE

Caulerpa cupressoides

Caulerpa racemosa

Caulerpa verticillata

Familia CODIACEAE

Codium repens

Familia CLADOPHORACEAE

Chaetomorpha crassa

Chaetomorpha linum

Cladophora sp

Familia DASYCLADACEAE

Neomeris annulata

Nombre científico	Nombre común
Familia UDOTACEAE	
<i>Avrainvillea asarifolia</i>	
<i>Avrainvillea longicaulis</i>	
<i>Avrainvillea nigricans</i>	
<i>Avrainvillea rawsonii</i>	
<i>Cladocephalus luteophuscus</i>	
<i>Cladophoropsis macromeres</i>	
<i>Halimeda copiosa</i>	
<i>Halimeda discoidea</i>	
<i>Halimeda goreau</i>	
<i>Halimeda incrassata</i>	
<i>Halimeda lacrimosa</i>	
<i>Halimeda monite</i>	
<i>Halimeda opuntia</i>	
<i>Halimeda tuna</i>	
<i>Penicillus capitatus</i>	
<i>Penicillus dumetosus</i>	
<i>Penicillus pyriformis</i>	
<i>Rhipilia tomentosa</i>	
<i>Riphocephalus phoenix</i>	
<i>Udotea cyathiformis</i>	
<i>Udotea flabellum</i>	
<i>Udotea occidentalis</i>	
<i>Udotea wilsonii</i>	
Familia ULVACEAE	
<i>Ulva fasciata</i>	
<i>Ulva lactuca</i>	
Familia VALONIACEAE	
<i>Dictyosphaeria cavernosa</i>	
<i>Valonia ocellata</i>	
<i>Ernodesmis subverticellata</i>	
<i>Valonia macrophysa</i>	
<i>Valonia utricularis</i>	
Familia ANADYOMENACEAE	
<i>Ventricaria ventricosa</i>	
División PHAEOPHYCOPHYTA	Algas cafés
Familia CYSTOSEIRACEAE	
<i>Turbinaria tricostata</i>	
<i>Turbinaria turbinata</i>	
Familia DICTYOTACEAE	
<i>Dictyopteris justii</i>	
<i>Dictyota batayresii (bartayresiana)</i>	

Nombre científico	Nombre común
<i>Dictyota cervicornis</i>	
<i>Dictyota ciliolata</i>	
<i>Dictyota divaricata</i>	
<i>Dictyota linearis</i>	
<i>Dictyota sp</i>	
<i>Dictyopteris deliculata</i>	
<i>Dictyopteris jamaicensis</i>	
<i>Lobophora variegata</i>	
<i>Padina padina</i>	
<i>Styopodium zonale</i>	
Familia SARGASSACEAE	
<i>Sargassum histrix</i>	
<i>Sargassum polyceratium</i>	
Familia SCYTOSIPHONACEAE	
<i>Rosenvingea sanctae-crucis</i>	
División RHODOPHYCOTA	Algas rojas
Familia CERAMIACEAE	
<i>Ceramium nitens</i>	
<i>Wrangelia argus</i>	
Familia CHAETANGIACEAE	
<i>Galaxaura oblongata</i>	
<i>Galaxaura subverticillata</i>	
Familia CHAMPIACEAE	
<i>Coelotrix irregularis</i>	
Familia CORALLINACEAE	
<i>Amphiroa brasiliana</i>	
<i>Amphiroa fragilissima</i>	
<i>Amphiroa rigida</i>	
<i>Amphiroa tribulus</i>	
<i>Jania sp</i>	
<i>Lithophyllum sp</i>	
<i>Porolithon pachydermum</i>	
Familia GRACILARIACEAE	
<i>Gracilaria sp</i>	
Familia CERAMIACEAE	
<i>Spyridia filamentosa</i>	
Familia CRYPTONEMIACEAE	
<i>Halymenia floresia</i>	
Familia HELMINTHOCLADIACEAE	
<i>Liagora pinnata</i>	
Familia CLOSIPHANIACEAE	
<i>Ochtodes secundiramea</i>	

Nombre científico	Nombre común
Familia RHODOMELACEAE	
<i>Laurencia intricata</i>	
<i>Laurencia papillosa</i>	
<i>Laurencia poitei</i>	
Familia SQUAMARIACEAE	
<i>Peyssonnelia</i> sp	
 <i>Lista de pastos marinos</i>	
División ANTHOPHYTA	
Clase LILIOPSIDA	
Familia CIMODOCEACEAE	
<i>Syringodium filiforme</i>	pasto manatí
Familia HYDROCHARITACEAE	
<i>Thalassia testudinum</i>	pasto tortuga

Fauna marina

Lista de corales

PHYLLUM CNIDARIA	
Clase HYDROZOA	
Orden FILIFERA	
Familia STYLASTERIDAE	
<i>Stylaster roseus</i>	
Orden CAPITATA	Corales de fuego
Familia MILLEPORIDAE	
<i>Millepora alcicornis</i>	coral de fuego
<i>Millepora complanata</i>	coral de fuego
Clase ANTHOZOA	
Orden GORGONACEA	Corales blandos
Familia ANTHOTHELIDAE	
<i>Erythropodium caribaeorum</i>	
<i>Iciligorgia schrammi</i>	abanico de mar
Familia BRIAREIDAE	
<i>Briareum asbestinum</i>	candelabro dedo
Familia GORGONIIDAE	
<i>Gorgonia flabellum</i>	abanico de Venus
<i>Gorgonia mariae</i>	abanico de malla grande
<i>Gorgonia ventalina</i>	abanico común
<i>Pseudopterogorgia acerosa</i>	
<i>Pseudopterogorgia americana</i>	pluma de mar

Nombre científico	Nombre común
<i>Pseudopterogorgia bipinnata</i>	pluma de mar
<i>Pterogorgia anceps</i>	látigo de mar
<i>Pterogorgia citrina</i>	látigo de mar
<i>Pterogorgia guadalupensis</i>	látigo acanalado
Familia PLEXAURIDAE	
<i>Eunicea calyculata</i>	vara de mar
<i>Eunicea fusca</i>	vara de mar
<i>Eunicea laxispica</i>	candelabro de mar
<i>Eunicea mammosa</i>	candelabro de nudo
<i>Eunicea succinea</i>	vara de mar nudosa
<i>Eunicea tourneforti</i>	
<i>Muricea atlantica</i>	
<i>Muricea elongata</i>	vara espinosa
<i>Muricea laxa</i>	vara de mar
<i>Muricea muricata</i>	abanico espinoso
<i>Muriceopsis flavida</i>	pluma de mar
<i>Plexaura flexuosa</i>	abanico
<i>Plexaura homomalla</i> ^{Pr}	candelabro negro
<i>Plexaurella grandiflora</i>	
<i>Plexaurella nutans</i>	candelabro de nudo
<i>Pseudoplexaura porosa</i>	candelabro poroso
Clase ANTHOZOA	
Orden SCLERACTINIA	Corales duros
Familia ACROPORIDAE	
<i>Acropora cervicornis</i> ^{Pr}	coral cuerno de venado
<i>Acropora palmata</i> ^{Pr}	coral cuerno de alce
<i>Acropora prolifera</i>	
Familia AGARICIIDAE	
<i>Agaricia agaricites</i>	coral lechuga
<i>Agaricia fragilis</i>	coral lechuga
<i>Agaricia humilis</i>	coral pergamino
<i>Agaricia lamarcki</i>	coral hoja de papel
<i>Agaricia tenuifolia</i>	coral lechuga
<i>Agaricia undata</i>	
<i>Leptoseris cucullata</i>	coral lechuga
Familia ASTROCOENIIDAE	
<i>Stephanocoenia intersepta</i>	
Familia CARYOPHYLLIIDAE	
<i>Eusmilia fastigiata</i>	coral flor suave
Familia FAVIIDAE	
<i>Colpophyllia natans</i>	coral cerebro
<i>Diploria clivosa</i>	coral cerebro
<i>Diploria labyrinthiformis</i>	coral cerebro

Nombre científico	Nombre común
<i>Diploria strigosa</i>	coral cerebro
<i>Montastraea annularis</i>	coral montaña
<i>Montastraea cavernosa</i>	coral montaña
<i>Montastraea faveolata</i>	
<i>Montastraea franksi</i>	
<i>Manicina areolata</i>	coral rosa
<i>Favia fragum</i>	coral pelota de golf
<i>Solenastrea buonomi</i>	
<i>Solenastrea hyades</i>	
Familia MEANDRINIDAE	
<i>Dendrogyra cylindricus</i>	coral columnar
<i>Dichocoenia stokesii</i>	coral estrella
<i>Meandrina meandrites</i>	coral laberinto
Familia MUSSIDAE	
<i>Isophyllastrea rigida</i>	
<i>Ishophyllia sinuosa</i>	coral cactus
<i>Mycetophyllia daniana</i>	coral cactus
<i>Mycetophyllia ferox</i>	coral cactus
<i>Mycetophyllia lamarckiana</i>	coral cactus
<i>Mussa angulosa</i>	coral flor espinosa
<i>Scolymia cubensis</i>	coral de copa
<i>Scolymia lacera</i>	
Familia POCILLOPORIDAE	
<i>Madracis decactis</i>	coral estrella
<i>Madracis formosa</i>	
<i>Madracis mirabilis</i>	coral lápiz
<i>Madracis pharensis</i>	
Familia PORITIDAE	
<i>Porites astreoides</i>	coral estrella
<i>Porites colonensis</i>	
<i>Porites divaricata</i>	coral de dedos
<i>Porites furcata</i>	
<i>Porites porites</i>	coral de dedos
Familia SIDERASTREIDAE	
<i>Siderastrea radians</i>	coral estrellita
<i>Siderastrea siderea</i>	coral estrellita
PHYLLUM MOLLUSCA	
Clase GASTROPODA	
Familia BULLIDAE	
<i>Bulla</i> sp	
<i>Bullata</i> sp	
Familia CASSIDIDAE	
<i>Cassis tuberosa</i>	

Nombre científico	Nombre común
<i>Cypraeacassis testiculus</i>	
<i>Phalium cicatricosum</i>	
Familia CHITONIDAE	
<i>Chiton squamosus</i>	
Familia CONIDAE	
<i>Conus</i> sp	cono
Familia CYPRAEIDAE	
<i>Cypraea zebra</i>	
Familia DENTALIIDAE	
<i>Dentalium</i> sp	
Familia EPITONIIDAE	
<i>Epitonium</i> sp	
Familia FASCIOLARIIDAE	
<i>Fasciolaria tulipa</i>	
Familia FISSURELLIDAE	
<i>Fissurella nodosa</i>	
Familia NERITIDAE	
<i>Nerita peloronta</i>	
<i>Neritina meleagris</i>	
<i>Neritina virginea</i>	
Familia OLIVIDAE	
<i>Oliva reticularis</i>	
<i>Oliva sayana</i>	
Familia STROMBIDAE	
<i>Strombus costatus</i>	caracol burro
<i>Strombus gigas</i>	caracol rosado
<i>Strombus raninus</i>	
Familia TURBINIIDAE	
<i>Astraea phoebia</i>	
<i>Astraea tecta</i>	
Familia TURRITELLIDAE	
<i>Vermicularia</i> sp	
Clase BIVALVIA	
Familia TELLINIDAE	
<i>Tellina lineata</i>	
<i>Tellina radiata</i>	
Familia PINNIDAE	
<i>Atis caribaea</i>	
<i>Atrina serrata</i>	
Familia MELONGENIDAE	
<i>Busycon caniculatus</i>	
<i>Melongena corona</i>	

Nombre científico	Nombre común
Familia TROCHIDAE	
<i>Cittarium pica</i>	
Familia OVULIDAE	
<i>Cyphoma gibbosum</i>	
Familia LUCINIDAE	
<i>Lucina pectinata</i>	
<i>Lucina sp</i>	
Familia MARGINELLIDAE	
<i>Marginella sp</i>	
Familia VENERIDAE	
<i>Mercenaria mercenaria</i>	
Familia MURICIDAE	
<i>Murex pomum</i>	
<i>Thais lapillus</i>	
Familia NATICIDAE	
<i>Natica canrena</i>	
<i>Natica sp</i>	
Familia LITTORINIDAE	
<i>Tectarius muricatus</i>	
Familia TONNIDAE	
<i>Tonna sp</i>	
<i>Voluta sp</i>	
<i>Xancus angulatus</i>	
Clase CEPHALOPODA	
Familia SPIRULIDAE	
<i>Spirula spirula</i>	

Lista de peces

PHYLLUM CHORDATA	
Clase CHONDRICHTHYES	Peces cartilagosos
Familia CARCHARHINIDAE	
<i>Negaprion brevirostris</i>	
Familia MYLIOBATIDAE	
<i>Manta birostris</i>	mantarraya
Clase ACTINOPTERYGII	Peces óseos
Familia ACANTHURIDAE	
<i>Acanthurus bahianus</i>	pez cirujano
<i>Acanthurus chirurgus</i>	pez cirujano
<i>Acanthurus coeruleus</i>	pez cirujano
Familia AULOSTOMIDAE	
<i>Aulostomus maculatus</i>	pez trompeta

Nombre científico	Nombre común
Familia BALISTIDAE	
<i>Balistes vetula</i>	pez x-cochin
<i>Canthidermis sufflamen</i>	pez x-cochin
<i>Melichtys niger</i>	pez x-cochin
<i>Cantherhines pullus</i>	
<i>Cantherhines rostrata</i>	
Familia BLENNIIDAE	
<i>Ophioblennius atlanticus</i>	pez roca
Familia CARANGIDAE	
<i>Carangoides crysos</i>	cojinuda carne blanca
<i>Caranx ruber</i>	jurel
Familia CHAETODONTIDAE	
<i>Chaetodon aculeatus</i>	
<i>Chaetodon capistratus</i>	pez mariposa cuatro ojos
<i>Chaetodon ocellatus</i>	pez mariposa ocelada
<i>Chaetodon striatus</i>	pez mariposa estriada
Familia CIRRHITIDAE	
<i>Amblycirrhitus pinos</i>	
Familia CLINIDAE	
<i>Malacoctenus triangulatus</i>	
Familia ECHENEIDAE	
<i>Echeneis neucratoides</i>	
Familia GERREIDAE	
<i>Gerres cinereus</i>	mojarra blanca
Familia GOBIIDAE	
<i>Coryphopterus personatus</i>	gobio
<i>Gobiosoma evelynae</i>	gobio
<i>Gobiosoma oceanops</i>	gobio
<i>Gobiosoma prochilos</i>	gobio
Familia GRAMMIDAE	
<i>Gramma loreto</i>	grama
Familia HAEMULIDAE	
<i>Anisotremus surinamensis</i>	
<i>Anisotremus virginicus</i>	pez payaso
<i>Haemulon aurolineatum</i>	roncador
<i>Haemulon carbonarium</i>	ronco
<i>Haemulon flavolineatum</i>	chacchi ojón
<i>Haemulon parra</i>	ronco
<i>Haemulon pluniierii</i>	chacchi
<i>Haemulon sciurus</i>	chacchi cola negra
Familia HOLOCENTRIDAE	
<i>Holocentrus adscensionis</i>	pez ardilla
<i>Holocentrus marianus</i>	pez ardilla

Nombre científico	Nombre común
<i>Holocentrus rufus</i>	pez candil
<i>Holocentrus vexillarius</i>	
Familia KYPHOSIDAE	
<i>Kyphosus sectatrix</i>	cagona
Familia LABRIDAE	
<i>Bodianus rufus</i>	
<i>Clepticus parrae</i>	vieja
<i>Halichoeres bivittatus</i>	doncella
<i>Halichoeres garnoti</i>	doncella
<i>Halichoeres maculipinna</i>	doncella
<i>Halichoeres radiatus</i>	doncella
<i>Lachnolaimus maximus</i>	boquinete
<i>Thalassoma bifasciatum</i>	doncella
Familia LUTJANIDAE	
<i>Lutjanus analis</i>	pargo lunar
<i>Lutjanus apodus</i>	pargo amarillo, canxic
<i>Lutjanus mahogoni</i>	pargo ojón
<i>Lutjanus chrysurus</i>	rubia, canane
Familia MULLIDAE	
<i>Mulloidichthys martinicus</i>	chivita
<i>Pseudupeneus maculatus</i>	
Familia MURAENIDAE	
<i>Gymnothorax funebris</i>	morena verde
<i>Gymnothorax moringa</i>	morena
<i>Gymnothorax vicinus</i>	
Familia OSTRACIIDAE	
<i>Lactophrys bicaudalis</i>	torito
<i>Lactophrys poligonia</i>	
Familia POMACANTHIDAE	
<i>Holacanthus ciliaris</i>	ángel reina
<i>Holacanthus tricolor</i>	ángel amarillo
<i>Pomacanthus arcuatus</i>	zopilote
<i>Pomacanthus paru</i>	ángel dorado
Familia POMACENTRIDAE	
<i>Abudefduf saxatilis</i>	pez sargento
<i>Chromis cyanea</i>	cromis azul
<i>Chromis insolata</i>	cromis
<i>Microspathodon chrysurus</i>	chopita
<i>Stegastes dorsopunicans</i>	damisela
<i>Stegastes diencaeus</i>	damisela
<i>Stegastes leucostictus</i>	
<i>Stegastes partitus</i>	damisela bicolor
<i>Stegastes planifrons</i>	damisela tres manchas

Nombre científico	Nombre común
<i>Stegastes variabilis</i>	
Familia PRIACANTHIDAE	
<i>Priacanthus arenatus</i>	ojo de vidrio
Familia SCARIDAE	
<i>Scarus iseri</i>	pez loro
<i>Scarus taeniopterus</i>	pez loro
<i>Sparisama atomarium</i>	
<i>Sparisama aurofrenatum</i>	pez loro arcoiris
<i>Sparisoma chrysopterus</i>	pez loro
<i>Sparisoma rubripinne</i>	pez loro
<i>Sparisama viride</i>	pez loro
Familia SCIAENIDAE	
<i>Equetus punctatus</i>	
Familia SERRANIDAE	
<i>Epinephelus fulvus</i>	cabrilla
<i>Epinephelus cruentatus</i>	cabrilla
<i>Epinephelus guttatus</i>	cabrilla colorada
<i>Epinephelus striatus</i>	mero del caribe
<i>Hypoplectrus guttavarius</i>	Hamlet
<i>Hypoplectrus nigricans</i>	Hamlet
<i>Hypoplectrus puella</i>	Hamlet
<i>Liopropoma rubre</i>	
<i>Serranus tabacarius</i>	
<i>Serranus tigrinus</i>	

ESPECIES REGISTRADAS EN LA ZONA TERRESTRE

Flora terrestre

Nombre científico	Nombre común
División MAGNOLIOPHYTA	Fanerógamas
Familia ACANTHACEAE	
<i>Bravaisia tubiflora</i>	hulub
Familia AIZOACEAE	
<i>Sesuvium portulacastrum</i>	verdolaga de playa
Familia AMARANTHACEAE	
<i>Iresine diffusa</i>	
Familia AMARYLLIDACEAE	
<i>Hymenocallis littoralis</i>	lirio
Familia ANACARDIACEAE	
<i>Metopium brownei</i>	chechén

Nombre científico	Nombre común
Familia APOCYNACEAE	
<i>Cameraria latifolia</i>	chechén blanco
<i>Echites umbellata</i> *	
<i>Echites yucatanensis</i> *	
<i>Mandevilla subsagittata</i>	chak león
<i>Plumeria obtusa</i>	flor de mayo
<i>Rabdadenia biflora</i>	
<i>Thevetia gaumeri</i>	
<i>Urechites andieuxii</i>	
Familia ASCLEPIADACEAE	
<i>Asclepias curassavica</i>	
<i>Sarcostemma clausum</i>	
Familia BORAGINACEAE	
<i>Cordia dodecandra</i>	siricote
<i>Cordia sebestena</i>	sicote de playa
<i>Heliotropium angiospermum</i>	alacrancillo
<i>Heliotropium curassavicum</i>	alacrancillo
<i>Heliotropium ternatum</i>	alacrancillo
<i>Tournefortia glabra</i>	
<i>Tournefortia gnaphalodes</i>	
<i>Tournefortia volubilis</i>	
Familia BROMELIACEAE	
<i>Bromelia alsodes</i>	piñuela
<i>Tillandsia dasylrifolia</i>	
Familia BURSERACEAE	
<i>Bursera simaruba</i>	chaka
Familia BUXACEAE	
<i>Buxus bartlettii</i>	
Familia CAPPARIACEAE	
<i>Capparis incana</i>	
Familia CASUARINACEAE	
<i>Casuarina equisetifolia</i> EX	pino de mar
Familia CELASTRACEAE	
<i>Elaeodendron trichotomum</i>	
Familia COMBRETACEAE	
<i>Bucida buceras</i>	pucte
<i>Bucida spinosa</i>	pucte espinoso
<i>Conocarpus erecta</i> Pr	mangle botoncillo
<i>Laguncularia racemosa</i> Pr	mangle blanco
<i>Terminalia catapa</i> EX	almendro
Familia COMMELINACEAE	
<i>Commelina elegans</i>	hierba de pollo

Nombre científico	Nombre común
Familia ASTERACEAE	
<i>Ageratum littorale</i>	huaumyche
<i>Ambrosia hispida</i>	margarita de mar
<i>Bidens pilosa</i>	k'anmul
<i>Borrichia arborescens</i>	verdolaga de playa
<i>Calea jamaicensis</i>	
<i>Conyza bonariensis</i>	
<i>Eupatorium albicaule</i>	sactok'aban
<i>Lactuca intybaceae</i>	
<i>Melanthera nivea</i>	botón de plata
<i>Flaveria linearis</i>	k'anlolxiu
<i>Parthenium hysterophorus</i>	altaniza
<i>Porophyllum punctatum</i>	pechukil
<i>Pluchea odorata</i>	
<i>Pluchea symphytifotia</i>	Santa María
<i>Sonchus oleraceus</i>	
<i>Tridax procumbens</i>	
<i>Wedelia trilobata</i>	
<i>Viguiera dentata</i>	tajonal
Familia CONVULVACEAE	
<i>Evolvulus alsinoides</i>	
<i>Ipomoea alba</i>	
<i>Ipomoea indica</i>	merril
<i>Ipomoea pes-caprae</i>	riñonina
Familia BRASSICACEAE	
<i>Cakile lanceolata</i>	
<i>Lepidium virginicum</i>	kabal puut
Familia CYPERACEAE	
<i>Cladium jamaicense</i>	
<i>Cyperus ligularis</i>	cortadera
<i>Cyperus planifolius</i>	
Familia CHENOPODIACEAE	
<i>Salicornia bigelovii</i>	
<i>Salicornia perennis</i>	
Familia CHRYSOBALANCEAE	
<i>Chrysobalanus icaco</i>	icaco
Familia EBENACEAE	
<i>Diospyros verae-crucis</i>	silil
Familia EUPHORBIACEAE	
<i>Chamaesyce dioica</i>	
<i>Chamaesyce hypericifolia</i>	
<i>Croton arboreus</i>	
<i>Croton grabellus</i>	

Nombre científico	Nombre común
<i>Croton</i> sp	
<i>Sebastiania adenophora</i>	chechén blanco
Familia ELAEOCARPACEAE	
<i>Muntingia calabura</i>	
Familia FLACOURTIACEAE	
<i>Casearia corymbosa</i>	xinche
Familia GENTIANACEAE	
<i>Eustoma exaltatum</i>	
Familia POACEAE	
<i>Brachiaria fasciculata</i>	
<i>Cenchrus brownii</i>	
<i>Cenchrus echinatus</i>	espino de playa
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	
<i>Eleusine indica</i>	
<i>Eustachys petraea</i>	box ya'ax su'uk
<i>Panicum ichnantioides</i>	
<i>Panicum</i> sp	
<i>Paspalum</i> sp	
<i>Setaria geniculata</i>	
<i>Spartina spartinae</i>	
<i>Sporobolus virginicus</i>	
Familia HIPPOCRATAEAE	
<i>Hemiangium excelsum</i>	salbets
Familia GOODENIACEAE	
<i>Scaevola plumieri</i>	
Familia LAURACEAE	
<i>Cassytha filiformis</i>	kankabal
Familia FABACEAE	
<i>Acacia gaumeri</i>	katzim
<i>Acacia cornigera</i>	comezuelo
<i>Acacia dolycostachya</i>	subin
<i>Ateleia gumifera</i>	
<i>Bauhinia divaricata</i>	pata de vaca
<i>Bauhinia herrerae</i>	
<i>Caesalpinia bonduc</i>	
<i>Canavalia rosea</i>	frijol de playa
<i>Centrosema virginianum</i>	
<i>Crotalaria pumila</i>	
<i>Crotalaria</i> sp	
<i>Chamaecrista</i> sp	
<i>Diphysa carthaginensis</i>	ruda de monte
<i>Galactia striata</i>	
<i>Gliricidia sepium</i>	madrecacao

Nombre científico	Nombre común
<i>Leucaena leucocephala</i>	huaxin
<i>Lysiloma latisiliqua</i>	tsalam
<i>Lonchocarpus rugosus</i>	kanasin
<i>Mimosa bahamensis</i>	katsim
<i>Piscidia piscipula</i>	habin
<i>Pithecellobium keyense</i>	xyaxk'aax
<i>Pithecellobium mangense</i>	verde lucero
<i>Rhynchosia minima</i>	lib ch'o
<i>Sophora tomentosa</i>	
<i>Stylosanthes</i> sp	
<i>Vigna elegans</i>	
<i>Vigna luteola</i>	
Familia LILIACEAE	
<i>Beaucarnea ameliae</i>	despeinada
Familia LORANTHACEAE	
<i>Psitacanthus americana</i>	mastuerzo
Familia LYTHRACEAE	
<i>Cuphea utriculosa</i>	
Familia MALVACEAE	
<i>Hampea trilobata</i>	mahahua
<i>Malvaviscus arboreus</i>	tulipán de monte
<i>Sida rhombifolia</i>	chichibe
Familia MALPIGHIACEAE	
<i>Byrsonima bucidaefolia</i>	nance agrio
<i>Byrsonima crassifolia</i>	nance
<i>Malpighia glabra</i>	
<i>Malpighia emarginata</i>	
<i>Tetrapteris schiedeana</i>	
Familia MORACEAE	
<i>Ficus</i> spp	
Familia MYRTACEAE	
<i>Eugenia axillaris</i>	guayabillo
<i>Psidium guajava</i> ^{EX}	guayaba
Familia NYCTAGINACEAE	
<i>Boerhavia erecta</i>	sak xiw
<i>Guapira linearibracteata</i> *	
Familia ORCHIDACEAE	
<i>Mymecophylla tibiscinis</i>	
Familia PAPAVERACEAE	
<i>Argemone ochroleuca</i>	
Familia ARECALEAE	
<i>Cocos nucifera</i> ^{EX}	coco
<i>Coccothrinax readii</i> ^{A*}	nakax

Nombre científico	Nombre común
<i>Pseudophoenix sargentii</i> ^A	kuka
<i>Thrinax radiata</i> ^{A*}	chit
Familia PASSIFLORACEAE	
<i>Passiflora foetida</i>	
<i>Passiflora obovata</i>	
<i>Passiflora suberosa</i>	
<i>Passiflora yucatanensis</i> [*]	
Familia PHYTOLACCACEAE	
<i>Rivina humilis</i>	
Familia POLYGONACEAE	
<i>Coccoloba cozumelensis</i>	uvilla
<i>Coccoloba uvifera</i>	uva de mar
<i>Gymnopodium floribundum</i>	
Familia PORTULACACEAE	
<i>Portulaca oleracea</i>	verdolaga de mar
<i>Portulaca pilosa</i>	
Familia RHAMNACEAE	
<i>Colubrina arborescens</i>	
<i>Colubrina asiatica</i> ^{EX}	
Familia RHIZOPHORACEAE	
<i>Rhizophora mangle</i> ^{Pr}	mangle rojo
Familia RUBIACEAE	
<i>Asemnanthe pubescens</i> [*]	
<i>Borreria verticillata</i>	
<i>Chiococca alba</i>	
<i>Erithalis fruticosa</i>	
<i>Ernodea littoratis</i>	guayabillo
<i>Hamelia patens</i>	xkanan
<i>Morinda royoc</i>	piñita
<i>Psychotria nervosa</i>	k'anal
<i>Randia aculeata</i>	cruceta
<i>Randia longiloba</i>	yaaxkanche
Familia RUTACEAE	
<i>Esembeckia berlandierii</i>	
Familia SAPOTACEAE	
<i>Bumelia americana</i>	
<i>Bumelia celastrina</i>	
<i>Bumelia obtusifolia</i> var. <i>buxifolia</i>	
<i>Manilkara zapota</i>	chicozapote
<i>Pouteria campechiana</i>	kaniste
Familia SAPINDACEAE	
<i>Paullinia fuscescens</i>	
<i>Sapindus saponaria</i>	jaboncillo

Nombre científico	Nombre común
-------------------	--------------

<i>Serjania yucatanensis*</i> <i>Talisia olivaeformis</i>	huaya
--	-------

Fauna terrestre

Lista de anfibios

Clase AMPHIBIA	
Orden ANURA	
Familia BUFONIDAE	
<i>Bufo marinus</i>	sapo
<i>Bufo valliceps</i>	sapo
Familia HYLIDAE	
<i>Hyla microcephala</i>	rana
<i>Phrynohyas venulosa</i>	rana
<i>Scinax staufferi</i>	rana
<i>Smilisca baudinii</i>	rana
Familia MICROHYLIDAE	
<i>Hypopachus variolosus</i>	rana

Lista de reptiles

Clase REPTILIA	
Orden SQUAMATA	
Familia GEKKONIDAE	
<i>Hemidactylus frenatus</i>	gecko
Familia CORYTOPHANIDAE	
<i>Basiliscus vittatus</i>	toloc
Familia SCINCIDAE	
<i>Mabuya unimarginata</i>	lagartija
Familia IGUANIDAE	
<i>Ctenosaura similis</i> ^A	iguana
Familia TEIIDAE	
<i>Cnemidophorus</i> sp	lagartija
Familia BOIDAE	
<i>Boa constrictor</i> ^A	boa
Familia COLUBRIDAE	
<i>Dipsas brevifacies</i> ^{Pr}	culebra
<i>Drymobius margaritiferus</i>	culebra petalilla
<i>Leptodeira frenata</i>	culebra
<i>Oxybelis aeneus</i>	bejuquillo
<i>Spilotes pullatus</i>	culebra

Nombre científico	Nombre común
Familia VIPERIDAE	
<i>Bothrops asper</i>	nauyaca
<i>Crotalus durissus</i> Pr	casabel
Orden TESTUDINES	
Familia CHELONIIDAE	
<i>Caretta caretta</i> P	tortuga caguama
<i>Chelonia mydas</i> P	tortuga blanca
<i>Eretmochelys imbricata</i> P	tortuga carey
Familia DERMOCHELYDAE	
<i>Dermochelys coriacea</i> P	tortuga laúd
Familia BATAGURIDAE	
<i>Rhinoclemmys areolata</i> A	tortuga
Orden CROCODYLIA	
Familia CROCODYLIDAE	
<i>Crocodylus acutus</i> Pr	cocodrilo de río
<i>Crocodylus moreletii</i> Pr	cocodrilo de mar
 <i>Lista de aves</i>	
Clase AVES	
Orden TINAMIFORMES	
Familia TINAMIDAE	
<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	tinamú canelo o perdiz
Orden CICONIIFORMES	
Familia PELECANIDAE	
<i>Pelecanus occidentalis</i>	pelícano café
Familia PHALACROCORACIDAE	
<i>Phalacrocorax auritus</i>	cormorán doble cresta
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	cormorán neotropical
Familia FREGATIDAE	
<i>Fregata magnificens</i>	fragata magnífica
Familia ARDEIAE	
<i>Tigrisoma mexicanum</i> Pr	garza tigre
<i>Ardea herodias</i>	garzón cenizo
<i>Ardea herodias occidentalis</i>	garzón cenizo fase blanca
<i>Casmerodius albus</i>	garza blanca
<i>Egretta thula</i>	garcita blanca
<i>Egretta caerulea</i>	garcita azul
<i>Egretta rufescens</i> Pr	garza melnuda
<i>Bubulcus ibis</i>	garza vaquera
<i>Butorides virescens</i>	garcita verde
<i>Nyctanassa violacea</i>	pedrete enmascarado
<i>Cochlearius cochlearius</i>	kuka

Nombre científico	Nombre común
Familia THRESKIORNITHIDAE	
<i>Eudocimus albus</i>	ibis blanco o cocopato
<i>Ajaia ajaja</i>	espátula rosada o chocolatera
Familia CICONIIDAE	
<i>Mycteria americana</i> ^{Pr}	galletán o gaytán
<i>Coragyps atratus</i>	zopilote negro
<i>Cathartes aura</i>	aura común
<i>Cathartes burrovianus</i>	aura sabanera
Familia ACCIPITRIDAE	
<i>Pandion haliaetus</i>	águila pescadora
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	milano pico ganchudo
<i>Elanus leucurus</i>	milano cola blanca
<i>Geranoospiza caerulescens</i> ^A	gavilán zancón
<i>Buteogallus anthracinus</i> ^{Pr}	gavilán cangrejero
<i>Buteogallus urubitinga</i> ^{Pr}	gavilán negro
<i>Buteo nitidus</i>	gavilán gris
<i>Buteo magnirostris</i>	gavilán de caminos
Familia FALCONIDAE	
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	guaco o kos
<i>Falco peregrinus</i> ^{Pr}	halcón peregrino
Familia CHARADRIIDAE	
<i>Pluvialis squatarola</i>	chorlo axila negra
<i>Charadrius wiisonia</i>	chorlito pico grueso
<i>Charadrius semipalmatus</i>	chorlito frailecillo
<i>Charadrius vociferus</i>	chorlito tildio
Familia RECURVIROSTRIDAE	
<i>Himantopus mexicanus</i>	candelerero o abogado
Familia SCOLOPACIDAE	
<i>Tringa melanoleuca</i>	patamarilla mayor
<i>Tringa flavipes</i>	patamarilla menor
<i>Tringa solitaria</i>	playero charquero
<i>Actitis macularia</i>	playerito alzacolita
<i>Arenaria interpres</i>	vuelvepiedras común
<i>Calidris canutus</i>	playero canuto
<i>Calidris alba</i>	playerito correlón
<i>Calidris minutilla</i>	playerito mínimo
Familia LARIDAE	
<i>Larus atricilla</i>	gaviota gritona
<i>Sterna maxima</i>	golondrina marina real
<i>Sterna sandvicensis</i>	golondrina marina pico negro
<i>Sterna antillarum</i> ^{Pr}	golondrina marina menor

Nombre científico	Nombre común
Orden CRACIFORMES	
Familia CRACIDAE	
<i>Ortalis vetula</i>	chachalaca común
Orden GALLIFORMES	
Familia PHASIANIDAE	
<i>Agriocharis ocellata</i> *	pavo de monte u ocelado
Orden GRUIFORMES	
Familia RALLIDAE	
<i>Fulica americana</i>	gallareta americana
Orden ANSERIOFORMES	
Familia ANATIDAE	
<i>Anas discors</i>	cerceta ala azul
<i>Mergus serrator</i>	mergo copetón
Orden COLOMBIFORMES	
Familia COLUMBIDAE	
<i>Columba livia</i>	paloma doméstica
<i>Columba cayennensis</i>	paloma morada
<i>Columba speciosa</i> Pr	paloma escamosa
<i>Columba flavirostris</i>	paloma pico rojo
<i>Zenaida asiatica</i>	paloma ala blanca
<i>Columbina passerina</i>	tortolito común
<i>Columbina talpacoti</i>	tortolito rojiza
<i>Leptotila verreauxi</i>	paloma caminera
Orden PSITTACIFORMES	
Familia PSITTACIDAE	
<i>Aratinga nana</i> Pr	perico pecho sucio
<i>Amazona albifrons</i>	loro frente blanca
<i>Amazona xantholora</i> Pr*	loro yucateco
<i>Amazona autumnalis</i>	loro frente roja
Orden CUCULIFORMES	
Familia COCCYZIDAE	
<i>Coccyzus americanus</i>	cuco pico amarillo
<i>Coccyzus minor</i>	cuco mangiero
<i>Piaya cayana</i>	cuco marrón
Familia CROTOPHAGA	
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	garrapatero
Orden STRIGIFORMES	
Familia TYTONIDAE	
<i>Bubo virginianus</i>	búho cornudo
Familia STRIGIDAE	
<i>Glaucidium brasilianum</i>	vieja común
Familia CAPRIMULGIDAE	
<i>Chordeiles acutipennis</i>	tapacamino halcón

Nombre científico	Nombre común
<i>Nyctidromus albicollis</i>	tapacamino puhuy
Orden TROCHILIFORMES	
Familia TROCHILIDAE	
<i>Chlorostilbon canivetii</i>	esmeralda tijereta
<i>Amazilia candida</i>	chupaflor cándido
<i>Anthracothorax prevostii</i>	chupaflor pecho verde
<i>Amazilia rutila</i> ^{Pr}	chupaflor canela
Orden TROGONIFORMES	
Familia TROGONIDAE	
<i>Trogon melanocephalus</i>	trogón amarillo
Orden CORACIIFORMES	
Familia ALCEDINIDAE	
<i>Ceryle alcyon</i>	martín pescador norteño
Orden PICIFORMES	
Familia PICIDAE	
<i>Melanerpes pygmaeus</i> *	carpintero yucateco
<i>Melanerpes aurifrons</i>	carpintero común
<i>Dryocopus lineatus</i>	carpintero lineado
<i>Campephilus guatemalensis</i> ^{Pr}	carpintero real
Orden PASSERIFORMES	
Familia FURNARIIDAE	
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	trepador gotero
Familia TYRANNIDAE	
<i>Elaenia martinica</i>	elenia antillana
<i>Elaenia flavogaster</i>	elenia vientre amarillo
<i>Oncostoma cinereigulare</i>	mosquero pico torcido
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	mosquerito ojo blanco
<i>Todirostrum cinereum</i>	espatulilla amarilla
<i>Contopus virens</i>	pibi oriental
<i>Contopus cinereus</i>	pibi tropical
<i>Empidonax albigularis</i>	mosquerito garganta blanca
<i>Myiarchus yucatanensis</i> *	copetón yucateco
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	copetón triste
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	copetón tirano
<i>Pitangus sulphuratus</i>	luis grande
<i>Megarynchus pitangua</i>	luis picudo
<i>Myiozetetes similis</i>	luis gregario
<i>Tyrannus melancholicus</i>	tirano tropical
<i>Tyrannus tyrannus</i>	tirano viajero
<i>Tyrannus forficatus</i>	tijera rosada
<i>Pachyramphus aglaiae</i>	cabezón degollado
<i>Tityra semifasciata</i>	titira puerquita

Nombre científico	Nombre común
Familia HIRUNDINIDAE	
<i>Progne chalybea</i>	martín gris
<i>Tachycineta bicolor</i>	golondrina bicolor
<i>Tachycineta aldea</i>	golondrina mangiera
<i>Stelgidopteryx</i> sp	golondrina
<i>Hirundo rustica</i>	golondrina tijereta
Familia CORVIDAE	
<i>Cyanocorax yncas</i>	chara verde
<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	chara yucateca
Familia TROGLODYTIDAE	
<i>Thryothorus maculipectus</i>	saltapared pecho manchado
Familia CERTHIIDAE	
<i>Polioptila caerulea</i>	perlita común
Familia VIREONIDAE	
<i>Vireo griseus</i>	vireo oja blanco
<i>Vireo pallens</i> Pr	vireo mangiero
<i>Vireo flavifrons</i>	vireo garganta amarilla
<i>Vireo magister</i>	vireo yucateco
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	alegrín
Familia FRINGILLIDAE	
<i>Vermivora peregrina</i>	chipe peregrino
<i>Parula americana</i>	parula norteña
<i>Dendroica petechia aestiva</i>	chipe amarillo
<i>Dendroica petechia erithachorides</i>	chipe mangiero
<i>Dendroica pensylvanica</i>	chipe flanco castaño
<i>Dendroica magnolia</i>	chipe de magnolia
<i>Dendroica coronata</i> A	chipe coronado
<i>Dendroica virens</i>	chipe pecho negro
<i>Dendroica dominica</i>	chipe dominico
<i>Dendroica palmarum</i>	chipe playero
<i>Mniotilta varia</i>	chipe trepador
<i>Setophaga ruticilla</i>	pavito migratorio
<i>Seiurus noveboracensis</i>	chipe charquero o arroyero
<i>Geothlypis trichas</i>	mascarita común
<i>Wilsonia citrina</i>	chipe encapuchado
<i>Bosileuterus culicivorus</i>	chipe corona dorada
<i>Euphonia affinis</i>	eufonia garganta negra
<i>Piranga rubra</i>	tangara roja
<i>Saltator atriceps</i>	saltador cabeza negra
<i>Cardinalis cardinalis</i>	cardenal
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	picogrueso degollado
<i>Guiraca caerulea</i>	picogrueso azul
<i>Passerina cyanea</i>	azulito

Nombre científico	Nombre común
<i>Sporophila torqueola</i>	dominico
<i>Melospiza lincolni</i>	gorrión de Lincoln
<i>Dives dives</i>	tordo cantor
<i>Quiscalus mexicanus</i>	zanate mexicano
<i>Molothrus aeneus</i>	tordo ojo rojo
<i>Icterus dominicensis</i>	calandria capucha negra
<i>Icterus cucullatus</i>	calandria cuculada
<i>Icterus chrysater</i>	calandria espalda amarilla
<i>Icterus auratus*</i>	calandria yucateca
<i>Icterus gularis</i>	calandria campera
<i>Icterus galbula</i>	calandria norteña
<i>Amblycercus holosericeus</i>	cacique pico claro
Familia STURNIDAL	
<i>Melanoptila glabrirostris</i>	pájaro gato negro
 <i>Lista de mamíferos</i>	
Clase MAMMALIA	
Orden DIDELPHIMORPHIA	
Familia DIDEPHIDAE	
<i>Marmosa mexicana</i>	
<i>Didelphis virginiana</i>	tlacuache
<i>Philander opossum</i>	
Orden XENARTHRA	
Familia DASYPODIDAE	
<i>Dasyus novemcinctus</i>	armadillo
Familia MYRMECOPHAGIDAE	
<i>Tamandua mexicana</i> ^P	oso hormiguero
Orden CHIROPTERA	
Familia EMBALLONURIDAE	
<i>Saccopteryx bilineata</i>	
Familia MORMOOPIDAE	
<i>Mormoops megalophyla</i>	murciélago
<i>Pteronotus davyi</i>	
<i>Pteronotus parnellii</i>	murciélago
Familia PHYLLOSTOMATIDAE	
<i>Micronycteris microtis</i>	
<i>Desmodus rotundus</i>	vampiro
<i>Glossophaga soricina</i>	
<i>Artibeus intermedius</i>	murciélago
<i>Artibeus jamaicensis</i>	murciélago
<i>Artibeus lituratus</i>	murciélago
<i>Artibeus phaeotis</i>	murciélago

Nombre científico	Nombre común
<i>Carollia brevicauda</i>	murciélago
<i>Centurio senex</i>	murciélago
<i>Sturnira lilium</i>	murciélago
Familia VESPERTILIONIDAE	
<i>Eptesicus furinalis</i>	
<i>Lasiurus ega</i>	
<i>Rhogeessa tumida</i>	murciélago
Familia MOLOSSIDAE	
<i>Molossus rufus</i>	
Orden PRIMATES	
Familia CEBIDAE	
<i>Alouatta pigra</i> ^P	saraguato
<i>Ateles geoffroyi</i> ^P	mono araña
Orden CARNIVORA	
Familia CANIDAE	
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	zorra gris
Familia FELIDAE	
<i>Herpailurus yagouarondi</i> ^A	
<i>Leopardus pardalis</i> ^P	ocelote
<i>Leopardus wiedii</i>	
<i>Puma concolor</i>	puma
<i>Panthera onca</i> ^P	jaguar
Familia MEPHITIDAE	
<i>Conepatus semistriatus</i>	zorrillo espalda blanca
Familia MUSTELIDAE	
<i>Eira barbara</i> ^P	viejo de monte
<i>Galictis vittata</i> ^A	grisón
<i>Mustela frenata</i>	comadreja
Familia PROCYONIDAE	
<i>Potos flavus</i> ^{Pr}	mico de noche
<i>Bassariscus sumichrasti</i> ^{Pr}	cacomixtle
<i>Nasua narica</i>	tejón
<i>Procyon lotor</i>	mapache
Orden PERISSODACTYLA	
Familia TAPIRIDAE	
<i>Tapirus bairdii</i> ^P	tapir
Orden ARTIODACTYLA	
Familia TAYASSUIDAE	
<i>Pecari tajacu</i>	jabalí de collar
<i>Tayassu pecari</i>	puerco de monte, jabalí
Familia CERVIDAE	
<i>Mazama americana</i>	
<i>Mazama pandora</i>	

Nombre científico	Nombre común
<i>Odocoileus virginianus</i>	
Orden RODENTIA	
Familia SCIURIDAE	
<i>Sciurus yucatanensis yucatanensis</i>	ardilla gris
Familia ERETHIZONTIDAE	
<i>Coendou mexicanus</i>	
Familia AGOUTIDAE	
<i>Agouti paca</i>	tepescuintle
<i>Dasyprocta punctata</i>	sereque
Orden SIRENIA	
Familia TRICHECHIDAE	
<i>Trichechus manatus</i> P	manatí

NOTAS:

- EX Exótica presente en la región
- * Endémica
- CATEGORÍA (NOM-059-SEMARNAT-2001)
- A Amenazada
- P En Peligro de Extinción
- Pr Protección Especial
- E Sujeta a Protección Especial

PÁGINA-136-BLANCA

ANEXO II

Programa financiero

INTRODUCCIÓN

El manejo sustentable de las Áreas Naturales Protegidas requiere de fondos suficientes y oportunos, lo que implica sumas importantes de dinero que sean manejadas eficientemente. Los gobiernos latinoamericanos en general, no se encuentran en condiciones de proporcionar este soporte económico debido a diversas causas, por lo que la falta de financiamiento es una de las grandes amenazas para la conservación.

Este problema se agrava porque las alternativas financieras son generalmente organizaciones o empresas extranjeras, con lo que se crea una dependencia de las políticas e intereses particulares de cada una de ellas y a “modas de conservación”. Actualmente es posible, con relativa facilidad, obtener fondos de estas fuentes para el apoyo de las actividades de conservación, investigación y educación ambiental, mientras que para la contratación de personal, la protección y vigilancia, planeación y administración la gestión de fondos es más difícil.

Por lo anterior, es indispensable desarrollar una estrategia de financiamiento y autosuficiencia económica que garantice el manejo sustentable del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak a mediano y largo plazos, orientada a obtener fondos suficientes para cubrir la mayoría de los costos de protección, vigilancia y administración, provenientes de fuentes financieras privadas, locales y nacionales, así como de los gobiernos municipal, estatal y federal; en tanto que los costos de las acciones de planeación, investigación y educación ambiental se efectuarán con recursos económicos gestionados con fuentes financieras internacionales, gubernamentales o privadas.

OBJETIVOS

General

El objetivo general del Programa Financiero es garantizar el manejo sustentable del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak a mediano y largo plazos a través de la obtención de recursos económicos suficientes provenientes de fuentes financieras locales, nacionales y extranjeras, para cubrir la mayoría de los costos de la aplicación del programa de manejo.

Objetivos particulares

Integrar un área de recaudación de fondos responsable de la gestión de recursos económicos para la instauración y ejecución del programa de manejo.

Diversificar las fuentes de financiamiento para incrementar la estabilidad financiera del parque.

Obtener recursos económicos para cubrir las necesidades operativas para las cuales es difícil conseguir financiamiento.

Antecedentes

El 27 de noviembre de 2000 fue publicado, en el Diario Oficial de la Federación, el decreto de creación del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, siendo esto la culminación de un largo proceso de gestión de la comunidad de Xcalak, representada en un comité comunitario y apoyada por Amigos de Sian Ka'an, A.C. (ASK) y la Universidad de Rhode Island (URI).

Paralelamente, en agosto de 2000, el comité comunitario inició la compilación de información para la elaboración del Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, apoyado por las instituciones arriba mencionadas y con financiamiento del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF).

Sin embargo, en esos momentos la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) no contaba con recursos suficientes para contratar personal y proporcionar apoyo financiero para la publicación e instrumentación del programa de manejo del área. En virtud de ello, las labores para dar continuidad a las iniciativas generadas por el comité comunitario de Xcalak, fueron asignadas por la CONANP en julio de 2001 a la plantilla básica de personal de la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro, compuesta por un Director, un Subdirector, un Técnico Operativo, un Jefe de Proyecto y un Auxiliar Administrativo; en el 2002 se canalizaron recursos fiscales mínimos para solventar parte del gasto corriente.

Esa situación ha mantenido al parque con muy poca atención y sin personal dedicado por completo, debido a la falta de fondos y, como respuesta, se iniciaron gestiones encaminadas a conseguir el apoyo financiero de diversas instituciones, principalmente: el Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM), The Nature Conservancy (TNC), el Fondo Mundial para la Conservación de la Naturaleza (WWF), SUMMIT Foundation, el Fondo Mexicano para La Conservación de la Naturaleza y otras fuentes locales, nacionales e internacionales.

DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA FINANCIERO

El Programa Financiero incluye de manera sistemática las necesidades financieras a mediano y largo plazos (2003-2007) de esta área, y los elementos básicos directivos para desarrollar planes y estrategias que permitan la obtención de recursos económicos.

El programa comienza con la descripción de los gastos ejercidos y las fuentes de financiamiento que se tuvieron durante 2000-2001. Posteriormente, se presenta el presupuesto potencial para 2003, así como las proyecciones financieras correspondientes al quinquenio 2004-2007.

Además, se incluyen los planes y estrategias que permitirán cubrir las necesidades de financiamiento a través de un Plan de Recaudación, para el que se detallan los aspectos involucrados para cada una de las fuentes de financiamiento actuales y potenciales, así como el procedimiento administrativo que se requiere establecer para la captación de fondos.

El Programa Financiero fue elaborado con la metodología propuesta por The Nature Conservancy y los datos de las proyecciones financieras se desarrollaron durante numerosas reuniones de trabajo del personal encargado de la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro.

Componentes del programa de manejo

El desarrollo de las proyecciones financieras se fundamentó en las actividades planteadas en este programa de manejo e incluye un conjunto de componentes y subcomponentes que describen la problemática, las acciones y las estrategias a implementar como parte del manejo del parque, de la coordinación y concertación interinstitucional y de la promoción para la participación de los sectores pesquero y turístico.

Debido a la necesidad de mantener coherencia y congruencia con los programas de manejo de las otras ANP, en el de Xcalak se mantiene la estructura de componentes y subcomponentes. Sin embargo, para el Plan Financiero se cambiaron los nombres a programas y proyectos respectivamente, para facilitar a los posibles donantes la com-

prensión de la estructura conceptual y las necesidades financieras. En consecuencia, los programas y proyectos que se listan a continuación, coinciden cabalmente con los componentes y subcomponentes del programa de manejo, con excepción de los proyectos de infraestructura y recaudación de fondos incluidos en el programa de administración.

Protección y manejo

Protección y vigilancia
Manejo de recursos naturales
Investigación
Conservación
Educación ambiental
Difusión

Aprovechamiento de los recursos naturales

Pesquerías
Turismo y recreación

Administración

Gerencia y finanzas
Operación
Vinculación
Capacitación
Infraestructura
Recaudación de fondos

RESUMEN FINANCIERO (AÑOS FISCALES 2001 Y 2002)

A continuación, se presenta el resumen de gastos e ingresos para la operación y administración del parque durante el período 2001-2002,

Cuadro II-1. Costos del Programa Operativo Anual 2001-2002

Partidas	Septiembre 2001-Septiembre 2002 (pesos)
Personal	0.00
Servicios	0.00
Materiales	10,000.00
Equipo	0.00
Total	10,000.00

Cuadro II-2. Gastos con financiamiento externo 2001-2002

Fuente	Proyecto	Monto
CONANP-SEMARNAT Total M. N.	Programa Operativo Anual 2002 Dólares (tipo de cambio \$9.50)	0.00 0.000.00

Presupuesto 2002

Cuadro II-3. Fuentes aseguradas 2003

Fuente	Proyecto	Monto (pesos)
Universidad Rhode Island	Operación y Vigilancia	100, 000.00
SUMMIT Fundation	Equipamiento y Operación	20, 000.00
World Wildlife Fund	Rehabilitación Oficina en Xcalak	100, 000.00
Sistema Arrecifal Mesoamericano	Infraestructura y Equipamiento	1' 031,985.00
Total M. N.	Dólares (tipo de cambio \$9.50)	1' 251, 985.00 131,787.89

RECAUDACIÓN DE FONDOS

A continuación, se presentan las estrategias para la obtención de fondos, las cuales están divididas en **fuentes actuales**, que incluyen las actividades de seguimiento para continuar las gestiones de obtención de recursos económicos, y **fuentes potenciales**, para las que se definen las propuestas que diversifiquen las fuentes de financiamiento.

Fuentes potenciales de financiamiento

A. Nacionales

1) Gobierno Federal (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas)

Se solicitará a la CONANP recursos fiscales, asignación de persona y apoyo con gasto corriente y de inversión por medio del Programa Operativo Anual,; se solicitará financiamiento para la edición e impresión del programa de manejo, pasajes, viáticos y capacitación general para el manejo del ANP.

Acciones

- Entregar los POA e informes correspondientes.
- Gestión para la obtención de recursos.

Responsables: Director, Subdirector, Jefe de Proyecto, Técnico Operativo y Asistente Administrativo.

Período de ejecución: continua.

2) *Gobierno Municipal de Othón P. Blanco*

Actualmente, gran parte de la inversión pública para el sector social se canaliza a través de los municipios, por lo que es importante trabajar conjuntamente con los ayuntamientos en la planeación y gestión de proyectos productivos sustentables, de manera que se logren financiamientos para las comunidades asentadas en el área de influencia del parque (los proyectos podrían incluir salarios totales o parciales a extensionistas y promotores, así como la contratación de nuevo personal para el parque).

Acciones

- Reuniones de trabajo con la Presidencia Municipal de Othón P. Blanco para la coordinación de trabajos conjuntos.
- Asesorar al ayuntamiento para la elaboración de propuestas relacionadas con las comunidades asentadas en el área de influencia del parque.

Responsables: Director, Subdirector, Jefes de Programa.

Período de ejecución: continua.

3) *Gobierno del estado de Quintana Roo-Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente (SEDUMA).*

Es importante involucrar a la SEDUMA para fortalecer el aspecto técnico de proyectos de planeación, ordenamiento ambiental y concertación, así como su elaboración, gestión e instrumentación en el parque.

Acciones

- Presentar a la secretaría mencionada los proyectos y el programa de manejo del parque para definir acciones de coordinación y concertación.
- Realizar reuniones para el seguimiento de acuerdos.
- Determinar conjuntamente fuentes potenciales de financiamiento.
- En coordinación con el Secretario Estatal y el Subsecretario de Medio Ambiente, gestionar las propuestas acordadas y elaboradas ante organismos donantes.

Responsables: Director, Subdirector, Jefes de Programa.

Período de ejecución: continua.

4) *Universidades y Centros de Investigación*

Se suscribirán convenios de colaboración con el Centro de Estudios Tecnológicos del Mar Unidad Chetumal, la Universidad de Quintana Roo, el Instituto Tecnológico de Chetumal, el Colegio de la Frontera Sur, el Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVESTAV) Unidad Mérida, el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (UNAM) y el Centro Regional de Investigación Pesquera, entre otros, para involucrar a investigadores, estudiantes y tesisistas en los diversos proyectos de investigación y manejo sustentable del parque.

Acciones

- Contactar a los directivos de las Instituciones de Educación Superior e Investigación para presentarles los lineamientos de investigación y monitoreo

del parque, proponiendo involucrar prácticas profesionales, servicios sociales, tesis e investigadores.

- Elaboración de convenios de colaboración.

Responsables: Director, Subdirector, Jefes de Programa.

Período de ejecución: continua.

5) *Comisión Nacional para el Estudio de la Biodiversidad (CONABIO)*

Conforme a las convocatorias que emita la CONABIO, se gestionarán propuestas de investigación sobre sinecología y autoecología, inventarios de la biodiversidad, monitoreo de poblaciones y comunidades prioritarias para el manejo del parque.

Acciones

- Obtener las convocatorias que emita la CONABIO.
- Elaborar por lo menos dos propuestas anuales de acuerdo con los lineamientos de investigación y prioridades del parque.
- Someter las propuestas a financiamiento.

Responsables: Director, Subdirector, Jefes de Programa.

Período de ejecución: julio-diciembre de 2003.

6) *CONACYT*

De acuerdo con las convocatorias que emita este organismo, se gestionarán proyectos de investigación consecuentes con los objetivos de conservación del parque.

Acciones

- Investigar los mecanismos para acceder al financiamiento del CONACYT.
- Elaborar por lo menos dos propuestas de investigación orientadas por las necesidades y prioridades del parque.
- Someter a financiamiento.

Responsables: Director, Subdirector, Jefes de Programa.

Período de ejecución: junio-diciembre de 2003.

7) *Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C. (FMCN).*

De acuerdo con las convocatorias que emita este organismo, se gestionarán proyectos de investigación consecuentes con los objetivos de conservación del parque.

Acciones

- Investigar los mecanismos para acceder al financiamiento del FMCN.
- Elaborar una propuesta de investigación orientada hacia las necesidades y prioridades del parque.
- Someter a financiamiento.

Responsables: Director, Subdirector, Jefes de Programa.

Período de ejecución: continua.

B. Fuentes internacionales

1) Banco Mundial (BM)

Se investigarán los mecanismos para obtener fondos del BM, que destina a temáticas ambientales por medio del Fondo para el Medio Ambiente Mundial.

Acciones

- Solicitar información acerca de los mecanismos para obtener financiamiento del Banco Mundial.
- Invitar a directivos del BM a visitar los arrecifes de Xcalak.
- Gestionar una propuesta de trabajo.

Responsables: Director, Jefe de Recaudación.

Período de ejecución: junio-diciembre de 2003.

2) Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)

Se gestionarán ante este organismo diversos apoyos, entre ellos, el pago de pasajes, viáticos y cuotas, para la asistencia de personal del parque a cursos internacionales de capacitación.

Acciones

- Contactar a los directivos del PNUMA para definir posibilidades de pago de pasajes, viáticos y cuotas para la asistencia a cursos internacionales.
- Enviar al PNUMA la copia de un programa de capacitación y seleccionar cuáles cursos serán sometidos a solicitud de financiamiento.

Responsables: Coordinador de Capacitación, Jefe de Recaudación.

Período de ejecución: continua.

3) U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS)

Acciones

- Solicitar información sobre convocatorias.
- Gestionar fondos para el parque a través de la elaboración de propuestas.

Responsables: Jefes de Programa

Período de ejecución: junio-diciembre de 2003.

4) Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM)

Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA)

Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD)

Se investigarán los mecanismos para obtener financiamiento de estos organismos para someter propuestas.

Acciones

- Elaborar un listado de organizaciones potenciales que pudieran apoyar las actividades de manejo en el parque.
- Establecer contacto con estas organizaciones para determinar las posibilidades de obtener financiamiento.

- Someter propuestas a financiamiento de acuerdo con las prioridades del parque.

Responsables: Jefes de Programa, Jefe de Recaudación.

Período de ejecución: continua.

5) Gobiernos Europeos/Comunidad Europea

Se establecerán relaciones con gobiernos europeos a través de las embajadas y de Internet para conocer el alcance de sus proyectos de apoyo a países latinoamericanos y, en su caso, gestionar financiamientos para el parque (Helvetas, GTZ, IRS).

Acciones

- Investigar en las embajadas y en Internet el apoyo que ofrecen los gobiernos europeos a los países latinoamericanos.
- Contactar a los representantes en México.
- Realizar una visita para exponerles los proyectos y acciones que se efectúan en el parque y las necesidades de financiamiento.
- Invitar a los representantes a visitar los arrecifes de Xcalak.

Responsables: Director, Jefe de Recaudación.

Período de ejecución: enero-diciembre de 2003.

6) Otras fundaciones privadas

Se contactará a diversas fundaciones privadas para someter propuestas acordes con sus prioridades y las del parque (CFRAM, McArthur Foundation, Tinker Foundation).

Acciones

- Elaborar un directorio de fundaciones que apoyen acciones relacionadas con las actividades de manejo del parque.
- Solicitarles información sobre el tipo de apoyo y convocatorias.
- Elaborar y gestionar propuestas de acuerdo con las prioridades del parque y de las fundaciones.

Responsables: Director, Subdirector, Jefes de Programa, Jefe de Recaudación.

Período de ejecución: junio-diciembre de 2003.

7) The Nature Conservancy (TNC)

A pesar de que el parque no está incluido en el Programa Parques en Peligro, existe la posibilidad, si éste continúa, de que el parque sea incluido para el año 2003. Existen posibilidades de explorar financiamiento en otros capítulos de TNC.

Acciones

- Solicitar información relacionada con otros capítulos de TNC que pudieran financiar proyectos en el parque.
- Elaborar propuestas y gestionar fondos con otros capítulos de TNC.

Responsables: Director del Parque, Jefes de Programa, Jefe de Recaudación.

Período de ejecución: continua.

8) *World Wildlife Fund (WWF)*

El Fondo Mundial para la Naturaleza ha incluido a los arrecifes de Xcalak como zona prioritaria dentro del programa del Sistema Arrecifal Mesoamericano.

Acciones

- Solicitar información relacionada con los mecanismos para obtener financiamiento de WWF.
- Elaborar propuestas y gestionar fondos.

Responsables: Director del Parque, Jefes de Programa, Jefe de Recaudación.

Período de ejecución: continua.

C. Estrategias de recaudación local

1) *Gestión con empresas*

Aprovechando la facilidad de apoyo que otorgan las organizaciones no gubernamentales Amigos de Sian Ka'an, A. C. y Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable, A. C. de expedir recibos deducibles de impuestos, se gestionarán apoyos ante empresas locales, nacionales e internacionales.

Acciones

- Elaborar un directorio de personas y empresas, o ambas, interesadas en apoyar los programas de conservación del parque o que deseen visitarlo.
- Elaborar una "Carpeta Informativa" sobre el parque (actividades de manejo, fotografías y necesidades financieras).
- Visitar a los gerentes o personas físicas de Quintana Roo (cadenas hoteleras, Coca-Cola, Corona, Superior, etc.) para proporcionarles información sobre el parque, exponer las necesidades financieras, y entregarles la carpeta informativa.
- Realizar reuniones con las cooperativas pesqueras que utilizan los recursos naturales del parque a fin de exponerles las necesidades financieras que existen para continuar la conservación de los recursos.

Responsables: Director, Subdirector, Jefe Recaudación

Período de ejecución: continua.

2) *Gestión ante prestadores de servicios turísticos y visitantes*

Gestionar con los prestadores de servicios turísticos y sociedades cooperativas turísticas, el cobro solidario del pago de derechos por turista que ingresa al parque, de manera similar al que se efectúa en otras ANP de Quintana Roo. Simultáneamente, durante la estancia de los visitantes en el parque, especialmente en el centro de visitantes proyectado en Xcalak, se mencionarán las necesidades de financiamiento durante la interpretación ambiental que se les ofrecerá gratuitamente, a fin de promover donativos personales o empresariales.

Acciones

- Llevar a cabo charlas y talleres informativos acerca de la importancia del parque, de las actividades que se realizan y de las necesidades financieras.

- Recabar las direcciones de los visitantes con la finalidad de enviarles un sobre que incluya la solicitud de un donativo para la conservación del parque y documentación informativa.

Responsables: Director, Subdirector, Jefes de Programa, Jefe de Recaudación, Asistente de Recaudación.

Período de ejecución: continua.

3) *Venta de productos*

Se elaborarán y venderán productos de difusión del parque (playeras, gorras, carteles, calcomanías, folletos, calendarios, etc.) a través de convenios con diversas instituciones. Los productos también se venderán en el Centro de Visitantes y en las oficinas administrativas del parque en Cancún. Las ganancias que se obtengan servirán para apoyar las actividades de manejo para las cuales es difícil conseguir financiamiento.

Acciones

- Realizar un análisis de ventas al menudeo efectuadas por el personal del parque en términos de costo/beneficio, incluyendo tiempo de dedicación.
- Realizar un estudio de mercado (nuevas oportunidades de ventas).
- Diseñar una campaña de ventas de los productos.
- Realizar convenios de ventas con diversas instituciones y comercios establecidos en las ciudades de Chetumal, Mahahual, Tulum, Cozumel, Playa del Carmen, Cancún e Isla Mujeres.

Responsables: Jefe de Recaudación, Asistente de Recaudación.

Período de ejecución: continua.

Administración financiera

Es importante mencionar que inicialmente la recaudación de fondos se realizará a través de Amigos de Sian Ka'an, A.C., de Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable, A.C. y de la Sociedad para las Energías Renovables de Quintana Roo, A.C., instituciones con experiencia en la recepción y administración de financiamiento externo para las actividades de manejo de las ANP. De manera conjunta, se apoyará la consolidación de Amigos del Manatí, A.C. como una opción más para fortalecer el área administrativa del parque.

En el proceso de recaudación de fondos dirigido a empresas de gran capacidad económica se ha definido, como una de las estrategias de convencimiento de esos donantes potenciales, un esquema consistente en que la empresa done una fuerte cantidad de dinero al parque a través de alguna de las ONG mencionadas, la cual hará entrega de un recibo con validez fiscal deducible de impuestos en el año fiscal correspondiente a la donación.

El dinero recibido se colocará en inversión a plazo fijo durante un año con la modalidad de que los intereses que genere sean depositados en una cuenta dife-

rente de la inversión. Los recursos depositados en esta última, se utilizarán para cubrir parte de las necesidades económicas del parque, y el porcentaje por administración correspondiente a la ONG que los maneje.

Al vencimiento de la inversión, la ONG devolverá el dinero a la empresa que lo había donado. La devolución se realizará en términos de “devolución de donativo”, ya que las ONG no pueden capitalizarse. En consecuencia, al cabo de un año el donante recupera su dinero. Como puede apreciarse, esta estrategia facilitará la participación de donantes potenciales, ya que recuperarán su dinero después de un año.

Proceso de planeación financiera

A partir de septiembre de 2001, se iniciaron las actividades de recaudación de fondos, comenzando en el ámbito local para obtener el financiamiento necesario para efectuar las acciones indispensables del 2002, así como la búsqueda del apoyo financiero para las actividades del área de recaudación en cuanto a capacitación, comunicación, mobiliario, viáticos y gastos de viaje.

El plan financiero se actualizará anualmente, incluyendo la proyección financiera para el último año, evaluando los alcances y resultados obtenidos, el presupuesto para el año siguiente y la proyección de gastos para el quinto año.

El personal del parque brindará apoyo continuo al área de recaudación de fondos mediante la elaboración de propuestas ante fundaciones, la cual le proporcionará información relevante y la apoyará en las actividades que proponga, así como con sugerencias para el óptimo desempeño de las estrategias propuestas dentro del plan de recaudación.

Se diseñará una estrategia para lograr, mediante un fondo patrimonial, recursos suficientes a muy largo plazo, para que el parque sea autosustentable financieramente.

Capacitación y asistencia técnica

En la aplicación de este plan financiero, es importante promover la actualización y capacitación del personal involucrado en la recaudación de fondos para lograr el mejor desempeño posible en las diversas actividades propuestas. También es necesario intercambiar experiencias con instituciones con amplio conocimiento en la recaudación y autosuficiencia financiera, como son: TNC, WWF, ANCON-Panamá, NATURA-Ecuador, PRONATURALEZA-Perú, PRONATURA, Conservación Internacional, etc.

CONCLUSIONES

La elaboración de este plan financiero facilitó definir las necesidades financieras para el manejo sustentable del parque a mediano y a largo plazos (2003-2007), así como el diseño de estrategias de captación de fondos, que garanticen la continuidad de las actividades en sus diferentes componentes de manejo: Protección y manejo, Aprovechamiento y Administración.

El financiamiento y autosuficiencia financiera es una de las mayores prioridades estructurales sobre las que descansa la viabilidad del manejo sustentable del parque y es indispensable asumir colectivamente los costos económicos para la conservación de sus recursos naturales; por lo tanto, es necesaria la creación de enfoques que abarquen opciones locales, regionales, nacionales e internacionales.

Es importante Guardianes del Manatí, A.C., para contar con una ONG cuya misión corresponda principalmente a una administración eficiente y eficaz del financiamiento que se obtenga y que contribuya sustancialmente a la consecución de los recursos económicos. Además, permitirá la autosuficiencia administrativa y contable, incluyendo la posibilidad de recibir donativos y expedir los recibos deducibles de impuestos correspondientes, fortaleciendo la captación de fondos ante empresas.

El plan financiero para el Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, funcionará como un documento guía y de consulta para el personal en general, y especialmente para el que se contrate para la ejecución de este plan, que será evaluado y actualizado anualmente de acuerdo con los avances que se vayan obteniendo de su aplicación.

PÁGINA-150-BLANCA

ANEXO III

Bibliografía consultada

- Andrews A. T. Gallareta y R. Cobos. 1993. Archaeological Survey of The Coast of Xcalak Península, Quintana Roo, México. Report to the Research Council of the University of South Florida and the Centro Regional de Quintana Roo, Instituto Nacional de Antropología e Historia. 22 pp.
- Basurto, M. 1995. Descripción de las pesquerías del sur de Quintana Roo (Punta Pulticub-Xcalak y Banco Chinchorro). Reporte Interno, Amigos de Sian Ka'an A.C.
- Birkeland, C. 1974. The effect of wave action on the population dynamics of *Gorgonia ventalina* Linneaus. *In: Bayer F. y Weinhamer (Eds.) Prostaglandins from Plexaura homomalla: Ecology, utilization and conservation of a major medical marine resource, a symposium.* University of Miami Press. pp: 115-126.
- Burke, R. D. 1982. Reconnaissance study of the geomorphology and benthic communities of the outer reef platform, Belize. *In: Rutzler y Macintyre (Eds.) 1982. The Atlantic Barrier reef ecosystem at Carrie Bow Cay, Belize, I: structure and communities.* Smithsonian contributions to the marine sciences, Num. 12, 539 pp.
- Cabrera, E. 1997. La vegetación en la zona de Xcalak. *In: Amigos de Sian Ka'an, Número Especial 17:24-30.*
- Carranza, J., C. Molina, J. Bezaury, C. López y J. McCann. 1996. Manejo Integrado de los Recursos Costeros en Xcalak, Quintana Roo, México. Propuesta para el Establecimiento del Área Natural Protegida Marina "Arrecifes de Xcalak". *In: Sian Ka'an Serie Documentos 5: 1-68.*

- Dachary, A. C. y S. Arnaiz. 1985. El Caribe Mexicano: Hombres e Historias. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, Museo Nacional de Culturas Populares. Cuadernos de la Casa Chata 117, SEP. 11 pp.
- Dachary, A. C. y S. Arnaiz. 1989. El Caribe Mexicano. Una Introducción a su Historia. Fondo de Publicaciones y Ediciones de Quintana Roo. 73 pp.
- Dachary, A. C., S. Arnaiz, A. Miranda, J. A. Hoy, L. A. Sierra, B. L. Campos, L. C. Hernández, M. E. Cuich, H. Rojas y H. A. Galleti. 1993a. Estudio Integral de la Frontera México-Belice. Vol. 1 Análisis Socioeconómico. Centro de Investigaciones de Quintana Roo. 335 pp.
- D.O.F. 1964. Decreto por medio del cual se establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona que comprende la Delegación de Payo Obispo, Q. Roo. 7 de Mayo de 1964.
- D.O.F. 1994a. Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-1994). Diario Oficial de la Federación. Tomo CDLXXXVIII, No. 10, México, D.F. 16 de Mayo de 1994.
- D.O.F. 1994b. Acuerdo por el que se cede al Gobierno del Estado de Quintana Roo, la superficie que se indica, para destinarla al proyecto Corredor Turístico Costa Maya Punta Herrero-Xcalak. 29 de Noviembre de 1994.
- D.O.F. 2000. Decreto de establecimiento del área, 27 de noviembre de 2000
- D.O.F. 1996a. Decreto de Promulgación del Convenio Básico de Cooperación Técnica y Científica entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de Belice. 23 de Agosto de 1996.
- D.O.F. 1996b. Decreto que reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 13 de Diciembre de 1996.
- Dotherow, M. 1995. International Tropical Conservation Foundation. Bacalar Chico. Interim Report. Belize. 35 pp.
- Flores, J. S., I. Espejel. 1994. Etnoflora Yucatanense. Universidad Autónoma de Yucatán. 84 pp.
- García-Madrigal, M. S., N. E. González y C. Campos. 2002. Colección de referencia de Crustáceos de El Colegio de la Frontera Sur Unidad Chetumal. Universidad y Ciencia. En prensa.
- González, M. A., E. A. Chávez, G. de la Cruz y D. Torruco. 1991. Patrones de distribución de gasterópodos y bivalvos en la península de Yucatán. Ciencias Marinas 17(3):147-172.

- González, N. E. 1998. Moluscos pp. 79-115. *In*: Enciclopedia de Quintana Roo. Tomo 6 Xacur-Maiza, Ed. México.
- Granados, S. D., O. Macias, J. Martínez, M. Navarro. 1995. Formas de Producción en la Península de Xcalak, Quintana Roo. En Prensa.
- Guderjan, T. H. 1993. Ancient Maya Traders of Amber Gris Caye. Cubola Productions. Belize. 39 pp.
- Gutiérrez, C. D. y C. Garcia. 1995. Tercer informe de monitoreo de arrecifes de Quintana Roo. Amigos de Sian Ka'an A. C. y Biocenosis A. C. Mayo de 1995. Documento Interno.
- Gutiérrez, D., M. Lara-Perez Soto y G. García. 1996. Arrecifes Coralinos de Quintana Roo. Tampalam-Bacalar Chico. Biocenosis A.C. y Amigos de Sian Ka'an A.C. Reporte Interno.
- Howell, S. N. G. y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. Hong Kong. 851 pp.
- INE. 1996. Programa de Medio Ambiente 1995-2000. México: 328 pp.
- INEGI. 1984. Carta Edafológica Bahía de la Ascensión E-16-2-5 escala 1:250,000.
- INEGI. 1985. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales Bahía de la Ascensión E-16-2-5 escala 1: 250,000.
- INEGI. 1984. Carta de Vegetación y Uso del Suelo Bahía de la Ascensión E 16-2-5 escala 1:250,000.
- INEGI. 1996. Quintana Roo, Censo de Población y Vivienda 1995. Resultados definitivos tabulados básicos.
- IUCN/UNEP. 1988. Coral Reefs of the World. *In*: Susan M. Wells (Ed.): Atlantic and Eastern Pacific. United Nations Environment Program. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN).
- Lázaro-Estrella, A. 1986. Diagnóstico Socio-Cultural de la Isla Holbox y el Puerto de Xcalak en el Estado de Quintana Roo. Investigación realizada por la Dirección General de Culturas Populares/SEP (Unidad Regional Q. Roo) en vinculación con el Programa Cultural de las Fronteras en Chetumal, Capital. Secc. 2 (Xcalak), 48 pp.
- SEMARNAT. 1996. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. 13 de diciembre de 1996.

- López, C., J. McCann, C. Molina y P. Rubinoff. 1997. Estrategia Comunitaria para el Manejo de la Zona de Xcalak, Quintana Roo, México. Comité Comunitario para la Protección y Manejo de los Recursos Costeros de Xcalak, Amigos de Sian Ka'an A.C., Centro de Recursos Costeros de la Universidad de Rhode Island. Mérida. 24 pp.
- López-Ramos, E. 1973. Estudio Geológico de la Península de Yucatán. Bol. Asoc. Méx. Geol. Petrol. XXV (1-3):25-76.
- Meredíz, G y B. Mackinnon. 1997. La fauna silvestre de Xcalak. *In*: Amigos de Sian Ka'an. Número Especial 17:31-37.
- Merino, M. y L. Otero. 1991. Atlas Ambiental Costero. Puerto Morelos-Quintana Roo. CONACYT, UNAM y CIQRO. 80 pp. + 1 Carta.
- Muzik, K. 1982. Octocorallia (Cnidaria) from Carde Bow Cay, Belize. *In*: The Atlantic Barrier reef ecosystem at Carrie Bow Cay, Belize. Estructure and communitities. Rutzier, K e I. G. Macintyre (Eds.) Smithsonian Institution Press, Washington.
- National Meteorological Service. 1997. Tide Tables and Astronomical Almanac for Belize. Ministry of Energy, Science, Technology and Transportation.
- Olsen, S., D. Robadue, y I. Arriaga. 1995. Un enfoque participativo y adaptativo para manejo costero integrado en Ecuador. *In*: Manejo Costero Integrado en Ecuador. Edit. Ochoa E. CRC, University of Rhode Island. 417 pp.
- Peissel, M. 1963. The lost World of Quintana Roo. E. P. Dutton & CO., Inc., New York, 219-247.
- Poder Ejecutivo Federal. 1995. Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000. México; 177 pp.
- Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 1995a. Decreto de Regulación Ecológica para la Zona denominada "Costa Maya" (Punta Herrero-Xcalak). 24 de Agosto de 1995.
- Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 1995b. Reglamento Interior de la Comisión Estatal de Ecología a lo que se refiere el Art. 14 de la Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente del Estado de Quintana Roo. 31 de Agosto de 1995.
- Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 2000. Decreto del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Costa Maya. 6 de Octubre de 2000.
- Ramírez Nava, D. J. 1983. Estudio de la Comunidad de Xcalak, Municipio de Othon P. Blanco, Quintana Roo. Tesis Médico Cirujano. Universidad Veracruzana, Fac. de Medicina, Cd. Mendoza, Veracruz. 66 pp.

- Robles Ramos, R. 1950. Apuntes sobre la Morfología de Yucatán. Bol. Soc. Mex. Geogr. Estad. 69 (3): 113-134.
- Shaw, C., J. Boothroyd, J. Kilinger y P. Rubinoff. 1997. Geología costera de la región de Xcalak. *In*: Amigos de Sian Ka'an, Número Especial 17:16-23.
- SEMARNAP. 1996. Programa de Áreas Naturales Protegidas de México 1995-2000. Secretaría de Medio Ambiente (Eds.), Recursos Naturales y Pesca. Instituto Nacional de Ecología. México, D. F.; 138 pp.
- SEMARNAP. 1998. Programa de Manejo Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, México. Instituto Nacional de Ecología. México, D.F. 159 pp.
- SEMARNAP. 2000. Programa de Manejo Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, México. Instituto Nacional de Ecología. México, D.F. 222 pp.
- SEMARNAP. 2000. Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro, México. Instituto Nacional de Ecología. México, D.F. 189 pp.
- Snedaker, S. y C. Gelter. 1985. Costas: Pautas para el Manejo de los Recursos Costeros. Research Planning Institute, Inc. Columbia, South Carolina. EUA. 285 pp.
- Somerville, M. F. y A. Samos. 1995. Bacalar Chico National Park and Marine Reserve. Terrestrial Biological Surveys. Manuscrito.
- Tunnell, Jr. J.W., A. Rodríguez, R. L. Lehman y C. R. Beaver. 1993. An ecological characterization of the southern Quintana Roo Coral Reef System. Center for Coastal Studies Texas A&M University, Corpus Christi, EUA. 161 pp.
- UNAM. 1990. Atlas Nacional de México. Vol. II (IV) Instituto de Geografía.
- UNAM. 1996. Tabla de mareas de la Isla de Cozumel, Quintana Roo, México. Instituto de Geofísica.
- UNEP (OCA)/CAR. 1990. Conferencia de Plenipotenciarios Relativa a las Áreas y Flora y Fauna Silvestres Especialmente Protegidas en el Gran Caribe, Acta Final, Kingston, 15 al 18 de Enero de 1990. Original: Español.

PÁGINA-156-BLANCA

Agradecimientos

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas agradece a las personas e instituciones que aportaron sus conocimientos para la elaboración de este Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak.

Es posible que alguna o algunas personas que participaron en los trabajos de investigación y en la elaboración y revisión de este programa de manejo pudieran haber sido omitidas por deficiencias involuntarias. Valga la presente mención como un reconocimiento a todos y cada uno de los colaboradores, independientemente de su explícita mención en la siguiente relación.

Responsables de la elaboración por parte del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak

Tomás Camarena Luhrs
Bárbara Reveles González
Felipe Fonseca Peralta
Mercedes Sánchez Sandoval
Alejandro Pliego Moreno
Arturo Álvarez Aguilar
José Castro Gutiérrez

Administración Portuaria Integral de Quintana Roo

Claudio Herrera Vivas
Héctor Sansores Rodríguez
Alma Celina Tortajada Pinto

Amigos de Sian Ka'an, A.C.

Bárbara Mckinnon de Montes
Carlos López Santos
Rosa María Loreto Viruel
Ángel Alfonso Loreto Viruel

Amigos del Manatí, A.C.

Adriana Olivera Gómez
Catherine Magnon
Josefa M. del Carmen Gómez Lara
Anne Snook

Centro de Estudios Tecnológicos del Mar-Chetumal

Ignacio Aguilar Gameochipe
Pablo Iván Caballero

Centro Regional de Investigación Pesquera-Puerto Morelos

Manuel Puerto Mocoroa
Martha Basurto

CINVESTAV-Mérida

Gerardo Gold Bouchot
Ernesto Arias González

Delegación SEMARNAT-Quintana Roo

Luis Sánchez Cataño
Carlos Llorens Cruzet

El Colegio de la Frontera Sur

Benjamín Morales Vela
Eloy Sosa Cordero
Juan Pablo Carricart
Alberto de Jesús Navarrete
Juan Jacobo Shmitter
Rebeca Gasca Serrano
Humberto Bahena
Roberto Herrera Pavón
Alejandro Medina Quej
Juan José Oliva
Carmen Pozo de la Tijera
Sergio Salazar Vallejo
Juan Jacobo Schmitter
Eduardo Suárez

Federación de Sociedades Cooperativas de Quintana Roo

Eduardo Pérez Catzín

FIDECARIBE

Adelaida Catalina Sánchez Silva

Humberto Vidal Russi

Gobierno del Estado de Quintana Roo

Joaquín Hendricks Díaz

Efraín Villanueva Arcos

Jorge Mariano Morales Calzada

Víctor Alcérreca Sánchez

Artemio Santos Santos

Guillermo Martínez Flores

Carlos Ojeda de la Fuente

Sandra Jiménez Flores

Armando Álvarez

Idefonso Yam

Juan Manuel Barriga King

Gerardo Kauffman Barroso

Jaime Medina Flores

Francisco Mendoza Reyna

H. Ayuntamiento de Othón Pompeyo Blanco

Eduardo Espinoza Abuxapqui

José Héctor Morín Lázaro

Tomás Sánchez Cabrera

Mónica Chargoy

Alida Asiain Velasco

Carlos Vidal Batún

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

Alejandro Isidro Medina

Román Medina Matos

Jaime Chuc

Secretaría de Comercio y Fomento Industrial

Fernando Salas Vargas

Benjamín Contreras

Secretaría de Comunicaciones y Transportes

Rodrigo Chávez Martínez

Saturnino Herermida Mayoral

René Narváez Martínez

Gilberto Rivero Rejón
Jorge Ávila Morales
Alejandro Abel Marchena Martínez
Iván Ávila Morales

Secretaría de Marina-Armada de México

Mario Gabriel Núñez Díaz de la Fuente
Oscar I. Martínez Pretelín
Roberto Flores Rodríguez

Sector hotelero

Eva Silberger
Donn Murphy

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Fernando Hoil Escamilla

Procuraduría General de la República

Miguel Ángel Hernández Castrellón
Manuel Sarmiento Silva

Representantes comunitarios

Fortunato Herrera
Gilberto Beltrán

Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera “Andrés Quintana Roo”

Oscar Salazar Aguilar

The Nature Conservancy-TNC

Andrea Erickson
Juan Bezaury Creel

World Wildlife Fund-WWF

Jaime González Cano

Universidad de Rhode Island

Pam Rubbinoff
Don Robadue

Universidad de Quintana Roo

Efraín Villanueva Arcos
Héctor Gamboa Pérez

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

Ernesto Enkerlin Hoeflich
David Gutiérrez Carbonell
Guillermo Ramírez Fillipini

Revisión y seguimiento:

Víctor Hugo Vázquez Morán
Ana Luisa Gallardo Santiago
Jorge Carranza Sánchez
Lilián I. Torija Lazcano
Marcela García Malo
Mercedes Tapia Reyes
Gabriela Contreras Cejudo
Joel Aguilar Mosqueda
Oscar Flores Sosa
Alfredo Matamoros Moreno
Angel Frías García
Rebeca Kobelkowsky Sosa

Esta obra ha sido publicada por
JARAS IMPRESORES S.A. DE C.V.,
y se han terminado los trabajos de esta
primera edición el 30 de septiembre del 2004
en los talleres de
JARAS IMPRESORES S.A. DE C.V.,
Reforma 469,
Lomas Estrella C.P. 09890,
México, D. F.

1a. edición, 2004

