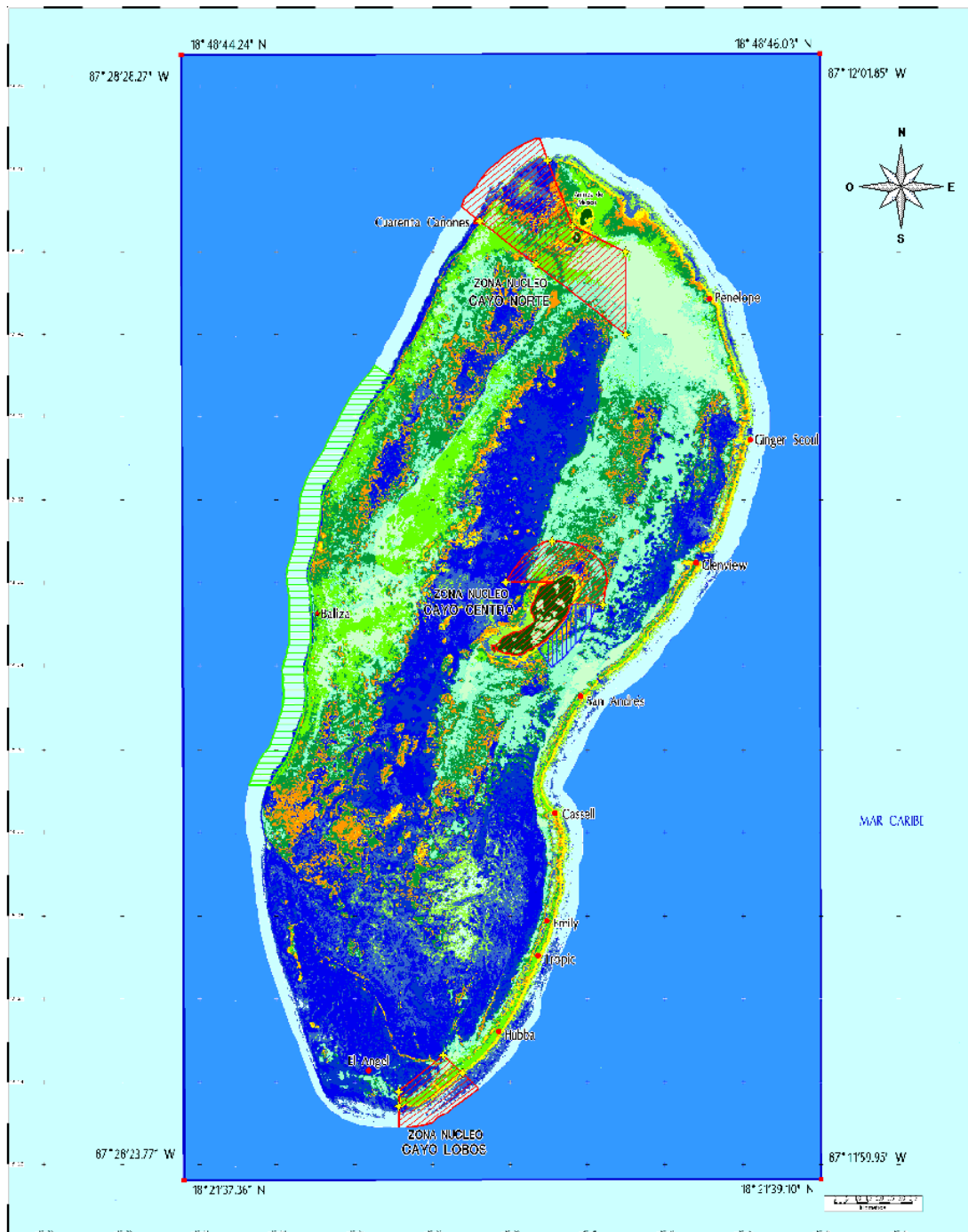


# Zonificación de la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro, Quintana Roo



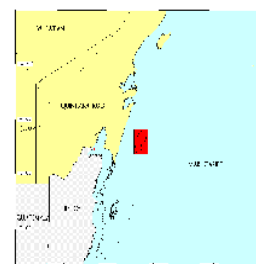
Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca



Simbología	
	ZONA NUCLEO
	ZONA DE PESCA COOPERATIVADA
	ZONA DE PESCA COOPERATIVADA DEPORTIVA DE LIBERACION
	ZONA DE PESCA COOPERATIVADA, COMERCIAL Y DEPORTIVA DE LIBERACION
	ZONA DE BUCEO
	ZONA DE PECIOS
	LIMITE DE LA RESERVA
	BOYAS DE DELIMITACION

Coordenadas geográficas

Fuentes: INE, UCAHP, Dirección de la Reserva.  
 © SEMARNAT, 2000



Julia Carabias Lillo  
*Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca*

Enrique Provencio  
*Presidente del Instituto Nacional de Ecología*

Javier de la Maza Elvira  
*Jefe de la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas*

David Gutiérrez Carbonell  
*Director General Adjunto de Conservación y Manejo de Áreas Naturales Protegidas*

Mario Gómez Cruz  
*Director General Adjunto de Planeación y Promoción de Áreas Naturales Protegidas*

Tomás Camarena Luhrs  
*Director de la Reserva de la Biosfera Banco Chichorro*

Fotografías: María Bravo, Claudio Contreras Koob, Isabel de Mateo y Pablo Simón

© 1a edición: mayo de 2000  
Instituto Nacional de Ecología  
Av. Revolución 1425, Col. Tlacopac, México, D.F.

El cuidado de esta edición estuvo a cargo de la Dirección de Publicaciones  
de la Dirección Ejecutiva de Participación Social, Enlace y Comunicación, INE.

Impreso y hecho en México

# Presentación

A través del *Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000*, el cual establece dentro de sus objetivos el promover un crecimiento económico vigoroso, sostenido y sustentable en beneficio de todos los mexicanos, el Gobierno de la República ha enfocado su atención de manera directa sobre la problemática de la pérdida de la biodiversidad y los recursos naturales. Define para ello las estrategias que se refieren a política ambiental para un crecimiento sustentable. Establece también que es necesaria la participación de la sociedad en la toma de decisiones, la ejecución y la evaluación de las políticas ambientales. Señala además, que no sólo existe una demanda creciente de participación social en este ámbito, sino que a nivel estatal hay cada vez más un reconocimiento

profundo de la necesidad e importancia de la misma, por lo que la participación activa y organizada de la sociedad es un requisito ineludible para alcanzar el desarrollo sustentable.

El pobre desarrollo económico y en ocasiones la falta de visión a largo plazo, sumados a las pocas alternativas tecnológicas y productivas viables, han provocado que los recursos naturales hayan sido mal utilizados, lo que reduce el número de alternativas de desarrollo en el futuro.

Una de las estrategias que se plantean en la política ambiental para lograr la conservación de la biodiversidad y los recursos naturales, así como frenar los procesos de deterioro son las Áreas Naturales Protegidas. Al respecto el Instituto Nacional de Ecología, a través de la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas, presentó el *Programa de Áreas Naturales Protegidas de México 1995-2000*. En dicho programa se reúnen experiencias y antecedentes de más de 50 años del trabajo de investigadores, organizaciones sociales y autoridades y se proponen objetivos e instrumentos. En él se define a las Área Naturales Protegidas como porciones terrestres o acuáticas representativas de los diferentes ecosistemas y de su biodiversidad, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado por el hombre. Son también unidades productivas estratégicas, generadoras de una corriente vital de beneficios sociales, patrimoniales y servicios ecológicos, condiciones que se cumplen cabalmente en el caso de Banco Chichorro.

La conservación a través de las Área Naturales Protegidas es un proceso de participación que debe contar con objetivos y metas claras. Por lo anterior y en cumplimiento de uno de los instrumentos marcados dentro del *Programa de Áreas Naturales Protegidas 1995-2000*, es motivo de orgullo y satisfacción para la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca presentar el Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Banco Chichorro, que se comparte con todas aquellas instituciones y personas que colaboraron y a las que se extiende un muy especial agradecimiento.

Se pone este Programa de Manejo en manos de ciudadanos, pescadores, prestadores de servicios náutico-recreativos, organismos privados y autoridades, para que de manera conjunta y coordinada se cumplan los objetivos de conservación del área.

# Contenido

1. Introducción .....	9
Antecedentes .....	9
Descripción del área .....	10
2. Objetivos .....	13
Objetivo General .....	13
Objetivos Particulares .....	13
3. Diagnóstico .....	15
3.1 Características físicas .....	15
Geología .....	16
Oceanografía física .....	17
Oceanografía química .....	20
Climatología .....	21

3.2 Características bióticas .....	23
Fauna marina .....	24
Fauna terrestre .....	34
Flora marina .....	35
Flora terrestre .....	37
3.3 Características socioeconómicas .....	42
Municipio Othón Pompeyo Blanco .....	42
Reserva de la Biosfera Banco Chichorro .....	54
3.4 Relevancia .....	59
Económica .....	60
Biológica .....	60
Educativa .....	61
Científica .....	61
4. Problemática del área .....	63
Biológicos .....	64
Pesca .....	64
Turismo .....	65
Navegación y señalamiento .....	65
Asentamientos humanos .....	65
Operativa .....	66
Conclusiones .....	66
5. Componentes de Manejo .....	69
5.1 Componente Protección y Manejo .....	70
Subcomponente Protección .....	70
Subcomponente Manejo de Recursos Naturales .....	73
Subcomponente Investigación .....	77
Subcomponente Conservación de Cayos .....	84
Subcomponente Educación Ambiental .....	84
Subcomponente Difusión .....	85
5.2 Componente Aprovechamiento .....	87
Subcomponente Pesquerías .....	87
Subcomponente Turismo y Recreación .....	88
5.3 Componente Administración .....	89
Subcomponente Gerencia y Finanzas .....	89
Subcomponente Operación .....	90
Subcomponente Concertación y Coordinación .....	91
Subcomponente Capacitación .....	92
6. Programa Operativo Anual .....	93
7. Zonificación .....	95
Zonas de Manejo .....	95
Zonas Núcleo .....	96
Zona de Amortiguamiento .....	96
8. Reglas Administrativas .....	99
Capítulo Primero. Disposiciones generales .....	99

Capítulo Segundo. De los permisos, autorizaciones, concesiones y avisos .....	102
Capítulo Tercero. De las actividades turísticas y de pesca .....	105
Capítulo Cuarto. De la zonificación .....	110
Capítulo Quinto. De las Embarcaciones .....	113
Capítulo Sexto. De la Investigación Científica y Educación Ambiental .....	114
Capítulo Séptimo. De las Prohibiciones .....	115
Capítulo Octavo. Supervisión y vigilancia .....	117
Capítulo Noveno. Sanciones y recursos .....	117
Transitorios .....	118
Tabla de Sanciones .....	119
Sanciones administrativas .....	122
Anexo I. Listado de Especies .....	123
Anexo II. Programa Financiero .....	153
Anexo III. Referencias .....	179
Agradecimientos .....	185





# 1

---

## Introducción

### **Antecedentes**

El 19 de julio de 1996 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el decreto que declara la región conocida como Banco Chinchorro y aguas oceánicas adyacentes con el carácter de Reserva de la Biosfera. Está localizado frente a las costas del Municipio Othón Pompeyo Blanco del estado de Quintana Roo. Esa fecha marca la culminación de una larga ruta que comenzó en la primera mitad de la década de los noventa, cuando diversos actores interesados en Banco Chinchorro, realizaron propuestas para que fuera declarado como área natural protegida.

Con la finalidad de ampliar el alcance y representatividad de las áreas naturales protegidas, se les ha dado recientemente mayor énfasis a las áreas costeras y marinas, dado que las estrategias de conservación estaban en su mayoría dirigidas a áreas terrestres. Por lo que se ha considerado de gran importancia a los sistemas arrecifales ubicados en el Caribe mexicano, donde se ubica la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro, como zonas prioritarias.

Los grupos desde entonces involucrados son: el sector pesquero, turístico, gubernamental y académico, los cuales se han comprometido en apoyar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales para garantizar su permanencia y seguir disfrutando por tiempo indeterminado los variados beneficios sociales, económicos y ambientales que aportan.

El Instituto Nacional de Ecología destinó recursos financieros para el manejo de la Reserva, y así poder contratar una plantilla básica de cinco personas y contar con los recursos mínimos indispensables para su operación. Como muestra de la cooperación interinstitucional en beneficio de los recursos naturales de la zona, la Federación de Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera de Quintana Roo donó una lancha tipo ballenera de 25 pies de eslora con un motor de 75 caballos de fuerza para apoyar la operación y la supervisión de las actividades que se realicen en el área. La Secretaría de Marina instaló una unidad de vigilancia permanente en Cayo Norte y apoyará con personal las acciones de los inspectores, así mismo participará en los estudios científicos a través de la Dirección General de Oceanografía Naval. El Instituto Nacional de la Pesca, a través del Centro Regional de Investigaciones Pesqueras de Puerto Morelos estableció un convenio con el Instituto Nacional de Ecología para el uso del Barco de Investigaciones Pesqueras BIP-VIII, en las actividades operativas y de apoyo a la investigación que se desarrollen en el área natural protegida. Además, se cuenta con el apoyo de diversas organizaciones no gubernamentales interesadas y comprometidas en la conservación y uso sustentable de la Reserva, entre las que destacan Amigos de Sian Ka'an, A.C. y Guardianes de Chinchorro, A. C.

Este programa de manejo ha sido elaborado con base en la participación activa de los miembros del Consejo Técnico Asesor (CTA), constituido el 17 de octubre de 1998, en el que se contó con la participación desinteresada de muy diversas instancias, del sector académico, pesquero, turístico y de los tres niveles de gobierno, con un enfoque multidisciplinario. Después de diversas reuniones específicas con el sector pesquero y cuatro reuniones con el Consejo Técnico Asesor se aprobó, por consenso, este programa de manejo el día 3 de febrero del año 2000.

## **Descripción del área**

Banco Chinchorro fue bien conocido por los navegantes españoles del siglo XVI y probablemente lo denominaban Triángulo. Los ingleses también mostraron interés, Barnett lo cartografió en 1839, sin embargo, su trabajo fue publicado hasta 1850 (Stoddart, 1962); esa carta fue la mejor hasta que Chávez e Hidalgo realizaron un levantamiento

batimétrico en 1984; incluso Darwin (1842) mencionó un arrecife llamado Triángulos del Norte, localizado entre las Islas Turneffe y la Isla de Cozumel, refiriéndose probablemente al Banco Chinchorro.

La Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro tiene una superficie de 144, 360 ha, que incluyen formaciones arrecifales, laguna arrecifal, Cayos Lobos, Centro y Norte y aguas oceánicas adyacentes. Es un complejo arrecifal coralino clasificado como: falso atolón (Darwin, 1842), atolón (Jordán y Martín, 1987) o arrecife de plataforma (Chávez, *et al.*, 1985). Se localiza al Este de la costa del Municipio Othón Pompeyo Blanco, en el estado de Quintana Roo, a 100 km al Norte de las Islas Turneffe y del arrecife Lighthouse de Belice.

La Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro se encuentra en mar abierto, a 30.8 km del poblado costero de Mahahual, que es el punto continental más cercano y está separada de la costa por un canal de 1,000 m de profundidad (UNEP/IUCN, 1988). Las coordenadas geográficas que la delimitan son: 18°48'44.24" N, 87°28'28.27" W; 18°48'46.03" N, 87°12'01.85" W; 18°21'39.10" N, 87°11'59.95" W; 18°21'37.36" N, 87°28'23.77" W.

**Figura 1. Localización**



Banco Chinchorro es una de las estructuras más grandes de su tipo en la cuenca del Caribe (Jordán y Martín, 1987) y la mayor en México. Por su ubicación en el Mar Caribe forma parte del Sistema Arrecifal Mesoamericano.

El arrecife tiene forma elíptica irregular, el eje longitudinal es de 43.26 km y su eje transversal es de 18.03 km en su parte más ancha. Está rodeado en su totalidad por una barrera arrecifal de 115 km de perímetro (Jordán y Martín, 1987). El eje mayor está orientado de Norte a Sur en forma paralela a la costa de Quintana Roo.

La laguna arrecifal de aproximadamente 53,379 ha, es somera con variaciones de profundidad que disminuye en dirección Sur-Norte. La mitad Sur se caracteriza por numerosos parches y cordilleras coralinas interiores. Algunas cordilleras alcanzan 3 km de longitud y son paralelas al margen oriental del Banco. En la mitad Norte no hay cordilleras y los parches se localizan principalmente al centro de la laguna (Jordán y Martín, 1987).

En la laguna existen cuatro cayos que abarcan 581.91 ha o el 0.40% de la superficie total de la Reserva, de esta superficie 435.16 ha son de tierras emergidas y 146.75 ha, son lagunas interiores. En el extremo Norte se encuentra Cayo Norte, integrado por dos cayos con una superficie total de 40.09 ha en los que se encuentra principalmente vegetación arbórea y manglar; Cayo Centro, localizado hacia el centro del sistema y cerca del Margen Oriental, es el más grande con 541.40 ha, cubiertas por manglar, palmas y vegetación arbórea. El cuarto cayo, localizado en el extremo Sur es Cayo Lobos, es el más pequeño con 0.42 ha. Está cubierto parcialmente por vegetación arbustiva, rastrera y cinco palmas de coco, el cayo está constituido por arena gruesa y pedacera de coral y algas calcáreas.

De los trabajos realizados en la Reserva se ha compilado un listado de 778 especies, de las cuales el 58% es fauna marina, el 14% es fauna terrestre, el 18% es flora marina y el 10% de flora terrestre. En Cayo Centro y Cayo Norte han sido introducidos gatos y ratas que constituyen un grave problema de fauna introducida que desequilibra estos ecosistemas.

La presencia en la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro de ecosistemas que son relevantes para los procesos de reproducción, crianza y desarrollo de especies de importancia ecológica y/o económica tales como: arrecifes de coral, pastos marinos, manglares, playas arenosas y zonas de arenales le confieren gran valor a la zona.

La pesca es la actividad económica de mayor relevancia en Banco Chinchorro, se ha llevado a cabo por más de cuarenta años. Las especies de mayor importancia económica son el caracol rosado (*Strombus gigas*) y la langosta (*Panulirus argus*) además de algunas especies de escama.

Todas las características antes mencionadas integradas como parte de los procesos dinámicos en los que existe intercambio de materiales y energía hacen de Banco Chinchorro un lugar de características únicas.

## 2

---

# Objetivos

### **Objetivo General**

Asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos ecológicos, garantizando la compatibilidad entre el aprovechamiento y la conservación de los recursos naturales de la Reserva.

### **Objetivos Particulares**

- Desarrollar estrategias y promover acciones conducentes a la conservación de los recursos naturales.

- Proponer y establecer las bases de concertación con los distintos sectores involucrados para conjuntar y armonizar esfuerzos que promuevan la conservación de las especies y comunidades del área.
- Integrar y enriquecer continuamente una base de datos con la información existente de carácter físico, geológico, químico, biológico y socioeconómico.
- Determinar y promover el desarrollo de las áreas temáticas de investigación para las cuales exista insuficiencia de información.
- Ordenar las actividades pesqueras y turísticas, presentes y futuras en la Reserva, sujetándolas a las Reglas Administrativas.
- Establecer un programa de educación ambiental para la comunidad en general, los pescadores, los prestadores de servicios turísticos y los turistas, para fomentar su participación en la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
- Establecer un programa de monitoreo operativo para el seguimiento y control de las actividades socioeconómicas que se realizan en la Reserva.
- Proponer y establecer las bases de coordinación interinstitucionales para optimizar el monitoreo operativo y el manejo de los recursos naturales.

# 3

---

## Diagnóstico

### 3.1 Características físicas

Debido a su localización en mar abierto, la Reserva está sujeta básicamente a la influencia del ambiente marino tropical del Caribe, por lo cual los factores que intervienen en su origen, desarrollo y dinámica están determinados por las corrientes oceánicas y costeras del Caribe, los fenómenos meteorológicos de la región e incluso del Atlántico tropical del Este y los procesos geológicos y tectónicos del fondo marino.

## Geología

La zona costera mexicana del Mar Caribe se extiende desde Cabo Catoche hasta Xcalak. Los suelos en esta zona están formados por calizas coralíferas postpliocénicas del Pleistoceno superior y sedimentos de carbonato del Holoceno, susceptibles a la erosión hídrica. En comparación con la Sonda de Campeche, es bastante estrecha y homogénea y se sitúa frente a cuencas oceánicas profundas separadas por un sistema de crestas paralelas.

En la porción más cercana a la costa, a menos de 10 km mar adentro, presenta una barrera arrecifal discontinua localizada desde Cancún hasta Xcalak, la cual proporciona características particulares a toda la costa. La Isla de Cozumel y Banco Chinchorro son dos de los más importantes complejos arrecifales coralinos fuera de línea costera.

Debido a su ubicación en el extremo Sureste de la península de Yucatán, la historia geológica de la Reserva se inicia con la formación de masas rocosas constituidas de calizas que datan del Mesozoico de la época Cretácica, época en la que ocurrieron una serie de movimientos sucesivos de levantamiento y hundimiento, que resultaron en la formación de la Plataforma Yucateca (Cabrera, 1998). Según algunos autores, el origen de Cozumel y de Banco Chinchorro debe ser semejante (Garduño, 1988).

La laguna arrecifal de Banco Chinchorro está sometida a un proceso activo de relleno por sedimentos procedentes del Margen Oriental. El substrato de los cayos es de rocas calizas sedimentarias que conforman suelos de tipo litoral, representados por depósitos de arena fina y gruesa, constituidos principalmente por fragmentos de coral, algas calcáreas, espículas de equinodermos, moluscos, ostrácodos, briozoarios y esponjas.

En Cayo Centro existe otro tipo de substrato formado por suelos de tipo lacustre, localizados en las lagunas interiores someras comunicadas con el mar por canales sujetos a la influencia de la marea. Los sedimentos son principalmente lodos finos y arena. El mismo tipo de substrato se presenta en la laguna interior de Cayo Norte.

Banco Chinchorro se apoya sobre una cordillera submarina, originada por fallas naturales y sobre la que también se localizan las Islas Turneffe en Belice, las cuales se originaron con la lenta subsidencia de la placa cársica en el Cretácico e inicios del Terciario (Dillon y Vedder, 1973). Enos, *et al.* (1979) establecieron que la creación de la cordillera fue simultánea a la formación de la cuenca de Yucatán y posteriormente modificada intensamente por acreción arrecifal.

Banco Chinchorro comparte el mismo basamento geológico de tipo cársico con los complejos arrecifales de Belice, constituidos por las Islas Turneffe y los arrecifes Glovers y Lighthouse (Jordán y Martín, 1987).

Se desconoce en que grado el desarrollo de Banco Chinchorro siguió un patrón similar al de esos atolones, su forma y morfología general, así como su localización sobre la misma cordillera submarina (Dillon y Vedder, 1973) sugieren que Banco Chinchorro es parte del complejo arrecifal de Belice, sin embargo, su origen será desconocido hasta que se obtenga información proveniente de perforaciones (Jordán y Martín, 1987).



Jordán y Martín (1987) plantean que el gradiente de profundidad de la laguna arrecifal de 1 a 2 m en el Norte y hasta 10 m en el Sur, puede ser el resultado de algún tipo diferencial de acreción y acumulación de material calcáreo que propicia un aparente basculamiento de la plataforma de Banco Chinchorro.

Otros autores consideran que la lengua profunda de la laguna que corre de Sur a Norte podría indicar que no existe dicha inclinación a nivel de los cimientos pleistocénicos, aunque si hubo un basculamiento en ese periodo del basamento de la barrera arrecifal de Belice (Purdy, 1974 y Purdy, *et al.*, 1975), pero se requieren estudios específicos para determinar si dicha inclinación alcanzó a los cimientos del Banco.

El cambio gradual en la morfología general y estructuras arrecifales a lo largo del eje mayor de Banco Chinchorro es la característica más interesante y parece estar relacionada al gradiente general de profundidad a lo largo de su eje mayor; el efecto de este cambio gradual y extenso, establece la posibilidad de que la variabilidad de las estructuras arrecifales esté relacionada con la morfología impuesta por el substrato subyacente, así como por la exposición al efecto del oleaje en un gradiente de profundidad (Jordán y Martín, 1987).

En síntesis, Banco Chinchorro tiene claras diferencias en las características morfológicas y formaciones arrecifales, tanto del Margen Oriental al Occidental, como de Norte a Sur (Jordán y Martín, 1987).

## *Oceanografía física*

### **Batimetría**

El borde de Banco Chinchorro emerge de 0.1 a 0.4 m en el margen oriental, mientras que en el occidental es de 1 a 2 m de profundidad. Sobre el primero existen dos canales principales de acceso a la laguna, ubicados en la porción central: el canal mayor o El Quebrado, tiene 150 m de amplitud y 8 m de profundidad, contiene grandes cabezas de coral que dificultan la navegación de embarcaciones mayores y el canal menor, Boca Chica, que tiene 2 m de profundidad. El margen occidental presenta en su mitad Sur algunos canales e incluso interrupciones de la cresta arrecifal en numerosas localidades, que permiten fácilmente la entrada.

Las principales características de la batimetría de la laguna arrecifal son el gradiente de profundidad Norte-Sur (1 a 10 m) y diversos canales existentes entre las formaciones coralinas que en algunos casos permiten la navegación de embarcaciones hasta de 3 ó 4 m de calado, en especial en la mitad Sur y en el extremo Noroeste de Cayo Norte.

El Cuadro 1 muestra los valores de profundidad para cada una de las distancias a la cresta del arrecife que marcan los cambios significativos en el valor de la pendiente para la zona alrededor del Banco. Es evidente que el piso submarino es menos inclinado y más amplio fuera del Margen Oriental que del Occidental, en donde alcanza grandes profundidades a poca distancia de la cresta arrecifal; sin embargo, en los dos márgenes la isobata de los 60 m señala el inicio de un marcado incremento de la pendiente hasta formar paredes casi verticales.

**Cuadro 1. Distancia y profundidad de los puntos de inflexión de la pendiente submarina**

Localidad	Margen Oriental		Margen Occidental	
	Distancia*	Profundidad*	Distancia*	Profundidad*
Extremo Norte	1, 154	30	308	30
	1, 384	47	–	–
	1, 731	60	462	60
Porción Central	1, 423	30	346	26
	1, 923	60	539	60
Extremo Sur	1, 154	30	769	34
	1, 384	45	–	–
	1, 731	60	1, 039	60

\* Distancia en metros a partir de la cresta arrecifal hacia mar abierto. Profundidad en metros. Fuente: Datos calculados con la información de Jordán y Martín, 1987.

En los extremos Norte y Sur del Margen Oriental el piso oceánico se comporta de manera similar, presentando a partir de la cresta del arrecife y hasta la isobata de los 30 m una pendiente suave que se extiende a un poco más de 1,150 m, horizontalmente, seguida de una más corta, de 230 m, pero ligeramente más inclinada hasta los 47 m de profundidad y una última terraza de alrededor de 350 m que finaliza a 60 m de profundidad.

Hacia la parte central del margen oriental, aproximadamente a la latitud de Cayo Centro, el piso submarino se extiende a más de 1, 900 m, a partir de la cresta arrecifal, inicialmente con una pendiente suave hasta los 30 m de profundidad, que se convierte en una pared vertical a partir de la isobata de los 60 m.

En el Margen Occidental la pendiente submarina se comporta de forma semejante en el extremo Norte y en la parte central, pero con mayor inclinación que en el otro Margen. En ambos casos, a menos de 550 m de distancia de la cresta arrecifal, se presentan profundidades de 60 m sin una definición clara de terrazas, ya que de la superficie hasta esa isobata el piso submarino cae rápidamente para formar una pared vertical. En el extremo Sur, la pendiente es suave, hasta los 770 m de distancia horizontal de la cresta, la isobata de 60 m a más de 1,000 m de distancia en el mismo sentido.

### Mareas

Las mareas a las que está sujeto el sistema arrecifal coralino de Banco Chinchorro son de tipo mixto semidiurno con dos pleamares y dos bajamares de diferente amplitud, aproximadamente de 15 a 35 cm en 24 horas.

### Oleaje

El oleaje, asociado a los vientos, proviene principalmente del Este, por lo que el margen oriental del arrecife coralino es el de mayor grado de exposición a su influencia;

actuando como una barrera que disminuye la fuerza de las olas dentro de la laguna e incluso hacia la costa.

### **Corrientes marinas**

A lo largo de la costa oriental de la Península de Yucatán, el patrón de corrientes superficiales presenta claramente un fuerte flujo hacia el Nornoreste con el eje paralelo a la costa y cercano a ésta, con transporte hacia el Oeste en la zona de la Reserva (Secretaría de Marina, 1994).

De Cabo Catoche a la isla Cozumel, la deriva de las corrientes superficiales en la costa será inevitablemente hacia ésta cuando la distancia hacia mar abierto sea pequeña, aunque es muy probable que este fenómeno se presente hasta 9.3 km de distancia. A mayor distancia de la costa, la deriva es hacia el norte.

Al Sur de Cozumel, la deriva es también principalmente en dirección a la costa, pero hasta una distancia de 30 km mar adentro; precisamente desde las inmediaciones de Banco Chinchorro (Merino, 1986). En esta misma zona, a una distancia de la costa entre 14.8 km y 26 km, la deriva superficial hacia el Norte, cuando se presente, será hacia el eje de la Corriente de Yucatán, con posibilidades de que exista transporte en dirección al Golfo de México, la península de Florida o la isla de Cuba (Merino, 1986).

A partir del extremo Sur de Banco Chinchorro, debido a la turbulencia provocada por su presencia, la deriva es principalmente hacia el Norte y puede integrarse a la circulación oceánica alcanzando la costa Este de la península de Florida (Merino, 1986).

Wust (1964) considera que en alguna parte entre los atolones de Belice y Banco Chinchorro la corriente superficial es desviada por el continente hacia el canal de Yucatán, lo cual, en caso de confirmarse, se esperaría que incluyera el desvío de la corriente existente en las inmediaciones del límite Sur de la Reserva.

Las corrientes superficiales en la costa de Quintana Roo, presentan velocidades bajas, entre 0.19 y 3 km/h, cerca de la línea de costa; mientras que alejado de ésta, al irse asociando más directamente a la Corriente de Yucatán, muestran velocidades de 1.02 a 3.89 km/h (Merino, 1986).

En la porción inmediata a la línea de costa, existen giros alargados o contracorrientes locales que se establecen por influencia de la fuerte corriente hacia el Norte y la topografía de la costa. El encuentro de la corriente con las puntas o zonas que interfieren el flujo, puede ocasionar acumulación de agua en estas localidades, la cual, limitada por el margen continental tendería a fluir hacia el Sur.

Lo anterior, aunado a la presencia de zonas cóncavas inmediatas hacia el Norte de las puntas y ensenadas, en donde el fuerte flujo paralelo a la costa puede originar gradientes negativos de presión, completa la formación de giros entre puntas consecutivas. La presencia de esos giros, así como su intensidad y extensión, varían fuertemente con el tiempo, posiblemente a causa de los efectos del viento y las mareas (Merino, 1986). Particularmente en Banco Chinchorro existen contracorrientes que se presentan repetidamente y con fuerte intensidad en la zona Oriental y Occidental del antea-recife (Jordán y Martín, 1987).

## Oceanografía química

La hidrografía del área está determinada por la corriente de Yucatán, su influencia se manifiesta tanto en la zona de la Reserva como en el Banco de Campeche, pero aún cuando existen similitudes ambientales entre los sistemas arrecifales coralinos de esa parte del Golfo de México y los del Caribe, las diferencias ambientales caracterizan el marco fisicoquímico específico en el que se desarrolla cada uno.

El análisis comparativo de arrecifes coralinos con cierto grado de semejanza fisiográfica, como ser del tipo plataforma, cayos emergidos y sometidos a la influencia de dicha corriente, permitió a Chávez *et al.* (1985) revelar comportamientos ambientales específicos acerca de la temperatura, salinidad, concentración de oxígeno disuelto, nitritos, nitratos, fosfatos y clorofila *a*, para cinco arrecifes, cuatro del Banco de Campeche (Cayo Arcas, Triángulos Oeste, Cayo Arenas y Arrecife Alacranes) y Banco Chinchorro en el Mar Caribe.

La temperatura superficial del agua para los cinco arrecifes mencionados, tiene un rango pequeño de fluctuación, pero en valores altos de 27.02 °C a 29.22 °C, en cambio, el rango de variación en la concentración del oxígeno disuelto es más estrecho, de 5.9 ml/l a 6.8 ml/l, excepto en la laguna arrecifal de Banco Chinchorro, en donde los valores del gas alcanzaron 8.25 ml/l, indicando procesos de aireación más intensos que en los otros sistemas.

La salinidad en Banco Chinchorro es más estable y de menor valor que en los arrecifes del Banco de Campeche, ya que varía escasamente en menos de 0.4‰ con rango de 36.6‰ a 36.94‰ y corresponde a valores esperados para mares tropicales, en tanto que, en los otros sistemas la salinidad es mayor, de 37.8‰ a 38.6‰ y el rango de variación más amplio, 0.8‰.

En los arrecifes coralinos los nutrientes presentan valores inferiores a los de otros ecosistemas costeros como las surgencias o las lagunas costeras, aun cuando cada sistema arrecifal presenta concentraciones propias, debido a las condiciones ambientales específicas en que se desarrollan y a la estructura y dinámica particular de sus comunidades.

Las concentraciones de fosfatos ( $\text{PO}_4$ ) y nitratos ( $\text{NO}_3$ ), tanto dentro de la laguna arrecifal como en la porción marina adyacente de Banco Chinchorro y el Arrecife Alacranes, no muestran diferencias significativas. Sin embargo, en el segundo arrecife, los fosfatos alcanzan valores de 0.101  $\mu\text{g/l}$ , que son superiores en 0.076  $\mu\text{g/l}$  a los encontrados en el sistema arrecifal de la Reserva, que son de 0.025  $\mu\text{g/l}$ .

En los nitratos se presenta una situación inversa y más extrema, en Banco Chinchorro alcanzan concentraciones de hasta 43.05  $\mu\text{g at/l}$ , que rebasa en 42.13  $\mu\text{g at/l}$  a la cantidad del nutrimento existente en la laguna del Arrecife Alacranes, la cual, comparativamente es muy cercana a cero, pues es de 0.92  $\mu\text{g at/l}$ .

Los valores de clorofila *a* presentan diferencias significativas tanto en los cinco arrecifes como en los alrededores de cada uno. La cantidad de ese compuesto, en los cinco sistemas arrecifales, es sensible a las variaciones de los nutrimentos. Los valores de

este compuesto muestran un rango de 122.13 a 477.82  $\mu\text{g m}^2$ . En los arrecifes Cayo Arcas, Triángulos Oeste y Cayo Arenas, el rango de variación es de 117.17  $\mu\text{g m}^2$  con magnitudes entre 122.13 y 239.3  $\mu\text{g m}^2$  que son considerablemente menores a los encontrados en el Arrecife Alacranes o Banco Chinchorro donde el rango es de 187.86  $\mu\text{g m}^2$  y el intervalo de la concentración del pigmento abarca de 289.96 a 477.82  $\mu\text{g m}^2$ .

El enriquecimiento de las aguas superficiales, conjuntamente con la fuerte corriente marina orientada de Sur a Norte, que se desplaza a lo largo del Canal de Yucatán e influye sobre Banco Chinchorro, el cociente N:P en el extremo Sur del sistema coralino y la existencia de remolinos generados por la fisiografía, conforman una panorámica favorable a la existencia de una surgencia cercana. No obstante, hace falta información más precisa para determinar la validez de este planteamiento, ya que las temperaturas prevalecientes en las aguas superficiales no lo sustentan.

Cayo Centro y uno de los cayos de Cayo Norte son las únicas porciones emergidas de la Reserva donde existen lagunas interiores. Algunas de Cayo Centro tienen influencia permanente del mar como Laguna de Rabios, otras son intermitentes y dependen fuertemente de la precipitación pluvial. Las lluvias, con sus más de 1,400 mm de aporte anual, son la única fuente de agua dulce que se conoce.

## *Climatología*

### **Régimen térmico**

El clima de la Reserva es  $Aw_2x'i$ ; cálido subhúmedo, (García, 1987), con régimen de lluvias en verano e invierno. Entre los climas subhúmedos de Quintana Roo, es el más húmedo y se localiza en el área de influencia de la isoyeta de los 1,500 mm de precipitación anual (Cabrera, 1998).

Los registros geográficamente más cercanos a la Reserva corresponden a la antigua estación meteorológica 23-027 Xcalak, que estaba ubicada 70 km aproximadamente al Suroeste y al igual que Banco Chinchorro estuvo sujeta a la influencia directa de las masas de aire marino. La estación funcionó de 1964 a 1978 registrando temperaturas y precipitación (Cabrera, 1998).

La temperatura promedio anual para ese periodo fue de 26.5 °C. Los meses más calurosos corresponden a julio y agosto con un promedio de 28.3 °C, en tanto que diciembre fue el más frío con 24.2 °C (Cuadro 2).

### **Precipitación**

La precipitación promedio anual rebasa los 1,450 mm. El mes de marzo el más seco con 16.1 mm y septiembre el más húmedo con 233.3 mm (Cuadro 2). La temporada de lluvias es de junio a octubre; después de ese periodo se pueden presentar copiosas lluvias esporádicas en el invierno y principios de la primavera causadas por los nortes.

**Cuadro 2. Temperatura media mensual y precipitación pluvial promedio mensual registrada durante 12 años en la estación 23-027 Xcalak.**

Mes	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)
Enero	24.40	93.60
Febrero	24.40	36.60
Marzo	25.70	16.10
Abril	27.00	46.20
Mayo	27.90	68.90
Junio	28.20	186.60
Julio	28.30	113.40
Agosto	28.30	138.00
Septiembre	27.90	277.80
Octubre	26.60	224.10
Noviembre	25.30	179.10
Diciembre	24.20	109.20
ANUAL	26.50	1, 489.60

Fuente: INEGI/Gobierno del Estado de Quintana Roo/H. Ayuntamiento Constitucional de Othón Pompeyo Blanco, 1994

### Vientos

En la zona de la Reserva los vientos alisios son dominantes a través del año, aunque vientos del Norte pueden predominar de octubre a mayo, asociados con los llamados nortes (Jordán y Martín, 1987).

### Huracanes

Quintana Roo está ampliamente expuesto a meteoros atmosféricos, desde tormentas tropicales hasta huracanes de cualquiera de las cinco categorías de la escala Simpson-Saffir. Comparativamente con los otros estados costeros del país, las costas del estado son las más frecuentadas por los ciclones. Los huracanes son los fenómenos meteorológicos principales y la temporada oficial inicia el 1° de junio y termina el 30 de noviembre.

Jauregui *et al.* (1980) analizaron la incidencia de huracanes y tormentas tropicales en las costas mexicanas para el periodo de 1871 a 1978 y, aún después de 20 años, los patrones descritos para Quintana Roo se han mantenido.

En el periodo 1871 a 1998 la costa del estado fue impactada por 39 huracanes y por lo menos 32 tormentas tropicales. Además, sin impactar directamente en Quintana Roo, pero pasando a menos de 100 km de distancia ocurrieron al menos 23 de los primeros y 37 de las segundas.

La década de los años treinta fue la de más actividad ciclónica en el estado con el arribo a la costa de ocho huracanes y cinco tormentas tropicales. Esos años coinciden con los de mayor presencia de huracanes en todo el Atlántico Tropical. Las décadas de 1871-1880, 1881-1890 y 1911-1920 son las siguientes en importancia por la frecuen-

cia de huracanes, con uno de esos meteoros cada dos años y de los años sesenta a finales de los setenta, la frecuencia de huracanes disminuyó a un huracán cada diez años, lo que corresponde a un descenso del 80%.

Considerando los huracanes cuya trayectoria haya cruzado a menos de 100 km alrededor de Banco Chinchorro, en el periodo que va de 1871 a 1998, el mes de septiembre es el de mayor incidencia con ocho; le siguen en importancia junio con cinco y octubre con tres, mientras que julio y agosto fueron los que presentaron menor frecuencia con un meteoro cada uno.

### **Trombas**

Los pescadores han comentado la existencia de mangueras (mahaché en Maya), las cuales propiamente son trombas, también llamadas mangas. Morales (1993) menciona que son un fenómeno exclusivamente marino, algo así como un "microhuracán" que al entrar en tierra se debilita y desaparece rápidamente. El ojo apenas mide de 15 a 30 m de diámetro, aunque existen reportes de hasta 75 m. La extensión vertical que alcanzan es de solamente algunos cientos de metros o como máximo algo más de 1,500 m y su duración promedio es de ocho a 12 minutos, excepcionalmente persisten hasta media hora o un poco más.

Existe la idea equivocada de que las trombas absorben agua de la superficie marina, en realidad no sube ni una gota de agua. Lo que se ve en la tromba es vapor de agua de la atmósfera que se condensa desde la base de la nube hasta cierta altura, pero si no contiene suficiente vapor resulta únicamente visible de manera parcial. Simultáneamente sobre la superficie del mar se levanta un turbión de espuma y agua pulverizada (Morales, 1993).

## **3.2 Características bióticas**

Banco Chinchorro se localiza en la porción Norte de la Provincia del Caribe que se extiende a lo largo de Centro y Sudamérica. Dicha provincia se inicia desde Cabo Rojo, al Sur de Tampico, hasta el Este de Venezuela y Norte del delta del Orinoco. La biota terrestre tiene fuertes afinidades con el continente por lo que se considera dentro de la Provincia Yucataná.

Los arrecifes de esta región tienen grandes semejanzas en la composición de especies y desarrollo biológico, sin embargo, se diferencian de otros sistemas por su fisiografía y la abundancia relativa de las especies, lo que genera patrones de zonificación particulares en cada uno de ellos.

La Gran Barrera Arrecifal ubicada en la costa oriental Australiana es la más grande del mundo con más de 2,000 km de longitud, y la segunda de mayor tamaño, con aproximadamente 1,000 km es el Sistema Arrecifal Mesoamericano localizado frente a las costas de México, Belice, Guatemala y Honduras.

En las costas de Quintana Roo se concentra la mayor cantidad de áreas naturales protegidas de México que incluyen sistemas arrecifales coralinos. De éstos, la Reserva



de la Biosfera Banco Chinchorro es la más distante de la costa, la que se encuentra en mejor estado de conservación y constituye el sistema arrecifal más grande del país.

### *Fauna marina*

#### **Caracterización del sistema arrecifal coralino**

Comparado con otros arrecifes coralinos semejantes por su tamaño y localización, como el Arrecife Alacranes, Banco Chinchorro es un sistema arrecifal único en México y sumamente complejo. Ecológicamente es un ecosistema con gran heterogeneidad de hábitats, debido a su forma, topografía coralina, topografía submarina irregular, orientación relativa con relación a la influencia de las corrientes costeras, la marea y el oleaje.

Los elementos morfológicos y las características principales de Banco Chinchorro, así como la presencia de los cayos, conforman el paisaje submarino y terrestre más relevante de la Reserva, el cual se complementa con el ambiente oceánico adyacente para integrar la totalidad del área natural protegida.

Con base en el reciente trabajo (enero 2000) publicado por Amigos de Sian Ka'an, A.C., intitulado "Diagnóstico integrado para el manejo de los arrecifes de la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro, Quintana Roo, México" y que ofrece un sistema de diagnóstico de la condición arrecifal actual de la Reserva basado en los estudios que sobre la comunidad biológica y morfoestructura de la zona realizada por Amigos de Sian Ka'an, A.C. en colaboración con las direcciones de la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro, del Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, del Parque Nacional Isla Contoy y de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an y otras instituciones del estado, a través de tres expediciones a la Reserva efectuadas en 1997, 1998 y 1999.

Los resultados de los estudios de la caracterización arrecifal de la Reserva se presentan gráficamente sobre un mapa para las zonas arrecifales definidas en las pendientes oriental y occidental, y en la laguna arrecifal, de acuerdo a 17 regiones arrecifales definidas por las características propias de desarrollo arrecifal y la abundancia de corales escleractineos, como los principales constructores arrecifales (Figura 2).

En el caso de las pendientes, el grado de desarrollo arrecifal se califica de acuerdo a la altura de las estructuras arrecifales por zona. De esta manera, en las zonas externas como el frontal y cordillera exterior, los sitios muy desarrollados tienen estructuras con más de 7 m de altura sobre el fondo, una zona bien desarrollada tiene estructuras con 3 a 7 m de altura, y las zonas poco desarrolladas tienen estructuras arrecifales con menos de 3 m de altura. Los valores cambian para zonas como el frontal interior y cordillera y terraza interior, donde se considera muy desarrollado cuando las estructuras tienen más de 3 m de altura, bien desarrollados entre 1 y 3 m de altura y poco desarrollado con menos de 1 m de altura. Para las zonas de transición en los bordes oriental y occidental las zonas muy desarrolladas tienen estructuras con más de 1.5 m de altura, las bien desarrolladas tienen de 0.5 a menos de 1.5 m de altura,



mientras que las poco desarrolladas presentan pseudomacizos con laja calcárea y corales gorgonáceos con colonias de corales escleractineos dispersas. En la rompiente arrecifal se considera que está muy desarrollada cuando forma una barrera continua con eventuales interrupciones llamadas “quebrados” o “bocanas”, bien desarrollada cuando presenta varios quebrados y poco desarrollada cuando se forma de estructuras dispersas.

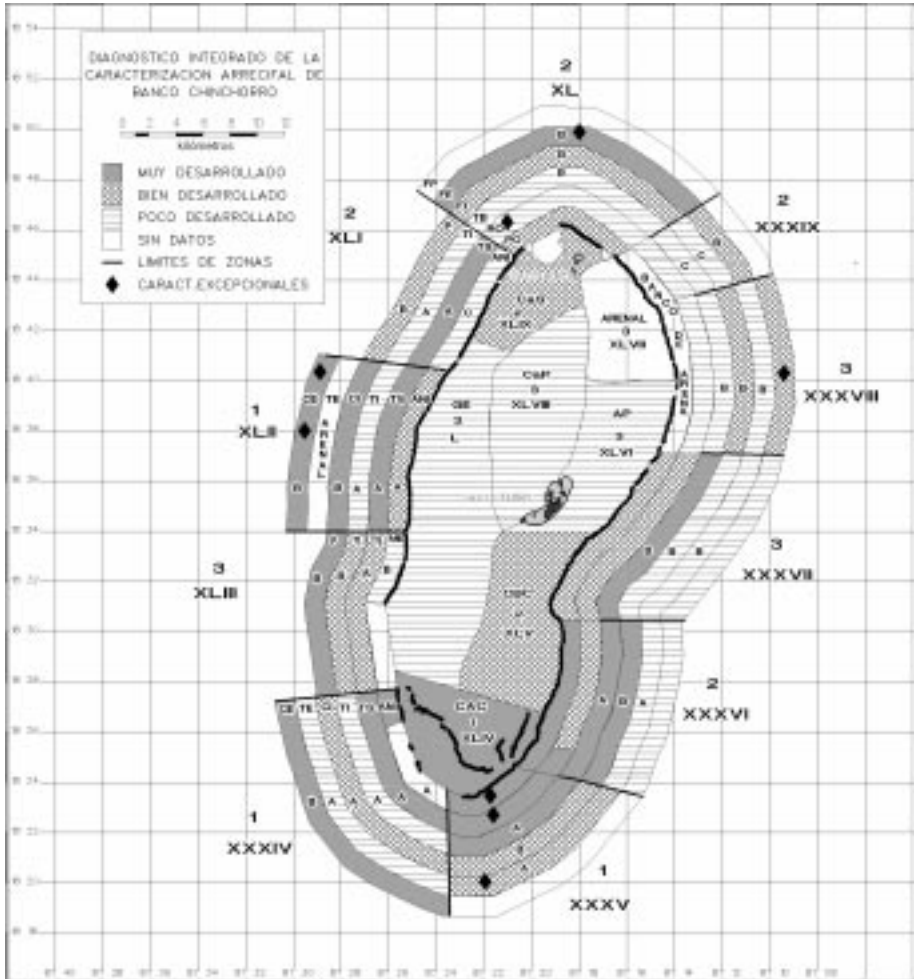
El porcentaje de cobertura de coral vivo se indicó por medio de letras (Figura 2), de manera que las zonas de cobertura coralina alta alcanzan porcentajes mayores al 35 % y se señalan con “A”, las zonas de cobertura media tienen de 15 a 35% de coral vivo y se representan con “B”, y para las de cobertura baja se estima menos de 15% de cobertura coralina y están señaladas con una “C”.

En el caso de la laguna arrecifal, el grado de desarrollo arrecifal se define por la presencia de una cordillera coralina bien desarrollada con gran cobertura de coral, peces y corales de profundidad en ambientes crípticos, que se localizan hacia la punta sur de la laguna y se definen como Cordilleras de Alta Cobertura (CAC). Se presentan también cordilleras con menor cobertura y con indicios de perturbación hacia la parte centro de la laguna, del lado oriental del Banco, que se definen como Cordilleras de Baja Cobertura (CBC). Otro tipo de desarrollo se compone de macizos coralinos dispersos o “Bajos” hacia el centro y norte de la laguna arrecifal, en áreas someras (CaS) o profundas (CaP). En el lado occidental del Banco, la laguna arrecifal se desarrolla como parches de pastos marinos, corales gorgonáceos y esponjas tubulares y rastreas (GE). Mientras que en la punta norte de la laguna y del lado oriental se encuentra un arenal con algunos parches de corales pequeños y muy aislados (PA).

De esta manera se encuentra que las dos pendientes del arrecife aparentemente presentan un buen estado de conservación, lo cual es evidente por las coberturas de tejido coralino, las condiciones de los organismos y el tamaño de las poblaciones encontradas, que conforman una comunidad arrecifal característica de esas zonas. En contraste, las zonas someras de la parte centro muestran algunos indicios de perturbación, tal es el caso de la laguna arrecifal, en donde el efecto de sobrepesca es el más evidente. Esto es notorio porque las poblaciones de peces son escasas y de talla pequeña, aunado a un sobrecrecimiento algal, principalmente de algas cafés. Probablemente esta situación sea efecto de una alteración de la cadena trófica provocada por una disminución en la abundancia de peces herbívoros. Algunas cordilleras de la parte centro y norte no forman macizos continuos como en el sur, sino que los cabezos de coral se encuentran dispersos. Observándose en los corales y gorgonáceos un porcentaje elevado (90%) de sobrecrecimiento de otros organismos como algas, esponjas e hidrozoarios.

De las 17 regiones arrecifales propuestas para la Reserva cuatro presentan desarrollos arrecifales importantes, debido a esto han sido propuestas como prioritarias para la conservación. Al norte y sur de la pendiente oriental, los principales desarrollos coralinos se encuentran en el frontal exterior y consisten de sistemas de macizos de coral y canales de arena perpendiculares al anillo arrecifal. Los macizos están bien

**Figura 2. Caracterización arrecifal de Banco Chichorro\***



\* Realizada por Amigos de Sian Ka'an, A.C.. Las regiones han sido ensanchadas artificialmente para mayor claridad.

**Zonación:**

**PENDIENTE OCCIDENTAL**

- P – Pendiente
- CE – Cordillera exterior
- TE – Terraza exterior
- CI – Cordillera interior
- TI – Terraza interior
- TS – Transición occidental
- ANI – Anillo arrecifal

**LAGUNA ARRECIFAL**

- CAC – Cordillera con alta cobertura
- CBC – Cordillera con baja cobertura
- CaP – Cabezos profundos
- CaS – Cabezos someros
- GE – Gorgonáceos y esponjas
- P – Arenal con parches

**PENDIENTE ORIENTAL**

- FP – Frontal profundo
- FE – Frontal exterior
- FI – Frontal interior
- TB – Transición oriental
- RO – Rompiente arrecifal
- PO – Arrecife posterior

**COBERTURA CORALINA**

- A – Alta +35%
- B – Media 15-35%
- C – Baja 0-15%

**DESARROLLO ARRECIFAL**

- Muy desarrollado
- Bien desarrollado
- Poco desarrollado

**AFE**

- +7m
- 3-7m
- 3m

**AFI**

- +3m
- 1-3m
- 1m

**TB**

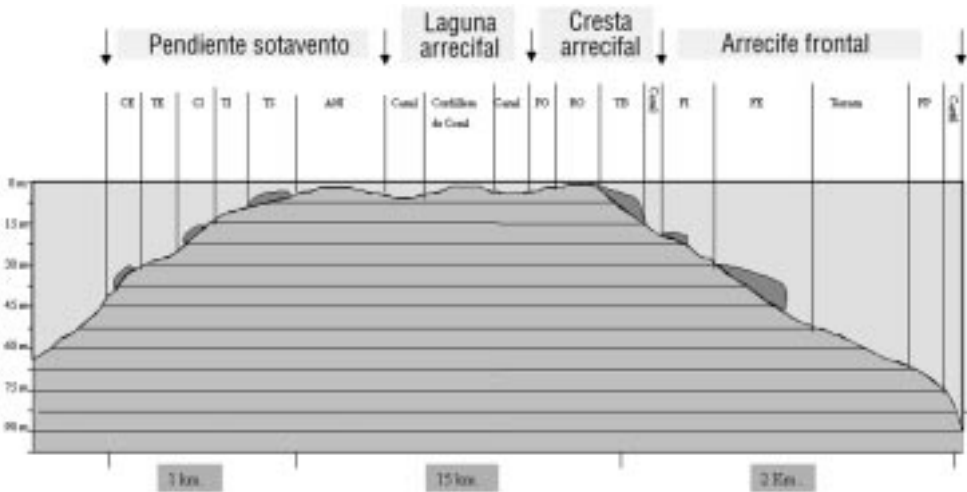
- +1.5m
- 0.5-1.5m
- pseudo

**PRIORIDAD DE CONSERVACIÓN**

- 1 – Alta
- 2 – Media
- 3 – Baja

desarrollados, con un promedio de 5 m de altura y alta cobertura coralina. La parte centro de la pendiente occidental presenta desarrollos importantes que consisten en la presencia de estructuras similares a macizos y canales, con porcentajes importantes de tejido coralino vivo; en esta zona también se localizan los principales bancos de caracol rosado (*Strombus gigas*) y se localizan varias colonias de organismos sésiles de importancia comercial. La zona sur de la laguna arrecifal presenta su mejor desarrollo a través de una gran cordillera coralina paralela al borde del anillo arrecifal, con algunas ramas perpendiculares al Este.

**Figura 3. Perfil transversal del sistema arrecifal de Banco Chinchorro y tabla descriptiva**



Perfil tipo del área arrecifal de Banco Chinchorro

Se presentan las zonas y subzonas arrecifales.

CE = Cordillera exterior; TE = Terraza exterior; CI = Cordillera interior TI = Terraza interior; TS = Transición sotavento; ANI = Anillo; PO = Arrecife posterior; RO = Rompiente arrecifal; TB = Transición barlovento; FI = Frontal interior; FE = Frontal exterior; FP = Frontal profundo.

### Descripción del Modelo de Zonación Arrecifal para Banco Chichorro.

Zona	Subzona	Características
Sotavento	Cordillera Exterior (CE)	Macizos coralinos de poca altura, esponjas masivas y tubulares con distribución variegada. Corales como discos, gorgonáceos de profundidad. Sedimento muy fino. Caracol. Profundidad de 23 a 32 m.
	Terraza Exterior (TE)	Arenal con colonias dispersas de gorgonáceos y esponjas. Profundidad de 20 a 23 m.
	Cordillera Interior (CI)	Macizos coralinos dispersos de poca altura y anchos, dominados por gorgonáceos y esponjas incrustantes, vasiformes y tubulares. Corales como discos, <i>Agaricia lamarcki</i> , <i>A. grahamae</i> y antipatarios. Sedimento fino. Caracol. Profundidad de 13 a 20 m.
	Terraza Interior (TI)	Cabezos coralinos aislados ordenados como macizos anchos. Canales de arena amplios con colonias aisladas de gorgonáceos y esponjas. Sedimento muy fino. Caracol. Profundidad de 3 a 12 m.
	Transición Sotavento (TS)	Macizos dispersos de <i>Montastrea annularis</i> y <i>M. faveolata</i> con esponjas, algas y gorgonáceos. Sedimento fino con algas cianofitas. Profundidad de 3 a 9 m.
	Anillo (ANI)	Delimitado por matrices de <i>Acropora palmata</i> con <i>Porites porites</i> en la cima y gorgonáceos en la base. Parches pequeños de <i>Acropora cervicornis</i> en la parte más somera. Profundidad de 0 a 3 m.
Laguna arrecifal		Macizos continuos o dispersos de <i>Montastrea annularis</i> y <i>M. faveolata</i> , rodeados de bancos de arena. En la cima tapetes de <i>Porites porites</i> , gorgonáceos y algas café. Gran cobertura de coral, peces, corales de profundidad en ambientes crípticos ( <i>Mycetophyllia</i> y <i>Scolomya</i> ). Profundidad de 1.5 a 6 m ó cabezos coralinos dispersos, parches de pastos marinos, algas, gorgonáceos y esponjas tubulares y rastreras. Profundidad de 1.5 a 3.5 m.
Cresta arrecifal	Arrecife Posterior (PO)	Cabezos medianos de <i>Montastrea annularis</i> y <i>Diploria clivosa</i> hacia la laguna arrecifal, <i>Acropora palmata</i> y <i>Acropora cervicornis</i> en la parte centro y <i>A. palmata</i> y <i>Agaricia tenuifolia</i> hacia la rompiente. Especies de <i>Porites</i> y <i>Millepora</i> ; algas, pedacería y arena media. Profundidad de 0 a 2 m.
	Rompiente Arrecifal (RO)	Matriz calcárea de <i>Acropora palmata</i> , hidrocorales pétreos, crecimientos aislados de <i>A. palmata</i> . Colonias pequeñas de <i>Porites astreoides</i> y <i>Agaricia tenuifolia</i> . Algas y pedacería gruesa. Profundidad de 0 a 1 m.
	Transición Barlovento (TB)	Canales de arena y macizos calcáreos de <i>Acropora palmata</i> bien desarrollados, dominados por <i>Gorgonia flabellum</i> , <i>Millepora complanata</i> , <i>Porites astreoides</i> y <i>Agaricia tenuifolia</i> ; o subzona poco desarrollada con laja calcárea, pedacería y algas café abundantes ( <i>Sargassum</i> y <i>Turbinaria</i> ). Profundidad de 3 a 12 m.
Arrecife frontal	Frontal Interior (FI)	Canales de arena amplios y macizos delgados e incipientes de 1 a 2 m de altura, con gorgonáceos, algas y cabezos aislados de escleractíneos. Colonias aisladas de <i>Acropora palmata</i> y <i>Montastrea annularis</i> hacia la transición barlovento y hacia la pendiente colonias de escleractíneos pequeñas e incrustantes. Profundidad de 15 a 18 m.
	Frontal Exterior (FE)	Canales de arena angostos con gorgonáceos y esponjas masivas. Macizos gruesos de hasta 5 m de altura, con gorgonáceos, esponjas grandes y colonias de escleractíneos pequeñas e incrustantes. Profundidad de 24 a 36 m.
	Terraza	Parches de escleractíneos, gorgonáceos de profundidad y esponjas masivas. Profundidad de 43 a 52 m.
	Frontal Profundo (FP)	No hay sistema de canales y macizos. Algas, colonias de corales escleractíneos aisladas, gorgonáceos de profundidad, antipatarios y esponjas masivas. Profundidad de 52 a 58 m.
	Cantil	Colonias de escleractíneos incrustantes (como discos), antipatarios, esponjas masivas y gorgonáceos de profundidad. Profundidad mayor a 58 m.

\* Elaborados por Amigos de Sian Ka'an, A.C.

## Corales

Los corales son las especies que caracterizan a la Reserva y forman el cordón arrecifal que constituye la estructura morfológica de Banco Chinchorro. La composición conocida de la taxocenosis coralina está representada por hexacorales, octocorales e hidrozoarios con 95 especies reportadas (Anexo I).

Entre los escleractíneos dominan *Montastrea annularis* (montaña), *M. cavernosa* (cerebro), *Porites astreoides* (estrella), *Agaricia tenuifolia* (lechuga) *A. agaricites* (lechuga), *Acropora palmata* (cuerno de alce), *A. cervicornis* (cuerno de venado); mientras que de los gorgonáceos las dominantes corresponden a *Eunicea mammosa*, *E. calyculata*, *Gorgonia flabellum* (abanico de mar), *G. mariae*, *Pseudopterogorgia hummelincki*, *P. americana* (pluma de mar), *Briareum asbestinum* (dedo) y *Plexaura flexuosa* (abanico). Los hidrozoarios están representados por *Millepora complanata* (coral de fuego) y *M. alcicornis* (coral de fuego).

Estos corales contribuyen de manera significativa a la generación de un ambiente heterogéneo que entre mayor complejidad estructural presente, aumenta la cantidad de hábitats, lo que sustenta una alta diversidad de especies del sistema arrecifal en su conjunto. Esta gran diversidad es típica de los ecosistemas arrecifales coralinos bien desarrollados y les permite soportar una trama trófica muy compleja. (Figura 3)

En el Margen Oriental o de barlovento, el arrecife posterior presenta tres asociaciones, una cerca de la rompiente arrecifal dominada por parches de *A. agaricites*, seguida de una zona más alejada en donde se localizan asociaciones de *A. palmata* y *A. cervicornis*. El tercer tipo de asociación que es el más alejado de la rompiente, corresponde a bajos de *M. annularis*. Ocasionalmente se encuentran grandes agregados del alga feofita *Lobophora variegata*.

La rompiente arrecifal está bien desarrollada a todo lo largo del Margen Oriental, sin embargo, en la parte Sur del arrecife está formada por un sistema semejante a pequeñas crestas y surcos integrados por *A. palmata* cubiertos de *M. complanata* o *A. tenuifolia* con algunas colonias de *P. astreoides*.

Hacia el antearrecife, sobre la transición a barlovento, se localiza *A. palmata* y los macizos más cercanos a la rompiente están dominados por *M. complanata*, que al aumentar la distancia en dirección a mar abierto son reemplazados por *A. tenuifolia* con algunas colonias de *P. porites* y *P. astreoides*.

El antearrecife interior, está dominado por una zona de crestas y surcos con *A. agaricites*, *G. flabellum* y *M. complanata*, también se localizan pseudomacizos de roca calcárea cubiertos por algas, gorgonáceos y manchones coralinos. En la parte exterior, en general, hay macizos dominados por algas, grandes colonias de gorgonáceos y pequeños escleractíneos, en algunas localidades se encuentran grandes macizos en cuyas paredes se presenta *M. annularis* en forma de platos y repisas. En el canal que separa el antearrecife interior del exterior existen esponjas y gorgonáceos aislados.

En la zona más profunda del antearrecife se localiza una exuberante comunidad bentónica que forma un tapete de bajo relieve, sobre el cual hay gorgonáceos de pro-

fundidad, esponjas, corales negros en menor abundancia, así como corales escleractíneos de pequeño y mediano tamaño.

En el Margen Occidental o de sotavento se encuentran bajos de *A. palmata* y *A. tenuifolia* que conforman la porción análoga de la rompiente del Margen Oriental, pero con menor energía de oleaje.

La zona de transición a sotavento (arrecife posterior) se localiza a continuación de la rompiente, está caracterizada por pseudomacizos de roca calcárea consolidada, cubiertos por manchones de coral poco elevados que disminuyen al aumentar la profundidad y a 27 ó 30 m la cobertura biológica dominante es de esponjas y algas.

En el sotavento profundo localizado a continuación de la zona de transición a sotavento, existe una serie de macizos formados por elementos biogénicos bien consolidados, de escasa altura y la cual disminuye al aumentar la profundidad. Los organismos más pequeños están cubiertos por sedimento muy fino de consistencia limosa. También existen ejemplares de gran tamaño de la esponja barril gigante (*Xetospongia muta*).

El arrecife posterior también se caracteriza por la presencia *A. palmata* y *G. flabellum* en la cordillera superior; entre 2 y 15 m se encuentran *M. annularis*, *Diploria stri-gosa* (cerebro), *Colpophyllia natans* (cerebro), alcionarios y esponjas de la especie *Spheciospongia vesparium*. A partir de los 15 m y hasta los 50-60 m las anguilas de arena (*Nystactichthys halis*) son de los principales habitantes de esta porción.

En el extremo Sur de Banco Chinchorro se localiza una zona de transición entre el Margen Occidental y el Oriental del sistema. La rompiente arrecifal que es poco continua está constituida por *A. palmata*, a continuación hay una terraza de substrato arenoso con gorgonáceos y escleractíneos en forma de cabezos grandes y en parche; después se localiza una segunda terraza formada por una placa homogénea donde aflora la laja del fondo dominada por gorgonáceos y esponjas.

La diversidad de hexacorales y corales en general registrados en la Reserva es la más grande reportada en las áreas naturales protegidas de Quintana Roo que cuentan con programa de manejo. En los octocorales ocupa el segundo lugar y en hidrozoarios el primero conjuntamente con la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an (Cuadro 3).

**Cuadro 3. Diversidad de especies de corales en cinco áreas naturales protegidas de Quintana Roo con arrecifes coralinos**

Área Natural Protegida	Antozoarios		Hidrozoarios	TOTAL
	Hexacorales	Octocorales		
Banco Chinchorro	53	39	3	95
Sian Ka'an	40	40	3	83
Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc	34	37	2	73
Arrecifes de Cozumel	44	21	2	67
Isla Contoy	15	14	2	31

Fuente: INE, 1997, 1998a y 1998b; Jordán, 1990 y este documento.

Al igual que en todos los sistemas arrecifales coralinos en buen estado de conservación, la diversidad de la fauna de Banco Chinchorro es muy alta, incluye numerosos *phyla*, familias, géneros y especies, con por lo menos 145 especies de macroinvertebrados y 211 de vertebrados, además de los corales (Anexo I).

La NOM-059-ECOL-1994 relativa a las especies protegidas considera al cuerno de alce (*Acropora palmata*), cuerno de ciervo (*A. cervicornis*) y a los gorgonáceos *Plexaura homomalla* y *P. dichotoma* en la categoría de protección especial.

### Otros invertebrados

Los macroinvertebrados son elementos conspicuos del arrecife coralino, incluso con organismos de gran interés científico, turístico y comercial, pero poco se sabe de los que se presentan en la Reserva. Los registros con que se cuenta, y que no son exhaustivos, corresponden a 35 especies de esponjas, 78 de gasterópodos, 26 de bivalvos y seis de crustáceos (Anexo I). Faltan por inventariar grupos comúnmente conocidos en otros sistemas arrecifales coralinos, tal es el caso de los equinodermos, anélidos, medusas, anémonas, entre otros.

Prácticamente todos los animales marinos pasan por lo menos una etapa de su vida como parte del zooplancton, esto incluye a los peces, las langostas, los caracoles, las esponjas, los pulpos, las estrellas de mar, etc. Otros cumplen todo su ciclo vital como parte del zooplancton, como las medusas y sifonóforos, además de muchos organismos que generalmente no miden más de 5 mm, como los copépodos, que son los seres más abundantes del zooplancton.

El zooplancton es una parte muy importante dentro de las tramas tróficas marinas, ya que conforma la mayor parte del nivel de los consumidores primarios, transfiriendo la energía de los productores a los niveles tróficos superiores.

La distribución del zooplancton depende de muchos factores, como la temperatura, la salinidad del agua, la profundidad, la distancia a la costa, la disponibilidad de alimento, las corrientes marinas, las mareas, la concentración de oxígeno, etc. Por lo que el estudio de la composición del zooplancton brinda indicios de las condiciones y riqueza del área estudiada.

En las zonas arrecifales de Quintana Roo existen varios estudios recientes, la mayoría de ellos están enfocados a explorar aspectos básicos de la comunidad, como la composición, la distribución y la abundancia de los distintos grupos; sin embargo, Banco Chinchorro no ha sido hasta ahora incluido. En general, se han detectado notables variaciones en las comunidades asociadas con zonas arrecifales, estas variaciones se relacionan con ciclos migratorios día/noche de los organismos, las corrientes de marea, los giros a microescala, los ciclos de vida y las condiciones de temperatura y salinidad (Suárez-Morales y Rivera-Arriaga, 1998). La interacción de estos factores hace que, por ejemplo en los arrecifes de barrera, la comunidad de la zona arrecifal sea esencialmente distinta de la que predomina en el arrecife frontal (Álvarez-Cadena, *et al.*, 1998). El cambio de las condiciones puede hacer que ambas comunidades se homogenicen y se vuelvan indistinguibles (Suárez-Morales y Gasca-Serrano, en prensa). Este



tipo de interpretaciones rara vez surge de un estudio general, de grupos mayores; es necesario el análisis taxonómico confiable de ciertos grupos clave, los más abundantes, los más sensibles a cambios o los mejores indicadores de condiciones oceánicas. Es por ello que el estudio secuenciado y profundo de las comunidades del zooplankton en una zona arrecifal puede convertirse en el reflejo de sus condiciones y de su dinámica.

El estudio taxonómico de la fauna zooplántica de Banco Chichorro, iniciado por los autores de esta sección, y con sólo un muestreo realizado en el mes de septiembre de 1999 en aguas superficiales del Banco, ha generado la identificación de 36 grupos taxonómicos: foraminíferos, medusas, sifonóforos, ctenóforos, anémonas, gastrópodos, bivalvos, pterópodos, heterópodos, cefalópodos, platelmintos, poliquetos, picnogónidos, cladóceros, ostrácodos, leptostráceos, cirripedios, estomatópodos, eufáusidos, copépodos, decápodos, filosomas, sergéstidos, misidáceos, anfípodos, isópodos, cumáceos, insectos, braquiópodos, equiúridos, equinodermos, quetognatos, ascidias, salpas, apendicularias y peces. El hallazgo de todos estos grupos, es indicio de la gran riqueza faunística de la zona, pues en otros sitios del mismo Caribe mexicano, en muestreos equivalentes, se logra la captura de generalmente no más de veinte grupos distintos (p. ej. Suárez-Morales *et al.*, 1991; Gasca y Castellanos, 1993). Se está trabajando sobre la identificación a nivel de especie, de algunos de los grupos recolectados.

Existen una serie de grupos de menor importancia económica pero con una relevante importancia ecológica, ya que de no existir éstos, las especies comerciales tampoco estarían presentes. Los anélidos poliquetos y esponjas; los primeros fueron observados en todos los ambientes visitados (raíces de manglar, arrecife, zonas de arenales y pastos marinos) formando parte del bentos y ocupando un espacio dentro de la trama trófica. La diversidad de los hábitos alimenticios de estas especies como sus ciclos reproductivos y adaptaciones al medio ambiente los constituyen en un grupo predominante en las praderas de pastos marinos específicamente de *Thalassia testudinum*. Como parte de las familias observadas en censos visuales se encontraron representadas las familias: Capitellidae, Sabellidae, Serpulidae, Arbellidae, Nereidae, Eunicidae, Cirratulidae, Syllidae, Orbiniidae, Spionidae, Terebellidae, Amphinomidae, entre otras.

De las especies de esponjas encontradas mediante las tres expediciones realizadas en la Reserva y sus diversos ecosistemas se determinó que las especies con mayor cobertura son: *Xetospongia muta*, *Iotrocha birotulata* y *Aplysina cauliformis*. Las zonas con mayor cobertura son el sotavento y la región "L" en la laguna arrecifal (Figura 2). Las zona con menor cobertura son el posterior y la rompiente. La especie con menor cobertura es *Cynacra sp.* La mayor diversidad se presentó en la región XLIII y en las terrazas la menor diversidad se presentó en el anillo.

Al comparar la diversidad de esponjas y moluscos hasta ahora reportados para la Reserva, con cuatro áreas naturales protegidas de Quintana Roo resultó elevada, aún cuando en el caso del primer grupo de organismos ocupa el segundo lugar, en los moluscos es la más diversa, superando a las otras áreas por un amplio margen (Cuadro 4).



#### Cuadro 4. Diversidad de esponjas y moluscos en cinco áreas naturales protegidas de Quintana Roo con arrecifes coralinos

Área Natural Protegida	Poríferos	Moluscos
Banco Chinchorro	35	104
Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc	53	43
Arrecifes de Cozumel	27	24
Isla Contoy	23	N.D.
Sian Ka'an	24	N.D.

Fuente: INE, 1997, 1998a y 1998b; Gómez, 1992 y este documento.

Aunadas a las macroespecies, en las que generalmente se hace mayor énfasis de las integrantes de los ecosistemas arrecifales coralinos, existe gran cantidad y abundancia de especies zooplanctónicas y zoobentónicas, de tallas muy pequeñas o microscópicas que deben considerarse, ya que forman parte integral y muy importante para la circulación de la materia, el flujo de la energía y la dinámica del ecosistema.

#### Vertebrados

Los vertebrados están representados por siete de condriictios (tiburones y rayas), 199 de teleósteos (peces), tres especies de tortugas y dos de cetáceos, la falsa orca *Pseudorca crassidens* (Friscione com. pers.) y el delfín *Tursiops truncatus* (Anexo I).

Banco Chinchorro ocupa el segundo lugar en diversidad de peces marinos (Anexo I) dentro de las áreas naturales protegidas del estado, solamente superado por el Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel (Cuadro 5).

#### Cuadro 5. Diversidad de peces en cuatro áreas naturales protegidas de Quintana Roo con arrecifes coralinos

Área Natural Protegida	Ictiofauna	
	Condriictios	Teleosteos
Banco Chinchorro	7	199
Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc	N.D.	108
Arrecifes de Cozumel	18	264
Sian Ka'an	6	175

Fuente: INE, 1998a, 1998b; Vásquez-Yemoans y González-Vera, 1992 y este documento.

La tortuga caguama (*Caretta caretta*), tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) y la tortuga blanca (*Chelonia mydas*) utilizan los cayos como parte de su ciclo reproductivo para desovar, por lo cual es indispensable proteger y mantener intactas las áreas de desove de esas especies.

Las tortugas están protegidas por la legislación ambiental en la categoría de especies en peligro de extinción, de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994 y está vigente la veda total para su aprovechamiento, siendo delito penal de orden federal transgredir las disposiciones legales que las protegen.

## *Fauna terrestre*

### **Invertebrados**

Al igual que en el caso de la fauna marina, el inventario faunístico es incompleto, se desconoce la diversidad de la fauna del suelo y la de artrópodos que se distribuye en los cayos. Esta fauna es muy probable que esté constituida por gran cantidad de especies, debido a los tipos de vegetación existente y la baja latitud de los cayos que los ubica en la franja tropical de América.

Los invertebrados más conspicuos para el hombre, por las molestias que causan, son los mosquitos *Anopheles* sp y el llamado chaquiste, al grado de que se han realizado fumigaciones en Cayo Norte y Cayo Centro para exterminarlos, pero sin obtener los resultados deseados, ya que las poblaciones se recuperan en cortos periodos y se perjudica a otras especies. En Cayo Lobos no existen por la falta de condiciones ambientales para su desarrollo.

La edafofauna y los artrópodos desempeñan un papel trascendental en los procesos ecológicos que se desarrollan en los ecosistemas terrestres, facilitan la degradación y circulación de la materia, la reproducción de especies vegetales y contribuyen a la salud general del sistema.

### **Vertebrados**

La fauna inventariada está dominada por las aves locales y migratorias (Anexo I) que utilizan los cayos de manera permanente o durante la época de migración para descansar y alimentarse. En total se tienen registradas 96 especies de aves, lo que equipara la diversidad del Parque Nacional Isla Contoy. Esto es importante ya que ambas áreas son insulares, pero con base en la teoría de la biogeografía de islas se esperaría que Isla Contoy tuviera mayor número de especies debido a su cercanía al continente. Algo similar ocurre al comparar Banco Chinchorro con el Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel al que incluso supera por una especie (Cuadro 6).

Los reptiles están representados por 11 especies, entre las cuales *Anolis similis* es un nuevo registro para México (Bahena y Herrera, 1998).

Otra especie nativa de vertebrado que forma parte de la fauna más conspicua es el cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*) que al parecer es abundante, aunque solamente se ha corroborado su presencia en Cayo Centro, mientras que, en Cayo Norte, aún cuando no se ha detectado, existen las condiciones idóneas para su alimentación y anidación.

Cayo Centro es la porción emergida que ofrece mayor superficie a la fauna. Las lagunas interiores e intermitentes también son hábitat de una fauna ornitológica local

que en décadas pasadas fue muy abundante, pero que se ha reducido por razones desconocidas con certeza, aunque la fauna feral compuesta de gatos y ratas podrían estar entre las principales causas.

Tanto en el caso de las aves como en el de los cocodrilos, se tiene la hipótesis de que la fauna feral, compuesta de una abundante población de gatos semidomésticos y ratas, está entre las causas del detrimento en la abundancia, ya que es conocido su consumo de huevos y polluelos, sin embargo, es necesario realizar esfuerzos sistemáticos y continuos para determinar su impacto real sobre las poblaciones silvestres así como para controlarla y preferentemente eliminarla.

El rabihorcado o rabio (*Fregata magnificens*) como se le conoce en la localidad, según los reportes de los pescadores es el ave que llegó a alcanzar gran abundancia. En octubre de 1998 durante una visita de campo se constató que ese mes está dentro de la época de crianza de la especie, puesto que sobre las ramas del manglar de franja que bordea el extremo occidental de Cayo Centro existían nidos con polluelos.

Entre las aves se presentan especies registradas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994 como sujetas a protección especial, la cerceta ala azul (*Anas discors*) y el gavilán de caminos (*Buteo magnirostris*); la garza morena (*Ardea herodias*) es considerada rara; la cigüeña (*Mycteria americana*) en la categoría de las amenazadas. Dentro de los reptiles, el cocodrilo americano (*C. acutus*) está catalogado como en peligro de extinción.

En Cayo Centro fue observado un ejemplar de murciélago en el interior de un galerón rústico.

**Cuadro 6. Diversidad de aves en cinco áreas naturales protegidas de Quintana Roo con arrecifes coralinos**

Área Natural Protegida	Aves
Banco Chinchorro	96
Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc	30
Arrecifes de Cozumel	95
Isla Contoy	96
Sian Ka'an	339

Fuente: INE, 1996, 1997, 1998a y 1998b y este documento.

### *Flora marina*

#### **Algas y pastos marinos**

La composición de la taxocenosis algal está representada por clorofitas, cianofitas, feofitas y rodofitas (Cuadro 7 y Anexo I), que conjuntamente con los pastos marinos (Anexo I) y las estructuras arrecifales coralinas contribuyen a incrementar el mosaico de hábitats disponibles para la existencia y distribución de fauna bentónica y neotónica muy diversa.

Las algas y los pastos integran una parte significativa de la estructura del arrecife coralino. El gran número de especies representa igualmente una gran diversidad de productores primarios, incluso las algas simbiotes de los corales gracias a las cuales los pólipos obtienen sustancias nutritivas de manera directa, son el primer eslabón de la trama trófica a partir de la cual se inicia el aprovechamiento de los nutrientes y la luz solar, que son transformados en biomasa utilizable por los niveles tróficos superiores.

De manera similar al componente faunístico, además de los pastos marinos y las algas listadas en el Anexo I, existe gran cantidad y abundancia de especies fitoplancónicas y fitobentónicas, de tamaños muy pequeños o microscópicas que deben considerarse, ya que forman parte integral y muy importante de esos sistemas, en la circulación de la materia y en el flujo de la energía.

La diversidad de algas en la Reserva es menos de la mitad que la reportada para el Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel. A nivel de grupos ficológicos, la mayor diferencia se manifiesta en la cantidad de especies de rodofitas, más de tres veces inferior a las registradas en ese parque y más de dos veces inferior al Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc (Cuadro 7). Esto podría considerarse como un indicador de un mejor estado de salud del ecosistema.

Los pastos marinos, *Thalassia testudinum* (pasto tortuga), *Syringodium filiforme* (pasto manatí) y *Halodule beudettei* (zacate tortuga) son las fanerógamas más conspicuas. El pasto y el zacate tortuga son abundantes en la zona de Cayo Norte y en los alrededores y lagunas interiores de Cayo Centro. Como es sabido los pastos marinos sirven como áreas de crianza, refugio y reproducción a especies de importancia ecológica y/o económica. En el caso de la Reserva en este ecosistema encuentran albergue las poblaciones de juveniles de dos especies de relevante importancia comercial como son la langosta y el caracol (Phillips y Meñez, 1988).

**Cuadro 7. Diversidad de especies de algas en cinco áreas naturales protegidas de Quintana Roo con arrecifes coralinos**

Localidad	Cianofitas	Clorofitas	Feofitas	Rodofitas	Total
Banco Chinchorro	1	59	22	53	135
Arrecifes de Cozumel	N.D.	75	55	166	296
Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc	10	86	44	124	264
Sian Ka'an	N.D.	66	19	86	171
Isla Contoy	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	41

Fuente: INE, 1997, 1998a, 1998b; Aguilar, 1990 y este documento. N.D. = no disponible.

Como parte de los estudios preliminares de las praderas de *Thalassia* en Cayo Centro hemos obtenido 75 tallos promedio por cuadrante de 0.30 m<sup>2</sup> en el mes de mayo,

en el mes de octubre fueron 48. El promedio del largo de las hojas fue de 35.0 cm para mayo y en octubre fue de 29.6 cm. El ancho de las hojas en mayo fue de 1.18 cm y en octubre de 1.08 cm. Es muy importante mencionar que en el mes de mayo se encontró *Thalassia* en floración, siendo éste el primer reporte de floración en Banco Chinchorro (Reveles, 2000).

### Flora terrestre

Los inventarios florísticos preliminares realizados en las áreas insulares de Quintana Roo demuestran que la Isla de Cozumel es la que alberga el mayor número de especies, mientras que los cayos de Banco Chinchorro la menor cantidad. Entre ambos extremos se ubican Isla Mujeres e Isla Contoy.

No existe una aparente relación entre el número de especies y la superficie total (Cabrera, 1998) pero al considerar la concentración de especies en términos del número de especies por unidad de área, el resultado que se obtiene es que Isla Mujeres tiene el valor más grande y Cozumel el menor. Banco Chinchorro e Isla Contoy son, en este caso, las que obtuvieron magnitudes intermedias (Cuadro 8).

La diversidad de la flora de Banco Chinchorro (Anexo I) es baja por la escasa variación ambiental, el escaso desarrollo de los suelos, la elevada concentración de sales que contienen, su pequeña superficie y la gran distancia que lo separa de la costa (Cabrera, 1998). Aún así, la concentración de especies es nueve veces superior a la de Cozumel que es mucho mayor y mucho más cercana a la costa (Cuadro 8).

**Cuadro 8. Diversidad y concentración de especies vegetales terrestres en cuatro áreas insulares protegidas de Quintana Roo.**

Localidad	No. de Especies	Especies/km <sup>2</sup>	Superficie (km <sup>2</sup> )
Banco Chinchorro	78	17.93	4.35
Isla Cozumel	542	1.11	489.90
Isla Mujeres	212	60.57	3.50
Isla Contoy	98	39.20	2.50

Fuente: Téllez y Cabrera, 1987; Cabrera, 1991 y 1998; INE, 1997 y este documento.

En la Reserva no existen registros de especies endémicas cuya distribución esté limitada a los cayos de Banco Chinchorro, sin embargo, ya que el área está incluida en una provincia florística de mucho mayor tamaño que es la península de Yucatán y que comparte las mismas condiciones ambientales y biológicas, las especies *Echites umbellata* y *Guapira linearibracteata* presentes en los cayos corresponden a endemismos al nivel de provincia (Cabrera, 1998).

La Norma Oficial Mexicana, NOM-059-ECOL-1994 que determina las especies de la biodiversidad nacional que están protegidas, incluye a las cuatro especies de manglar (*Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia germinans* y *Conocarpus errec-*

tus) presentes en la Reserva, en la categoría de protección especial, y a la palma chit (*Thrinax radiata*) en la de especies amenazadas.

### **Tipos de vegetación**

El único trabajo realizado sobre este tema en Banco Chinchorro es el de Cabrera (1998), por lo que la totalidad de la información que se presenta a continuación proviene de los esfuerzos de este autor, quien plantea que el origen de la vegetación de los cayos de Banco Chinchorro no ha sido estudiado sistemáticamente, sin embargo, por su localización geográfica se considera que existen tres mecanismos principales de dispersión de semillas o propágulos que podrían ser responsables de su colonización. En cambio, no es posible plantear la importancia relativa de cada uno sin realizar investigaciones específicas que aporten información sustancial.

Los mecanismos de transporte corresponden a los intemperismos severos, las corrientes marinas y la fauna migratoria que utiliza los cayos. Existe clara evidencia de introducción intencional de especies vegetales representada por la palma de coco (*Cocos nucifera*) y es posible que haya otros casos por la misma causa o de origen accidental.

Actualmente los intemperismos severos son considerados como los mecanismos de mayor importancia en la dispersión de las especies vegetales. En el caso de Banco Chinchorro, los nortes y huracanes son de gran importancia, ya que se ubica en una zona geográfica sujeta periódicamente a la influencia de esos fenómenos que podrían transportar pequeñas semillas de gramíneas, ciperáceas y otras especies.

Las corrientes marinas transportan semillas y propágulos de especies que utilizan ese medio para ampliar su distribución, como es el caso de la palma de coco (*Cocos nucifera*), el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y la riñonina (*Ipomoea pes-caprae*).

Un tercer mecanismo es la dispersión de semillas por aves migratorias, debido a la utilización de los cayos como áreas de descanso y alimentación, durante la que podrían depositar pequeñas semillas transportadas en el tracto digestivo. En la Reserva se encuentran especies que utilizan esta forma para dispersarse, como el chechém (*Metopium brownei*), chintok (*Krugiodendron ferreum*), higo (*Ficus* sp), mulche (*Bumelia americana*), pasionaria (*Passiflora foetida*), tadzi (*Guapira linearibracteata*), tayche (*Capparis indica*), tripa de diablo (*Selenicereus donkelarii*) y xpayunak (*Capparis flexuosa*).

La vegetación terrestre de Banco Chinchorro está condicionada por la influencia marina, el substrato salino presente en todos los cayos y la topografía del terreno. La zona oriental de las áreas emergidas es la de mayor altitud, aproximadamente de 2 a 3 msnm, en cambio, la porción occidental, en muchas localidades se encuentra por debajo del nivel del mar (Cabrera, 1998). Particularmente Cayo Centro presenta canales que facilitan el intercambio de agua entre las lagunas interiores y el mar.

Según Cabrera (1998) los tipos de vegetación presentes en los cayos de Banco Chinchorro corresponden a vegetación halófila o de duna costera y manglar; forman mosaicos complejos con amplia gama de combinaciones (Cuadro 9). Cayo Centro es el único lugar donde la vegetación se distribuye en bandas orientadas de Norte a Sur.

**Cuadro 9. Vegetación terrestre de los cayos de Banco Chinchorro.**

Tipo	Asociación	Cayos
Vegetación halófito o de duna costera	Vegetación de pioneras	Norte y Centro
	Matorral costero con <i>Tournefortia gnaphalodes</i> , <i>Ipomoea alba</i> e <i>Ipomoea pes-caprae</i>	Lobos
	Matorral costero con <i>Pithecellobium keyense</i>	Centro
	Selva baja costera con <i>Bursera simaruba</i>	Norte y Centro
	Vegetación secundaria	Norte y Centro
Manglar	Manglar de franja con <i>Rhizophora mangle</i>	Norte y Centro
	Manglar mixto con <i>Avicennia germinans</i> , <i>Conocarpus erectus</i> , <i>Laguncularia racemosa</i> y <i>Rhizophora mangle</i>	Norte y Centro
	Manglar con <i>Avicennia germinans</i>	Norte y Centro
	Manglar con <i>Conocarpus erectus</i>	Centro

Fuente: Cabrera, 1998.

#### Vegetación halófito o de duna costera

Este tipo de vegetación se presenta en los cayos con variaciones peculiares en su composición y distribución. Las variaciones conforman cinco asociaciones que se describen a continuación tomando como base el trabajo de Cabrera (1998).

#### Vegetación de pioneras

Esta asociación es de distribución restringida por la protección de manglar de franja que tienen los cayos; la mayor superficie de cobertura se localiza en la costa oriental de Cayo Norte. También se presentan pequeños manchones en Cayo Centro, particularmente en donde la franja de manglar se interrumpe. Es un mosaico complejo de plantas herbáceas y rastreras de entre 10 y 50 cm de altura, ubicadas en la porción más cercana al litoral y presenta subasociaciones de una o varias especies. Los elementos que la caracterizan son: *Cyperus planifolius* (cortadera), *Chamaesyce buxifolia*, *Spartina spartinae* (pasto aguja), *Sesuvium portulacastrum* (verdolaga de playa) y *Sporobolus virginicus*.

#### Matorral costero con *Pithecellobium keyense* (Dziuché)

La asociación se localiza sobre la cresta de la barra arenosa de Cayo Centro, que alcanza una altitud de 2 a 3 msnm. Está delimitada al Este por el manglar de franja y al Oeste por la ciénaga que forman las lagunas interiores. Esta condición promueve que la franja sea paralela al litoral; tiene una amplitud entre 30 y 60 m y se extiende prácticamente a todo lo largo del cayo. Es una comunidad de elementos arbóreo-arbustivos de dosel cerrado, con 3 a 5 m de altura y 6 a 12 cm de DAP (diámetro a la altura del pecho), sobre substrato arenoso de grano grueso.

En esa zona de Cayo Centro la diversidad es mayor debido a la protección contra el viento que ofrece el manglar de franja, por lo cual el matorral alcanza hasta 5 m de



altura y en algunas zonas es sumamente denso y difícil de penetrar. Es notoria la presencia de la trepadora *Echites umbellata* y hacia los espacios abiertos es abundante el lirio de mar (*Hymenocallis littoralis*).

Entre las especies que caracterizan la asociación, además de *P. keyense*, están *Bursera simaruba* (chaka rojo), *Cocos nucifera* (palma de coco), *Cordia sebestana* (sicote de playa), *Capparis flexuosa* (xpayunak), *Guapira linearibracteata* (tadzi).

#### Selva baja costera con *Bursera simaruba* (Chaka rojo)

La asociación se ubica en la porción central de Cayo Norte y al Sur de Cayo Centro, en las inmediaciones del faro. La comunidad es de dosel cerrado con tallas de 8 a 10 m, y 10 y 15 cm de DAP. El substrato es el mismo que en el caso anterior, pero se diferencia por la fuerte dominancia de *B. simaruba*.

Aun cuando se ha considerado que este tipo de vegetación fue introducido, no existen evidencias o conocimiento de los pescadores que indique que así es, y como está integrada al paisaje y en su estrato arbustivo se encuentran especies típicas del matorral costero se le considera una asociación propia de la zona costera.

#### Matorral disperso de *Tournefortia gnaphalodes* (Muc), *Ipomoea alba* (Oración) e *Ipomoea pes-caprae* (Riñonina)

En Cayo Lobos es el único lugar en donde se presenta esta asociación (desapareció temporalmente por efecto del huracán Mitch en 1998), su origen se debió al substrato pedregoso con abundantes restos de conchas que impide la proliferación de otras especies vegetales que requieren substrato fino.

La distribución de *T. gnaphalodes* era dispersa y con tallas de 0.5 a 1.5 m de altura. Las especies rastreras *I. pes-caprae* e *I. alba* se distribuían en los lugares menos hostiles para su desarrollo. El estrato arbóreo que aún existe se encuentra disperso y está representado por cinco ejemplares de palma de coco (*Cocos nucifera*) desarrollada deficientemente.

#### Vegetación secundaria de duna costera

Existen dos zonas identificadas con este tipo de asociación. La primera ubicada en Cayo Norte, es una porción desmontada aleadaña al faro que es mantenida despejada con fuego para utilizarla como helipuerto.

La vegetación original fue matorral costero con *P. keyense*, *Ernodea littoralis* (guayabillo), *Echites umbellata* (enredadera) y otras especies, pero actualmente la especie dominante es el pasto de Guinea (*Panicum maximum*), que es un zacate amacollado con tallas de 1 a 1.5 m de altura. El substrato es arena de grano grueso y con escasa materia orgánica.

En Cayo Centro se encuentra la otra zona con vegetación secundaria; se localiza en el litoral Sureste en donde la vegetación original fue eliminada por los pescadores que construyeron unas palapas. La remoción de la vegetación original permitió el desarrollo del pasto aguja (*Spartina spartinae*) que además es propio de las zonas ale-



dañas al manglar. En esa misma zona los pescadores han fomentado la abundancia y distribución de las palmas de coco (*Cocos nucifera*).

### Vegetación de manglar

Los manglares son el tipo de vegetación predominante, se distribuyen bordeando los cayos o hacia su porción central, en donde la constitución rocosa del subsuelo está por debajo del nivel medio del mar, lo que origina la existencia de zonas bajas y por tanto sujetas a continua inundación. En estas áreas se establecen especies vegetales que por su sistema radicular favorecen la acumulación de detritus y en consecuencia la formación incipiente de capas de suelo.

En las zonas ocupadas por manglar la salinidad es elevada por la influencia directa del mar y la carencia de fuentes de agua dulce diferentes a las lluvias. Los bosques de manglar conforman cuatro asociaciones distribuidas en tres de los cayos, solamente en Cayo Lobos no se encuentran.

### Manglar de franja con *Rhizophora mangle* (Mangle rojo)

Esta asociación cubre completamente los bordes de Cayo Centro y casi completamente los de Cayo Norte, en el que constituye una franja de 10 a 40 m de amplitud en áreas continuamente inundadas por el mar. Alcanza los 12 m de altura y largas raíces zancudas de hasta 2 m de longitud, sin embargo, son muy comunes los individuos con tallas de 5 a 10 cm de altura.

El substrato sobre el que se encuentra es humífero, producido por la acumulación de restos vegetales y materia orgánica de diversos orígenes, transportada por las corrientes y la marea. La depositación de esos materiales se facilita por la intrincada trama de raíces que favorecen su acumulación, descomposición y sedimentación. Este proceso ha originado la presencia de un substrato profundo de color pardo oscuro.

### Manglar mixto

Este tipo de vegetación se localiza en Cayo Centro y Cayo Norte, con dos variantes. Uno en áreas con recambio de agua marina, como la Laguna de Rabios, en donde existen mangles de 12 a 15 m de altura con el dosel cerrado y 30 cm de DAP. Incluye a las cuatro especies de mangle registradas en México, el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), mangle negro (*Avicennia germinans*) y mangle rojo (*Rhizophora mangle*); se encuentra sobre suelo arenoso-margoso, de color gris claro a pardo-grisáceo permanentemente inundado por el mar o saturado por las lluvias.

En la porción central de Cayo Norte se ubica la otra variante de manglar mixto. Los individuos son arbustivos de 3 a 6 m de altura dispersos y con el dosel abierto. La vegetación se complementa con un estrato herbáceo de *Batis maritima*.

### Manglar con *Avicennia germinans* (Mangle negro)

La distribución de este manglar es en Cayo Centro y Cayo Norte. Al igual que en el caso anterior se presentan dos tipos. Uno asociado a las lagunas interiores con recambio

del agua, el otro vinculado con las lagunas intermitentes en donde el agua permanece estancada por largos periodos.

En la parte posterior del margen oriental de la Laguna de Rabios y en algunas partes de la porción occidental de Cayo Centro y Cayo Norte, el dosel del manglar es cerrado, con fuste recto, con tallas de 12 a 15 m y hasta 20 cm de DAP. El piso se caracteriza por la gran abundancia de neumatóforos y *Batis maritima* de 20 a 50 cm de altura. El suelo es profundo, limoso de color pardo claro, sometido a inundaciones periódicas o permanentes.

El otro tipo de este manglar se asocia básicamente a las lagunas intermitentes de la Sección Sur de Cayo Centro con individuos dispersos de 3 a 6 m de altura. El grado de inundación es mayor al del tipo anterior, pero como está expuesto a la irradiación solar, el substrato puede alcanzar temperaturas que deterioran el desarrollo de los individuos por lo cual el manglar es raquíutico y decadente. El suelo es margoso, profundo y de color gris claro a pardo oscuro.

#### Manglar con *Conocarpus erectus* (Mangle botoncillo)

Esta asociación se distribuye en el borde de algunas lagunas de Cayo Centro donde el movimiento del agua favorece periodos de duración variable de inundación y consecuentemente de salinidad que aun cuando permanece elevada aparentemente es más tolerable. Las lluvias generan gran aporte de agua dulce lo que reduce los valores de esa variable.

Este manglar es del tipo de borde lagunar porque constituye una franja de 4 a 10 m de amplitud sobre el contorno de la laguna sin mezclarse con otras especies de manglar. Las tallas varían de 3 a 6 m de altura con diámetros de 10 a 20 cm. El estrato herbáceo es dominado por *Batis maritima*, que presenta gran densidad y alturas entre 30 y 50 cm. El substrato es margoso, profundo y de color gris claro.

### 3.3 Características socioeconómicas

#### *Municipio Othón Pompeyo Blanco*

La historia del territorio que hoy ocupa el Municipio Othón Pompeyo Blanco es vasta y está ligada a los acontecimientos ocurridos en la península de Yucatán. El resumen que aquí se compendia proviene principalmente del Centro Estatal de Estudios Municipales (1987) y en menor medida del INEGI (1997).

Los primeros pobladores del territorio que actualmente pertenece al municipio fueron los itzáes, que penetraron en la península al decaer la civilización clásica maya (320 a 987 d.C.), dominaron Bacalar y Chetumal hacia el 950; después de la caída de la Confederación de Mayapán en 1194, comienza el periodo de Mayapán, siendo la tribu de los putunes los que dominaron la región de Bacalar y Chetumal.

A la llegada de los conquistadores españoles al territorio del actual estado de Quintana Roo, estaba dividido en cuatro cacicazgos: Ecab, Cochuah, Uaymil (cuyo punto más importante era Bakhahal) y Chactemal.

Chactemal se extendía desde lo que hoy en día es Bacalar hasta New River en Belice. Era una zona agrícola que había permitido el crecimiento de la ciudad de Chactemal, a orillas del Río Hondo. Cuando Francisco de Montejo recorrió el oriente de la península, se sorprendió por su desarrollo agrícola. El viajero encomendó a Alonso Dávila la conquista de Chactemal, que inició el encargo en 1531 pero no tuvo éxito; no fue sino hasta 1544 que Chactemal cayó en manos de Pacheco, enviado para esa empresa en 1543 por Montejo.

Durante la colonia, Bacalar fue una de las poblaciones más importantes de la península. En el siglo XVIII fue fortificada para defenderla de los corsarios ingleses y franceses que dominaban toda la costa de Quintana Roo, así como de las incursiones de los ingleses cortadores de palo de tinte.

En 1847 se inició la Guerra de Castas y dos años más tarde los yucatecos recuperaron Bacalar, pero en 1858 vuelve a caer en manos de los mayas. Es hasta 1893 en que Porfirio Díaz, al tratar de resolver los conflictos fronterizos con Belice por la firma del tratado Mariscal-Spencer, que los mayas pierden su fuente de obtención de material bélico.

En 1891 llegó el almirante Othón Pompeyo Blanco, comisionado por el gobierno mexicano para salvaguardar la frontera, para lo cual funda en la Bahía de Payo Obispo una ciudad del mismo nombre en honor de fray Payo Enríquez, obispo de Guatemala y posteriormente virrey de la Nueva España, que visitó la zona durante la colonia. En 1915 por decisión de Salvador Alvarado, Payo Obispo se convirtió en la capital del territorio y en 1936 fue renombrada como Chetumal.

Es en 1975 que el entonces territorio de Quintana Roo se convierte en Estado Libre y Soberano, al promulgarse su Constitución Política, conservando a la ciudad de Chetumal como su capital; con estos hechos se establece la división política de la entidad en siete municipios (la Constitución fue modificada en 1993 para integrar un nuevo municipio) entre ellos el de Othón P. Blanco (INEGI, 1997) siendo el de mayor extensión con 18,760 km<sup>2</sup>, equivalentes al 37.16% del territorio Estatal de 50, 483 km<sup>2</sup>.

### Reserva territorial

El 86% de la Reserva territorial de Quintana Roo será aprovechada en usos habitacionales y el 14% restante al equipamiento industrial, comercial y de servicios (INEGI/Gobierno del Estado de Quintana Roo, 1997), indicando la gran prioridad otorgada a creación de vivienda para la creciente población.

**Cuadro 10. Reserva territorial y destino.**

Municipio	Hectáreas	%	Habitacional	%	Otros
Estado	4,222	100	3,627	100	595
Othón P. Blanco	317	7.5	317	8.8	0

Fuente: INEGI/Gobierno del Estado de Quintana Roo, 1997 y este estudio.

En el municipio, la Reserva territorial está destinada solamente a la creación de viviendas, de manera semejante a otros municipios, en contraposición, es notoria la importancia del equipamiento industrial en Benito Juárez donde representa el 75% de su Reserva. Othón P. Blanco es uno de los municipios que disponen de la menor Reserva territorial para su crecimiento siendo 9% del total del estado (Cuadro 10).

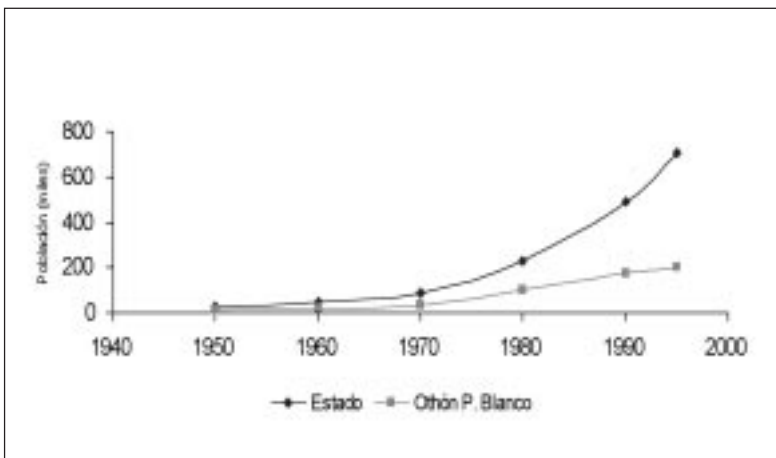
### Áreas naturales protegidas

En el municipio hay tres de las 14 áreas naturales protegidas que existen en el estado, la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro, una Zona Sujeta a Conservación Ecológica, el Santuario de Manatí en la Bahía de Chetumal y la Zona de Protección de Flora y Fauna Uaymil. El régimen de propiedad existente en la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro es exclusivamente federal, no existe propiedad privada, ejidal, comunal o concesión de uso del suelo.

### Población

Quintana Roo es el estado más joven de la federación con 25 años, históricamente ha sido uno de los menos poblados, sin embargo, el gran impulso recibido para el desarrollo del turismo, principalmente en Cancún y la Riviera Maya, ha propiciado el rápido incremento de la población de 1950 a 1995, aunque se ha concentrado en la parte Norte del estado, en cambio en el municipio el crecimiento ha sido más lento con incrementos menos pronunciados, diferencia que se manifiesta claramente a partir de 1980 (Figura 4).

Figura 4. Crecimiento de la población de 1950 a 1995



En el periodo mencionado, el aumento de la población en Quintana Roo fue superior a 2,600%, mientras que en el municipio fue del 1,600% indicando la gran diferencia en el comportamiento de la variable entre ambas entidades (Cuadro 11).

**Cuadro 11. Crecimiento de la población de 1950 a 1995**

Municipio	1950	1960	1970	1980	1990	1995
Estado	26,967	50,169	88,150	225,985	493,277	703,536
Othón P. Blanco	12,058	18,758	36,347	97,999	172,563	202,046

Fuente: INEGI/Gobierno del Estado de Quintana Roo/H. Ayuntamiento Constitucional de Othón Pompeyo Blanco, 1994; INEGI/Gobierno del Estado de Quintana Roo, 1997.

En Quintana Roo, el incremento poblacional de 1950 a 1990 estuvo acompañado por oscilaciones en la tasa de crecimiento la cual nunca fue menor al 6%, correspondiendo la mayor a la década de los años setenta. Un comportamiento similar se presentó en el municipio pero con valores inferiores a los estatales, excepto en esa misma década, en que alcanzó el máximo valor, incluso superando al Estatal (Cuadro 12).

**Cuadro 12. Tasa\* de crecimiento poblacional media anual**

Municipio	1950-1960	1960-1970	1970-1980	1980-1990
Estado	6.40	6.00	9.50	8.30
Othón P. Blanco	4.50	7.10	10.10	6.00

\* En porcentaje. Fuente: INEGI/Gobierno del Estado de Quintana Roo/H. Ayuntamiento Constitucional de Othón Pompeyo Blanco, 1994.

En el periodo 1995-1996 la tasa de nacimientos estatal fue de 5.7%, mientras que para Othón P. Blanco fue del 3.4%, la más baja del estado y muy inferior al 23.4% del Municipio Solidaridad, que fue el de mayor incremento.

La población del Estado es menor al millón de habitantes y poco menos de la mitad, 48.60% son mujeres, situación que también se presenta en todos los municipios, con variaciones del 46.90% en Solidaridad a 49.30% en Othón P. Blanco. En consecuencia, los valores de la proporción mujeres/hombres son ligeramente inferiores a la unidad, de los cuales el de Othón P. Blanco es el mayor de todos con 0.97, indicando una distribución más equitativa entre los sexos y nuevamente Solidaridad con 0.89 es el de valor más bajo.

### Distribución

La población se concentra en dos municipios, el más poblado es Benito Juárez y en segundo lugar Othón P. Blanco en el que habita el 29% de los habitantes del estado, entre ambos alcanzan el 73% (INEGI/Gobierno del Estado de Quintana Roo, 1997).

La distribución de la población en áreas urbanas se ha incrementado de 1950 a 1990 de 60.1 a 69.4% con el consecuente descenso del porcentaje de habitantes en zonas rurales de 39.1 a 30.6% (INEGI/Gobierno del Estado de Quintana Roo/H. Ayuntamiento Constitucional de Othón Pompeyo Blanco, 1994).

Con base en los datos de INEGI/Gobierno del Estado de Quintana Roo (1997), las localidades con escasa población son las predominantes, particularmente en donde la abundancia es inferior a 100 habitantes representan el 84.4% seguidas de un 8.7% con población menor a 500 personas pero superior a 100. Chetumal es la segunda de las dos ciudades con más de 100, 000 habitantes, la primera es Cancún.

En Othón P. Blanco las localidades pequeñas son las más numerosas (561 de 1 a 99 habitantes) que representan el 84.36% del total municipal. Este porcentaje es el mismo que representan las localidades pequeñas a nivel estatal. En el intervalo siguiente (100 a 499 habitantes) el porcentaje municipal es ligeramente inferior al del Estado, con 7.52% y 8.70% respectivamente.

En cuanto a las localidades más pobladas, las diferencias son mucho más reducidas. En el municipio la localidad con mayor tamaño de la población es Chetumal (INEGI/Gobierno del Estado de Quintana Roo, 1997).

El promedio de ocupantes por vivienda en Benito Juárez es menor que el estatal, en cambio concentra la mayor cantidad de viviendas habitadas, seguido de Othón P. Blanco, en donde el promedio es mayor y solamente superado por Felipe Carrillo Puerto e incluso en estos dos últimos es superior al del Estado (Cuadro 13).

**Cuadro 13. Viviendas habitadas y concentración de la población**

Municipio	Viviendas habitadas	Ocupantes / vivienda
Estado	163,894	4.3
Othón P. Blanco	45,008	4.5
Benito Juárez	78,832	4.0
Felipe Carrillo Puerto	10,435	5.4

Fuente: INEGI/Gobierno del Estado de Quintana Roo, 1997.

### Alfabetismo

Saber leer y escribir es una característica que, además de influir en la calidad de vida de las personas, facilita la difusión y promoción de las acciones, proyectos y programas de conservación que se realicen en favor de los recursos naturales de la Reserva.

La gran mayoría de la población en el Estado y el municipio sabe leer y escribir. De 1950 a 1995 el alfabetismo tuvo un comportamiento positivo, en la población mayor de 14 años se incrementó en un 27.4%, aunque en el municipio el aumento fue solamente del 12.8%. Estas proporciones equivalen respectivamente a la disminución de la fracción de la población analfabeta (Cuadro 14).

A nivel estatal, la tasa anual de alfabetización para ese periodo fue de 7.90%, mientras que en el municipio se manifestó más conservadora, con avances del 6.28%.

Si el avance de la alfabetización y la dinámica poblacional se mantienen de la misma manera que en el periodo 1950-1995, se requerirán más de 35 años para que la totalidad de la población mayor de 14 años sea capaz de leer y escribir.

En 1995 la población de 6 o más años de edad, que representa al 83.30% del total de habitantes de Quintana Roo, el alfabetismo es una característica cuya presencia es mayor entre los varones que en las mujeres y en ambos casos muy superior a la que no sabe leer o escribir (Cuadro 14).

**Cuadro 14. Población de 15 años y más por condición de alfabetismo.**

Año	Estado			Othón P. Blanco		
	Total (miles)	Alfabeta (%)	Analfabeta (%)	Total (miles)	Alfabeta (%)	Analfabeta (%)
1950 <sup>1</sup>	21.00	62.90	37.10	9.40	76.20	23.80
1960	39.10	64.50	35.50	14.60	77.20	22.80
1970	56.80	76.20	23.80	23.60	84.70	15.30
1980	123.10	83.10	16.90	53.30	86.60	13.40
1990 <sup>2</sup>	287.00	87.70	12.30	99.30	87.10	12.90
1995	439.60	90.30	9.70	124.60	89.00	11.00

1= Población de 6 y más años. 2= No incluye los casos en que desconoce su aptitud para leer y escribir. Fuente: INEGI/Gobierno del Estado de Quintana Roo/H. Ayuntamiento Constitucional de Othón Pompeyo Blanco, 1994 y datos transformados a partir de INEGI/Gobierno del Estado de Quintana Roo, 1997.

El porcentaje de alfabetismo en el municipio es menor al estatal, incluso, al comparar la fracción de hombres el resultado es el mismo; caso contrario se presenta con las mujeres cuyo porcentaje es superior al del Estado. Con relación al analfabetismo, ya sea por sexos separados o en conjunto, es mayor la incidencia en Othón P. Blanco que a nivel estatal.

Entre los municipios de Quintana Roo, el de Othón P. Blanco ocupa el cuarto lugar en alfabetismo, en varones el quinto lugar y en las mujeres el tercero. En la presencia de analfabetismo por género o con los dos sexos conjuntamente se sitúa en el cuarto sitio.

#### Población económicamente activa

La participación de la población en la economía del estado, se manifiesta desde edades tempranas, realizando trabajos sin recibir remuneración o solamente ayudando a trabajar a otras personas.

En 1980 la población económicamente activa (PEA), tanto del estado como del municipio, abarcó más del 50% de los habitantes de 12 años y más edad, pero en Othón P. Blanco fue inferior a ese porcentaje en 1990, lo que resultó en que la población económicamente inactiva (PEI) superara esa cifra (Cuadro 15).

En la década de 1980 a 1990 la PEA ocupada en el estado disminuyó 4.8%, caso contrario se presentó en la desocupada que aumentó 0.50% y la PEI un 4.30%.

En el municipio se manifestó un proceso similar, aunque más intenso, por una contracción del 6.7% de la PEA ocupada y una expansión del 6.2% de la PEI. El incremento de la población desocupada siguió el mismo comportamiento que la estatal.

En 1980 el porcentaje de la población ocupada en el municipio fue menor en 3.20% que la del estado y para 1990 la diferencia se amplió a 5.1%. En cambio, la PEI en Othón P. Blanco para ambas fechas fue mayor que la estatal y tuvo un comportamiento igual que la anterior. La PEA desocupada tuvo el mismo porcentaje en ambas entidades para cada uno de esos años, pero mostró un incremento del 0.50% en el periodo analizado.

**Cuadro 15. Población de 12 o más años de edad por condición de actividad\***

Año	PEA (%)		PEI (%)
	OCUPADA	DESOCUPADA <sup>1, 2</sup>	
1980			
Estado	56.50	0.20	43.30
Othón P. Blanco	53.30	0.20	46.50
1990			
Estado	51.70	0.70	47.60
Othón P. Blanco	46.60	0.70	52.70

\* PEA = Población económicamente activa; PEI = Población económicamente inactiva; 1 = para 1980 incluye a los de 12 años y más que nunca ha trabajado. 2 = para 1990 incluye a los de 12 años y más que no tenían trabajo pero lo buscaron activamente y no considera a las personas cuya condición de actividad no fue especificada. Fuente: datos transformados a partir de INEGI/Gobierno del Estado de Quintana Roo/H. Ayuntamiento Constitucional de Othón Pompeyo Blanco, 1994.

### Población ocupada

En el Estado y el municipio la mayor parte de la población ocupada trabaja el comercio y los servicios (sector terciario) representando entre el 50 y el 60%, seguidos por la agricultura, pesca, ganadería, silvicultura y caza, en las que labora entre el 19 y el 30% y finalmente el sector secundario, conformado por la minería, la industria manufacturera, la generación de energía eléctrica y la construcción, son atendidas por menos del 16% de los trabajadores (Cuadro 16).

**Cuadro 16. Población ocupada por sector de actividad para 1990**

Municipio	Total	Sector (%)			
		PRIMARIO	SECUNDARIO	TERCIARIO	NO ESPECIFICADO
Estado	163,190	19.60	15.50	58.80	6.10
Othón P. Blanco	51,851	28.10	15.20	51.60	5.10

Fuente: INEGI/Gobierno del Estado de Quintana Roo/H. Ayuntamiento Constitucional de Othón Pompeyo Blanco, 1994.

El porcentaje de población ocupada del municipio que no recibe ingresos o que son menores a dos salarios mínimos es de 58.7%, ó 9.5% mayor que la del estado, que es de 49.20%. La relación se invierte al considerar ingresos superiores al nivel mencio-



nado, ya que, de la población ocupada del estado, el 43.50% tiene los mejores ingresos, en cambio, solamente el 34.30% de la del municipio disfruta de una situación económica menos problemática.

## Actividades económicas

### Pesca

En el municipio la pesca, agrupa a 167 pescadores libres, cinco sociedades cooperativas de producción pesquera (Andrés Quintana Roo, Pescadores de Banco Chinchorro, Langosteros del Caribe, José María Azcorra y Tampalam) y una sociedad de solidaridad social (Escameros de Mahahual).

La pesca se realiza a todo lo largo de la costa municipal, incluyendo los arrecifes, lagunas y bahías, así como en Banco Chinchorro. La flota pesquera es de tipo ribereña, con artes y equipos de pesca tanto tradicionales como nuevos en la zona, tal es el caso de las trampas de atajo instaladas en mar inmediato a la línea de costa.

Las épocas de pesca en el municipio y áreas insulares son las mismas, la escama se captura durante todos los meses del año, mientras que para la langosta y el caracol rosado existen medidas específicas, para la primera especie la veda transcurre durante cuatro meses, del 1° de marzo al 30 de junio y para la segunda la duración es de seis meses, de mayo a octubre, además de una cuota de captura establecida por la autoridad correspondiente.

Entre 1990 y 1996 las capturas reportadas por los pescadores libres fueron superiores a la producción de las cooperativas (excepto 1991), aún considerando que éstas tienen exclusividad sobre la langosta del caribe (*Panulirus argus*) y el caracol rosado (*Strombus gigas*). Estas dos especies junto con la almeja blanca son las de mayor precio de venta en el mercado, confiriéndoles una ventaja económica a esas agrupaciones productivas.

El volumen de la captura en 1990 superó 480 toneladas, en cambio de 1991 a 1995 permaneció por debajo de 400 toneladas, con una cantidad mínima en 1991 de 340 toneladas, en tanto que en 1996 superó 400 toneladas y en 1997 500 toneladas (Cuadro 17).

Los aumentos consecutivos de los dos últimos años, indican de manera preliminar que hay una tendencia a incrementar la magnitud de la captura, sin embargo, habrá que esperar a contar con mayor número de registros para confirmar o reconsiderar su comportamiento que podría ser oscilatorio (Figura 5).

La producción de 1997 es la más grande del periodo analizado, el 95.65% de la captura estuvo integrada por 18 especies, de las cuales la mojarra y el pargo tuvieron los volúmenes más grandes, mientras que el robalo, el coronado y el tiburón los más pequeños, pero en relación al valor del producto por kilogramo, las especies más cotizadas fueron la langosta, el caracol y la almeja (Cuadro 18).

El caracol rosado y la langosta son las que aportan el mayor ingreso a los pescadores ya que comercialmente son muy apreciadas, conjuntamente representaron el

52.03% del valor de la producción, a pesar de que solamente contribuyeron con el 14.39% del volumen total (Cuadro 18).

**Cuadro 17. Toneladas de producción pesquera por sector 1990-1997**

Año	Cooperativas	Pescadores libres	Total
1990	209.65	277.80	487.45
1991	174.79	165.82	340.61
1992	177.42	199.97	377.39
1993	164.85	231.65	396.50
1994	134.69	219.17	353.86
1995	163.92	194.53	358.45
1996	183.40	235.64	419.04
1997 <sup>1</sup>	N.D.	N.D.	540.49

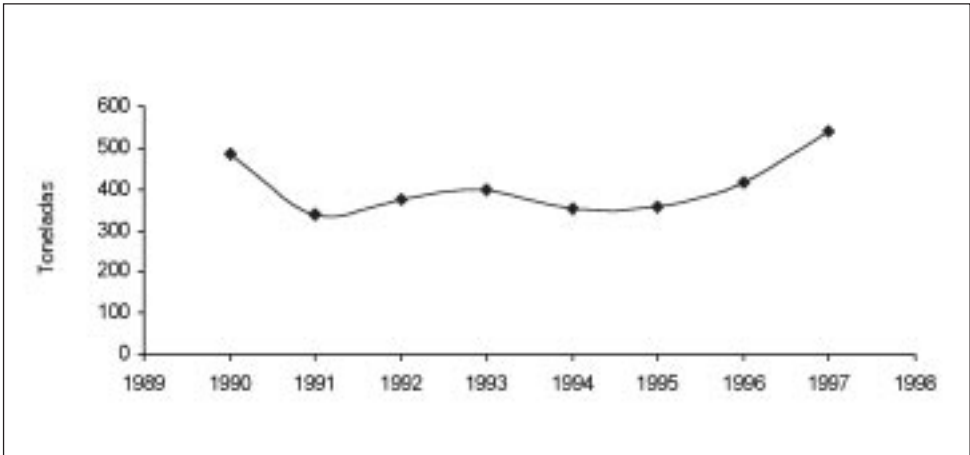
Fuente: Oficina Federal de Pesca de Chetumal. Información general de producción 1990 - 1996. por especies de las sociedades cooperativas y pescadores libres. 1 = Oficina Federal de Pesca de Chetumal

**Cuadro 18. Volumen y valor de la producción pesquera en 1997**

Especies	Volumen (ton) <sup>1</sup>	Valor (miles \$) <sup>1</sup>	\$/Kg	Volumen (%)	Valor (%)
Total	540.49	12,869.17	-	100.00	100.00
Caracol	47.50	2,003.50	42.18	8.79	15.57
Langosta	30.24	4,691.43	155.14	5.60	36.46
Abadejo	16.77	279.16	16.65	3.10	2.17
Almeja	10.88	435.16	40.00	2.01	3.38
Boquinete	10.11	167.12	16.53	1.87	1.30
Cazón	7.06	98.45	13.95	1.31	0.77
Coronado	2.07	25.84	12.48	0.38	0.20
Chac chí	19.94	119.66	6.00	3.69	0.93
Chencay	17.62	338.85	19.23	3.26	2.63
Chihua	5.62	79.77	14.19	1.04	0.62
Huachinango	6.37	147.81	23.20	1.18	1.15
Jurel	5.76	70.41	12.22	1.07	0.55
Mero	28.15	495.78	17.61	5.21	3.85
Mojarra	143.61	862.94	6.00	26.57	6.71
Pargo	110.09	1829.38	16.62	20.37	14.22
Picuda	50.95	830.81	16.31	9.43	6.46
Robalo	1.30	35.90	27.62	0.24	0.28
Tiburón	2.06	65.77	31.93	0.38	0.51
Otras	23.51	291.43	12.40	4.35	2.27

1 = Datos de la Oficina Federal de Pesca de Chetumal, Subdelegación de Pesca, SEMARNAP, Quintana Roo.

**Figura 5. Comportamiento de las capturas de 1990 a 1997**



#### Artes y equipos de pesca

Las artes de pesca en el municipio son de trece tipos, para la escama se utilizan palangres, redes agalleras, atarrayas, líneas y trampas de atajo, para el cangrejo trampas y horquetas, la almeja se obtiene con rasquetas. En el caso de la langosta del caribe es común la aplicación del buceo libre conjuntamente con el empleo de ganchos y trampas. En la pesquería del caracol rosado se aplica también el buceo libre, pero se obtiene recogiendo a mano.

Los palangres se emplean en la pesca del huachinango, abadejo, coronado, tiburón y mero; el pargo, picuda y huachinango con líneas de mano; las redes agalleras preferentemente para tiburón, chihua, mero, pargo, picuda y cazón; las atarrayas principalmente para sardina y escama en general; la mojarra se pesca con jamos y trampas de atajo en las cuales además se obtienen otras especies. El pargo también se pesca con arpón mediante la práctica del buceo libre.

Los pescadores libres tienen autorizadas en el Registro Nacional de Pesca 194 redes agalleras, 12 redes tiburoneras, 91 palangres, 89 líneas de mano, 25 trampas de atajo, nueve jamos, 10 atarrayas, 20 rasquetas de madera, 12 trampas de madera para cangrejo e igual cantidad de horquetas para la misma especie y 25 equipos de buceo libre, integrados por visor, aletas y esnorkel. Las cooperativas por lo menos cuentan con 23 redes agalleras, 30 palangres, 29 arpones, 278 líneas de mano, seis atarrayas, ocho trampas de atajo, 60 ganchos langosteros y 107 equipos de buceo libre.

La flota pesquera, según esa misma fuente de información, cuenta con 44 embarcaciones de pescadores libres, casi todas de fibra de vidrio de 14 a 27 pies de eslora, las de 25 pies son las más comunes. La gran mayoría de los motores son fuera de borda de dos tiempos con potencia de 15 a 60 caballos de fuerza, predominando los de 55 y 40. Las cooperativas pesqueras tienen por lo menos 41 lanchas de 25 pies y al igual que las anteriores, impulsadas por un motor fuera de borda, comúnmente de 40 o 60

caballos de fuerza. También poseen para sus operaciones, un barco de 44 pies con motor de 250 caballos y dos de 40 pies con motor de 150 caballos.

### Agropecuaria y forestal

En el municipio la agricultura, la ganadería y la forestería ocupan a la totalidad de los ejidos y las comunidades agrarias, pero en el estado, el 2.2% de ese tipo de unidades económicas se dedican principalmente a otras actividades (Cuadro 19).

**Cuadro 19. Porcentajes de ejidos y comunidades agrarias según la actividad principal para 1988**

Municipio	Agricultura	Ganadería	Forestería	Otras
Estado	84.10	3.00	10.70	2.20
Othón P. Blanco	90.30	4.90	4.80	0.00

Fuente: INEGI/Gobierno del Estado de Quintana Roo/H. Ayuntamiento Constitucional de Othón Pompeyo Blanco, 1994.

### Minería

En 1985 la minería en el municipio tuvo ingresos brutos por \$77,000.00 y un valor agregado de \$44,000.00. Para 1988 la extracción de minerales no metálicos, los ingresos brutos ascendieron a \$2,291,400.00, con valor agregado de \$1,367,300.00. En 1993 la extracción y/o beneficio de rocas, arena y arcilla tuvo un valor de \$5,834,400.00 y \$2,737,400.00 de valor agregado (INEGI/Gobierno del Estado de Quintana Roo/H. Ayuntamiento Constitucional de Othón Pompeyo Blanco, 1994 e INEGI, 1995).

### Manufactura

La industria de la manufactura en Othón P. Blanco abarca diversas áreas, desde la producción de alimentos hasta maquinaria, pasando por textiles y productos derivados del petróleo. La actividad, en términos de ingresos brutos y valor agregado, se incrementó sustancialmente de 1985 a 1993. El subsector de productos alimenticios, bebidas y tabaco y el de la industria de la madera, productos de ese material y la fabricación de muebles, son los que tienen mayor participación en este tipo de industria (Cuadro 20).

El ingreso bruto de 1985 a 1988 se incrementó 8,277%, pero la actividad se contrajo en 308% en el siguiente periodo de cinco años. El valor agregado creció 861% en los tres primeros años considerados y, a diferencia de la reducción mostrada en los ingresos brutos de 1988 a 1993, el valor agregado aumentó 421% (Cuadro 20).

### Comercio

De 1985 a 1993 el crecimiento del comercio al por mayor superó ampliamente al del comercio al por menor. Las ventas netas al mayoreo de productos alimenticios, bebidas y tabaco, de no alimenticios y de alimentos para animales crecieron 4,169%, mientras que el valor agregado 3,491%. Por su parte las ventas netas al menudeo aumentaron 3,553% y el valor agregado 1,912% (Cuadro 21).

**Cuadro 20. Ingresos brutos, valor de los productos y valor agregado en las industrias manufactureras del Municipio Othón P. Blanco\* (en miles de pesos)**

Manufacturas	1985		1988		1993	
	INGRESOS BRUTOS	VALOR AGREGADO	INGRESOS BRUTOS	VALOR AGREGADO	VALOR DE LOS PRODUCTOS	VALOR AGREGADO
Prod. Alimenticios, bebidas y tabaco	6,289.00	582.00	57,522.20	17,513.00	216,238.90	84,544.10
Textiles, prendas de vestir e industria del cuero	102.00	51.00	1,181.60	668.00	4,509.60	2,551.30
Industria de la madera y productos de madera. Incluye muebles	2,843.00	2,007.00	14,337.80	4,350.50	10,052.90	5,059.50
Productos del papel, imprentas y editoriales	52.00	28.00	3,167.00	692.40	8,937.60	3,008.50
Sustancias químicas, productos derivados del petróleo y del carbón, de hule y de plástico	–	–	338.30	132.50	1,828.70	561.10
Prod. Minerales no metálicos excepto derivados del petróleo y del carbón	366.00	168.00	2,734.20	1,099.60	10,831.00	4,580.30
Productos metálicos, maquinaria y equipo. Incluye instrumentos quirúrgicos y de precisión	193.00	67.00	2,208.40	541.40	12,063.90	4,827.70
Otras	–	–	–	–	38.70	14.90
TOTAL	9,845.00	2,903.00	814,895.00	24,997.40	264,501.30	105,147.40

\* para 1985 y 1988 se refiere a la producción total. Fuente: INEGI/Gobierno del Estado de Quintana Roo/H. Ayuntamiento Constitucional de Othón Pompeyo Blanco, 1994 e INEGI, 1995.

**Cuadro 21. Ventas netas y valor agregado del comercio en el Municipio Othón P. Blanco (en miles de pesos)**

Comercio*	1985		1988		1993	
	VENTAS NETAS	VALOR AGREGADO	VENTAS NETAS	VALOR AGREGADO	VENTAS NETAS	VALOR AGREGADO
Comercio al por mayor	6,683.00	1,402.00	120,985.60	18,569.10	278,610.30	48,940.40
Comercio al por menor	23,846.00	7,654.00	323,798.70	85,436.90	847,194.80	146,334.00

\* excluye hoteles y restaurantes.

Fuente: INEGI/Gobierno del Estado de Quintana Roo/H. Ayuntamiento Constitucional de Othón Pompeyo Blanco, 1994 e INEGI, 1995.

## Servicios

La industria de servicios en Othón P. Blanco incluye diversos subsectores, desde el alquiler de bienes muebles e inmuebles hasta de asistencia social y vinculados con el entretenimiento, pasando por hoteles y restaurantes. Los ingresos brutos y valor agregado, se incrementaron más de 3, 400% de 1985 a 1993. El subsector de hoteles y restaurantes es el principal aporte de los servicios, aún cuando en 1993 otras áreas produjeron altos beneficios (Cuadro 22).

**Cuadro 22. Ingresos brutos y del valor agregado en las empresas de servicios del Municipio Othón P. Blanco\* (en miles de pesos)**

Servicios	1985		1988		1993	
	INGRESOS BRUTOS	VALOR AGREGADO	INGRESOS BRUTOS	VALOR AGREGADO	INGRESOS BRUTOS	VALOR AGREGADO
Alquiler y administración de bienes inmuebles	113.00	67.00	304.50	239.20	2,495.50	1,534.10
Profesionales, técnicos y especializados, incluso los prestados a empresas	144.00	96.00	2,556.80	1,742.80	18,848.20	11,802.50
Alquiler de bienes muebles	375.00	252.00	1,840.50	703.90	3,361.90	1,001.30
Educativos de investigación, médicos, de asistencia social y de asociaciones civiles y religiosas	326.00	228.00	3,537.00	2,417.90	20,878.30	12,454.90
Restaurantes y hoteles	1,997.00	957.00	20,555.50	8,153.00	62,703.10	23,124.60
Esparcimiento, culturales, recreativos y deportivos	162.00	93.00	3,862.60	2,602.80	15,316.40	9,799.30
Reparación y mantenimiento y servicios personales diversos	722.00	444.00	5,368.60	2,789.20	14,087.50	8,647.70
Relacionados con la agricultura, ganadería, construcción, transportes, financieros y comercio	–	–	3,568.50	2,069.30	8,971.70	6,250.20
TOTAL	3,839.00	2,137.00	41,594.00	20,718.10	146,662.60	74,614.60

\* para 1985 y 1988 se refiere a la producción total.

Fuente: INEGI/Gobierno del Estado de Quintana Roo/H. Ayuntamiento Constitucional de Othón Pompeyo Blanco, 1994 e INEGI, 1995.

## Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro

### Vías de comunicación

El acceso a la Reserva solamente se puede realizar por aire o por mar. Esta segunda opción es la manera rutinaria de pescadores y visitantes del área natural protegida para trasladarse a Banco Chinchorro, ya sea desde Xcalak o Mahahual.

A Mahahual se llega por la carretera federal 307 Cancún-Carrillo Puerto-Chetumal, 76 km al sur de Carrillo Puerto u 83 km de la Cd. de Chetumal, se encuentra en el sitio denominado Cafetal, la desviación hacia Mahahual con un recorrido de 52 km. Justo antes de éste último, se localiza la desviación que conduce a Xcalak distante aún 56 km.

El poblado de Mahahual es el que utiliza la Reserva como base de operaciones en el continente para salir y arribar de Banco Chinchorro. Es la localidad más cercana a Chinchorro, ubicada a 30 km del margen occidental del arrecife coralino, que se recorren en un tiempo de una a tres horas, dependiendo la embarcación que se utilice.

Para entrar a la laguna arrecifal se puede navegar hacia el extremo Norte, siguiendo el margen del arrecife para llegar directamente a Cayo Norte, aunque la forma más común, es dirigirse directamente a un canal de acceso denominado "La Baliza" situado ligeramente al sur de Cayo Centro. En embarcaciones menores, se puede ingresar casi por cualquier sitio del margen occidental.

## **Población y asentamientos humanos**

### **Mahahual**

Es un poblado pesquero y turístico, habitado aproximadamente por 300 personas. Cuenta con dos casetas privadas con servicio telefónico celular de larga distancia, escuela primaria, dispensario médico de la Secretaría Estatal de Salud, varios establecimientos modestos de hospedaje y dos restaurantes, la Secretaría de Marina - Armada de México tiene una unidad naval establecida en el lugar.

### **Banco Chinchorro**

La población de pescadores es temporal, pudiendo superar las 100 personas, sin embargo, se estima que durante la temporada de pesca que finalizó en febrero de 1999 el número de personas fue menor de 50.

En octubre de 1998, el huracán Mitch destruyó 17 palafitos construidos por los pescadores frente a una zona de manglar y 10 cabañas en una zona de playas aledaña, situados ambos en la parte Sureste de Cayo Centro. Actualmente cuentan con nuevas instalaciones, de mejor calidad que las anteriores, en la misma zona, pero invirtiendo los números, ya que se han reconstruido 10 palafitos y 20 cabañas.

El desplome de la actividad pesquera en la zona se evitó gracias a que el Gobierno del estado permitió a los pescadores utilizar unas instalaciones cercanas durante el periodo de reconstrucción de su propia infraestructura.

En la Reserva se encuentran tres faros ubicados en Cayo Norte, Cayo Centro y Cayo Lobos, este último cuenta además con un sistema de activación de radar "RACOON".

En julio de 1999, la Secretaría de Marina - Armada de México terminó una estación bien equipada en Cayo Norte, que es ocupada por una partida de Infantería de Marina encargada de la vigilancia dentro de sus atribuciones.

## Actividades productivas

### Pesca

En la Reserva la actividad pesquera es la única establecida, organizada y desarrollada sistemáticamente; se inició en los años cuarenta debido al arribo de pescadores atraídos en aquel entonces por la captura de las tortugas marinas y la caza del cocodrilo. La pesca de escama aparece en los sesenta y en 1973 la del caracol rosado (*Strombus gigas*).

El caracol rosado, la langosta y la escama son las únicas pesquerías en la Reserva, y sólo 92 pescadores agrupados en tres Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera; Andrés Quintana Roo, Pescadores del Banco Chinchorro y Langosteros del Caribe; están autorizados para aprovecharlas. La captura de las especies se efectúa en la laguna arrecifal y en el cordón de arrecifes coralinos que la delimitan, principalmente en la zona exterior del Margen Oriental o barlovento. Los pescadores libres no pueden trabajar en el Banco, pero se les ha otorgado autorización para pescar escama a un kilómetro o más de distancia en dirección a mar abierto a partir de los márgenes exteriores del mismo.

**Cuadro 23. Número de Socios, embarcaciones y motorización**

Cooperativa	Socios	Aspirantes	Embarcaciones		Motores			Nodrizas
			Menores	Mayores	40 HP	60 HP	75 HP	
Andrés Quintana Roo, S.C.L.	34	8	15	1	10	4	0	250
Pesc. del Banco Chinchorro, S.C.L.	26	13	13	1	13	0	0	150
Langosteros del Caribe S.C.L.	32	5	14	1	4	9	1	150
TOTAL	92	26	42	3	27	13	1	

Fuente Oficina Federal de Chetumal, Subdelegación de pesca, SEMARNAP, Q. Roo.

La flota pesquera de las cooperativas consta de 41 embarcaciones menores de 25 pies de eslora y una de 16 pies, todas de fibra de vidrio propulsadas por un motor generalmente de 40 o 60 caballos de fuerza. Tres embarcaciones mayores, dos de 40 pies con motor de 150 caballos de fuerza y una de 44 pies impulsada por un motor de 250 caballos de fuerza.

La captura total anual de caracol rosado de 1990 a 1997 fluctuó entre 27.25 ton y 54.34 ton. A partir de 1995 el Instituto Nacional de la Pesca, a través del Centro Regional de Investigaciones Pesqueras de Puerto Morelos, fijó una cuota global de captura de 45 toneladas, distribuidas equitativamente entre las tres cooperativas, y la disminuyó a 30 toneladas en 1998, por lo que los registros de captura reflejan esta circunstancia estableciendo un volumen uniforme (Cuadro 24).

La medida fue aplicada y bien recibida por las cooperativas ante la creciente dificultad para obtener volúmenes que mantuvieran rentable la pesquería y la disminución



progresiva de la talla de los animales. Ante ésta situación los pescadores de las cooperativas propusieron auto imponerse una veda de dos años (1997 - 1998) para contribuir a la recuperación de la especie, hecho que no tiene antecedentes en ninguna parte del País, sin embargo, la condición era que la SEMARNAP garantizara una vigilancia efectiva ya que es posible que la disminución de abundancia y tallas sea debida principalmente a la pesca ilegal, ya que los pescadores "piratas", no consideran tallas o vedas. La inspección y vigilancia no fue realizada de manera efectiva, por lo que los pescadores cooperativados retiraron su propuesta de veda por dos años.

**Cuadro 24. Toneladas de caracol rosado capturado de 1990 a 1999**

Cooperativa	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	TOTAL
Andrés Quintana Roo	7.16	9.18	12.47	17.41	15.00	15.00	15.00	15.00	10.00	10.00	126.22
Pescadores de Banco Chinchorro	30.25	13.13	9.68	16.83	15.31	15.00	15.00	15.00	10.00	10.00	150.20
Langosteros del Caribe	-	4.94	7.44	20.10	15.00	15.00	15.00	15.00	10.00	10.00	112.48
<b>TOTAL</b>	<b>37.41</b>	<b>27.25</b>	<b>29.59</b>	<b>54.34</b>	<b>45.31</b>	<b>45.00</b>	<b>45.00</b>	<b>45.00</b>	<b>30.00</b>	<b>30.00</b>	<b>388.90</b>

Fuente: Oficina Federal de Pesca de Chetumal, Subdelegación de Pesca, SEMARNAP, Quintana Roo.

Cayo Lobos es el lugar preferido por los pescadores ilegales para establecer su base de operaciones, cuentan con lanchas de fibra de vidrio, generalmente de 25 pies y motores de hasta 115 caballos de fuerza, lo que les facilita evadir la vigilancia.

La langosta del caribe (*Panulirus argus*) sostiene otra pesquería de gran importancia en la Reserva. La producción entre 1990 y 1997 mostró fluctuaciones de 14.36 a 21.02 ton, pero la tendencia de la captura total anual se situó ligeramente por debajo de 15 toneladas (Cuadro 25).

**Cuadro 25. Toneladas de langosta de caribe capturada de 1990 a 1999**

Cooperativa	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999*	TOTAL
Andrés Quintana Roo	4.44	4.75	5.48	4.11	4.76	5.97	4.09	4.26	4.51	3.31	45.68
Pescadores de Banco Chinchorro	15.64	6.99	3.59	4.56	4.45	3.88	5.73	2.88	1.47	4.67	53.86
Langosteros del Caribe	-	3.02	9.34	6.26	5.15	11.17	8.16	7.30	8.15	7.22	65.77
<b>TOTAL</b>	<b>20.08</b>	<b>14.76</b>	<b>18.41</b>	<b>14.93</b>	<b>14.36</b>	<b>21.02</b>	<b>17.98</b>	<b>14.44</b>	<b>14.13</b>	<b>15.21</b>	<b>165.31</b>

Fuente: Oficina Federal de Pesca de Chetumal, Subdelegación de Pesca, SEMARNAP, Quintana Roo.

\* Enero - agosto de 1999

De acuerdo con un análisis preliminar del recurso langosta basado en frecuencias de talla de la temporada 1990-91, no es recomendable aumentar el esfuerzo de pesca (número de pescadores, número de embarcaciones) o la mortalidad por pesca. En este sentido conviene mantener vigente la práctica consensada entre las tres Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera con permiso o concesión de pesca de langosta de evitar el uso de compresora o buceo autónomo como apoyo a las actividades pesqueras.

La escama es la tercera de las pesquerías practicadas en el sistema arrecifal coralino y la laguna. Las especies más representativas por el volumen que se captura, considerando producciones superiores a una tonelada durante los siete primeros años de la década de los noventa, son el chancay, mero, huachinango, pargo, picuda, mojarra y coronado.

La producción total anual varió de 1990 a 1997 de 22.70 a 77.74 ton, pero la tendencia de la captura total se situó preferentemente por debajo de las 35 ton (Cuadro 26).

**Cuadro 26. Toneladas de escama capturada de 1990 a 1999**

Cooperativa	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999*	TOTAL
Andrés Quintana Roo	51.04	7.22	22.09	22.36	9.08	9.02	4.19	5.50	5.23	0.49	136.22
Pescadores de Banco Chinchorro	26.70	11.23	4.11	10.01	10.01	6.29	3.34	1.10	1.97	5.51	80.27
Langosteros del Caribe	-	8.93	35.91	22.07	14.08	15.73	15.17	19.82	22.10	17.22	171.03
<b>TOTAL</b>	<b>77.74</b>	<b>27.38</b>	<b>62.11</b>	<b>54.44</b>	<b>33.17</b>	<b>31.04</b>	<b>22.70</b>	<b>26.42</b>	<b>29.33</b>	<b>23.23</b>	<b>387.52</b>

Fuente: Oficina Federal de Pesca de Chetumal, Subdelegación de Pesca, SEMARNAP, Quintana Roo.

\* Enero - agosto de 1999

### Artes y equipos de pesca

Las artes y equipos de pesca utilizados son de siete tipos según la especie a capturar, ya sea caracol rosado, langosta del caribe o escama. Las líneas de mano y los equipos de buceo libre están generalizados entre los pescadores, en cambio, otras artes solamente las manejan una o dos cooperativas (Cuadro 27).

### Turismo

El turismo aún es incipiente y ocasional, sin embargo, se considera que la demanda turística para tener acceso a la utilización de los recursos naturales de Banco Chinchorro se incrementará considerablemente durante los próximos años, pero será necesario aplicar medidas para regularlo y controlarlo, tanto al buceo libre y autónomo, como a la observación de las aves y el paisaje.

**Cuadro 27. Artes y equipos de pesca utilizadas por las cooperativas**

Artes y equipos de pesca	Cooperativa			Total
	ANDRÉS QUINTANA ROO	PESCADORES DEL BANCO CHINCHORRO	LANGOSTEROS DEL CARIBE	
Gancho langostero	–	60	–	60
Palangre	–	15	15	30
Atarraya	–	3	3	6
Red agallera	23	–	–	23
Línea de mano	100	150	28	278
Arpón	–	–	29	29
Equipo de buceo libre	38	40	29	107
TOTAL	161	268	104	533

Fuente: Oficina Federal de Pesca de Chetumal, Subdelegación de Pesca, SEMARNAP, Quintana Roo.

Uno de los componentes que deberán ser integrados al turismo es la Pesca Deportiva Recreativa de Liberación. Este deporte en Quintana Roo es considerado una actividad de gran importancia por la derrama económica (se estiman 15 millones de dólares anuales) que genera en los distintos sectores de la población. Esta actividad está regulada con base en la Ley de Pesca, su Reglamento y lo estipulado en la Norma Oficial Mexicana NOM-017-PESC-1994 (Departamento de Fomento Pesquero, 1999).

Actualmente no se cuenta con instalaciones para apoyar el desarrollo del turismo. El Gobierno del estado, durante la pasada administración, estableció en Cayo Centro a través de la Administración Portuaria Integral de Quintana Roo un conjunto de palapas, muelle y torre de observación. Esta infraestructura fue gravemente dañada por el huracán Mitch, serán reducidas y acondicionadas como Base de Operaciones de la Reserva gracias al apoyo proporcionado por el Gobierno del estado. Al momento de ser operativas servirán como centro de información para turistas y prestadores de servicios.

El Gobierno de Quintana Roo está impulsando el desarrollo turístico en la franja costera del Sur del estado, que ya se pone de manifiesto por la construcción de un hotel de un grupo de inversionistas privados en Xcalak. Entre los servicios que consideran ofrecer incluyen visitas a la Reserva, sin embargo, es necesario hacer la solicitud oficial de los permisos.

Ya desde septiembre de 1998 se presentó la primera solicitud por parte de un prestador de servicios para poder transportar turismo a la Reserva, con el objetivo de realizar actividades acuáticas consistentes en buceo libre y autónomo con la embarcación “El Gavilán” con punto de salida y arribo el puerto de Xcalak.

### 3.4 Relevancia

La importancia de Banco Chinchorro tiene variados aspectos que confluyen simultáneamente, propiciando que el sistema, además de ser relevante por cada uno de ellos,

mantenga y eventualmente incremente su valor actual y potencial ya sea comercial, educativo o científico.

### *Económica*

La importancia económica de Banco Chinchorro se debe básicamente a dos tipos de actividades, la pesca comercial y el turismo de bajo impacto orientado al buceo libre o autónomo, al disfrute del paisaje y a la observación de la fauna silvestre, como las aves y cocodrilos.

La pesca tiene importancia regional por la captura de langosta del caribe, diversas especies de escama y especialmente por la del caracol rosado que es la más importante del país. Los productos de la pesca son la fuente económica de las cooperativas autorizadas a realizar el aprovechamiento de los recursos mencionados y para muchos de sus pescadores, es la única fuente de ingreso. Además sirve de base para que los pescadores libres autorizados efectúen sus labores en los alrededores externos a la laguna arrecifal.

Aún cuando el turismo se centra básicamente en actividades de buceo autónomo, libre y los paseos, al igual que la pesca se realizan desde tiempo atrás, siendo incipiente y esporádico, porque aún está poco desarrollado.

El buen estado de conservación de Banco Chinchorro, la belleza de su paisaje submarino, imponentes estructuras coralinas y los numerosos naufragios antiguos y modernos que contiene lo convierten en una localidad de gran atractivo para el buceo autónomo y libre, aunque reflejado de manera dispersa entre los interesados en ese tipo de actividades, el inminente desarrollo provocado por el proyecto "Costa Maya", debe realizarse de manera ordenada, sustentable y coordinada con prestadores de ese tipo de servicios, con el sector pesquero y con las entidades gubernamentales, federales, estatales y municipales correspondientes.

### *Biológica*

Los arrecifes coralinos son los ecosistemas marinos de mayor complejidad por la enorme diversidad de especies que los conforman; la intrincada trama de relaciones tróficas y biológicas; los complejos y variados ciclos de vida de gran número de especies; las diferentes formas y estructuras de los organismos; la numerosa cantidad de hábitats que los constituyen y las delicadas relaciones ambientales indispensables para su existencia.

También, son los ecosistemas del dominio marino con el mayor grado de madurez ecológica, la más grande diversidad de especies y estabilidad ecológica pero muy sensibles a los impactos ambientales. Los arrecifes proporcionan refugio y alimentación a una amplia gama de especies incluso de importancia comercial, son la base de diversas pesquerías de gran importancia y contribuyen a proteger a las costas de oleajes intensos provocados por fenómenos meteorológicos como los huracanes, las tormentas tropicales y los maremotos.

En combinación con lo anterior, Banco Chinchorro es el sistema arrecifal coralino de tipo plataforma más grande del país conformando un anillo de aproximadamente 115 km de perímetro, ubicándose en él cordilleras interiores y arrecifes de tipo frontal, entre otros, dando lugar a una gran biodiversidad.

En la Reserva se encuentran ubicados muy diversos ecosistemas los cuales son utilizados como área de crianza y alimentación de innumerables especies marinas y terrestres de importancia ecológica y/o económica. Banco Chinchorro forma parte del Sistema Arrecifal Mesoamericano contando con aproximadamente 95 especies de corales, 206 especies de peces, 13 especies de reptiles, entre otras.

Por su aislamiento geográfico, no comparable al de ningún otro arrecife coralino mexicano, ha sido poco impactado por las actividades humanas con la posible excepción de la actividad pesquera, por lo cual se encuentra en buen estado de conservación.

### *Educativa*

En esta dimensión, Banco Chinchorro es fuente de oportunidades para la realización de programas, proyectos y acciones educativas, en el contexto ambiental - ecológico, dirigidas al sector pesquero, al sector turístico y a la población quintanarroense en general, acerca de la importancia biológica y económica de los recursos naturales que lo componen y del patrimonio natural que representan para las generaciones actuales y futuras.

### *Científica*

Por sus características biológicas, la Reserva representa un laboratorio natural, prácticamente inalterado, parcialmente conocido e incluso desconocido en muchos de sus aspectos, para desarrollar investigación científica innovadora y de calidad, enfocada, tanto a la ejecución de inventarios florísticos y faunísticos que enriquezcan y actualicen los existentes, así como para entender detalladamente las relaciones y procesos biológicos y ecológicos que se desarrollan en su seno.

Esto es de gran importancia para conocer la riqueza natural del estado, para fortalecer la toma de decisiones sobre el manejo de la Reserva, para contribuir en la búsqueda de productos naturales de utilidad en la industria y la salud, ya demostrado por los descubrimientos sobre compuestos químicos de acción farmacológica provenientes de especies del ecosistema coralino.

Así, la investigación científica es parte indispensable de la base de conocimientos necesaria para mejorar las estrategias de manejo, y trascendental para encontrar alternativas de uso sustentable de las especies presentes.



## 4

---

# Problemática del área

**L**a problemática de la Reserva se compone de múltiples elementos que en mayor o menor grado interaccionan, constituyendo un contexto complejo que requiere para su solución, de acciones conjuntas y orientadas específicamente a los aspectos cuya intensidad, extensión y magnitud los señalen como los puntos clave que faciliten en mayor medida la satisfacción de las necesidades y requerimientos para el manejo sustentable de la Reserva.

Los elementos identificados con dicho enfoque abarcan tópicos variados a escala regional, nacional e internacional dentro de los siguientes aspectos: biológico, pesca comercial, turismo, seguridad en la navegación, los asentamientos humanos y apoyos al funcionamiento de la Reserva.

## *Biologicos*

Se conoce poco de la biodiversidad en la Reserva, los inventarios faunísticos y florísticos con los que se cuenta son parciales. Se desconoce la composición del zooplankton, fitoplancton, microzoobentos y microfitobentos entre otros, así como de grupos taxonómicos de los cuales no se tienen registros; tal es el caso de los equinodermos, medusas, anémonas, arácnidos, insectos y mamíferos.

El blanqueamiento y otras enfermedades de los corales pétreos es un fenómeno que preocupa tanto a pescadores, como a científicos y manejadores de los recursos naturales. Desafortunadamente aún no se cuenta con información sistemática, para determinar o evaluar la magnitud del problema en Banco Chinchorro. Solamente se tienen comentarios de los pescadores que refieren la presencia e incremento del fenómeno en los años recientes. El personal de la Reserva ha constatado la existencia de enfermedades tales como: banda negra, banda amarilla y banda blanca causantes de mortandades masivas en países de la región como Belice.

La presencia de ratones, ratas y gatos introducidos por el hombre, organismos depredadores de alto nivel, que afecta principalmente a las poblaciones naturales de aves y reptiles.

## *Pesca*

La pesca ilegal es un problema continuo, en el cual están involucrados principalmente pescadores nacionales, aunque ocasionalmente también es realizada por extranjeros. Se desconoce, incluso, el orden de magnitud del problema, pero si se tiene conocimiento de que ocurre todo el año, especialmente en época de veda de langosta y caracol.

El problema causa irritación entre los pescadores autorizados, quienes están conscientes que daña los diferentes recursos pero principalmente la población del caracol y, en consecuencia, su fuente de ingresos. La veda que plantearon sostener durante dos años a la pesca de la especie fue impulsada por ellos mismos, ya que se dieron cuenta del abatimiento del recurso y que de no tomar medidas responsables, la pesquería correría el riesgo de dejar de ser rentable.

La actitud de los pescadores legales, encaminada a evitar la pérdida de su base económica, es un buen indicador de la disponibilidad que tienen a realizar acciones que contribuyan a un buen manejo de la especie. Por lo que ha sido tomada seriamente por el personal de la Reserva a fin de incorporar los intereses de ese sector productivo en las estrategias de manejo; tanto en el caso de ese recurso como de la langosta del caribe y de las especies de escama.

Otro aspecto de los problemas pesqueros, que causan inquietud en el sector cooperativado, es la incursión de los pescadores libres en el sistema arrecifal, siendo que solamente están autorizados a efectuar sus capturas por lo menos a un kilómetro de distancia del arrecife hacia mar abierto.



En cuanto a los pescadores cooperativados, la problemática radica en aspectos tales como el número real de estos que realizan actividades dentro de la Reserva, el número de embarcaciones, los motores y artes de pesca utilizados.

### *Turismo*

Las actividades recreativas aún no representan una amenaza para la salud del sistema arrecifal. Como ya se ha mencionado se realizan todavía en forma esporádica, presentando bajo impacto de escasa magnitud. Esta situación representa una excelente oportunidad para el diseño y aplicación de medidas que garanticen que su desarrollo se lleve de manera ordenada, controlada y sustentable. Las actividades deberán hacerse siempre en coordinación con los sectores interesados y bajo la supervisión del personal de la Reserva; de tal forma que, el buceo libre o autónomo, los paseos y la observación de la fauna terrestre, constituyan una fuente de beneficios económicos, y se evite el deterioro de la biodiversidad submarina y terrestre.

### *Navegación y señalamiento*

El conocimiento disponible sobre la magnitud, distribución y comportamiento de las mareas y corrientes dentro de la laguna y en la zona marina aledaña a la Reserva es muy limitado y no sistematizado, de tal forma que no existen cartas detalladas para la navegación y el monitoreo del sistema arrecifal. También se carece de señalamientos relativos a los canales de circulación en el interior de la laguna.

Los faros de Cayo Norte, Cayo Centro y Cayo Lobos, son las únicas señales que ayudan a la navegación dentro de la Reserva, y están orientados a prevenir el encallamiento de embarcaciones que naveguen en sus alrededores y a facilitar la navegación en mar abierto.

### *Asentamientos humanos*

#### **Pescadores**

La construcción de los palafitos, cabañas y palapas en Cayo Centro se ha realizado de manera independiente y según los intereses de cada uno de los pescadores, lo que ha resultado en una ocupación caótica y desordenada del espacio y en algunos casos en el deterioro de la vegetación. Además no cuentan con mecanismos de disposición ecológica de aguas negras y grises, por lo que representan una fuente de contaminación. Por otro lado la acumulación de desechos y desperdicios provenientes de la pesca y de las actividades humanas cotidianas realizadas en la Reserva, son problemas que deben eliminarse y evitar su repetición y diseminación en los otros cayos de la Reserva.

Además, de los problemas de contaminación que se generan dentro de la Reserva, las corrientes marinas provenientes de latitudes menores a las de la Reserva aca-

rrean desechos y desperdicios tanto de origen continental como de embarcaciones de carga y de transporte de pasajeros, que recalcan en los cayos de la laguna arrecifal o se depositan entre los parches coralinos.

### *Operativa*

El tamaño, características biológicas, ubicación geográfica y el buen estado de conservación hacen que la Reserva requiera de recursos humanos y financieros suficientes y oportunos para manejarla. La infraestructura y la plantilla de personal actual es insuficiente para satisfacer plenamente las necesidades de conservación, monitoreo, difusión, señalamiento, educación ambiental y desarrollo comunitario y sustentable del sistema, lo que señala la importancia de la incorporación de personal técnico y de apoyo, así como la diversificación de las fuentes de financiamiento.

Debido al aislamiento geográfico de Banco Chinchorro y a su posición en la ruta de huracanes y tormentas tropicales, es importante establecer mecanismos que faciliten el conocimiento de las condiciones meteorológicas prevalecientes, para incrementar el grado de seguridad, de los visitantes, pescadores y del personal de la Reserva.

En congruencia con lo planteado anteriormente se incluye en este programa de manejo una estrategia global de financiamiento (Anexo III) a corto, mediano y largo plazo, para fortalecer y enriquecer los programas, proyectos y acciones que permita avanzar sólida y continuamente hacia la consolidación de los objetivos de conservación, de manera simultánea a la obtención de beneficios que contribuyan a elevar el nivel de vida de los actores económicos y sociales involucrados con ese ecosistema.

### **Conclusiones**

Banco Chinchorro es un ecosistema de gran importancia para la sociedad en su conjunto, que bajo la directriz de normas y enfoques de gran visión y a diversos plazos producirá beneficios directos en los actores involucrados, los cuales repercutirán incrementando su calidad de vida.

Para impulsar la trayectoria que permita convertir en realidad el aprovechamiento sustentable en esta Reserva, es necesario abordar de manera conjunta la solución de las problemáticas y posibilidades de uso actuales y potenciales. En esta línea de pensamiento, la pesca, que es la principal actividad económica que se desarrolla en la Reserva, requiere de mejoras de los esquemas relativos a la forma como deberán conducirse los pescadores durante sus operaciones y permanencia en esta área. Esto con el fin de evitar contaminación y deterioro de los ecosistemas.

La colaboración interinstitucional así como la disposición de los pescadores debe ser aprovechada para fomentar la vigilancia y eliminación de la pesca furtiva, que en consecuencia reduciría la presión sobre los recursos y contribuiría a evitar la intensificación de la problemática entre los pescadores consistente en la competencia deshonestada ocasionada por los pescadores furtivos.

El turismo, aun cuando es incipiente, debe contar con esquemas normativos y apoyos operativos que conduzcan a su desempeño a niveles con un mínimo impacto ambiental, y fomenten la actitud de conservación de los recursos naturales en los turistas.

Es necesario que los esquemas de funcionamiento de la Reserva promuevan la coexistencia armónica de la pesca y turismo entre sí y con los requerimientos técnico-operativos propios del personal encargado de su manejo.

De manera simultánea, es imprescindible actualizar y enriquecer el conocimiento biológico y oceanográfico que fortalezca la difusión de las riquezas naturales, las actividades de educación ambiental y el monitoreo del estado de salud del arrecife coralino. Este último a su vez fortalecerá la evaluación y la toma de decisiones para el manejo integral de la Reserva.

Considerando la problemática anteriormente mencionada resulta evidente la necesidad del establecimiento de la Base Operativa de la Reserva la cual tendrá como función principal ser punto de enlace entre todos los sectores que hacen uso de la misma.



## 5

---

# Componentes de Manejo

**E**l conocimiento de las condiciones ecológicas y socioeconómicas de la Reserva, así como de sus recursos naturales y los usos a que están sometidos por parte de los diferentes actores involucrados en el ANP, permitió la identificación y jerarquización de la problemática existente, la determinación de las Reglas Administrativas para la conservación y aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales, y la definición de los mecanismos de participación de los diversos sectores, de tal forma que sea factible el cumplimiento de los objetivos que motivaron su establecimiento.

La satisfacción de los objetivos de la Reserva y la aplicación de las Reglas Administrativas requiere el diseño y ejecución de diversas acciones descritas y sistematiza-

das en Componentes de Manejo, con objetivos, estrategias y actividades específicas a corto, mediano y largo plazo.

La estructura conceptual y desarrollo de los Componentes de Manejo facilita el funcionamiento de la Reserva, así como el seguimiento y evaluación de las acciones emprendidas y el enriquecimiento y la mejora continua del Programa de Manejo.

Los tres componentes de manejo definidos son: protección y manejo, aprovechamiento y administración.

## 5.1 Componente Protección y Manejo

La protección y manejo se integra de cuatro subcomponentes que abarcan la protección y la vigilancia, el manejo de los recursos naturales, la investigación y la conservación de los cayos existentes en la laguna arrecifal.

### *Subcomponente Protección*

#### **Inspección y vigilancia**

Conforme al Artículo decimotercero del Decreto de declaratoria, la inspección y vigilancia de la Reserva están a cargo de las Secretarías de Marina, de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca y de Comunicaciones y Transportes, con la participación que corresponda a las demás dependencias de la Administración Pública Federal competentes. Las infracciones que se cometan se sancionarán conforme a lo señalado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Pesca, Ley de Aguas Nacionales, Ley de Navegación, Ley del Mar y demás disposiciones jurídicas aplicables.

Las labores de inspección y vigilancia consisten en el monitoreo operativo de la pesca, el turismo, el estado de conservación de las especies y ambientes y del patrimonio cultural representado por los más de 20 pecios existentes.

La inspección y vigilancia debe ser un mecanismo efectivo para el control de las actividades que se realizan dentro de la Reserva, para ello es necesario que se ejecuten acciones operativas coordinadas con otras instituciones involucradas en la salvaguarda del Área Natural Protegida, por lo que este subcomponente se enfoca a los siguientes aspectos:

- Diseño y aplicación de estrategias para la ejecución eficiente y efectiva de los instrumentos jurídicos aplicables.
- Vigilar, inspeccionar y monitorear el desarrollo de las actividades pesqueras y turísticas que se realicen dentro de la Reserva, a través de patrullaje marino realizado por el personal de la Reserva en coordinación con otras dependencias.
- Garantizar la conservación de los recursos naturales y el cumplimiento de las Reglas Administrativas de la Reserva.
- Participación institucional coordinada del personal de la Reserva con la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, la Secretaría de Marina y la de Comunicaciones y Transportes a través de las Capitanías de Puerto.

- Controlar las actividades que se realicen dentro de la Reserva sujetándolas al número de embarcaciones y usuarios por tipo de actividad y criterios de uso de las diferentes áreas definidas en la zonificación que se detallan en las Reglas Administrativas del Programa de Manejo.
- Diseñar y establecer un sistema de señalización efectivo para informar a los usuarios del carácter de protección a la que se encuentra sujeta la Reserva y las actividades restringidas.

Para lo cual se deberá:

- La inspección y vigilancia se realizará todos los días del año, por lo que es necesario contar con el personal y las embarcaciones que, a través de una calendarización detallada, permitan asegurar el cumplimiento de esas acciones.
- El programa de actividades incluirá inmersiones para monitorear las actividades de buceo autónomo y observación del estado de conservación de las comunidades coralinas.
- El trabajo de campo deberá ser analizado y evaluado a través de las bitácoras de inspección y vigilancia.
- Se realizará un registro de las transgresiones a las Reglas Administrativas, en donde se documenten los actos violatorios por medio de Actas Administrativas. El análisis estadístico de las Constancias reflejará el comportamiento de cada uno de los usuarios, el tipo de ilícito, la frecuencia y cantidad de ilícitos, la naturaleza de las faltas y el área en que se cometen.
- 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.

Los productos generados por este subcomponente serán:

- Formatos actualizados para la supervisión, inspección y vigilancia.
- Registro de horas de trabajo en el mar.
- Gráficas de ilícitos por mes, por pescador, por cooperativa, por empresa y resumen anual.
- Manual de mantenimiento de las embarcaciones.
- Cuantificación de la carga anual de turistas que ingresa a la Reserva.
- Archivo Actualizado del Programa de Inspección y vigilancia.
- Inventario confiable de embarcaciones en el Banco Chinchorro y sus áreas de influencia.
- Mapa de la ubicación de las zonas boyadas y señalizadas.
- Calendario de mantenimiento de boyas y señales.

Para cumplir el presente subcomponente, la Secretaría podrá implementar la regulación de las actividades que se pudieran desarrollar con motivo de los resultados de los estudios obtenidos en esta materia, para lo cual deberán determinarse con claridad los alcances y proyecciones de dicha regulación.

Calendario de actividades:

*Corto plazo.* En primera instancia, de uno a dos años, será necesario contar con el equipamiento, consistente en al menos dos embarcaciones con la capacidad de alcanzar a las embarcaciones de los pescadores furtivos, motorizadas con mucho más poder que las embarcaciones pesqueras y con el personal capacitado y en número suficiente para poder garantizar que las labores de inspección y vigilancia se realicen de manera permanente y segura.

*Mediano plazo.* En tres a cuatro años se consolidará el personal y el equipamiento de alta calidad y se deberá eliminar la pesca furtiva, 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.

### **Señalización**

La señalización de las diferentes áreas definidas en la zonificación es indispensable, tanto para la inspección y vigilancia, como para facilitar el desarrollo de las actividades que se efectúan en la Reserva por los usuarios y el personal técnico de la misma, para lo cual este subcomponente consiste en:

- Instalar un sistema boyeo y señalización, acorde a la zonificación de la Reserva y a los requerimientos de uso, que también facilite la identificación de los diferentes tipos de zonas por parte de los usuarios y contribuya a evitar daños al arrecife por efectos del anclado de embarcaciones.

Para lo cual se deberá:

- Contar con un mapa georeferenciado de la Reserva con la zonificación correspondiente.
- Disponer de la definición de los criterios de uso para cada área de la zonificación.
- Elaborar un sistema de identificación visual de los diferentes tipos de áreas de la zonificación factible de colocarse en la Reserva.

Los productos que se obtendrán serán:

- Un sistema de letreros y boyeo instalado en los Cayos y aguas de la Reserva.
- Un documento de difusión con la descripción conceptual y gráfica que se instale.
- Un manual de mantenimiento del sistema de señalización

Calendario de actividades:

*Corto plazo.* En un año deberá estar establecido el sistema de señalización.



*Mediano plazo.* Mantenimiento del sistema de señalización del segundo al cuarto año de haber sido establecido, así como actualización de la información de los letreros y del documento de difusión.

*Largo plazo.* A partir del quinto año, además del mantenimiento del sistema, la actualización de la información de los letreros y del documento de difusión se reemplazarán las boyas y estructuras que por su desgaste así lo requieran.

### *Subcomponente Manejo de Recursos Naturales*

#### **Protección de hábitat y especies prioritarias**

La protección del hábitat se enfoca a evitar el deterioro de los hábitats más sensibles y representativos de la Reserva que corresponden a los sistemas arrecifales (especies incluidas en la NOM-059-ECOL-1994, por ejemplo corales ramificados, coral negro) y los bosques de manglar y tortugas, cocodrilos, entre otras, para lo cual será necesario:

- Aplicar exitosamente las Reglas Administrativas de la Reserva.
- Diseñar o aplicar métodos de evaluación rápida sobre el estado de conservación de los sistemas arrecifales y los bosques de manglar.

Por lo que se deberá:

- Difundir las Reglas Administrativas entre los usuarios, las diferentes instancias de gobierno involucradas en la Reserva y la comunidad en general.
- Adiestrar al personal adscrito en métodos de evaluación rápida de arrecifes coralinos y manglar.
- Dar seguimiento y evaluación a las condiciones de conservación de los arrecifes coralinos y el manglar tanto en las zonas núcleo como en las de otros usos.
- Evaluar el deterioro generado por violaciones a las Reglas Administrativas y a la legislación ambiental.

Los productos que se obtendrán corresponderán a:

- Determinar las acciones necesarias para continuar o restringir el uso de una o más zonas de la Reserva dependiendo su grado de alteración.
- Contar con un patrón de comportamiento local proporcionado por el seguimiento y evaluación de las zonas núcleo que contribuya a discriminar entre los cambios naturales en los sistemas ecológicos y los antropogénicos.
- Incrementar la capacidad de 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 en un sistema de información geográfica.

Calendario de actividades:

*Corto plazo.* Durante el primer año se determinarán las necesidades 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 los 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 sistema de información geográfico, se capturarán los datos resultantes de los monitoreos y evaluaciones rápidas y se capacitará personal para que se encargue del manejo y mantenimiento del sistema de información geográfico.

*Largo plazo.* A partir del quinto año la capacidad del sistema de información geográfico de apoyar la evaluación de daños al arrecife o los manglares, será determinante en la toma de decisiones acerca de las estrategias a seguir. Esto se debe a que ya existirá un registro sistemático de 5 años. La importancia del sistema de información geográfico aumentará conforme sea enriquecido.

### **Control y erradicación de especies introducidas**

Actualmente el problema con especies introducidas corresponde a gatos y ratas existentes en Cayo Centro por lo que será necesario:

- Aplicar estrategias que permitan, en primera instancia el control de la fauna feral y subsecuentemente su erradicación.
- Evitar las especies introducidas.

Para lo cual se deberá:

- Utilizar métodos de eliminación de gatos y ratas que no propicien el deterioro o contaminación de los ecosistemas y el ambiente, pero que sean eficientes para capturar o cazar dicha fauna feral.
- Incorporar a los pescadores al control y erradicación de la fauna feral para que eviten alimentarla, introducirla o dejar desechos de sus actividades que sirvan de alimento o refugio.
- Aplicar de manera efectiva la prohibición de introducir especies, establecida en las Reglas Administrativas.

Los productos que se obtendrán corresponderán a:

- Evitar el crecimiento poblacional de la fauna feral.
- Disminuir el tamaño de las poblaciones de gatos y ratas.
- Erradicar los gatos y ratas de la Reserva.
- Evitar la introducción de especies ajenas a la Reserva.

Calendario de actividades:

*Corto plazo.* Durante el primer año se determinarán las técnicas de control poblacional de gatos y ratas y se iniciará su aplicación; se coordinará con los pescadores su apoyo para evitar que la fauna feral obtenga refugio y alimentación de los desechos de las actividades de pesca y domésticas.

*Mediano plazo.* Del segundo año en adelante se continuará la aplicación de técnicas de control y erradicación, así como también se evaluará cualitativamente el éxito de su aplicación, para alcanzar el control del tamaño de sus poblaciones.

*Largo plazo.* A partir del quinto año se espera que la abundancia de la fauna feral haya sido erradicada completamente.

### **Prevención y control de siniestros**

Se procederá siempre en estricto apego al Plan Nacional de Contingencias y en coordinación con las instancias involucradas. La seguridad de los usuarios de la Reserva y del personal técnico es un elemento prioritario para salvaguardar la vida de las personas, debido a la amenaza que representan los huracanes, los incendios en los Cayos y los naufragios por desconocimiento de las condiciones de navegación en la zona, por lo cual será necesario:

- Difundir los boletines del estado del tiempo a través de la radio VHF en Banda Marina, particularmente durante la época de huracanes que es oficialmente del 1° de junio al 30 de noviembre.
- Diseñar las estrategias de evacuación de la Reserva en caso de huracán, a través de convenios y acuerdos de colaboración con los pescadores y las instancias gubernamentales correspondientes.
- Diseñar y difundir las medidas de seguridad necesarias para evitar incendios y explosiones de gas.
- Diseñar y difundir las medidas de seguridad a seguir en caso de derrames de hidrocarburos y aceites.
- Diseñar y difundir las medidas de seguridad en caso de naufragio.
- Capacitar al personal de la Reserva en las acciones y medidas que deberá aplicar en caso de siniestros, así como establecer acuerdos con las instancias gubernamentales.
- Adquirir el equipo mínimo necesario para atender casos de incendios, explosiones, huracanes y naufragios.

Los productos que se obtendrán corresponderán a:

- Contar con personal capacitado para aplicar las primeras ayudas a las personas involucradas en algún siniestro.
- Reducir las posibilidades de siniestro por causas antropogénicas.
- Reducir los daños a la vida humana por causas de siniestro.
- Actuar con prontitud y eficiencia ante la amenaza de huracanes o la ocurrencia de los otros tipos de siniestros anotados.

Calendario 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 siniestros 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 año se continuará la aplicación de las medidas de seguridad.

*Largo plazo.* A partir del cuarto año se capacitará al personal de la Reserva en la aplicación de primeros auxilios en caso de siniestro y se adquirirá el equipo necesario para enfrentar contingencias.

### **Saneamiento ambiental**

La conservación de los recursos naturales y el éxito de las actividades pesqueras y turísticas en la Reserva depende en cierta medida del adecuado manejo de los desechos sólidos provenientes de las actividades domésticas (basura), pesqueras y evitar el fecalismo al aire libre, así como los desechos líquidos que se generen, por lo que será necesario:

- Realizar campañas de capacitación entre los usuarios de la Reserva para el adecuado manejo de los desechos sólidos y líquidos.
- Determinar las estrategias para apoyar a los pescadores en el manejo de los desechos sólidos y líquidos.
- Establecer sistemas sanitarios ecológicos en Cayo Centro.
- Determinar las fuentes potenciales de financiamiento de los sistemas sanitarios ecológicos.

Para lo cual se deberá:

- Diseñar y elaborar folletos sobre las ventajas del manejo adecuado de los desechos sólidos y líquidos.
- 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.
- En coordinación con los pescadores, obtener el financiamiento necesario para la instalación de los sistemas sanitarios ecológicos.

Calendario de actividades:

*Corto plazo.* Durante el primer año se diseñarán y elaborarán los folletos sobre manejo de desechos sólidos y líquidos, se desarrollarán las pláticas con los pescadores para promover su participación activa y se iniciará la instalación de los sistemas sanitarios ecológicos, así como las prácticas de manejo adecuado de los demás tipos de desechos.

*Mediano plazo.* Durante el segundo año se terminará la instalación de los sistemas sanitarios y se comenzará la evaluación permanente de su funcionamiento al igual que el de las medidas de manejo adecuado de los demás desechos sólidos y líquidos.

## Restauración

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, por lo cual será necesario:

- Determinar las áreas deterioradas por causas antropogénicas.
- Determinar las características y magnitud del deterioro.
- Determinar la factibilidad de recuperar las principales características de las zonas deterioradas.
- Efectuar convenios de colaboración con instituciones nacionales o internacionales para el diseño de los proyectos de restauración.

Por lo que se deberá:

- Analizar y evaluar el estado de conservación de las áreas definidas en la zonificación.
- Restringir el acceso a las áreas deterioradas y en proceso de restauración.
- Elaborar avisos para difundir entre los usuarios de la Reserva la ubicación y poligonal de las zonas restringidas.
- Definir el tiempo mínimo necesario que cada área en restauración quedará restringida.
- Desarrollar sesiones de difusión en las que se explique a los pescadores, prestadores de servicios y a las comunidades de Mahahual y Xcalak las causas del deterioro y las medidas que se apliquen para restaurarlas.

Calendario de actividades:

*Corto plazo.* Durante el primer año se desarrollarán los criterios para definir los requerimientos de restauración dentro de la Reserva 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 implementación 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 en 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 con la finalidad de determinar las posibilidades de reincorporarla a sus funciones definidas en la zonificación.

### *Subcomponente Investigación*

La investigación es un instrumento de múltiple propósito en un área natural protegida. Es una base para la toma de decisiones en el manejo de los recursos naturales. Además permite identificar, conocer y explicar recursos y fenómenos que inciden en la

exploración, planeación, ejecución y operación de proyectos alternativos de uso sustentable que deben conducir a la adecuada protección de la Reserva y hacia el mejoramiento del nivel de vida de los habitantes de su área de influencia.

Este subcomponente define las acciones que permitirán un ordenamiento y priorización de las áreas de investigación básica, para lo cual establece proyectos encaminados a conocer la distribución de los recursos naturales para conservar y mantener la biodiversidad de la Reserva.

### **Evaluación ecológica rápida**

La aplicación de métodos de evaluación ecológica rápida fortalecerán la toma de decisiones, al contribuir con información confiable en tiempos reducidos, disminuyendo el tiempo de respuesta para las acciones necesarias para conservar y proteger los recursos naturales.

Este tipo de trabajo tendrá un enfoque global, con el seguimiento de las características preponderantes del sistema arrecifal, que aunado a su estructuración y sistematización en el sistema de información geográfico de la Reserva permitirá detectar cambios a macroescala, para lo que será necesario:

- Diseñar, implementar y mantener un sistema de información geográfica (SIG).
- Diseñar las estrategias generales para la ejecución de los estudios de evaluación ecológica rápida.
- Definir un sistema de identificación rápida y georeferenciada de cualquier punto de la Reserva.
- Establecer las líneas prioritarias de investigación para la Reserva y difundirlas entre las instituciones de investigación técnica y científica.
- Invitar a investigadores a participar con proyectos de investigación científica en temas de importancia para la conservación y el manejo sustentable de los recursos en la Reserva. Se deberá proporcionar el apoyo del personal y equipo de la Reserva; brindando la seguridad de datos confiables, a cambio de entrenamiento y capacitación. Se deberá asegurar la difusión oportuna de los resultados obtenidos.

Los resultados deberán quedar a disposición de cualquier persona en las oficinas de la Reserva y cuando sea posible y pertinente integrarlos en los proyectos de Difusión y Educación Ambiental.

Por lo que se deberá:

- Adquirir el equipo de cómputo, digitalización, graficación, posicionamiento geográfico y programas de SIG.
- Capacitar al personal en el manejo de los programas de SIG.
- Elaborar las bases de datos tabulares y espaciales.
- Elaborar el guión de los estudios de evaluación ecológica rápida, los criterios para su aplicación y en su caso, la frecuencia con la cual se realizarán.
- Contar con los convenios o acuerdos necesarios con instituciones interesadas en contribuir al desarrollo, implementación y mantenimiento del SIG.

Calendario de actividades:

*Corto plazo.* Durante el segundo año se diseñará el SIG, las estrategias generales y el guión para la realización de los trabajos de evaluación ecológica rápida así como la definición del sistema de identificación rápida y georeferenciada. También se adquirirá el equipo y programas de cómputo y contratación de personal especializado en SIG.

*Mediano plazo.* Durante el tercer año se capacitará a personal de la Reserva en el uso y aprovechamiento del SIG, se crearán las bases de datos tabulares y espaciales, y se iniciará la captura de información. A partir de este año la captura de datos, actualización y aprovechamiento de las capacidades del SIG se incrementará exponencialmente y se efectuará permanentemente.

*Largo plazo.* El SIG en el manejo, evaluación y monitoreo de la Reserva tendrá un papel muy relevante tanto por los reportes que genere como por la integración espacial de información diversa y compleja. El mantenimiento y actualización de las bases de datos tabulares y espaciales será continuo.

### **Monitoreo ambiental**

Esta actividad es indispensable para determinar el grado de afectación de los ecosistemas de la Reserva ya sea por causas naturales o antropogénicas. El monitoreo se centrará en los corales, manglares, caracol rosado, algas, esponjas y peces, para lo cual será necesario:

- Determinar las causas y grado de afectación de los corales.
- Determinar el estado de salud de los manglares.
- Determinar el estado de salud de las comunidades de macroalgas, esponjas y peces.
- Determinar el efecto de la pesca sobre el caracol rosado y la langosta.

Por lo que se deberá:

- Analizar los tipos de enfermedades que se presenten en el coral y el porcentaje de cobertura de tejido vivo.
- Analizar las condiciones ambientales en que se desarrollan los manglares y las fuentes actuales y potenciales de deterioro.
- En cuanto a los recursos pesqueros será indispensable analizar la abundancia y densidad de caracol rosado.
- Analizar las variaciones en el tamaño poblacional, diversidad comunitaria y distribución de las algas, esponjas y peces.

Calendario de actividades:

*Corto plazo.* Durante el primer año se determinarán los tipos de enfermedades presentes en los corales, blanqueamiento y sus posibles causas. Se establecerán las diversas estrategias de monitoreo, periodicidad y estrategias de muestreo para obtener validez estadística.

*Mediano plazo.* Se realizará la adquisición de diversos equipos de apoyo técnico que permitan dar seguimiento detallado a los diversos parámetros ambientales.

*Largo plazo.* Se contará con una base de datos detallada y se llevará a cabo un análisis tanto cuantitativo como cualitativo de los resultados obtenidos, para afinar la estrategia global de monitoreo. Se deberá contar con la información necesaria para que, en caso de que sean rebasados los estándares de evaluación, se establezcan alternativas de manejo.

### **Variables ambientales**

El comportamiento de las variables ambientales abióticas es un aspecto poco conocido, de manera particular para la zona de la Reserva. A gran escala se conocen los patrones meteorológicos y oceanográficos que ejercen su influencia directa sobre Banco Chinchorro, sin embargo, no se dispone de información amplia, actualizada y suficiente que permita determinar la magnitud de los efectos de fenómenos como los huracanes y las marejadas que producen. Además se requiere información relevante y oportuna relativa al marco ambiental oceanográfico en que se desarrollan las biocenosis de la Reserva que contribuya a entender su efecto sobre los cambios cíclicos y de largo plazo de la composición, estructura y funcionamiento de los ecosistemas. Para obtener los datos necesarios se requiere:

- Elaborar convenios con instituciones de investigación con capacidad para desarrollar estudios oceanográficos y/o meteorológicos.
- Establecer un proyecto permanente de seguimiento de las condiciones meteorológicas y oceanográficas básicas en la zona de la Reserva.
- Desarrollar estudios que permitan construir modelos de simulación oceanográficos de Banco Chinchorro y de la zona oceánica adyacente.

Por lo que se deberá:

- Instalar una estación meteorológica con capacidad para registrar: precipitación, temperatura, presión atmosférica, dirección y velocidad del viento, humedad relativa.
- Vincular la estación meteorológica con el Centro de Huracanes de Florida.
- Definir y operar una red de estaciones de registro de variables fisicoquímicas y factores oceanográficos dentro de la laguna arrecifal, en las lagunas de Cayo Centro y Cayo Norte y en la porción oceánica de la Reserva. Las variables y factores a estudiar serán salinidad, temperatura, oxígeno disuelto, nitrógeno, fosfatos, clorofila y corrientes.

Calendario de actividades:

*Corto plazo.* Durante los dos primeros años se establecerán los convenios con instituciones de investigación. Se definirá la red de estaciones y se comenzará a operar; se instalará la estación meteorológica y se vinculará con el Centro de Huracanes de Florida, con el sistema estatal de protección civil y del municipio de Othón P. Blanco. Será necesaria la adquisición de la estación meteorológica y del equipo y materiales oceanográficos.



*Mediano plazo.* Durante el tercer año se comenzarán a desarrollar los modelos de simulación y se realizarán intercambios con la Universidad de Florida y el Centro de Huracanes.

*Largo plazo.* A partir del cuarto año se completarán y ajustarán los modelos y empezaran a utilizarse para la optimización de la operación de la Reserva, para evaluar el estado de salud de los ecosistemas.

### **Soporte logístico a grupos de investigación**

Este subcomponente se orienta a proporcionar el apoyo a los proyectos de investigación que se desarrollen en la Reserva, dando prioridad a los que por su naturaleza proporcionen resultados de rápida aplicación para el manejo de la misma, ya sea que los interesados sean Instituciones nacionales o extranjeras, académicas, gubernamentales u organizaciones no gubernamentales, para lo cual será necesario:

- Promover la realización de investigaciones que fortalezcan el conocimiento integral de la Reserva y la toma de decisiones para su manejo.
- Establecer los acuerdos de requerimientos de apoyo con los responsables de los proyectos.

Por lo que:

- El responsable del proyecto tendrá que contar con los permisos correspondientes para efectuar el proyecto dentro del polígono de la Reserva.
- El responsable del proyecto deberá enviar a la Dirección de la Reserva una solicitud de apoyo, acompañada con un ejemplar del proyecto de investigación.
- La dirección de la Reserva determinará los tipos de apoyos y capacidad de la Reserva para llevarlos a cabo.
- La dirección de la Reserva promoverá ante instituciones nacionales y extranjeras la realización de proyectos de investigación sobre los recursos naturales, la biodiversidad, los usos y conflictos sociales y ambientales vinculados con Banco Chinchorro.

Los productos que se obtendrán corresponderán a:

- Fortalecer la capacidad de operación y ejecución de los grupos de investigación interesados en la Reserva.
- Incrementar y actualizar el conocimiento que se disponga sobre los recursos naturales, la biodiversidad y la dinámica socioeconómica vinculada a Banco Chinchorro.
- Enriquecer el inventario de especies presentes, las bases de datos y el acervo bibliográfico de la Reserva.
- Incorporar a la toma de decisiones información relevante que contribuya a optimizar el funcionamiento de la Reserva.

Calendario de actividades:

*Corto plazo.* Durante el primer año se determinarán las necesidades información prioritaria, los tipos y características de los apoyos que se puedan ofrecer y se detec-

tarán grupos de investigadores, instituciones y organizaciones interesadas en Banco Chinchorro. Se iniciará la prestación de apoyos con base en las solicitudes que se reciban y la capacidad disponible.

*Mediano plazo.* Del segundo año en adelante se incorporarán a las bases de datos de la Reserva los resultados de las investigaciones efectuadas y se contará con la totalidad de la capacidad instalada para ofrecer apoyos. A partir del tercer año se evaluará la relevancia de la información generada para el manejo de la Reserva.

*Largo plazo.* A partir del quinto año y subsecuentemente cada dos años, se celebrarán reuniones técnicas como seminarios, simposia o de otro tipo para evaluar de manera integral el conocimiento alcanzado, los vacíos informativos y el impacto global de las investigaciones sobre el manejo sustentable de la Reserva.

### **Pesquerías**

La pesca del caracol rosado (*Strombus gigas*) es la pesquería más importante en Banco Chinchorro, seguida en orden de importancia por la langosta del caribe (*Panulirus argus*) y la escama. El caracol rosado es un recurso natural que está sometido a un esfuerzo pesquero que ha motivado la regulación estricta de su extracción. En el caso de la langosta del caribe y la escama la situación no ha llegado a ser problemática. Sin embargo, es necesario realizar estudios detallados dirigidos a determinar el efecto fino de la pesca sobre las poblaciones explotadas y los que genere sobre el estado de conservación de los ecosistemas por lo cual se requiere:

- Elaborar convenios con instituciones de investigación con capacidad para desarrollar estudios biológico pesqueros y de evaluación del efecto de la pesca sobre el estado de salud de los ecosistemas.
- Determinar la distribución de los efectos de la pesca dentro de la Reserva.
- Determinar la relación entre el desarrollo natural del arrecife y la presencia de actividades pesqueras.
- Determinar la relación entre las actividades pesqueras y las áreas deterioradas del arrecife.
- Establecer criterios ecológicos para el uso alternado de áreas de pesca.

Para lo que se tendrá que:

- Caracterizar la distribución y frecuencia del esfuerzo pesquero dentro de la Reserva, así como analizar las capturas en términos de talla, peso y sexo para el caracol rosado y la langosta.
- Caracterizar la composición, distribución y frecuencia de la captura de escama en términos de especies, tallas, peso y sexo.
- Caracterizar el rendimiento económico de la pesca para cada una de las especies que se capturan.
- Vincular los esfuerzos de investigación con instituciones de la cuenca del Caribe con amplia experiencia en pesquerías arrecifales.

- Conjuntar esfuerzos con el Instituto Nacional de la Pesca para la optimización de los criterios y normas de regulación de la actividad pesquera en la Reserva.

Calendario de actividades:

*Corto plazo.* Durante los dos primeros años se determinarán las formas de coordinación con el Instituto Nacional de la Pesca; se conseguirán apoyos financieros para la elaboración y desarrollo de estudios sobre la bioecología del caracol rosado y las especies de escama dominantes en la captura. Se elaborará un directorio de los pescadores autorizados a realizar sus actividades en Banco Chinchorro y se comenzarán estudios relativos a los aspectos socioeconómicos de la pesca.

*Mediano plazo.* Durante el tercer y cuarto año se comenzarán a desarrollar los estudios correspondientes sobre la langosta del caribe y se analizará junto, con el Instituto Nacional de la Pesca la conveniencia de modificar los criterios de regulación de la pesca del caracol rosado de las posibilidades y en su caso la forma que deben tener las modificaciones y la manera de implementarlas.

*Largo plazo.* A partir del quinto año se procederá de manera semejante al caso del caracol rosado pero para la langosta del caribe y la escama.

### **Arqueología subacuática**

En Banco Chinchorro los aspectos culturales además de los relacionados con la pesca se cuenta con los pecios de diversas épocas que se localizan sobre la barrera arrecifal tanto del margen oriental como del occidental y que representan un patrimonio cultural muy poco conocido y que requiere de ser conservado, para lo cual será necesario:

- Elaborar un convenio de colaboración con el Instituto Nacional de Antropología e Historia para desarrollar los estudios pertinentes que determinen el grado de importancia de cada uno de los pecios, las medidas indispensables para su conservación y el inventario de los naufragios existentes ya conocidos o no.

Para lo que se deberá:

- Establecer vínculos con la subdirección de Arqueología Subacuática del Instituto Nacional de Antropología e historia.
- Realizar un mapa de ubicación de los pecios conjuntamente con un documento en que sea caracterizado cada uno de los pecios.
- Elaborar un dictamen de la importancia cultural de cada uno de los pecios.
- Diseñar un conjunto de normas que deberán seguirse para proteger a los pecios.

Calendario de actividades:

*Corto plazo.* Durante el primer año se determinará la ubicación georeferenciada de cada uno de los pecios ya conocidos y se establecerán las bases y requerimientos de colaboración con el Instituto Nacional de Antropología e Historia.

*Mediano plazo.* Durante el segundo y tercer año se realizarán los estudios de caracterización de cada uno de los pecios conocidos, se iniciarán las campañas para

detectar la existencia de más pecios y se determinarán las normas y acciones específicas necesarias para su conservación.

*Largo plazo.* A partir del cuarto año se publicarán los resultados de los estudios efectuados.

### *Subcomponente Conservación de Cayos*

La conservación de los Cayos de la Reserva se basa en las Normas Administrativas del Presente Programa de Manejo, la delimitación de la Zona Federal Marítimo Terrestre y la expedición del Acuerdo de Destino a favor del INE, así como la delimitación de áreas para campamento en la porción Sureste de Cayo Centro, por lo cual es necesario:

- Contar con el apoyo de la Dirección General de la Zona Federal Marítimo Terrestre para delimitar dicha zona dentro de la Reserva y coordinarse con la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar para la elaboración de un acuerdo de destino a favor del la Unidad Coordinadora.
- Definir las áreas permitidas para la realización de campamentos dentro de la Reserva.

Para lo que se deberá:

- Realizar la delimitación topográfica de la Zona Federal Marítimo Terrestre.
- Elaborar un mapa con la delimitación de la Zona Federal Marítimo Terrestre.
- Que la Dirección General de la Zona Federal Marítimo Terrestre elabore el acuerdo de destino.
- Gestionar el Acuerdo de Destino de la Zona Federal Marítimo Terrestre correspondiente a la Secretaría de Marina- Armada de México para la ocupación y uso de la porción litoral que ocupa en Cayo Norte.
- Determinar, delimitar y dar a conocer las áreas autorizadas para el establecimiento de campamentos temporales ya sea por pescadores o turistas incluyendo los palafitos y cabañas de los mismos.

Calendario de actividades:

*Corto plazo.* Durante el primer año se determinará la Zona Federal Marítimo Terrestre, se elaborará el acuerdo de destino para la Reserva y el de la Secretaría de Marina - Armada de México, así como la determinación, delimitación y difusión de las zonas propicias para el establecimiento de campamentos temporales.

*Mediano plazo y Largo Plazo.* Desde el primer año y de manera permanente se monitoreará la zona de campamentos para verificar el cumplimiento de las Normas Administrativas del Programa de Manejo y en su caso, aplicar las sanciones correspondientes.

### *Subcomponente Educación Ambiental*

El desarrollo de este subcomponente es sumamente importante para la el manejo sustentable en el de la Reserva en el largo plazo, a través de la concientización de los

pescadores, prestadores de servicios y público en general. Por lo que es indispensable establecer los mecanismos eficaces y oportunos para poder establecer un programa de Educación ambiental en todos los niveles.

Este subcomponente buscará:

- Prevenir el deterioro del ecosistema con base en la educación ambiental permanente de guías y tripulaciones dedicadas a las actividades náutico recreativas.
- Reforzar el control participativo sobre las actividades turísticas que se llevan a cabo en la Reserva involucrando a los prestadores de servicios en la conservación de la Reserva.
- Que la población en general y especialmente en el área de influencia tenga un concepto claro de la importancia de la Reserva y de su fragilidad.

Para ello se deberá:

- Involucrar a centros e instituciones académicas para implementar proyectos de educación en la Reserva, particularmente aquellos que se refieran al ecosistema arrecifal.
- Realizar labores con la comunidad, principalmente a través de escuelas, grupos ecologistas y Sociedades Cooperativas Pesqueras.
- Diseñar e impartir Cursos, Talleres y Seminarios a pescadores, a intérpretes ambientales, a guías turísticos, a escuelas y a la comunidad en general.

El calendario de actividades será:

*Corto plazo.* Uno a dos años, se deberá elaborar e instrumentar el programa de educación ambiental. Se diseñarán cursos básicos y se iniciará la formación de grupos de promotores ambientales voluntarios, se iniciarán los cursos de capacitación para conductores y tripulaciones.

*Mediano plazo.* De tres a cuatro años, se mejorará el programa de educación, ambiental. Se promoverá la participación de promotores voluntarios.

*Largo plazo.* De cinco años en adelante, se consolidarán los programas de educación ambiental. Se deberá tener un calendario eficiente de cursos, talleres y seminarios.

### *Subcomponente Difusión*

Debido a que las actividades pesqueras y turísticas sin control son un factor que influye negativamente al ecosistema arrecifal, se considera primordial la difusión de información dirigida a la población local y a la población de paso involucrada en dichas actividades.

El subcomponente será medular en el largo plazo. Sin embargo, en su primera etapa se considera indispensable orientar los trabajos a enfatizar y enriquecer iniciativas internacionales como el "Año Internacional del Arrecife Coralino" y el "Año Internacional

de los Océanos”, aprovechando estas plataformas en beneficio de la Reserva y de la vinculación interinstitucional que pueda ser fuente de acciones conjuntas y apoyo a los objetivos de esta ANP.

Por lo que este subcomponente buscará:

- Difundir entre la población local y los visitantes la existencia de la Reserva, su ubicación, actividades que se realizan y principalmente sus valores, los cuidados y documentos que rigen su aprovechamiento.
- Crear un ambiente de conocimiento general y sensibilización sobre la fragilidad del ecosistema arrecifal con el fin de motivar entre la población en general y los prestadores de servicios su participación en campañas de protección al ambiente.

Para ello se deberá:

- Optimizar las actividades de supervisión en la Reserva, el trabajo de análisis de información y la gestación de nuevas bases y líneas de trabajo.
- Realizar carteles informativos y trípticos.
- Distribuir en las marinas, hoteles, agencias de viajes y escuelas carteles informativos y trípticos de varios tipos.
- Realizar videos informativos y promocionales.
- Radio y prensa. Se difundirán periódicamente cápsulas informativas y de concientización en los espacios que se han abierto en forma gratuita en las radiodifusoras.
- De igual forma se continuará solicitando el apoyo de los medios de Prensa para la difusión de avisos y convocatorias y se propiciará una participación continua en los diarios locales, proporcionándoles comunicados de prensa oportunos e invitándoles a eventos y reuniones abiertas.
- Se buscarán espacios para difundir información en revistas locales.
- Establecimiento de una página en Internet de la Reserva.
- Elaborar para su venta al público gorras, camisetas y otros artículos promocionales.

El calendario de actividades será:

*Corto plazo.* Uno a dos años, se deberá elaborar e instrumentar el programa de difusión. Se elaborarán y distribuirán materiales de difusión y se iniciarán las campañas publicitarias de la Reserva en los medios masivos de comunicación y en eventos nacionales e internacionales. Se iniciará la instalación de módulos de información.

*Mediano plazo.* De tres a cuatro años, se mejorará el programa de difusión. Se dará continuidad y se fortalecerán las campañas de difusión de la Reserva en todos los niveles.

*Largo plazo.* De cinco años en adelante, se consolidarán los programas de difusión. Se deberá tener un eficiente sistema de módulos de información.

## 5.2 Componente Aprovechamiento

### *Subcomponente Pesquerías*

Autorizaciones, Permisos y Concesiones (incluye coordinación con el INP)

La pesca comercial constituye actualmente la actividad económica principal en Banco Chinchorro, en especial para los pescadores de las tres sociedades cooperativas de producción pesquera que tienen permiso de pesca para esta área. Sin embargo, el aislamiento y la consecuente falta de vigilancia ha provocado que se desarrolle de manera importante la pesca furtiva y el aprovechamiento sin planeación de los recursos pesqueros, lo que ha causado la sobre explotación del caracol rosado, de la langosta del caribe y de algunas especies de escama.

Este subcomponente establece los criterios que permitirán la regulación de las actividades pesqueras dentro del Reserva que se realizaban al margen de la legislación ambiental, para que ahora se realicen en forma sustentable, por lo que buscará:

- Normar el desarrollo de la pesca comercial de caracol rosado y langosta del caribe dentro de la Reserva.
- Erradicar la pesca furtiva y la violación de vedas.
- Supervisar el uso exclusivo de las artes de pesca autorizadas

Para ello se deberá:

- 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 pesca.
- Establecer convenios de coordinación con el Centro Regional de Investigaciones Pesqueras (CRIP) de Puerto Morelos para fomentar la investigación pesquera en la Reserva.
- Llevar a cabo operativos especiales de Inspección y Vigilancia pesquera en coordinación con otras instituciones.
- Difundir, mediante carteles, folletos y cápsulas informativas las restricciones de pesca en el Reserva.
- Apoyar los proyectos de investigación relacionados con los recursos pesqueros que se realicen dentro de la Reserva.

El calendario de actividades será:

*Corto plazo.* Uno a dos años. A través de la inspección y vigilancia deberá controlarse la pesca furtiva aplicando 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 las actividades de pesca furtiva y se realizarán reuniones periódicas con pescadores para conocer sus inquietudes. Se reforzarán los vínculos con el CRIP Puerto Morelos.

*Largo plazo.* De cinco años en adelante, se deberá continuar la inspección y vigilancia para garantizar la erradicación de la pesca furtiva y las prácticas de extracción y comercialización de organismos marinos que dañan el equilibrio de los ecosistemas de la Reserva.

Para dar cumplimiento al presente subcomponente, la Secretaría podrá implementar la regulación de las actividades que se pudieran desarrollar con motivo de los resultados de los estudios obtenidos en esta materia, para lo cual deberán determinarse con claridad los alcances y proyecciones de dicha regulación.

### *Subcomponente Turismo y Recreación*

Este subcomponente coordina y verifica el uso que empresas, turistas y pobladores hacen del ANP, estableciendo un sistema de permisos o concesiones, supervisión y señalización, con objeto de controlar las actividades turísticas, incluyendo la pesca deportiva, que se realizan en el área a fin de prevenir el deterioro del ecosistema por dicha actividad.

Por lo que este subcomponente buscará:

- Lograr un cambio de actitud a través de la concientización de quienes usufructúan con los arrecifes coralinos.
- Reforzar el control sobre las actividades náutico recreativas que se llevan a cabo en la Reserva, para prevenir el deterioro del ecosistema y coadyuvar en la seguridad que se brinda a los usuarios, mediante la identificación de permissionarios, zonas y modos de operación, carga al sistema y flota.
- Reducir el impacto ambiental originado por las infracciones, previniendo violaciones a la reglamentación vigente y disminuyendo el número y tipo de ilícitos ambientales.
- Suprimir las conductas que atentan contra la conservación del medio, como son la disposición de desechos orgánicos e inorgánicos introducidos por usuarios de la Reserva al ambiente marino.

Para ello se deberá:

- Señalizar y delimitar por medio de boyeo las zonas de mayor intensidad de uso.
- Supervisar y vigilar las actividades que se realizan en el área.
- Verificar el cumplimiento de las disposiciones contenidas en la legislación ambiental vigente, así como en el presente documento y de las condicionantes contenidas en los permisos otorgados a las empresas que operan en la Reserva.
- Calificar la conducta de las cooperativas turísticas y empresas permissionarias a través del análisis de las faltas cometidas y en su momento, sancionarlas y redefinir su situación.
- Diseñar estrategias de manejo de visitantes en el área en función de la zonificación y de otras estrategias alternativas.



El calendario de actividades será:

*Corto plazo.* 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.

*Mediano plazo.* De tres a cuatro años, se deberá consolidar el mecanismo que permita evaluar el cambio en la actitud de los usufructuarios de la Reserva.

*Largo plazo.* De cinco años en adelante, se deberá haber logrado un cambio profundo en la actitud de los permisionarios o concesionarios y de sus empleados, a través de su concientización.

### **5.3 Componente Administración**

Conforme a lo establecido en el *Programa de Áreas Naturales Protegidas de México 1995-2000*, la administración se lleva a cabo en estricto apego a un Programa Operativo, previamente autorizado por el INE en acuerdo total con este Programa de Manejo y con la opinión de la sociedad a través del Consejo Técnico Asesor de la Reserva.

Para dar claridad a las políticas de la Dirección, convertir en acciones sus ideas y apoyar eficientemente la operación de la Reserva, la administración está integrada por cuatro subcomponentes, cada uno con funciones y actividades propios.

#### *Subcomponente Gerencia y Finanzas*

La adquisición, manejo y control de los recursos, tanto económicos como humanos, que garanticen la operación de los diversos programas de la Reserva es el punto medular de la Administración, por lo que este subcomponente buscará:

#### **Finanzas y contabilidad**

- Establecer y/o afinar sistemas de control administrativo, de conformidad con los lineamientos de la Secretaría y del propio INE, buscando la correcta aplicación de los recursos fiscales que el INE otorga a la Reserva 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 donativo o préstamo.

#### **Planeación financiera**

- Definir y planificar las necesidades financieras de la Reserva. En este contexto, se ha desarrollado un programa financiero que contempla las necesidades de cada programa con un alcance de cinco años, el cual permitirá dirigir los esfuerzos de recaudación hacia las áreas más necesitadas.

### **Manejo y organización de personal**

A fin de garantizar el desarrollo puntual de las actividades planificadas por la Dirección en el marco de los Programas Operativos Anuales de cada periodo, deberá proveerse a los diferentes programas con el personal calificado necesario, por lo que se buscará:

- Mantener contacto estrecho con todos los programas 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 el INE.

### **Recaudación de fondos y relaciones públicas**

Garantizar el financiamiento de la Reserva por medio del flujo continuo de recursos económicos para el soporte a los diversos programas establecidos por la Dirección es una de las prioridades de la Administración, por lo que se deberá:

- 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, de las Sociedades Cooperativas de Servicios Turísticos, de los prestadores de servicios turísticos y otras instancias y organizaciones para implementar un esquema de autofinanciamiento para la Reserva.
- Establecer un programa de patrocinios que contemple la participación del sector privado en las actividades de la Reserva a través de donativos de todo tipo.

El calendario de actividades será:

*A corto plazo.* De uno a dos años; se deberá contar con fondos, personal y equipo suficientes, y sistemas de control administrativo de los mismos que garanticen la operación mínima de los programas establecidos por la Dirección.

*A 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 de la Reserva y se reclutará personal suficiente, lo cual permitirá el establecimiento de actividades y funciones especializadas.

*A largo plazo.* De cinco años en adelante; se consolidará de manera definitiva el financiamiento de la Reserva. 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.

### *Subcomponente Operación*

Este subcomponente proveerá el sustento en el que se desarrollarán las actividades de la Reserva, por lo que buscará:

### **Desarrollo e infraestructura**

- Proporcionar la infraestructura, materiales y equipo necesarios para el desarrollo y conclusión de las actividades programadas.

### **Mantenimiento**

- Desarrollar y dar seguimiento a programas de mantenimiento de acuerdo a la naturaleza de los equipos, para mantenerlos en condiciones óptimas de funcionamiento.

### **Servicios Generales**

- Asegurar que los programas cuenten con los servicios públicos y privados necesarios para su funcionamiento ininterrumpido.

La calendarización de actividades será:

*A corto plazo.* De uno a dos años; se deberá contar con la infraestructura, sistemas de control y mantenimiento de la misma que aseguren la operación de los programas de la Reserva.

*A mediano y largo plazo.* De tres años en adelante; la infraestructura de la Reserva deberá ser tal que los programas establecidos operen en un nivel óptimo, garantizando su máximo rendimiento y la seguridad del personal.

### *Subcomponente Concertación y Coordinación*

Para establecer y mantener relaciones provechosas con las diversas instancias que participan en las actividades de la Reserva, este subcomponente deberá:

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

El calendario de actividades será:

*A corto plazo.* De uno a dos años; se iniciará la compilación de un acervo documental que dé testimonio de los esfuerzos realizados, se iniciará la formulación de comunicaciones periódicas y se establecerán las bases para la vinculación con otros órganos comunitarios.

*A mediano y largo plazo.* De tres años en adelante; se consolidará la relación con las diversas organizaciones que participen en los quehaceres de la Reserva y el sistema de comunicaciones periódicas operará en su nivel óptimo.

### *Subcomponente Capacitación*

Para garantizar que los diversos programas implementados por la Dirección cuenten con personal calificado al más alto nivel posible de acuerdo a sus necesidades, este subcomponente deberá:

- Establecer un Programa de Capacitación acorde con las exigencias de cada programa a realizar.
- Fomentar la participación de los empleados en eventos organizados por SEMARNAP-INE y otras instituciones afines y su asistencia a cursos relacionados con las funciones que desempeñen.

El calendario de actividades será:

*A corto plazo.* De uno a dos años; se motivará la participación del personal de la Reserva en eventos académicos nacionales e internacionales relacionados con ecología, manejo de ANP y áreas afines y se definirá un Programa de Capacitación eficiente.

*A mediano y largo plazo.* De tres años en adelante; se fomentarán relaciones de intercambio con otras organizaciones a fin de enriquecer la experiencia del personal de la Reserva en el marco de un Programa de Capacitación totalmente consolidado.

## 6

---

# Programa Operativo Anual

**E**l Programa Operativo Anual (POA) constituye el instrumento de administración y aplicación por excelencia de este Programa de Manejo, como sucede con otras áreas naturales protegidas que ya cuentan con el mismo.

A través del POA, la Dirección de la Reserva planea los proyectos específicos que deberán llevarse a cabo en el ciclo anual correspondiente, o aquéllos a los que deba darse continuidad. Permite ir realizando una evaluación de la aplicación del Programa de Manejo, lo que conduce a la mejor determinación de tales proyectos y, por tanto, las actividades básicas de conservación que se requerirán 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 y otros mediante los cuales se financie la Reserva, inclusive los gastos de personal básico, los de las actividades a realizar, los de operación y los de capacitación, disponiendo los presupuestos de egresos por partidas.

Cada POA, por 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, a sus últimas consecuencias.

### **Evaluación y Modificación del Programa**

Hacer compatibles la conservación y el aprovechamiento de los recursos es el reto 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.

Dado lo anterior el Programa de Manejo de la Reserva, es un instrumento de planeación flexible, sujeto a revisión y evaluación constantes, con la finalidad de modificarlo y adaptarlo a las circunstancias prevalecientes para así poder dirigirlo al cumplimiento de los objetivos de conservación de la Reserva, al cabo de cinco años.

Por lo que las acciones establecidas en el Programa de Manejo requieren, por parte de la Secretaría, evaluaciones periódicas y análisis de avances y logros obtenidos, para con ello poder hacer un replanteamiento que:

- a) Jerarquice los problemas;
- b) Corrobore avances y cumplimiento de objetivos;
- c) Realice ajustes a estrategias y acciones; y
- d) Analice la congruencia entre acciones ya realizadas y las programadas a futuro.

Por tanto se llevaran a cabo dos tipos de evaluaciones:

1. *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 ese efecto el Director de la Reserva entregará un informe de evaluación anual a la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas del Instituto Nacional de Ecología.

2. *Evaluación Quinquenal.* Cada cinco años se realizará una evaluación global del Programa de Manejo en general y de sus Componentes, inclusive de los cinco Programas Operativos Anuales anteriores, a fin de determinar en cuáles de sus aspectos requiere de 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 Técnico Asesor. Al final de dicho proceso, la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas del Instituto Nacional de Ecología decidirá sobre las modificaciones al Programa de Manejo, sobre la base de las recomendaciones que al efecto reciba del Consejo Técnico Asesor.

En situaciones de emergencia, cuando esté en peligro el equilibrio ecológico en la Reserva, la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas del Instituto Nacional de Ecología podrá tomar medidas transitorias de modificación del Programa de Manejo, tomando en cuenta la opinión del Consejo Técnico Asesor.

# 7

---

## Zonificación

### Zonas de Manejo

En este capítulo se describen las zonas de manejo de la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro y su ubicación, se definen también las características de las actividades permitidas, que en algunos casos requieren de autorización, permiso o concesión por parte de la SEMARNAP (ver Reglas Administrativas) o de alguna otra instancia competente.

La zonificación presentada en este Programa de Manejo ha sido consensuada a través de diversas reuniones y talleres con el sector pesquero y el pleno del CTA de la Reserva, en este proceso se contó con visitas al campo, discusiones y evaluaciones por parte del sector académico, productivo y gubernamental.

Es importante indicar que en las tres zonas núcleo se conservan las áreas que a través de los estudios de pesquerías de langosta y caracol se muestran como áreas con mayor densidad de juveniles de ambas especies. Estas zonas incluyen arrecifes de coral, manglares, pastos marinos, arenales y el área lagunar interior de los cayos (típicamente áreas de crianza).

La inclusión de todos los ecosistemas presentes en la Reserva, con amplia representación y en los sitios mejor conservados dentro de las zonas núcleo, garantiza la conservación de sus recursos naturales; además, con estas zonas se asegura la representatividad de propágulos, larvas, huevos, juveniles y adultos reproductores de importancia ecológica y/o económica, además de tomarse en cuenta los hábitats vecinos y de enlace.

La Zonificación se establece de la manera siguiente:

### *Zonas Núcleo*

- *Zona núcleo Cayo Norte.* Comprende un área localizada al NW de Banco Chichorro, con una superficie de 2, 645.2 ha, delimitada al NW por una línea paralela al borde de la cresta arrecifal a un kilómetro fuera del Banco; al interior de la laguna arrecifal incluye el Cayo menor de Cayo Norte y está delimitada por los siguientes vértices: 18° 44' 37" N, 87° 18' 24" W, 18° 44' 00" N, 87° 17' 00" W; 18° 42' 00" N, 87° 17' 00" W y 18° 43' 38" N, 87° 19' 19" W.
- *Zona núcleo Cayo Centro.* Comprende la totalidad del cayo, con excepción de la franja destinada al uso de pescadores cooperativados con una superficie de 5.11 ha y la laguna Rabios con una superficie de 6.01 ha, así como la franja perimetral de 1.5 kilómetros a partir de la porción NW de Cayo Centro, desde el vértice 18° 35' 29" N, 87° 18' 26" W que coincide con la orilla norte de la entrada a la laguna Rabios hasta el vértice 18° 36' 01" N, 87° 18' 53" W en su porción SE, de donde se continúa a lo largo del borde del Cayo hasta llegar a la franja costera destinada al uso de los pescadores cooperativados. Desde el límite oeste de esta franja, la zona núcleo continúa hasta la orilla sur de la entrada a la laguna Rabios. Esta zona núcleo tiene una superficie de 1,263.76 ha.
- *Zona núcleo Cayo Lobos.* Comprende un área en la porción SW de Banco Chichorro, con una superficie de 678.53 ha. Está delimitada al interior de la laguna arrecifal por los vértices: 18° 24' 40" N, 87° 21' 43" W y 18° 23' 47" N, 87° 22' 51" W y se proyecta hacia el sureste en línea recta hasta un kilómetro hacia afuera desde la barrera arrecifal.

### *Zona de Amortiguamiento*

#### **a. Zona de pesca cooperativada**

Es la zona ubicada dentro de la Reserva, en la cual realizan sus actividades de pesca las sociedades cooperativas, la cual abarca toda la laguna arrecifal excluyendo: las zo-



nas núcleo, la zona de pesca cooperativada deportiva de liberación, las zonas de pecios y se proyecta en todo alrededor de la laguna arrecifal hasta un kilómetro afuera de la misma a excepción de la zona de buceo; su superficie abarca 56, 972.20 ha.

#### **b. Zona de pesca cooperativada deportiva de liberación**

Esta zona se ubica al este de Cayo Centro tomando como vértices en el mismo las coordenadas 18° 35' 29" N, 87° 18' 26" W y 18° 34' 24" N, 87° 19' 15" W y se proyecta hacia la laguna arrecifal en una franja de un kilómetro; su superficie es de 306.07 ha.

#### **c. Zona de pesca cooperativada, comercial y deportiva de liberación**

Esta zona excluye todas las zonas que se ubican dentro de la laguna arrecifal y la franja de un kilómetro a partir de la rompiente que bordea en su totalidad a la laguna arrecifal y sus límites exteriores son los de la Reserva; tiene una superficie de 81,386.00 ha.

#### **d. Zona de buceo**

Se encuentra ubicada en el margen oeste de la laguna arrecifal con una franja de un kilómetro de ancho, que se extiende desde la barrera arrecifal. Tiene como vértices 18° 31' 09" N, 87° 26' 09" W y 18° 40' 56" N, 87° 24' 18" W y una superficie de 1,938.20 ha.

#### **e. Zonas de pecios**

Están representadas por algunos de los barcos hundidos o encallados en Banco Chinchorro y comprenden un área circular con un radio de 100 m alrededor de cada uno de los pecios.

Se establecen como áreas geográficas específicas para la realización de actividades dentro de la zonificación, las siguientes:

*Zonas núcleo Cayo Norte, Cayo Centro y Cayo Lobos*, en las cuales se permite desarrollar actividades de investigación científica, educación ambiental, restauración ecológica, protección y conservación ecológica y monitoreo ecológico.

*Zona de pesca cooperativada*, en la cual se permite desarrollar recorridos y/o visitas en embarcaciones motorizadas, recorridos y/o visitas en embarcaciones no motorizadas, videograbación, fotografía y sonograbación comerciales, investigación científica, educación ambiental y pesca cooperativada comercial.

*Zona de pesca cooperativada deportiva de liberación*, permitiéndose las siguientes actividades: recorridos y/o visitas en embarcaciones motorizadas, recorridos y/o visitas en embarcaciones no motorizadas, videograbación, fotografía y sonograbación comerciales, investigación científica, educación ambiental, pesca deportivo-recreativa de liberación, restauración ecológica, protección y conservación ecológica, monitoreo ecológico.

*Zona de pesca cooperativada, comercial y deportiva de liberación*. En la cual se permite realizar las actividades de recorridos y/o visitas en embarcaciones motoriza-

das, recorridos y/o visitas en embarcaciones no motorizadas, videograbación, fotografía y sonograbación comerciales, investigación científica, educación ambiental, pesca cooperativa comercial, pesca comercial, pesca deportivo-recreativa de liberación, restauración ecológica, protección y conservación ecológica, monitoreo ecológico y fondeo de espera sin otra actividad asociada.

*Zona de buceo.* En la que se permite: buceo libre, buceo autónomo diurno, buceo autónomo nocturno, natación recreativa, recorridos y/o visitas en embarcaciones motorizadas, recorridos y/o visitas en embarcaciones no motorizadas, videograbación, fotografía y sonograbación comerciales, investigación científica, educación ambiental, restauración ecológica, protección y conservación ecológica, monitoreo ecológico, fondeo de espera sin otra actividad asociada.

*Zonas de pecios.* En las que se permite: buceo libre, natación recreativa, recorridos y/o visitas en embarcaciones motorizadas, recorridos y/o visitas en embarcaciones no motorizadas, videograbación, fotografía y sonograbación comerciales, investigación científica, educación ambiental, restauración ecológica, protección y conservación ecológica, monitoreo ecológico.

Cuando exista consenso entre el sector pesquero organizado y la autoridad, podrán establecerse Zonas de Repoblación Pesquera temporales, a fin de promover la recuperación del ecosistema arrecifal o para la recuperación de una especie en particular.

# 8

---

## Reglas Administrativas

### Capítulo Primero Disposiciones generales

#### SECCIÓN 1. Objetivo y ámbito de aplicación

**Regla 1.** Las presentes Reglas Administrativas son de observancia general y obligatoria para todas aquellas personas físicas o morales que realicen actividades dentro de la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro, ubicada frente a las costas del Municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo.

**Regla 2.** La aplicación de las presentes Reglas corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal de conformidad con el Decreto por el que se establece la Reserva de la Biosfera Banco Chichorro, 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 a la Reserva, 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, en el Decreto de creación de la Reserva de la Biosfera Banco Chichorro, en el Programa de Manejo, en las presentes Reglas, y en las demás disposiciones legales aplicables.

## **SECCIÓN 2. Definiciones**

**Regla 4.** Para los efectos de las presentes Reglas Administrativas, en lo sucesivo se denominará:

- I. *Actividades Turísticas.* Aquellas consistentes en la observación del paisaje, de la flora y la fauna silvestre en su hábitat natural y cualquier manifestación cultural, de forma organizada, sin alterar o dañar el entorno natural, incluyendo el turismo ecológico, mediante la realización de recorridos y visitas guiadas en rutas dentro de la Reserva de la Biosfera Banco Chichorro, con el fin de disfrutar y apreciar sus atractivos naturales, siendo las más comunes las siguientes:
  - *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 esnorquel, 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 de 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 en embarcaciones motorizadas, las cuales pueden ser de cualquier tipo y dimensión, cuyo medio de propulsión sea con motores de combustión interna y/o eléctricos, con transmisión dentro, fuera, o dentro-fuera de borda. Solamente incluye embarcaciones menores con capacidad para cuatro o más personas y las mayores de todos tipos, incluyendo los submarinos, semi-submarinos y las de pontones transparentes.
- II. *Videograbación, fotografía y sonograbación terrestre o submarina.* Son las actividades que se realizan con fines comerciales o culturales, haciendo aprovechamiento de los recursos paisajísticos o de las especies de flora y fauna, o bien, acompañando a los usuarios durante sus actividades para grabar su visita a la Reserva con cámaras submarinas o no, de vídeo o fotografía.

- III. *Conductor o guía.* Miembro de las cooperativas turísticas y personal de los prestadores de servicios, que a través de la capacitación cuenta con conocimiento suficientes sobre ecología, medio ambiente, conservación, usos sustentable de los recursos naturales, así como de aspectos relevantes, culturales y arqueológicos de la Reserva de la Biosfera “Banco Chinchorro”, 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.
- IV. *Consejo.* El Consejo Técnico Asesor de la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro, constituido mediante Acta de fecha 17 de octubre de 1998, como órgano de consulta y apoyo, integrado por representantes de los sectores público, social y privado, con injerencia en el área natural protegida.
- V. *Director.* A la persona designada por la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, para llevar acabo las acciones de coordinación, ejecución y evaluación del Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro.
- VI. *Embarcaciones en Tránsito.* Son aquellas que navegan sin la finalidad de realizar actividades turísticas o de pesca comercial, dentro de la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro, para realizar traslado de personas o transporte de insumos, desechos, residuos o basura, 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 de la Reserva.
- VII. *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.
- VIII. *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.
- IX. *INE.* Al Instituto Nacional de Ecología.
- X. *Investigación Científica.* Aquellas actividades que fundamentadas en el método científico, conlleven a la generación de información y conocimiento sobre la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro, 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.
- XI. *LAN.* Ley de Aguas Nacionales.
- XII. *LGEEPA.* Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- XIII. *LP.* Ley de Pesca.
- XIV. *Permiso, autorización y/o concesión.* Al documento que expide la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, a través de sus distintas unidades administrativas, por el que se autoriza la realización de actividades de ex-

- ploración, explotación o aprovechamiento de los recursos naturales existentes dentro del polígono de la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro, en los términos de las distintas disposiciones legales y reglamentarias aplicables.
- XV. *Personal*. Todo aquel empleado de la Dirección de la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro, con el propósito de salvaguardar los ecosistemas que son de interés público.
- XVI. *Pescadores*. Son las personas físicas o morales que realizan actividades de pesca dentro de la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro, debidamente autorizadas por la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.
- XVII. *Prestadores de Servicios Turísticos*. A la persona física o moral que se dedica a la organización de grupos de visitantes que tienen por objeto ingresar a la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro con fines recreativos y/o culturales, y que requiere del permiso otorgado por la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, por conducto de la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas.
- XVIII. *PROFEPA*. A la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.
- XIX. *Registro de Permisionarios*. Control administrativo de carácter interno establecido por la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, a través del Director de la Reserva, para disponer de un padrón de embarcaciones, así como de prestadores de servicios, pescadores y usuarios que realizan sus actividades dentro de la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro, sin ningún costo para el permisionario.
- XX. *Reserva*. La Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro, ubicada frente a las costas del Municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo, con una superficie total de 144,360-00-00 ha, establecida mediante Decreto Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de julio de 1996.
- XXI. *SCT*. A la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- XXII. *SEMARNAP*. A la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.
- XXIII. *SM-AM*. A la Secretaría de Marina-Armada de México.
- XXIV. *UCANP*. Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas.
- XXV. *Usuarios*. Aquellas personas que ingresan a la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro, con excepción de los pescadores, para realizar actividades turísticas o de otro tipo, utilizando embarcaciones o cualquier otro equipo o medio de transporte.
- XXVI. *Zonificación*. Sistema mediante el cual se divide la Reserva en zonas geográficas específicas, en atención a sus características ecológicas, ambientales, de conservación y aprovechamiento, para las que se definen las actividades y usos permisibles, así como la intensidad y características de los mismos.

## Capítulo Segundo

### De los permisos, autorizaciones, concesiones y avisos

**Regla 5.** Se requerirá permiso por parte de la SEMARNAP para la realización de las siguientes actividades:

- I. Prestación de servicios turísticos;
- II. Acampar o pernoctar en las instalaciones de propiedad federal;
- III. Pesca deportivo-recreativa, excepto cuando se realice desde tierra;
- IV. Pesca comercial y acuicultura de fomento; y
- V. Videgrabación y/o fotografía con fines comerciales o culturales.

**Regla 6.** Se requerirá de autorización por parte de la SEMARNAP para la realización de las siguientes actividades, de conformidad con las disposiciones legales aplicables:

- I. Colecta de flora y fauna, así como de otros recursos biológicos con fines de investigación científica;
- II. Realización de obras o infraestructura pública o privada;
- III. Pesca y acuicultura didáctica; y
- IV. Restauración y/o repoblación, en aquellas áreas terrestres o marinas que lo requieran.

**Regla 7.** Se requerirá de concesión por parte de la SEMARNAP para la realización de las siguientes actividades:

- I. El uso, explotación y aprovechamiento de las aguas nacionales y Zona Federal Marítimo Terrestre, y
- II. Pesca y acuicultura comercial.

**Regla 8.** Con la finalidad de proteger los recursos naturales de la Reserva y brindar el apoyo necesario por parte de la Dirección de ésta, los responsables de los trabajos deberán dar aviso al personal de la misma, previo a la realización de las siguientes actividades y de conformidad con la zonificación:

- I. Educación ambiental, y
- II. Prácticas de campo.

**Regla 9.** Para la obtención de los permisos a que se refiere la fracción I de la Regla 5, el promovente deberá presentar una solicitud que cumpla con los siguientes requisitos:

- I. Nombre o razón social del solicitante, domicilio para oír y recibir notificaciones, número de teléfono y fax, en su caso, copia de una identificación oficial o acta constitutiva de la sociedad;
- II. Tipo y características del o los vehículos que se pretendan utilizar para la realización de la actividad, en el caso de embarcaciones se deberá anexar una fotografía de la misma, si son embarcaciones similares presentar una sola fotografía, indicando el número total, así como el certificado de registro;
- III. Fecha, horarios de salida y regreso, tiempo de estancia en la Reserva y ubicación del área donde se pretendan llevar a cabo dichas actividades;
- IV. Número de visitantes, mismo que no podrá exceder de 10 personas por Guía;
- V. Especificación y manejo de los desechos orgánicos e inorgánicos generados durante los recorridos; y

VI. Acreditar el pago de derechos correspondiente, bajo los términos establecidos en la Ley Federal de Derechos.

Todos los documentos deberán ser entregados por duplicado a la Dirección de la Reserva, dirigidos al Jefe de la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas, con domicilio en Avenida Revolución número 1425, nivel 25 torre, Colonia Tlacopac - San Ángel, Delegación Alvaro Obregón, Código Postal 01040, México, Distrito Federal.

**Regla 10.** Los permisos para la prestación de servicios turísticos, deberán solicitarse con una antelación de 30 días naturales al inicio de las actividades.

**Regla 11.** La SEMARNAP otorgará o negará el permiso dentro de un plazo de 30 días hábiles, contados a partir de la fecha en que se presente la solicitud. Una vez transcurrida dicha fecha sin que medie respuesta por parte de ésta, se entenderá negado el permiso solicitado.

**Regla 12.** Para el otorgamiento de los permisos, la UCANP tomará en cuenta la calidad del servicio y el cumplimiento de los requisitos señalados en la Regla 9.

**Regla 13.** Para la obtención del refrendo del permiso, se deberá presentar el informe final de actividades dentro de los 30 días naturales anteriores a la terminación de la vigencia del permiso correspondiente. La solicitud debe presentarse en escrito libre ante la Dirección de la Reserva dirigido a la UCANP; quienes no realicen el trámite en el plazo establecido, perderán el derecho de obtenerlo por ese sólo hecho.

**Regla 14.** Si el interesado presenta en tiempo y forma el informe final de actividades y cumple con las obligaciones especificadas en el permiso que le fue otorgado con anterioridad, automáticamente le será concedido el refrendo correspondiente.

**Regla 15.** Sólo podrán utilizar las instalaciones de la Reserva, aquellos prestadores de servicios recreativos que cuenten con el permiso expedido por la SEMARNAP, y dependerá de las acciones operativas de la Dirección y calendarios propuestos por los prestadores de servicios para la disponibilidad de espacios.

**Regla 16.** Para el otorgamiento de los permisos a que se refiere la fracción V de la Regla 5, el solicitante deberá presentar una solicitud que cumpla con los siguientes requisitos:

- 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 el área natural protegida y ubicación del área 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. Carta de exposición del tipo de filmación, videograbación y/o tomas fotográficas indicando el fin de las mismas; y
- VIII. Acreditar el pago de derechos correspondiente, en su caso, de acuerdo a lo establecido por la Ley Federal de Derechos vigente.

Todos los documentos deberán ser entregados por duplicado a la Dirección de la Reserva, dirigidos al Jefe de la UCANP, con domicilio en Avenida Revolución número 1425, nivel 25 torre, Colonia Tlacopac - San Ángel, Delegación Álvaro Obregón, Código Postal 01040, México, Distrito Federal.

**Regla 17.** Los permisos a que se refiere la Regla anterior deberán solicitarse con una antelación de 30 días naturales al inicio de las actividades. La SEMARNAP por conducto de la UCANP otorgará o negará el permiso dentro de un plazo de 10 días hábiles, contados a partir de la fecha en que se presente la solicitud.

**Regla 18.** La introducción de especies nativas con fines de restauración y/o repoblación, en aquellas áreas terrestres o marinas que lo requieran, se deberá efectuar bajo la supervisión del personal de la Dirección de la Reserva.

## 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 SEMARNAP en las labores de inspección, vigilancia y protección de la Reserva, así como en asuntos de interés común y en cualquier situación de emergencia o contingencia.

**Regla 20.** Durante la realización de las actividades a que se refiere el presente Capítulo, queda prohibido el consumo de tóxicos, drogas, bebidas alcohólicas, estimulantes o cualquier compuesto o sustancia ilegal.

- Regla 21.** En los casos de contingencia ambiental o de emergencia ecológica:
- 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 de la Reserva se mantendrá en estrecha coordinación con la SCT a través de sus Capitanías de Puerto en Chetumal, Mahahual y Xcalak, la SM-AM, la PROFEPA y las demás instancias involucradas, para garantizar la seguridad de los usuarios de la Reserva y tomar las decisiones que le correspondan en el marco de las disposiciones legales aplicables.
  - iii. En los casos en que entre en acción el Sistema Estatal de Protección Civil, el Director de la Reserva se coordinará con la Dirección Municipal competente para dichos casos.

**Regla 22.** Todas las embarcaciones que ingresen a la Reserva 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 23.** Los usuarios, conductores, tripulación de los prestadores de servicios, pescadores y prestadores de servicios deberán respetar la señalización, boyas o balizas, establecida conjuntamente por la SCT, a través de las Capitanías de Puerto de Chetumal, Mahahual y Xcalak y SEMARNAP, por conducto del Director.

## **SECCIÓN 2. Condiciones o Disposiciones Generales de Uso**

**Regla 24.** Todas las boyas y señalizaciones son propiedad federal y su instalación, reubicación, remoción y mantenimiento se hará mediante la coordinación de la Dirección de la Reserva con la SCT, a través de la Dirección General de Marina Mercante .

**Regla 25.** 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 26.** 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 27.** Los usuarios, conductores, prestadores de servicios y su tripulación, así como los pescadores deberán comunicar al Director de cualquier daño al boyeo o señalización que sea causado como resultado de cualquier tipo de acción.

**Regla 28.** Los pescadores miembros de alguna sociedad cooperativa y los usuarios que cuenten con el permiso correspondiente, únicamente podrán pernoctar en la porción Sur de Cayo Centro, en las áreas destinadas para tal fin por la SEMARNAP a través de la Dirección y en concordancia con la zonificación establecida. Los pescadores particulares que cuenten con permiso para pescar en las cercanías de la Reserva sólo podrán pernoctar en condiciones de emergencia coordinándose para tal efecto con los pescadores miembros de la sociedad cooperativa.

**Regla 29.** La Dirección de la Reserva 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 de la Reserva.

## **SECCIÓN 3. Disposiciones Específicas para la Realización de Actividades Turísticas.**

**Regla 30.** El horario para realizar actividades turísticas en la Reserva será de las 8:00 a las 17:00 horas durante el horario de invierno y de las 8:00 a las 18:00 horas durante el horario de verano, exceptuando el buceo autónomo nocturno.

**Regla 31.** 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.
- ii. En la práctica del buceo libre o autónomo, únicamente el conductor o guía podrá portar cuchillo. Queda prohibido el uso de guantes.
- iii. Queda prohibido todo tipo de pesca dentro de los límites de la Reserva a los prestadores de servicios turísticos, exceptuando la pesca deportivo-recreativa de liberación, previo permiso expedido por la SEMARNAP.

**Regla 32.** 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.
- ii. El número máximo permitido de usuarios por conductor es de 10.

**Regla 33.** 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.
- ii. Se debe verificar que el punto sobre el fondo marino a donde llegue la línea de descenso, esté 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 4 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-1995.
- 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 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.
- viii. El buceo nocturno sólo podrá realizarse entre las 19:00 y las 22:00 horas.

**Regla 34.** La pesca deportiva dentro de los límites de la Reserva, se llevará a cabo de conformidad con las disposiciones contenidas en la LP, su reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables y en todos los casos deberá ser de liberación.

**Regla 35.** 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.

**Regla 36.** Prestadores de Servicios:

- i. Los prestadores de servicios turísticos que pretendan desarrollar actividades recreativas y/o utilizar las instalaciones de la Reserva deben contar con el permiso correspondiente emitido por la SEMARNAP, a través de la UCANP.
- ii. Están obligados a comunicar la llegada de sus embarcaciones a la Reserva por radio de banda marina VHF en el canal 16 al personal de la Reserva.
- iii. Están obligados a informar a los usuarios que están ingresando a un área natural protegida, así como las condiciones para visitarla, así como divulgar una versión oficial condensada de las Reglas Administrativas a bordo de las embarcaciones, pudiendo apoyar esa información con el material gráfico y escrito autorizado por la Dirección de la Reserva.
- iv. Deben asegurarse que el personal y la tripulación responsables de la atención a los usuarios, que funjan como conductores o guías, asistieron y acreditaron los cursos que sobre esta actividad en áreas naturales protegidas imparte de manera permanente la SEMARNAP y que cuentan con la credencial vigente expedida por la Dirección.
- v. Para la prestación de servicios turísticos deberán designar un conductor o guía, el cual deberá portar durante la realización de sus actividades la acreditación por parte de la Secretaría de Turismo como guía, así como aprobar los cursos de capacitación que sobre las características de los ecosistemas existentes en la Reserva, su importancia y las medidas de conservación implemente la SEMARNAP, a través de la Dirección de la Reserva.
- vi. Los guías que presten sus servicios dentro de la Reserva deberán estar inscritos en el Registro, así como cumplir con lo establecido en la NOM-08-TUR-1996 y NOM-09-TUR-1997. Dicha inscripción se hará de oficio por parte de la Dirección de la Reserva.
- vii. Deben cerciorarse de que su personal y los usuarios que contratan sus servicios, cumplan con lo establecido en las presentes Reglas Administrativas.
- viii. En casos de daño al sistema de boyeo o señalización por parte de la tripulación, conductor o de los usuarios que transporten, el prestador de servicios será responsable de su reparación.
- ix. El permisionario deberá participar en las reuniones que convoque la Dirección de la Reserva, donde se analizará la problemática del área protegida y sus alternativas de solución, debiendo sujetarse a los acuerdos y criterios concertados y asentados en la minuta que al efecto se elabore.

**Regla 37.** Durante la realización de actividades turísticas dentro de la Reserva, el personal de los prestadores de servicios deberá portar en forma visible la credencial de identificación expedida por el Director.

**Regla 38.** Los prestadores de servicios recreativos deberán contar con un seguro de responsabilidad civil o de daños a terceros, con la finalidad de responder de cual-

quier 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 la Reserva.

**Regla 39.** 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 de la Reserva, o la seguridad de los usuarios, deberá notificar inmediatamente a la Dirección de la Reserva o a la PROFEPA, quien podrá suspender la realización del servicio de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

**Regla 40.** Las actividades autorizadas en las zonas de pecios podrán modificarse o restringirse a solicitud del Instituto Nacional de Antropología e Historia.

#### **SECCIÓN 4. Disposiciones Específicas de las Actividades Comerciales Vinculadas con la Pesca**

**Regla 41.** La pesca del caracol rosado (*Strombus gigas*) y de langosta del caribe (*Panulirus argus*) se realizará exclusivamente conforme a las temporadas de captura y cuotas determinadas por la SEMARNAP.

**Regla 42.** En la Reserva sólo podrán pescar caracol rosado, langosta del caribe, escama u otras especies de interés comercial, dentro de las zonas establecidas para tal efecto, los pescadores cooperativados que cuenten con concesión expedida por la SEMARNAP, bajo los términos y condicionantes establecidos.

**Regla 43.** Los pescadores independientes que cuenten con el permiso otorgado por la SEMARNAP, y que realicen pesca de escama, deberán hacerlo a una distancia de un kilómetro o más fuera del borde de la rompiente de la Reserva, bajo los términos y condicionantes establecidos en el permiso correspondiente.

**Regla 44.** Los pescadores sólo podrán utilizar las artes y equipos de pesca autorizados por la SEMARNAP, para la pesca del caracol rosado, la langosta del caribe y la escama. Queda prohibido el uso de aire comprimido como apoyo, ya sea en buceo autónomo (SCUBA) o con compresor para las actividades pesqueras, así como cualquier tipo de red, con excepción de las atarrayas.

**Regla 45.** En caso de observar alguna violación o incumplimiento a estas Reglas Administrativas, así como algún acontecimiento o acción provocada por el hombre que ponga en peligro la integridad de las personas o altere las condiciones naturales de los ecosistemas de la Reserva, deberán reportarlo inmediatamente al personal de la Reserva o a la PROFEPA los cuales, según el caso, podrán solicitar el retiro de dichos usuarios del polígono de la Reserva.

**Regla 46.** 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 47.** Queda prohibido realizar dentro de la Reserva cualquier actividad de limpieza de las embarcaciones con sustancias químicas nocivas o cualquier otra activi-

dad que pueda alterar el equilibrio ecológico de la misma, a menos de que cuenten con el equipo e infraestructura adecuada y aprobada por la Dirección de la Reserva. 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 48.** Los representantes legales de las sociedades cooperativas están obligados a participar en las reuniones que convoque la Dirección de la Reserva, donde se analizará la problemática del área protegida y sus alternativas de solución, debiendo sujetarse a los acuerdos y criterios que emanen de ellas.

## Capítulo Cuarto De la zonificación

**Regla 49.** Tomando en consideración que una Reserva de la Biosfera tiene por objeto conservar las áreas representativas biogeográficas relevantes en el ámbito nacional, de uno o más ecosistemas no alterados significativamente por la acción del hombre, los usos y aprovechamientos que se pretendan realizar en la Reserva, estarán determinados de acuerdo a la siguiente zonificación:

### *Zonas Núcleo*

Definidas con el acuerdo del sector pesquero y del Consejo:

*Zona núcleo Cayo Norte.* Comprende un área localizada al NW de Banco Chichorro, con una superficie de 2, 645.2 ha, delimitada al NW por una línea paralela al borde de la cresta arrecifal a un kilómetro fuera del Banco; al interior de la laguna arrecifal incluye el Cayo menor de Cayo Norte y está delimitada por los siguientes vértices: 18° 44' 37" N, 87° 18' 24" W, 18° 44' 00" N, 87° 17' 00" W; 18° 42' 00" N, 87° 17' 00" W y 18° 43' 38" N, 87° 19' 19" W.

*Zona núcleo Cayo Centro.* Comprende la totalidad del cayo, con excepción de la franja destinada al uso de pescadores cooperativados con una superficie de 5.11 ha y la laguna Rabios con una superficie de 6.01 ha, así como la franja perimetral de 1.5 kilómetros a partir de la porción NW de Cayo Centro, desde el vértice 18° 35' 29" N, 87° 18' 26" W que coincide con la orilla norte de la entrada a la laguna Rabios hasta el vértice 18° 36' 01" N, 87° 18' 53" W en su porción SE, de donde se continúa a lo largo del borde del Cayo hasta llegar a la franja costera destinada al uso de los pescadores cooperativados. Desde el límite oeste de esta franja, la zona núcleo continúa hasta la orilla sur de la entrada a la laguna Rabios. Esta zona núcleo tiene una superficie de 1,263.76 ha.

*Zona núcleo Cayo Lobos.* Comprende un área en la porción SW de Banco Chichorro, con una superficie de 678.53 ha. Esta delimitada al interior de la laguna arrecifal por los vértices: 18° 24' 40" N, 87° 21' 43" W y 18° 23' 47" N, 87° 22' 51" W y se proyecta hacia el sureste en línea recta hasta un kilómetro hacia afuera desde la barrera arrecifal.

*Zona de Amortiguamiento*

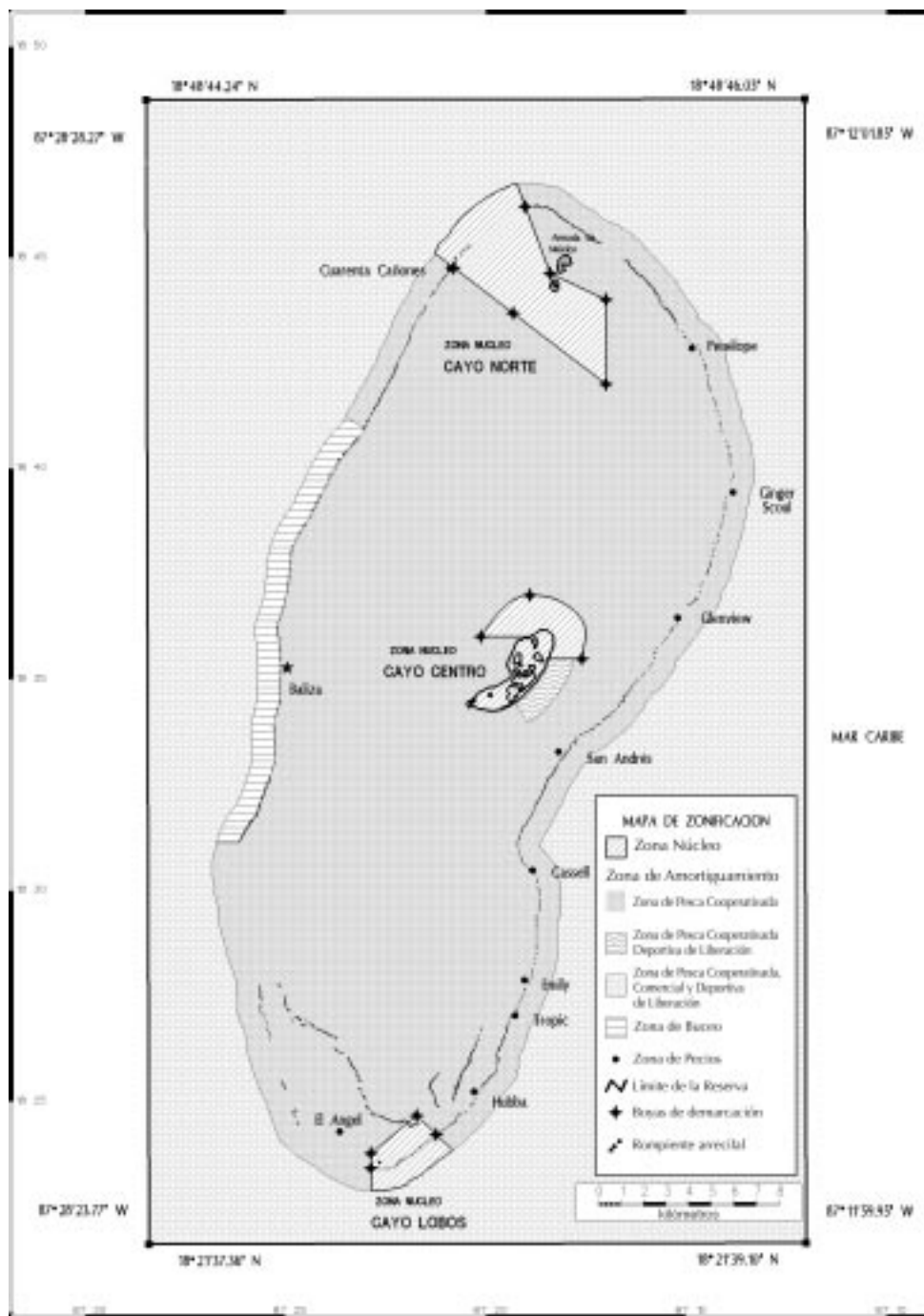
- a) *Zona de pesca cooperativada.* Es la zona ubicada dentro de la Reserva, en la cual realizan sus actividades de pesca las sociedades cooperativas, la cual abarca toda la laguna arrecifal excluyendo: las zonas núcleo, la zona de pesca cooperativada deportiva de liberación, las zonas de pecios y se proyecta en todo alrededor de la laguna arrecifal hasta un kilómetro afuera de la misma a excepción de la zona de buceo; su superficie abarca 56, 972.20 ha.
- b) *Zona de pesca cooperativada deportiva de liberación.* Esta zona se ubica al este de Cayo Centro tomando como vértices en el mismo las coordenadas 18° 35' 29" N, 87° 18' 26" W y 18° 34' 24" N, 87° 19' 15" W y se proyecta hacia la laguna arrecifal en una franja de un kilómetro; su superficie es de 306.07 ha.
- c) *Zona de pesca cooperativada, comercial y deportiva de liberación.* Esta zona excluye todas las zonas que se ubican dentro de la laguna arrecifal y la franja de un kilómetro a partir de la rompiente que bordea en su totalidad a la laguna arrecifal y sus límites exteriores son los de la Reserva; tiene una superficie de 81,386.00 ha.
- d) *Zona de buceo.* Se encuentra ubicada en el margen oeste de la laguna arrecifal con una franja de un kilómetro de ancho, que se extiende desde la barrera arrecifal. Tiene como vértices 18° 31' 09" N, 87° 26' 09" W y 18° 40' 56" N, 87° 19' 18" W y una superficie de 1,938.20 ha.
- e) *Zonas de pecios.* Están representadas por algunos de los barcos hundidos o encaillados en Banco Chinchorro y comprenden un área circular con un radio de 100 m alrededor de cada uno de los pecios.

**Regla 50.** Las actividades que se podrán realizar en la Reserva atendiendo a la zonificación de la misma, son las siguientes:

- a) Buceo libre.
- b) Buceo autónomo diurno.
- c) Buceo autónomo nocturno.
- d) Natación recreativa.
- e) Recorridos y/o visitas en embarcaciones motorizadas.
- f) Recorridos y/o visitas en embarcaciones no motorizadas.
- g) Videograbación, fotografía y sonograbación comerciales.
- h) Investigación científica.
- i) Educación ambiental.
- j) Pesca cooperativada comercial.
- k) Pesca comercial.
- l) Pesca deportivo-recreativa de liberación.
- m) Restauración ecológica.
- n) Protección y conservación ecológica.
- o) Monitoreo ecológico.
- p) Fondeo de espera sin otra actividad asociada.



### Mapa de Zonificación





**Regla 51.** Se establecen como áreas geográficas específicas para la realización de actividades dentro de la zonificación, las siguientes:

Áreas Geográficas Específicas	Actividades Permitidas
Zonas Núcleo: Cayo Norte, Cayo Centro y Cayo Lobos	h, i, m, n, o
Zona de pesca cooperativada	e, f, g, h, i, j, m, n, o
Zona de pesca cooperativada deportiva de liberación	e, f, g, h, i, l, m, n, o
Zona de pesca cooperativada, comercial y deportiva de liberación	e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p
Zona de buceo	a, b, c, d, e, f, g, h, i, m, n, o, p
Zonas de pecios	a, d, e, f, g, h, i, m, n, o

**Regla 52.** Cuando exista consenso entre el sector pesquero organizado y la autoridad, podrán establecerse Zonas de Repoblación Pesquera temporales, a fin de promover la recuperación del ecosistema arrecifal o para la recuperación de una especie en particular.

## Capítulo Quinto De las Embarcaciones

**Regla 53.** Con la finalidad de conservar y preservar los recursos naturales de la Reserva, y por acuerdo de las tres Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera que realizan sus actividades dentro de la misma, éstas no incrementarán el número de socios a más de 150, ni el número de embarcaciones a más de 45, incluyendo las tres embarcaciones nodriza, hasta en tanto no se cuenten con los estudios correspondientes, mismos que se pondrán a disposición del público en las oficinas administrativas de la Reserva.

**Regla 54.** El número máximo de embarcaciones para la prestación de servicios turísticos estará en función de su capacidad de transporte que, en su conjunto, no deberá exceder a 150 usuarios por día. En tanto que los programas de monitoreo permitan establecer las bases necesarias para adecuar con precisión esta cifra.

**Regla 55.** Las embarcaciones para prestar servicios turísticos deberán tener doble motor y ser mayores de 30 pies de eslora, a excepción de aquellas que sirvan de apoyo una vez que los usuarios estén dentro de la Reserva, con la finalidad de brindar seguridad a los usuarios y prevenir daños a los ecosistemas de la Reserva.

**Regla 56.** Toda embarcación autorizada por la SEMARNAP deberá portar, instalada a estribor y hacia proa, en lugar visible y fija de manera permanente la placa de identificación otorgada por la Reserva en coordinación con la Capitanía de Puerto.

**Regla 57.** Las placas de identificación de embarcaciones para realizar actividades recreativas en la Reserva, proporcionadas por la Dirección de la Reserva, son intransferibles y su falta es motivo para negar el acceso a la Reserva con excepción de las embarcaciones en emergencia, particulares y en tránsito.

**Regla 58.** Las embarcaciones que ingresen a la Reserva deben funcionar en óptimas condiciones mecánicas y de seguridad, de lo contrario se negará el acceso o se requerirá el retiro de la embarcación fuera de la Reserva, excepto en casos de emergencia, esta disposición se aplicará para aquellos motores de repuesto que lleven a bordo.

**Regla 59.** Las embarcaciones mayores 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 60.** Las embarcaciones que tengan servicio de sanitarios deben contar con tanques contenedores apropiados para aguas residuales y serán responsables de garantizar su adecuada disposición final.

**Regla 61.** Los desechos sólidos, líquidos, orgánicos e inorgánicos, distintos a 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 62.** 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 63.** Toda la infraestructura de apoyo actual y futura para las actividades pesqueras y turísticas deberá contar con los permisos, autorizaciones y/o concesiones correspondientes.

**Regla 64.** Las embarcaciones de uso particular en tránsito, de auxilio o rescate, así como las de uso oficial no requieren permiso para transitar dentro de la Reserva. Sin embargo, dentro de los polígonos de la zonificación de la Reserva, están sujetas a las disposiciones establecidas en las presentes Reglas Administrativas.

## **Capítulo Sexto**

### **De la Investigación Científica y Educación Ambiental**

**Regla 65.** 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 de la Reserva, debiendo los investigadores sujetarse al cumplimiento de los términos establecidos en la autorización que para tal efecto expedida la SEMARNAP.

**Regla 66.** Los investigadores o responsables de los trabajos científicos o de educación ambiental están obligados a comunicar su llegada a la Reserva por radio de banda marina VHF, para lo cual el personal de la Reserva estará a la escucha en el canal 16 para efectos de enlace y posteriormente les indicará el canal o canales de trabajo para recibir la información respectiva.

## Capítulo Séptimo De las Prohibiciones

**Regla 67.** Dentro de la Reserva queda prohibido:

- I. La instalación o construcción de cualquier tipo de infraestructura temporal o permanente, ya sea en los cayos de la Reserva o en su porción acuática sin el permiso correspondiente.
- II. Pernoctar en Cayo Lobos, en los dos islotes que conforman Cayo Norte y fuera de la porción Sur de Cayo Centro, exceptuando al personal de la SEMARNAP, de la SM-AM e instituciones de investigación científica, cuando éstas cuenten con el permiso correspondiente.
- III. Realizar cualquier tipo y tamaño de fogatas o incendios.
- IV. 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.
- V. 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.
- VI. Cortar, destruir, mutilar, desmontar o chapear la vegetación existente en los cayos de la Reserva sin la autorización de la SEMARNAP.
- VII. 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 SEMARNAP.
- VIII. 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 o dejar morir a la captura durante la pesca deportiva recreativa de liberación, por parte de los usuarios, exceptuando los casos en que se cuente con los permisos correspondientes.
- IX. La introducción de especies de fauna y flora no nativas.
- X. Aproximarse a menos de 30 metros de agrupaciones o individuos de aves o reptiles, nidos 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, los cayos, lagunas 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 la Reserva.

- XIV. Navegar dentro de las áreas señaladas para el buceo libre y dentro de las áreas señaladas como zonas de pesca, exceptuando los pescadores que cuenten con el debido permiso para realizar pesca comercial dentro de la Reserva emitido por la SEMARNAP.
- XV. El anclado fuera de las zonas de fondeo de espera en la Reserva. 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 de la misma.
- XVI. 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 de la Reserva. 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.
- XVII. El achicamiento de sentinas dentro de la Reserva, con excepción de situaciones de emergencia.
- XVIII. Realizar actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza que generen la suspensión de sedimentos o provoquen la formación de fangos y limos dentro de la Reserva.
- XIX. Durante la realización de actividades turísticas consistentes en: la natación recreativa, buceo libre y buceo autónomo, pararse, asirse o tocar los arrecifes, usar guantes, arrastrar equipo sobre formaciones coralinas, así como remover sedimentos del fondo marino.
- XX. Durante el desarrollo de las actividades turísticas, se prohíbe alimentar, perseguir, acosar, molestar o remover de cualquier forma a los organismos terrestres o marinos.
- XXI. Usar bronceadores o bloqueadores solares que no sean biodegradables o no indiquen que si lo son.
- XXII. La pesca con apoyo de aire comprimido o de compresor.
- XXIII. La pesca para la alimentación de la tripulación de los prestadores de servicios, los conductores y los usuarios.
- XXIV. Desembarcar usuarios, prestadores de servicios, conductores y tripulación de los prestadores de servicios en Cayo Norte, en Cayo Lobos y fuera de la porción Sur de Cayo Centro, salvo en casos de emergencia, reportándose para tal efecto por radio teléfono de banda marina VHF al personal de la Reserva.
- XXV. Usar o transportar cualquier tipo de desecho o residuo considerado por la normatividad ambiental como peligroso conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-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.

- XXVI. El uso de altavoces, radios (A.M. F.M.), grabadoras, reproductores de discos compactos o equipos de sonido dentro del ANP de manera perceptible en un radio mayor de 50 m a partir de la fuente emisora.
- XXVII. La navegación y/o actividades recreativas o comerciales en las zonas núcleo de la Reserva.
- XXVIII. A los usuarios, conductores, tripulación de los prestadores de servicios y a los prestadores de servicios, el acceso a los canales o lagunas de la Reserva, sin previa autorización de la Dirección.
- XXIX. Portar, usar o transportar armas de fuego, municiones o explosivos de cualquier tipo, exceptuando al personal de la SM-AM, de la Secretaría de la Defensa Nacional o de policía, siempre y cuando sus elementos se encuentren realizando funciones oficiales dentro de la Reserva.
- XXX. Durante las temporadas de agregación reproductiva de especies de escama, queda prohibido el uso del arpón para su captura.

## **Capítulo Octavo**

### **Supervisión y vigilancia**

**Regla 68.** La inspección y vigilancia para el cumplimiento de las Reglas Administrativas corresponde a la SEMARNAP, por conducto de la PROFEPA, sin perjuicio del ejercicio de las atribuciones que correspondan a otras Dependencias del Ejecutivo Federal.

**Regla 69.** El personal de la Reserva deberá informar a la PROFEPA, a las Capitánías de Puerto, a la SM-AM y demás instancias competentes, de aquellos hechos o actos que puedan tipificarse como violaciones, infracciones y/o delitos, de conformidad con las leyes aplicables y sus reglamentos y con el presente documento.

**Regla 70.** El personal de la SEMARNAP 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 71.** Las violaciones al presente instrumento, serán sancionadas de conformidad con lo dispuesto en estas Reglas Administrativas (tabla anexa), en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en el Título Vigésimo Quinto del Código Penal para el Distrito Federal en Materia de Fuero Común y para toda la República en materias de Fuero Federal, en la Ley de Pesca y su Reglamento, y demás disposiciones jurídicas aplicables.

**Regla 72.** El usuario, conductor o pescador que viole las disposiciones contenidas en estas Reglas Administrativas, salvo en situaciones de emergencia, no podrá permanecer en la Reserva y será conminado por personal de la Reserva, de la PROFEPA o de la SM-AM a abandonar el área.

**Regla 73.** Los prestadores de servicios, conductores, tripulación de los prestadores de servicios, usuarios y los pescadores que sean sancionados, 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.

## **Transitorios**

**Único.** Las presentes Reglas Administrativas entrarán en vigor al día siguiente de la publicación del Aviso del Programa de Manejo en el Diario Oficial de la Federación, el cual contendrá un resumen del mismo y el plano de localización, y podrán ser modificadas o derogadas a juicio de la SEMARNAP, en términos de la legislación aplicable.

## Tabla de Sanciones

INFRACCIÓN	U	C	TP	PS	PE	I	E	PA
Regla 5.I. Realizar actividades turísticas sin permiso		D	A	FH			A	A
Regla 5.IV. Realizar actividades comerciales vinculadas a la pesca sin el permiso de la SEMARNAP					AM		I	
Regla 5.V. Videograbación, fotografía o sonograbación comerciales sin permiso	A	C		F				
Regla 6.I. Investigación con colecta, sin autorización						AF	H	
Regla 8.I. Educación Ambiental sin aviso						AF	H	
Regla 19. No brindar apoyo al personal de la SEMARNAP		D	G	FG	FG	F		
Regla 20. Utilizar tóxicos, drogas, estimulantes o sustancias ilegales	AM	EM	AM	FLM	AFM	AFM	IM	A
Regla 22. Falta de equipo de seguridad y radio – comunicación		A	G	AF	AF	AF		A
Regla 23. No respetar la señalización, boyas y balizas	A	D	A	FK	FH	AF		
Regla 24. Instalación, reubicación o remoción de boyas y señalización, sin autorización de la Dirección	A	D	A	FK	FH	AF		
Regla 25. Más de 4 nudos a menos de 200 m de boyas de amarre, en canales	A	C	F		H	F		
Regla 26. Espera a menos de 50 m y/o no solicitar permiso para hacerse firme en otra embarcación			G		F	F		A
Regla 27. No informar del arribo a la Reserva o daños al boyeo y señalización						AF	H	
Regla 28. Pernoctar fuera de la porción Sur de Cayo Centro	A	E	A		FH	AF		
Regla 29. No cooperar con los operativos sanitarios y/o toxicológicos	A	E	E	K	AF	AL		A
Regla 30. No respetar el horario de las actividades turísticas	A	C	B	F				
Regla 31.i. Buceo libre o autónomo a menos de 2.5 m de las formaciones coralinas	A	D						
Regla 31.ii. Buceo libre o autónomo con cuchillo	A							
Regla 32.i. No usar chaleco salvavidas	A	D		BF				
Regla 32.ii. Más de 10 usuarios por conductor		BD		F				
Regla 33.i. Buceo autónomo sin conductor o sin permiso de la SEMARNAP o conductor sin certificación	A	E		FK				
Regla 33.ii. Línea de descenso a menos de 15 m de las formaciones coralinas	A	C	F			AF		
Regla 33.iii. Conductor con más de 6 usuarios en buceo autónomo diurno o más de 4 usuarios en buceo autónomo nocturno	A	B		BFJ				

INFRACCIÓN	U	C	TP	PS	PE	I	E	PA
Regla 33.iv. Carencia de equipo de seguridad en buceo autónomo o no cumplimiento de la NOM-05-TUR-1995				BK				
Regla 33.v. No usar chaleco compensador de flotación	A	D		BG	A			
Regla 33.vi. Buceo autónomo sin certificación	A	C		FH		F		
Regla 34.i. En recorridos, grupo sin conductor	A			F				G
Regla 34.ii. Recorridos a más de cuatro nudos	A	D	F	G				
Regla 36.ii. No comunicar la llegada al ANP al personal de la Reserva, o no verificar el llenado de la hoja de control de visitantes o no entregarla antes de retirarse del ANP		C	F	F		F		A
Regla 36.iii. No informar a los usuarios que están en una Reserva de la Biosfera, de las condiciones para visitarla o no recabar las firmas de compromiso de los usuarios		BD		FG				
Regla 36.iii. No llevar a bordo la versión completa de las normas o la versión condensada o la copia del permiso		C	C	FJ				
Regla 36.iv. Que el personal o tripulación no haya asistido y acreditado los cursos de la Reserva o no contar con la credencial		AB	A	F				
Regla 36.viii. Daños al sistema de boyeo o señalización por prestadores de servicios				FH				
Regla 37. No portar en forma visible la credencial expedida por el Director		C		F				
Regla 41. No respetar las temporadas de captura y condicionantes del permiso o concesión					AI			
Regla 42. Pesca sin autorización o concesión en Banco Chinchorro		E	E		AH	F		A
Regla 43. Pesca en la Reserva dentro del Banco Chinchorro					AG			
Regla 44. Uso de artes o equipos de pesca no autorizados por la SEMARNAP					AI			
Regla 46. Daños a las boyas o señalización por pescadores					FG			
Regla 47. Mantenimiento, reparación o abastecimiento de combustible sin el equipo e infraestructura adecuada					AG			
Regla 55. Prestadores de servicios sin las especificaciones obligatorias para la embarcación				F			H	
Regla 56. No portar la placa de identificación de la embarcación				FK	F			
Regla 57. Transferir placas de identificación				FL	FI			
Regla 58. Embarcaciones y motores en condiciones inadecuadas				A	F	AF	H	



INFRACCIÓN	U	C	TP	PS	PE	I	E	PA
Regla 59. Embarcaciones mayores sin trampas de grasas o mecanismos similares				A	F	AF	H	
Regla 60. Embarcaciones sin contenedores de aguas residuales o disposición inadecuada de las mismas				A	F	AF	H	
Regla 61. No recolección de desechos o su disposición en la Reserva		D	A	F	F	AF	G	
Regla 62. Instalación de equipos y estructuras submarinas no autorizadas		E	A	F	A	AF	H	A
Regla 67.I. Instalación o construcción de estructuras en los Cayos y zonas marinas		E	A	FJ	A	AF	H	A
Regla 67.III. Realizar fogatas o fuegos	A	E	A	FJ	A	AF	H	A
Regla 67.IV. Modificar embarcaciones encalladas o naufragadas	A	E	A	FL	AI	AF	H	A
Regla 67.V. Instalación de arrecifes artificiales sin autorización	A	D	A	FL	AI	AF	H	A
Regla 67.VI. Modificar la vegetación de los cayos	A	BE	A	F	A	AF		A
Regla 67.VII. Colecta de ejemplares, productos o restos de fauna o flora	A	C	A	F	G	AF		A
Regla 67.VIII. Alteraciones a la fauna por parte de los usuarios, o no liberar o dejar morir a la captura durante la pesca deportiva de liberación	A	C	A	F	F		G	A
Regla 67.IX. Introducción de fauna y flora no nativa	A	E	A	FL	F	AF	I	A
Regla 67.X. Distancia menor de 30 m de agrupaciones o individuos de aves o reptiles	A	C			FG	AF		A
Regla 67.XI. Usar dardos o compuestos químicos dañinos	A	D	A	F	FG	AF		A
Regla 67.XIII. Disposición temporal o permanente de desechos y residuos sólidos o líquidos al mar, cayos, canales o lagunas	A	C	A	F	FG	AF		A
Regla 67.XIV. Navegar en zonas de buceo libre o sobre formaciones coralinas	A	D	A			AF	G	A
Regla 67.XV. Anclarse en las zonas de pesca. Excepto pescadores		C	C	F		AF	G	A
Regla 67.XVI. Mantenimiento reparación o abastecimiento de combustible		C	A	F		AF	G	A
Regla 67.XVII. Achicamiento de sentinas sin mediar emergencia			A	F	F	AF	G	A
Regla 67.XVIII. Dragado, suspensión de sedimentos, formación de fango o limo			A	FK	F	AF	H	A
Regla 67.XIX. Usar guantes, arrastrar equipo submarino o tocar los corales	A	E		F				A
Regla 67.XX. Alterar o alimentar a la fauna terrestre o acuática	A	C	A	F		AF		A

INFRACCIÓN	U	C	TP	PS	PE	I	E	PA
Regla 67.XXI. Usar bloqueadores o bronceadores que no indiquen que son biodegradables	A	D		F		AF		A
Regla 67.XXII. Pesca con apoyo de aire comprimido o de compresor					I		I	
Regla 67.XXIII. Pesca por prestadores de servicios turísticos		E					H	A
Regla 67.XXIV. Desembarcar en Cayo Lobos, Cayo Norte y fuera de la porción Sur de Cayo Centro, sin tratarse de una emergencia	A	C	A	FJ	A			A
Regla 67.XXV. Incumplimiento de la NOM-052-ECOL-1993 de residuos peligrosos	A	E	A	FK	F	AF	G	A
Regla 67.XXVI. Ruido	A	C	A	F	FG	AF		A
Regla 67.XXVII. Navegación, actividades recreativas o comerciales en las zonas núcleo	A	E	A	FK	F	AF	H	A
Regla 67.XXVIII. Acceso a canales o lagunas de los cayos de la Reserva sin autorización	A	C	A	F		AF		A
Regla 67.XXIX. Portar o usar armas de fuego, municiones o explosivos	AM	EM	AM	FLM	AFM	AFM	IM	A
Regla 67.XXX. Uso de arpón durante las agregaciones reproductivas de peces	AM	EM	AM	HM	FM	AM		AM

U = Usuarios; C = conductores; TP = Tripulación de los prestadores de servicios; PS = Prestadores de servicios; PE = Pescadores; E = Embarcaciones; I = Investigación científica y educación ambiental, PA = Particulares.

### Sanciones administrativas

En caso de reincidencia se aplicará la sanción inmediatamente superior.

- A. Suspensión de la actividad y desalojo de la Reserva
- B. Suspensión de la actividad y desalojo de la Reserva del tour
- C. Suspensión de la acreditación del conductor por diez días
- D. Suspensión de la acreditación del conductor por veinte días
- E. Suspensión definitiva de la acreditación del conductor
- F. Amonestación por escrito a la organización
- G. Suspensión del permiso de la embarcación por diez días
- H. Suspensión del permiso de la embarcación por veinte días
- I. Suspensión definitiva del permiso de la embarcación
- J. Suspensión del permiso de la organización por diez días
- K. Suspensión del permiso de la organización por veinte días
- L. Suspensión definitiva del permiso de la organización
- M. Poner a disposición de las autoridades competentes

# Anexo I

---

## Listado de Especies

### Fauna

NOMBRE CIENTÍFICO

NOMBRE COMÚN

---

**Phylum PORIFERA**

**Esponjas**

AGELASIDAE<sup>2</sup>

*Agelas clathrodes*<sup>2</sup>

esponja oreja de elefante

*Agelas conifera*<sup>2</sup>

APLYSINIDAE<sup>2</sup>

- Aplysina archer*<sup>2</sup>
- Aplysina cauliformis*<sup>2</sup>
- Aplysina fulva*<sup>2</sup>
- Aplysina lacunosa*<sup>2</sup>
- Callyspongia vaginalis*<sup>2</sup>
- Verongula gigantea*<sup>2</sup>

APLYSINELLIDAE<sup>2</sup>

- Pseudoceratina crassa*<sup>2</sup> esponja tubular ramificada

BIEMNIDAE<sup>2</sup>

- Neofibularia nolitangere*<sup>2</sup>

CALLYSPONGIDAE

- Callyspongia plisifera* esponja de copa
- Callyspongia vaginalis* esponja de copa

CHONDRILLIDAE<sup>2</sup>

- Chondrilla nucula*<sup>2</sup>

CLIONIDAE<sup>2</sup>

- Cliona delitrix*<sup>2</sup>
- Cliona langae*<sup>2</sup>

DEMOSPONGIAE

- Calix podatypa*<sup>2</sup>
- Diplastrella megastellata*<sup>2</sup>
- Halisarca sp.*<sup>2</sup>

ESPERIOPCIDAE

- Desmapsamma anchorata*
- Itrocha birotulata* esponja dedos verdes
- Monachora unguifera*

GEODIIDAE<sup>2</sup>

- Geodia neptun*<sup>2</sup>

HALICLONIDAE<sup>2</sup>

- Adocia carbonaria*<sup>2</sup>
- Haliclona hogath*<sup>2</sup>

MYCALIDAE<sup>2</sup>

- Mycale laevis*<sup>2</sup>
- Ulosa hispida*<sup>2</sup>

MYXILLIDAE<sup>2</sup>

- Tedania ignis*<sup>2</sup>

NEPHELIOSPONGIIDAE<sup>2</sup>

- Cribrochalina vasculum*<sup>2</sup>
- Siphonodictyon coralliphagum*<sup>2</sup>

NIPHATIDAE<sup>2</sup>

- Amphimedon compressa*<sup>2</sup>

<i>Niphates digitalis</i> <sup>2</sup>	
OCEANAPIIDAE <sup>2</sup>	
<i>Oceanapia bartsch</i> <sup>2</sup>	
PETROSIIDAE <sup>2</sup>	
<i>Xetospongia muta</i> <sup>2</sup>	barril gigante
PHORBASIDAE <sup>2</sup>	
<i>Phorbas amaranthus</i> <sup>2</sup>	
PLAKINIDAE <sup>2</sup>	
<i>Plakortis angulospiculatus</i> <sup>2</sup>	
RASPAILIIDAE <sup>2</sup>	
<i>Ectyoplasia ferox</i> <sup>2</sup>	
SPIRASTRELLIDAE <sup>2</sup>	
<i>Anthosigmella varians</i> <sup>2</sup>	
<i>Spheciospongia vesparium</i> <sup>2</sup>	
THORECTIDAE <sup>2</sup>	
<i>Ircinia felix</i> <sup>2</sup>	
<i>Ircinia strobilina</i> <sup>2</sup>	esponja bola negra

## Phyllum CNIDARIA

### Hexacorales escleractineos

ACROPORIDAE <sup>2</sup>	
<i>Acropora cervicornis</i> <sup>1,2,8***</sup>	cuerno de venado
<i>Acropora palmata</i> <sup>1,2,8***</sup>	cuerno de alce
<i>Acropora prolifera</i>	
AGARICIDAE <sup>2</sup>	
<i>Agaricia agaricites</i> <sup>2</sup>	lechuga
<i>Agaricia fragilis</i> <sup>2</sup>	platillo
<i>Agaricia grahamae</i> <sup>2</sup>	
<i>Agaricia humilis</i> <sup>2</sup>	lechuga
<i>Agaricia lamarck</i> <sup>2</sup>	hoja de papel
<i>Agaricia tenuifolia</i> <sup>2</sup>	lechuga
<i>Agaricia undata</i> <sup>2</sup>	
<i>Agaricia sp.</i> <sup>1,8</sup>	coral hoja
<i>Leptoseris cucullata</i> <sup>2</sup>	lechuga
ASTROCOENIDAE <sup>2</sup>	
<i>Stephanocoenia intersepta</i> <sup>2</sup>	estrella
CARYOPHYLLIDAE <sup>2</sup>	
<i>Eusmilia fastigiata</i> <sup>2</sup>	flor suave
FAVIDAE <sup>2</sup>	
<i>Colpophyllia breviserialis</i> <sup>2</sup>	
<i>Colpophyllia natans</i> <sup>2</sup>	cerebro

<i>Diploria clivosa</i> <sup>2</sup>	cerebro
<i>Diploria labyrinthiformis</i> <sup>1,8</sup>	cerebro
<i>Diploria strigosa</i> <sup>1,8</sup>	cerebro
<i>Favia fragum</i> <sup>2</sup>	pelota de golf
<i>Montastraea annularis</i> <sup>1,2,8</sup>	montaña
<i>Montastraea cavernosa</i> <sup>2,8</sup>	montaña
<i>Solenastrea hyades</i> <sup>2</sup>	
<b>MEANDRINIDAE</b> <sup>2</sup>	
<i>Dendrogyra cylindrus</i> <sup>2</sup>	coral columnar
<i>Dichocoenia stokesii</i> <sup>2</sup>	estrella
<i>Meandrina meandrites</i> <sup>2</sup>	laberinto
<b>MUSSIDAE</b> <sup>2</sup>	
<i>Isophyllastrea rigida</i> <sup>2</sup>	
<i>Isophyllia sinuosa</i> <sup>2</sup>	cactus
<i>Mussa angulosa</i> <sup>2</sup>	flor espinosa
<i>Mycetophyllia aliciae</i> <sup>2</sup>	
<i>Mycetophyllia danaana</i> <sup>2</sup>	
<i>Mycetophyllia ferox</i> <sup>2</sup>	
<i>Mycetophyllia lamarckiana</i> <sup>2</sup>	cactus
<i>Scolymia cubensis</i> <sup>2</sup>	
<i>Scolymia lacera</i> <sup>2</sup>	coral hongo
<b>PORITIDAE</b> <sup>2</sup>	
<i>Porites astreoides</i> <sup>1,2,8</sup>	estrella
<i>Porites branneri</i> <sup>2</sup>	coral costra
<i>Porites divaricata</i> <sup>2</sup>	
<i>Porites furcata</i> <sup>2</sup>	
<i>Porites porites</i> <sup>1,2,8</sup>	coral dedo
<b>SERIATOPORIDAE</b> <sup>2</sup>	
<i>Madracis decactis</i> <sup>2</sup>	estrella
<i>Madracis formosa</i> <sup>2</sup>	coral dedo
<i>Madracis mirabilis</i> <sup>2</sup>	lápiz
<i>Manicina areolata</i> <sup>2</sup>	coral de rosa
<b>SIDERASTREIDAE</b> <sup>2</sup>	
<i>Siderastrea buornoni</i> <sup>2</sup>	
<i>Siderastrea radians</i> <sup>2</sup>	estrellita
<i>Siderastrea siderea</i> <sup>2</sup>	estrellita
<b>Hexacorales antipatarios</b>	
<b>ANTIPATHARIDAE</b>	
<i>Antipathes caribbeana</i> <sup>2</sup>	coral negro pino
<i>Antipathes atlantica</i> <sup>2</sup>	coral negro de red
<i>Antipathes gracilis</i> <sup>2</sup>	coral negro de red

<i>Antipathes lenta</i> <sup>2</sup>	coral negro
<i>Antipathes pennacea</i> <sup>2</sup>	coral de pluma negra
<i>Stichopathes sp</i> <sup>2</sup>	coral negro látigo
<b>Octocorales gorgonáceos</b>	
<b>ANTHOTHELIDAE<sup>2</sup></b>	
<i>Erythropodium caribaeorum</i> <sup>2</sup>	
<i>Iciligorgia schramm</i> <sup>2</sup>	abanico de mar
<b>BRIAREIDAE<sup>2</sup></b>	
<i>Briareum asbestinum</i> <sup>2</sup>	dedo
<b>GORGONIIDAE<sup>2</sup></b>	
<i>Gorgonia flabellum</i> <sup>2</sup>	abanico de mar
<i>Gorgonia mariae</i> <sup>2</sup>	
<i>Gorgonia ventalina</i> <sup>2</sup>	abanico de mar
<i>Leptogorgia virgulata</i> <sup>2</sup>	
<i>Pseudopterogorgia acerosa</i> <sup>2</sup>	
<i>Pseudopterogorgia americana</i> <sup>2</sup>	pluma de mar
<i>Pseudopterogorgia bipinnata</i> <sup>2</sup>	pluma de mar
<i>Pseudopterogorgia elisabethae</i> <sup>2</sup>	
<i>Pseudopterogorgia rigida</i> <sup>2</sup>	
<i>Pseudopterogorgia hummelincki</i> <sup>2</sup>	
<i>Pseudopterogorgia sp.</i> <sup>2</sup>	
<i>Pterogorgia anceps</i> <sup>2</sup>	látigo de mar
<i>Pterogorgia citrina</i> <sup>2</sup>	látigo de mar
<i>Pterogorgia guadalupensis</i> <sup>2</sup>	
<b>PLEXAURIDAE<sup>2</sup></b>	
<i>Eunicea calyculata</i> <sup>2</sup>	vara de mar
<i>Eunicea fusca</i> <sup>2</sup>	vara de mar
<i>Eunicea laxispica</i> <sup>2</sup>	
<i>Eunicea mammosa</i> <sup>2</sup>	
<i>Eunices palmer</i> <sup>2</sup>	
<i>Eunicea succinea</i> <sup>2</sup>	vara de mar nudosa
<i>Eunicea tournefort</i> <sup>2</sup>	
<i>Muricea elongata</i> <sup>2</sup>	vara espinosa
<i>Muricea laxa</i> <sup>2</sup>	vara de mar
<i>Muricea muricata</i> <sup>2</sup>	abanico espinoso
<i>Muriceopsis flavida</i> <sup>2</sup>	pluma de mar
<i>Plexaura flexuosa</i> <sup>2***</sup>	abanico
<i>Plexaura homomalla</i> <sup>2***</sup>	
<i>Plexaurella dichotoma</i> <sup>2</sup>	
<i>Plexaurella grandiflora</i> <sup>2</sup>	
<i>Plexaurella grisea</i> <sup>2</sup>	

*Plexaurella nutans*<sup>2</sup>  
*Plexaurella* sp.<sup>2</sup>  
*Pseudoplexaura crucis*<sup>2</sup>  
*Pseudoplexaura flagellosa*<sup>2</sup>  
*Pseudoplexaura porosa*<sup>2</sup>  
*Pseudoplexaura wagneri*<sup>2</sup>

### **Hidrozoarios milepóridos**

#### MILLEPORIDAE

*Millepora alcicornis*<sup>2</sup> coral de fuego  
*Millepora complanata*<sup>2</sup> coral de fuego  
*Millepora squarrosa*

### **Phylum MOLLUSCA**

#### **Gasteropoda**

#### **Caracoles**

##### ACMAEIDAE<sup>5</sup>

*Acmaea leucopleura*<sup>5</sup>  
*Acmaea pustulata*<sup>5</sup>

##### ARCHITECTONICIDAE<sup>5</sup>

*Heliacus bisulcatus*<sup>5</sup>

##### BUCCINIDAE<sup>5</sup>

*Pisania puso*<sup>5</sup>

##### BULLIDAE<sup>5</sup>

*Bulla striata*<sup>5</sup>

##### BURSIDAE<sup>5</sup>

*Bursa granularis cubaniana*<sup>5</sup>  
*Bursa thomae*<sup>5</sup>

##### CASSIDIDAE<sup>5</sup>

*Cassis flammea*<sup>5</sup>  
*Cassis tuberosa*<sup>5</sup>  
*Cassis* sp.<sup>1</sup>  
*Cassmaria ponderosa atlantica*<sup>5</sup>  
*Cypraecassis testiculus*<sup>5</sup>  
*Morum oniscus*<sup>5</sup>  
*Phalium granulatum cicatricosus*<sup>5</sup>

##### CERITHIIDAE<sup>5</sup>

*Cerithium eburneum*<sup>5</sup>  
*Cerithium litteratum*<sup>5</sup>  
*Cerithium lutosum*<sup>5</sup>  
*Cerithium muscarum*<sup>5</sup>



COLUMBELLIDAE<sup>5</sup>

*Columbella mercatoria*<sup>5</sup>

*Pyrene ovulata*<sup>5</sup>

CONIDAE<sup>5</sup>

*Conus jaspideus*<sup>5</sup>

cono

*Conus grannulatus*

*Conus mus*<sup>5</sup>

CYMATIIDAE<sup>5</sup>

*Cymatium muricinus*<sup>5</sup>

*Cymatium nicobaricum*<sup>5</sup>

*Cymatium labiosum*

*Cymatium pileare*

*Charonia variegata*<sup>5</sup>

*Charonia* sp.<sup>1</sup>

CYPRAEIDAE<sup>5</sup>

*Cypraea cinerea*<sup>5</sup>

*Cypraea spurca acicularis*<sup>5</sup>

*Cypraea zebra*<sup>5</sup>

ERATOIDAE<sup>5</sup>

*Trivia pediculus*<sup>5</sup>

*Trivia quadripunctata*<sup>5</sup>

*Trivia suffusa*<sup>5</sup>

FASCIOLARIIDAE<sup>5</sup>

*Fasciolaria tulipa*<sup>5</sup>

*Leucozonia nassa leucozonalis*<sup>5</sup>

FISSURELLIDAE<sup>5</sup>

*Diodora listeri*<sup>5</sup>

*Diodora meta*<sup>5</sup>

*Diodora minuta*<sup>5</sup>

*Esarginula pumila*<sup>5</sup>

*Fissurella nodosa*

*Fissurella barbadensis*<sup>5</sup>

*Hemitoma emarginata*<sup>5</sup>

*Hemitoma octoradiata*<sup>5</sup>

*Lucapina suffusa*<sup>5</sup>

JANTHINIDAE<sup>5</sup>

*Janthina janthina*<sup>5</sup>

LITTORINIDAE<sup>5</sup>

*Littorina zic-zac*<sup>5</sup>

*Nodilittorina tuberculata*<sup>5</sup>

*Tectarius muricatus*<sup>5</sup>

MELAMPIDAE<sup>5</sup>

*Melampus coffeus*<sup>5</sup>

*Melampus monilis*<sup>5</sup>

MODULIDAE<sup>5</sup>

*Modulus modulus*<sup>5</sup>

MURICIDAE<sup>5</sup>

*Morula nodulosa*<sup>5</sup>

*Murex pomum*<sup>5</sup>

*Thais haemastoma*<sup>5</sup>

*Thais deltoidea*<sup>5</sup>

*Thais rustica*<sup>5</sup>

NASSARIIDAE<sup>5</sup>

*Nassarius albus*<sup>5</sup>

NATICIDAE<sup>5</sup>

*Polinices hepaticus*<sup>5</sup>

*Polinices lacteus*<sup>5</sup>

NERITIDAE<sup>5</sup>

*Nerita fulgurans*<sup>5</sup>

*Nerita peloronta*<sup>5</sup>

*Nerita tessellata*<sup>5</sup>

*Nerita versicolor*<sup>5</sup>

OLIVIDAE<sup>5</sup>

*Oliva reticularis*<sup>5</sup>

*Olivella floralia*<sup>5</sup>

OVULIDAE<sup>5</sup>

*Cyphoma gibbosum*<sup>5</sup>

*Cyphoma mcginty*

*Neosimnia acicularis*<sup>5</sup>

PLANAXIDAE<sup>5</sup>

*Planaxis nucleus*<sup>5</sup>

POTAMIDIDAE<sup>5</sup>

*Cerithidea pliculosa*<sup>5</sup>

RISSOINIDAE

*Rissoina bryerea*

*Rissoina cancellata*

STROMBIDAE<sup>5</sup>

*Strombus alatus*

*Strombus costatus*<sup>5</sup>

*Strombus gigas*<sup>1,5,8</sup>

*Strombus raninus*<sup>5</sup>

caracol burro  
caracol rosado

TONNIDAE<sup>5</sup>

*Tonna maculosa*<sup>5</sup>

TROCHIDAE<sup>5</sup>

*Tegula fasciata*<sup>5</sup>

*Tegula lividomaculata*<sup>5</sup>

TURBINELLIDAE<sup>5</sup>

*Turbinella angulata*<sup>5</sup>

TURBINIDAE<sup>5</sup>

*Astraea oscelata*<sup>5</sup>

*Astraea phoebia*<sup>5</sup>

*Astraea tecta tecta*<sup>5</sup>

*Astrea tecta papillata*

*Turbo canaliculatus*<sup>5</sup>

**Bivalvia**

**Almejas y ostiones**

ARCIDAE<sup>5</sup>

*Arca imbricata*<sup>5</sup>

*Arca zebra*<sup>5</sup>

*Barbatia cancellaria*<sup>5</sup>

CARDIIDAE<sup>5</sup>

*Americardia media*<sup>5</sup>

*Laevicardium laevigatum*<sup>5</sup>

*Trachycardium magnum*<sup>5</sup>

CHAMIDAE<sup>5</sup>

*Chama congregata*<sup>5</sup>

GLYCYMERIDIDAE<sup>5</sup>

*Glycymeris decussata*<sup>5</sup>

*Glycymeris pectinata*<sup>5</sup>

*Glycymeris undata*<sup>5</sup>

HIPPONICIDAE<sup>5</sup>

*Hipponix antiquatum*<sup>5</sup>

LIMIDAE<sup>5</sup>

*Lima lima*<sup>5</sup>

*Lima scabra*<sup>5</sup>

LUCINIDAE<sup>5</sup>

*Codakia orbicularis*<sup>5</sup>

*Linga pensylvanica*<sup>5</sup>

PECTINIDAE<sup>5</sup>

*Chalmys imbricata*<sup>5</sup>

PINNIDAE<sup>5</sup>

*Pinna carnea*<sup>5</sup>

PLICATULIDAE<sup>5</sup>

*Plicatula gibbosa*<sup>5</sup>

**PSAMMOBIDAE<sup>5</sup>**

*Asaphis deflorata<sup>5</sup>*

**TELLINIDAE<sup>5</sup>**

*Psammotreta intastriata<sup>5</sup>*

*Tellina fausta<sup>5</sup>*

*Tellina lister<sup>5</sup>*

*Tellina radiata<sup>5</sup>*

**VENERIDAE<sup>5</sup>**

*Anomalocardia auberiana<sup>5</sup>*

*Chione cancellata<sup>5</sup>*

*Periglypta lister<sup>5</sup>*

**Polyplacophora**

**CHITONIDAE**

*Chitón* sp.

**Phylum ARTROPODA**

**Crustáceos**

**ALPHEIDAE**

*Alpheus* spp.

camarón pistola

*Barbouria* sp.

*Trachycaris restrictus*

**CALAPPIDAE**

*Cycloes bairdii*

**COENOBITIDAE**

*Coenobita clypeatus<sup>6</sup>*

cangrejo ermitaño

**DIOGENIDAE**

*Clibanarius tricolor*

cangrejo ermitaño

*Dardanus venenosus*

cangrejo ermitaño

*Paguristes puncticeps*

cangrejo ermitaño

*Petrochirus diogenes*

cangrejo ermitaño

**DROMIIDAE**

*Cryptodromiopsis antillensis*

**GECARCINIDAE**

*Cardisoma guanhumi<sup>1</sup>*

cangrejo azul

*Gecarcinus lateralis*

cangrejo rojo

**GRAPSIDAE**

*Aratus pisonni*

**MAJIDAE**

*Chorinus heros*

*Macrocoeloma diplacanthum*

<i>Macrocoeloma</i> sp.	
<i>Mithrax spinosissimus</i>	cangrejo rey
<i>Mithrax coryphe</i>	
<i>Mithrax sculptus</i>	
<i>Pitho aculeata</i>	
<i>Podochela gracilipes</i>	
<i>Stenorhynchus seticornis</i>	cangrejo araña
OCYPODIDAE	
<i>Ocypode quadrata</i>	cangrejo fantasma
PALINURIDAE	
<i>Panulirus argus</i> <sup>1,8</sup>	langosta del caribe
<i>Panulirus guttatus</i>	langosta pinta
PENAEIDAE	
<i>Trachypenaeus</i> sp.	
PLAGUSIDAE	
<i>Plagusia depressa</i>	
PORTUNIDAE	
<i>Callinectes sapidus</i> <sup>1</sup>	jaiba
<i>Portunus anceps</i>	jaiba
<i>Portunus depressifrons</i>	jaiba
PROCESSIDAE	
<i>Processa fimbriata</i>	
SCYLLARIDAE	
<i>Scyllarides aequinoctialis</i>	cucaracha de mar
<i>Scyllarides</i> sp.	zapatera
SICYONIIDAE	
<i>Sicyonia brevirostris</i>	camarón de roca
STENOPODIDAE	
<i>Stenopus hispidus</i>	
<i>Stenopus scutellatus</i>	
XANTHIDAE	
<i>Carpilius corallinus</i>	cangrejo vampiro
<i>Menippe mercenaria</i>	cangrejo moro
<i>Aratus pisonii</i>	cangrejo de mangle

## Phyllum CHORDATA

### Condrictios

#### CARCHARHINIDAE

<i>Carcharhinus leucas</i> <sup>1,8</sup>	tiburón toro
<i>Carcharhinus terraenovae</i>	tiburón bayo
<i>Rhizoprionodon porosus</i> <sup>8</sup>	cazón

<b>DASYATIDAE</b>	
<i>Dasyatis americana</i> <sup>1,10</sup>	raya
<i>Himantura schmardae</i>	bala
<b>MYLIOBATIDAE</b> <sup>2</sup>	
<i>Aetobatus narinari</i> <sup>1,10</sup>	chucho pintado
<b>RHINCODONTIDAE</b> <sup>2</sup>	
<i>Ginglymostoma cirratum</i> <sup>1,2,8,10</sup>	tiburón gata
<b>RHINOBATIDAE</b>	
<i>Rhinobatos percellens</i>	guitarrilla
<b>SPHYRNIDAE</b>	
<i>Sphyrna lewini</i> <sup>1,8</sup>	cornuda
<b>UROLOPHIDAE</b>	
<i>Urolophus jamaicensis</i>	extun
<b>Teleosteos</b>	<b>Peces óseos</b>
<b>ACANTHURIDAE</b> <sup>2</sup>	
<i>Acanthurus bahianus</i> <sup>1,2,10</sup>	pez cirujano
<i>Acanthurus chirurgus</i> <sup>1,2,8,10</sup>	pez cirujano
<i>Acanthurus coeruleus</i> <sup>1,2,8,10</sup>	pez cirujano
<b>ALBULIADAE</b>	
<i>Albula vulpes</i>	macabí
<b>ANTENNARIIDAE</b>	
<i>Antennarius pauciradiatus</i> <sup>1</sup>	pescador enano
<b>APOGONIDAE</b>	
<i>Apogon aurolineatus</i> <sup>1</sup>	cardenal
<i>Apogon pigmentarius</i> <sup>1</sup>	cardenal
<i>Apogon planifrons</i> <sup>1</sup>	cardenal
<i>Apogon townsendi</i> <sup>1</sup>	cardenal
<i>Astrapogon puncticulatus</i> <sup>1</sup>	cardenal
<i>Astrapogon stellatus</i> <sup>1</sup>	pez del caracol
<i>Phaeoptyx conklini</i> <sup>1</sup>	cardenal
<b>AULOSTOMIDAE</b> <sup>2</sup>	
<i>Aulostomus maculatus</i> <sup>1,2</sup>	trompeta
<i>Aulostomus malacantus</i> <sup>10</sup>	
<b>BALISTIDAE</b> <sup>2</sup>	
<i>Aluterus scriptus</i> <sup>1,2,10</sup>	x-cochín
<i>Balistes capriscus</i> <sup>1,10</sup>	x-cochín
<i>Balistes vetula</i> <sup>1,2,10</sup>	x-cochín
<i>Cantherhines pulchellus</i> <sup>2</sup>	
<i>Cantherhines pullus</i> <sup>1,10</sup>	x-cochín
<i>Canthidermis sufflamen</i> <sup>1,2,10</sup>	x-cochín
<i>Melichthys niger</i> <sup>1,2,10</sup>	x-cochín

	<i>Xanthichthys ringens</i> <sup>1,2,10</sup>	x-cochín
BLENNIIDAE <sup>2</sup>		
	<i>Ophioblennius atlanticus</i> <sup>1,2,10</sup>	trambollo
BELONIDAE		
		aguja
BOTHIDAE <sup>2</sup>		
	<i>Botus lunatus</i> <sup>2</sup>	
CARANGIDAE <sup>2</sup>		
	<i>Caranx hippos</i> <sup>1,8</sup>	jurel común
	<i>Caranx latus</i> <sup>1,8,10</sup>	jurel ojón
	<i>Caranx lugubris</i> <sup>1,10</sup>	jurel
	<i>Caranx ruber</i> <sup>1,2,10</sup>	jurel
	<i>Seriola dumerilii</i> <sup>1,8</sup>	coronado
	<i>Seriola rivoliana</i> <sup>1,8</sup>	coronado
	<i>Carangeides ruber</i>	jurel
	<i>Carangeides crysos</i>	cojinuda carne blanca
	<i>Carangeides bartholomaei</i>	jurel cojinuda
	<i>Elagatis bipinnulata</i>	
CENTROPOMIDAE		
	<i>Centropomus undecimalis</i>	robalo
CHAENOPSIDAE		
	<i>Pseudemblemaria signifera</i> <sup>1</sup>	trambollo
CHAETODONTIDAE <sup>2</sup>		
	<i>Chaetodon aculeatus</i> <sup>2,10</sup>	
	<i>Chaetodon capistratus</i> <sup>1,2,8</sup>	mariposa amordazada
	<i>Chaetodon ocellatus</i> <sup>1,2,8,10</sup>	mariposa ocelada
	<i>Chaetodon sedentarius</i> <sup>10</sup>	
	<i>Chaetodon striatus</i> <sup>1,2,8,10</sup>	mariposa estriada
CIRRHITIDAE <sup>2</sup>		
	<i>Amblycirrhitus pinos</i> <sup>2</sup>	
CONGRIDAE		
	<i>Heteroconger halis</i> <sup>1,10</sup>	anguila de arena
	<i>Heteroconger longissimus</i>	congrio
DACTYLOSCOPIIDAE		
	<i>Gillelus greyae</i> <sup>1</sup>	telescopio
	<i>Gillelus uranidea</i> <sup>1</sup>	telescopio
	<i>Platygillellus rubrocinctus</i> <sup>1</sup>	telescopio
DIODONTIDAE		
	<i>Diodon histrix</i> <sup>1,10</sup>	pez erizo
	<i>Diodon holocanthus</i> <sup>1,10</sup>	pez erizo
ECHENEIDAE <sup>2</sup>		
	<i>Echeneis neucratoides</i>	pega-pega

ELEOTRIDAE		
	<i>Dormitator maculatus</i> <sup>1</sup>	naca
ELOPIDAE <sup>10</sup>		
	<i>Megalops atlanticus</i> <sup>10</sup>	sábalo
GERREIDAE <sup>2</sup>		
	<i>Eucinostomus</i> sp. <sup>10</sup>	
	<i>Gerres cinereus</i> <sup>1,2,8,10</sup>	mojarra blanca
GOBIESOCIDAE		
	<i>Arcos artius</i> <sup>1</sup>	cucharita
GOBIIDAE <sup>2</sup>		
	<i>Coryphopterus glaucofraenum</i> <sup>1,2</sup>	gobio
	<i>Coryphopterus hyalinus</i> <sup>2</sup>	
	<i>Coryphopterus lipernes</i> <sup>2</sup>	
	<i>Coryphopterus thrix</i> <sup>1</sup>	gobio
	<i>Gobiosoma illecebrosus</i> <sup>2</sup>	
	<i>Ioglossus</i> sp. <sup>2</sup>	
	<i>Lythrypnus nesiotes</i> <sup>1</sup>	gobio isleño
GRAMMIDAE <sup>2</sup>		
	<i>Gramma loreto</i> <sup>1,2,10</sup>	grama
	<i>Gramma melacara</i> <sup>1,2,10</sup>	grama
HAEMULIDAE <sup>2</sup>		
	<i>Haemulon album</i> <sup>1,10</sup>	ronco
	<i>Haemulon aurolineatum</i> <sup>2</sup>	
	<i>Haemulon carbonarium</i> <sup>1,2,10</sup>	ronco
	<i>Haemulon chrysargyreum</i> <sup>1,10</sup>	ronco
	<i>Haemulon flavolineatum</i> <sup>1,2,10</sup>	chakchí
	<i>Haemulon macrostomus</i> <sup>2,10</sup>	
	<i>Haemulon melanurum</i> <sup>1,2,10</sup>	ronco
	<i>Haemulon parra</i> <sup>1,10</sup>	ronco
	<i>Haemulon plumieri</i> <sup>1,2,10</sup>	ronco
	<i>Haemulon sciurus</i> <sup>1,2,10</sup>	ronco
HOLOCENTRIDAE <sup>2</sup>		
	<i>Holocentrus adscensionis</i> <sup>2</sup>	
	<i>Holocentrus rufus</i> <sup>1,2,10</sup>	candil
	<i>Sergoctrion vexillarium</i> <sup>2</sup>	
	<i>Myripristis jacobus</i> <sup>1,2,10</sup>	soldado
	<i>Neoniphon marianus</i> <sup>1,10</sup>	candil
INERMIIDAE <sup>2</sup>		
	<i>Inermia vittata</i> <sup>2</sup>	
KYPHOSIDAE <sup>2</sup>		
	<i>Kyphosus incisor</i> <sup>1,2,10</sup>	chopa



LABRIDAE<sup>2</sup>

<i>Bodianus rufus</i> <sup>1,2,10</sup>	vieja
<i>Clepticus parral</i> <sup>1,2,8,10</sup>	doncella
<i>Halichoeres bivittatus</i> <sup>1,2,10</sup>	doncella
<i>Halichoeres garnoti</i> <sup>1,2,10</sup>	doncella
<i>Halichoeres maculipinna</i> <sup>1,2,10</sup>	doncella
<i>Halichoeres radiatus</i> <sup>1,2,10</sup>	doncella
<i>Xyrichtya splendens</i> <sup>2</sup>	
<i>Lachnolaimus maximus</i> <sup>1,2,8,10</sup>	boquinete
<i>Thalassoma bifasciatum</i> <sup>1,2,8,10</sup>	doncella

LABRISOMIDAE

<i>Chaenopsis limbaughi</i> <sup>1</sup>	trambollo
<i>Labrisomus haitiensis</i> <sup>1</sup>	trambollo
<i>Labrisomus kalisherae</i> <sup>1</sup>	trambollo
<i>Labrisomus nuchipinnis</i> <sup>1</sup>	trambollo
<i>Malacoctenus triangulatus</i> <sup>2</sup>	
<i>Starksia atlantica</i> <sup>1</sup>	trambollo
<i>Starksia fasciata</i> <sup>1</sup>	trambollo
<i>Starksia lepicoelia</i> <sup>1</sup>	trambollo
<i>Starksia nanodes</i> <sup>1</sup>	trambollo

LUTJANIDAE<sup>2</sup>

<i>Apsilus dentatus</i> <sup>1,8</sup>	lamparita
<i>Etelis oculatus</i> <sup>1,8</sup>	huachinango seda
<i>Lutjanus analis</i> <sup>1,2,8</sup>	pargo lunar
<i>Lutjanus apodus</i> <sup>1,2,8,10</sup>	pargo amarillo
<i>Lutjanus buccanella</i> <sup>1,8</sup>	huachinango aleta negra
<i>Lutjanus griseus</i> <sup>1,2,8,10</sup>	pargo mulato
<i>Lutjanus jocu</i> <sup>1,8</sup>	huachpargo
<i>Lutjanus mahogoni</i> <sup>1,2,10</sup>	pargo
<i>Lutjanus synagris</i> <sup>8</sup>	pargo
<i>Lutjanus vivanus</i> <sup>1,8</sup>	huachinango ojo amarillo
<i>Ocyurus chrysurus</i> <sup>1,2,10</sup>	rubia

MALACHANTIDAE<sup>2</sup>

<i>Malacanthus plumieri</i> <sup>1,2,10</sup>	blanquillo
-----------------------------------------------	------------

MULLIDAE<sup>2</sup>

<i>Mulloidichthys martinicus</i> <sup>1,2,10</sup>	chivita
<i>Pseudopeneus maculatus</i> <sup>1,2,10</sup>	chivita

MURAENIDAE<sup>2</sup>

<i>Gymnothorax miliaris</i> <sup>2</sup>	
<i>Gymnothorax moringa</i> <sup>1,2,10</sup>	morena

OPISTOGNATHIDAE<sup>2</sup>

<i>Opistognathus aurifrons</i> <sup>1,2</sup>	bocón
-----------------------------------------------	-------

OSTRACIIDAE<sup>2</sup>

<i>Acanthostracion polygonius</i> <sup>1,10</sup>	torito
<i>Lactophrys bicaudalis</i> <sup>1,10</sup>	torito
<i>Lactophrys trigonus</i> <sup>2</sup>	
<i>Lactophrys triqueter</i> <sup>1,2,10</sup>	torito

PEMPHERIDAE<sup>2</sup>

<i>Pempheris schomburgki</i> <sup>1,2,10</sup>	barredor
------------------------------------------------	----------

POMACANTHIDAE<sup>2</sup>

<i>Holocanthus ciliaris</i> <sup>1,2,8,10</sup>	isabelita reina
<i>Holocanthus tricolor</i> <sup>2,10</sup>	
<i>Pomacanthus arcuatus</i> <sup>1,2,8,10</sup>	isabelita blanca
<i>Pomacanthus paru</i> <sup>1,2,8,10</sup>	isabelita negra

POMACENTRIDAE<sup>2</sup>

<i>Abudefduf saxatilis</i> <sup>1,2,8,10</sup>	chopita
<i>Chromis cyanea</i> <sup>1,2,8,10</sup>	cromis azul
<i>Chromis insolata</i> <sup>1,2,10</sup>	cromis
<i>Chromis multilineata</i> <sup>1,2,8,10</sup>	cromis café
<i>Microspathodon chrysurus</i> <sup>1,2,8,10</sup>	chopita
<i>Stegastes diencaeus</i> <sup>1,2</sup>	chopita
<i>Stegastes dorsopunicans</i> <sup>1,2</sup>	chopita
<i>Stegastes leucostictus</i> <sup>2</sup>	
<i>Stegastes partitus</i> <sup>1,2,10</sup>	chopita
<i>Stegastes planifrons</i> <sup>1,2,10</sup>	chopita
<i>Stegastes variabilis</i> <sup>2</sup>	

PRIACANTHIDAE

<i>Heteropriacanthus cruentatus</i> <sup>1</sup>	ojón
<i>Priacanthus arenatus</i> <sup>10</sup>	ojo de vidrio

SCARIDAE<sup>2</sup>

<i>Scarus coelestinus</i> <sup>1,2,10</sup>	loro
<i>Scarus coeruleus</i> <sup>1,2,10</sup>	loro
<i>Scarus guacamaia</i> <sup>1,10</sup>	loro
<i>Scarus iserti</i> <sup>1</sup>	loro
<i>Scarus taeniopterus</i> <sup>1,2,8,10</sup>	loro
<i>Scarus vetula</i> <sup>1,2,8,10</sup>	loro
<i>Sparisoma atornarium</i> <sup>2</sup>	
<i>Sparisoma aurofrenatum</i> <sup>2</sup>	
<i>Sparisoma chrysopterus</i> <sup>1,2,10</sup>	loro
<i>Sparisoma rubripinne</i> <sup>1,2,10</sup>	loro
<i>Sparisoma viride</i> <sup>1,2,8,10</sup>	loro

SCIAENIDAE<sup>2</sup>

<i>Pareques acuminatus</i> <sup>10</sup>	
<i>Equetus lanceolatus</i> <sup>1,10</sup>	roncador

	<i>Equetus punctatus</i> <sup>1,2</sup>	obispo
SCORPAENIDAE <sup>2</sup>		
	<i>Scorpaena albifimbria</i> <sup>1</sup>	escorpión
	<i>Scorpaena plumieri</i> <sup>1</sup>	escorpión
	<i>Scorpaena</i> sp. <sup>2</sup>	
	<i>Scorpaenodes tredecimspinosus</i> <sup>1</sup>	escorpión
SERRANIDAE <sup>2</sup>		
	<i>Cephalopholis cruentata</i> <sup>1,10</sup>	cabrilla
	<i>Cephalopholis fulva</i> <sup>1,10</sup>	cabrilla
	<i>Epinephelus adscensionis</i> <sup>1,10</sup>	cabrilla
	<i>Epinephelus cruentatus</i> <sup>2</sup>	
	<i>Epinephelus itajara</i>	
	<i>Epinephelus guttatus</i> <sup>1,2,8,10</sup>	cabrilla colorada
	<i>Epinephelus striatus</i> <sup>1,2,8,10</sup>	mero del caribe
	<i>Hypoplectrus aberrans</i> <sup>2</sup>	
	<i>Hypoplectrus chlorurus</i> <sup>2</sup>	
	<i>Hypoplectrus guttavarius</i> <sup>2</sup>	
	<i>Hypoplectrus indigo</i> <sup>1,2,10</sup>	hamlet
	<i>Hypoplectrus nigricans</i> <sup>1,2,10</sup>	hamlet
	<i>Hypoplectrus puella</i> <sup>1,2,10</sup>	hamlet
	<i>Hypoplectrus unicolor</i> <sup>1,2,10</sup>	hamlet
	<i>Hypoplectrus</i> sp. <sup>2</sup>	
	<i>Liopropoma carmabi</i> <sup>1</sup>	cabrilla rayada
	<i>Mycteroperca bonaci</i> <sup>1,2,8,10</sup>	abadejo
	<i>Mycteroperca tigris</i> <sup>1,8,10</sup>	negrilla
	<i>Mycteroperca venenosa</i> <sup>1,10</sup>	cabrilla
	<i>Rypticus saponaceus</i> <sup>2</sup>	
	<i>Serranus tabacarius</i> <sup>2</sup>	
	<i>Serranus tigrinus</i> <sup>1,2,10</sup>	serrano
	<i>Serranus tortugarum</i> <sup>2</sup>	
SPARIDAE <sup>2</sup>		
	<i>Calamus calamus</i> <sup>2</sup>	
	<i>Calamus pennatula</i>	peje pluma
	<i>Calamus bajonado</i>	mojarra blanca profundidad
	<i>Calamus</i> sp. <sup>10</sup>	
SPHYRAENIDAE <sup>2</sup>		
	<i>Sphyræna barracuda</i> <sup>1,2,8,10</sup>	barracuda o picuda
SYNODONTIDAE <sup>2</sup>		
	<i>Synodus saurus</i> <sup>2</sup>	
TETRAODONTIDAE <sup>2</sup>		
	<i>Canthigaster rostrata</i> <sup>1,2,10</sup>	sapo
	<i>Sphoeroides spengleri</i> <sup>2</sup>	

TRIPTERYGIIDAE

<i>Enneanectes altivelis</i> <sup>1</sup>	trambollo triple
<i>Enneanectes atorus</i> <sup>1</sup>	trambollo triple
<i>Enneanectes jordan</i> <sup>1</sup>	trambollo triple

CARANGIDAE

<i>Carangoides bartholomae</i> <sup>1</sup>	cojinuda amarilla
---------------------------------------------	-------------------

MURAENIDAE

<i>Uropterygius macularius</i> <sup>1</sup>	morena
---------------------------------------------	--------

**Reptiles**

BOIDAE

<i>Boa constrictor</i> <sup>1</sup>	boa
-------------------------------------	-----

CHELONIIDAE

<i>Caretta caretta</i> <sup>1,8,11****</sup>	tortuga caguama
<i>Chelonia mydas</i> <sup>1,11****</sup>	tortuga blanca
<i>Eretmochelys imbricata</i> <sup>1,11****</sup>	tortuga carey

CROCODYLIDAE

<i>Crocodylus acutus</i> <sup>2,11****</sup>	cocodrilo americano
<i>Crocodylus morelet</i> <sup>6</sup>	cocodrilo de pantano

GEKKONIDAE<sup>11</sup>

<i>Aristelliger georgeensis</i> <sup>11</sup>	geko
<i>Hemidactylus tursicus</i> <sup>1</sup>	geko

IGUANIDAE<sup>11</sup>

<i>Ctenosaura similis</i> <sup>1,11</sup>	iguana verde
<i>Iguana iguana</i> <sup>1,11</sup>	iguana verde

POLYCHROTIDAE<sup>11</sup>

<i>Anolis allison</i> <sup>11,a</sup>	lagartija
<i>Anolis sagrei</i> <sup>11</sup>	lagartija
<i>Anolis sp.</i> <sup>1</sup>	lagartija

TEIIDAE<sup>11</sup>

<i>Cnemitodhorus cozumela</i> <sup>11</sup>	lagartija
---------------------------------------------	-----------

**Aves**

ACCIPITRIDAE<sup>12</sup>

<i>Buteo magnirostris</i> <sup>7***</sup>	gavilán de caminos
<i>Pandion haliaetus carolinensis</i> <sup>7</sup>	gavilán pescador
<i>Pandion haliaetus ridwayi</i> <sup>7</sup>	gavilán pescador

ALCEDINIDAE<sup>12</sup>

<i>Ceryle alcyon</i> <sup>7</sup>	martín-pescador norteño
-----------------------------------	-------------------------

ANATIDAE<sup>12</sup>

<i>Anas discors</i> <sup>7***</sup>	cerceta ala azul
-------------------------------------	------------------

ARDEIDAE<sup>12</sup>

<i>Ardea herodias</i> <sup>7</sup>	garza morena
<i>(Ardea herodias occidentalis)</i> <sup>7*</sup>	garza morena fase blanca
<i>Bubulcus ibis</i> <sup>7</sup>	garza ganadera
<i>Butorides virescens</i> <sup>7</sup>	garceta verde
<i>Casmerodius albus</i> <sup>7</sup>	garza blanca
<i>Egretta caerulea</i> <sup>7</sup>	garceta azul
<i>Egretta rufescens</i> <sup>7</sup>	garceta rojiza
<i>Egretta thula</i> <sup>7</sup>	garceta pie-dorado
<i>Egretta tricolor</i> <sup>7</sup>	garceta tricolor
<i>Ixobrychus exilis</i> <sup>7</sup>	avetoro mínimo
<i>Nyctanassa violacea</i> <sup>7</sup>	pedrete corona clara

BOMBYCILLIDAE<sup>12</sup>

<i>Bombycilla cedrorum</i> <sup>7</sup>	chinito
-----------------------------------------	---------

CHARADRIIDAE<sup>12</sup>

<i>Pluvialis squatarola</i> <sup>7</sup>	chorlo gris
------------------------------------------	-------------

CICONIIDAE<sup>12</sup>

<i>Mycteria americana</i> <sup>7*****</sup>	cigüeña americana
---------------------------------------------	-------------------

COLUMBIDAE<sup>12</sup>

<i>Columba leucocephala</i> <sup>7</sup>	paloma corona blanca
------------------------------------------	----------------------

CUCULIDAE<sup>12</sup>

<i>Coccyzus americanus</i> <sup>7</sup>	cuclillo pico amarillo
<i>Coccyzus minor</i> <sup>7</sup>	cuclillo manglero

EMBERIZIDAE<sup>12</sup>

<i>Coereba flaveola</i> <sup>7</sup>	reinita-mielera
<i>Dendroica caerulescens</i> <sup>7</sup>	chipe azulnegro
<i>Dendroica coronata</i> <sup>7</sup>	chipe coronado
<i>Dendroica discolor</i> <sup>7</sup>	chipe de pradera
<i>Dendroica dominica</i> <sup>7</sup>	chipe garganta amarilla
<i>Dendroica fusca</i> <sup>7</sup>	chipe garganta naranja
<i>Dendroica magnolia</i> <sup>7</sup>	chipe de magnolia
<i>Dendroica palmarum</i> <sup>7</sup>	chipe playero
<i>Dendroica petechia</i> <sup>7</sup>	chipe amarillo
<i>Dendroica petechia erithachorides</i> <sup>7</sup>	chipe manglero
<i>Dendroica tigrina</i> <sup>7</sup>	chipe atigrado
<i>Dolichonyx oryzivorus</i> <sup>7</sup>	tordo arrocero
<i>Geothlypis trichas</i> <sup>7</sup>	mascarita común
<i>Guiraca caerulea</i> <sup>7</sup>	picogordo azul
<i>Helmitheros vermivorus</i> <sup>7</sup>	chipe gusanero
<i>Icterus galbula</i> <sup>7</sup>	bolsero de Baltimore
<i>Limnothlypis swansonii</i> <sup>7</sup>	chipe corona café
<i>Mniotilta varia</i> <sup>7</sup>	chipe trepador

<i>Parula americana</i> <sup>7</sup>	parula norteña
<i>Passerina ciris</i> <sup>7</sup>	colorín sietecolores
<i>Passerina cyanea</i> <sup>7</sup>	colorín azul
<i>Pheucticus ludovicianus</i> <sup>7</sup>	picogordo pecho rosa
<i>Piranga olivacea</i> <sup>7</sup>	tángara escarlata
<i>Piranga rubra</i> <sup>7</sup>	tángara roja
<i>Quiscalus mexicanus</i> <sup>7</sup>	zanate mexicano
<i>Seiurus aurocapillus</i> <sup>7</sup>	chipe suelero
<i>Seiurus noveboracensis</i> <sup>7</sup>	chipe charquero
<i>Setophaga ruticilla</i> <sup>7</sup>	chipe flameante
<i>Vermivora celata</i> <sup>7</sup>	chipe corona naranja
<i>Vermivora crhysoptera</i> <sup>7</sup>	chipe ala dorada
<i>Wilsonia citrina</i> <sup>7</sup>	chipe encapuchado
<b>FALCONIDAE</b> <sup>12</sup>	
<i>Falco columbarius</i> <sup>7</sup>	halcón esmerejón
<i>Falco peregrinus</i> <sup>7</sup>	halcón peregrino
<b>FREGATIDAE</b> <sup>12</sup>	
<i>Fregata magnificens</i> <sup>1,7,8</sup>	fragata magnífica
<b>GRUIDAE</b> <sup>12</sup>	
<i>Grus canadensis</i> <sup>7</sup>	grulla gris
<b>HIRUNDINIDAE</b> <sup>12</sup>	
<i>Hirundo rustica</i> <sup>7</sup>	golondrina tijereta
<i>Progne subis</i> <sup>7</sup>	golondrina azulnegra
<i>Stelgidopteryx ridgwayi</i> <sup>7</sup>	golondrina yucateca
<i>Stelgidopteryx serripennis</i> <sup>7</sup>	golondrina alaserrada
<i>Tachycineta albilinea</i> <sup>7</sup>	golondrina manglera
<b>LARIDAE</b> <sup>12</sup>	
<i>Anous stolidus</i> <sup>7</sup>	charrán-bobo café
<i>Larus atricilla</i> <sup>1,7</sup>	gaviota reidora
<i>Sterna anaethetus</i> <sup>7</sup>	charrón embridado
<i>Sterna fuscata</i> <sup>1,7</sup>	charrán sombrío
<i>Sterna maxima</i> <sup>1,7</sup>	charrán real
<i>Sterna sandvicensis</i> <sup>7</sup>	charrón de Sandwich
<b>MIMIDAE</b> <sup>12</sup>	
<i>Dumetella carolinensis</i> <sup>7</sup>	maullador gris
<i>Melanoptila glabrirostris</i> <sup>7</sup>	maullador negro
<b>MUSCICAPIDAE</b> <sup>12</sup>	
<i>Catharus fuscescens</i> <sup>7</sup>	zorzal rojizo
<i>Catharus minimus</i> <sup>7</sup>	zorzal cara gris
<i>Catharus ustulatus</i> <sup>7</sup>	zorzal de Swainson
<i>Hylocichla mustelina</i> <sup>7</sup>	zorzal maculado

PELECANIDAE <sup>12</sup>		
	<i>Pelecanus occidentalis</i> <sup>1,7</sup>	pelicano café
PHAETHONTIDAE <sup>12</sup>		
	<i>Phaethon lepturus</i> <sup>7</sup>	rabijunco cola blanca
RALLIDAE <sup>12</sup>		
	<i>Porzana carolina</i> <sup>7</sup>	polluela sora
	<i>Rallus longirostris grossi</i> <sup>7**</sup>	rascón picudo
RECURVIROSTRIDAE <sup>12</sup>		
	<i>Himantopus mexicanus</i> <sup>7</sup>	candelero americano
SCOLOPACIDAE <sup>12</sup>		
	<i>Actitis macularia</i> <sup>7</sup>	playero alzacolita
	<i>Arenaria interpres</i> <sup>7</sup>	vuelvepiedras rojizo
	<i>Calidris alba</i> <sup>7</sup>	playero blanco
	<i>Calidris minutilla</i> <sup>7</sup>	playero chichicuilo
	<i>Tringa melanoleuca</i> <sup>7</sup>	patamarilla mayor
THRESKIORNITHIDAE <sup>12</sup>		
	<i>Eudocimus albus</i> <sup>7</sup>	ibis blanco
TROCHILIDAE <sup>12</sup>		
	<i>Anthracothorax prevostii</i> <sup>7</sup>	colibrí garganta negra
TYRANNIDAE <sup>12C</sup>		
	<i>Contopus virens</i> <sup>7</sup>	pibi oriental
	<i>Elaenia martinica chinchorrensis</i> <sup>7,b</sup>	elenia caribeña
	<i>Empidonax vireescens</i> <sup>7</sup>	mosquero verdoso
	<i>Myiarchus tyrannulus</i> <sup>7</sup>	papamoscas tirano
	<i>Tyrannus dominicensis</i> <sup>7</sup>	tirano gris
	<i>Tyrannus melancholicus</i> <sup>7</sup>	tirano tropical
	<i>Tyrannus tyrannus</i> <sup>7</sup>	tirano viajero
VIREONIDAE <sup>12</sup>		
	<i>Vireo altiloquus</i> <sup>7</sup>	vireo bigotudo
	<i>Vireo flavifrons</i> <sup>7</sup>	vireo garganta amarilla
	<i>Vireo griseus</i> <sup>7</sup>	vireo ojo blanco
	<i>Vireo magister</i> <sup>7</sup>	vireo yucateco
	<i>Vireo olivaceus</i> <sup>7</sup>	vireo ojo rojo

## Mamíferos

### DELPHINIDAE

	<i>Tursiops truncatus</i>	delfín nariz de botella
	<i>Pseudorca crassidens</i>	falsa orca

## Flora

### Clorofitas

#### ANADYMENACEAE<sup>2, 9</sup>

*Anadyomene stellata*<sup>2, 9</sup>

#### CAULERPACEAE<sup>2, 9</sup>

*Caulerpa ambigua*<sup>9</sup>

*Caulerpa cupressoides*<sup>2</sup>

*Caulerpa cupressoides* var. *mamillosa*<sup>9</sup>

*Caulerpa cupressoides* var. *turneri*<sup>9</sup>

*Caulerpa mexicana*<sup>9</sup>

*Caulerpa prolifera* f. *obovata*<sup>9</sup>

*Caulerpa racemosa* var. *racemosa*<sup>9</sup>

*Caulerpa racemosa* var. *peltata*<sup>9</sup>

*Caulerpa sertularoides*<sup>2, 9</sup>

*Caulerpa sertularoides* f. *brevipes*<sup>9</sup>

*Caulerpa verticillata*<sup>2, 9</sup>

#### CLADOPHORACEAE<sup>2, 9</sup>

*Chaetomorpha linum*<sup>9</sup>

*Cladophora catenata*<sup>9</sup>

*Cladophora prolifera*<sup>2</sup>

*Cladophora* sp.<sup>2</sup>

*Cladophoropsis macroceres*<sup>2</sup>

*Rhizoclonium riparium*<sup>9</sup>

#### DASYCLADACEAE<sup>2, 9</sup>

*Dasycladus vemicularis*<sup>9</sup>

*Neomeris annhulata*<sup>2, 9</sup>

#### SIPHONOCLADACEAE<sup>9</sup>

*Cladophoropsis membranacea*<sup>9</sup>

#### UDOTACEAE<sup>9</sup>

*Avrainvillea longicaudis*<sup>2, 9</sup>

*Avrainvillea nigricans*<sup>9</sup>

*Avrainvillea rawsonii*<sup>9</sup>

*Batophora oersteddii*<sup>9</sup>

*Cladocephalus luteophuscus*<sup>9</sup>

*Halimeda copiosa*<sup>2</sup>

*Halimeda discoidea*<sup>2</sup>

*Halimeda goreau*<sup>2</sup>

*Halimeda incrassata*<sup>2, 9</sup>

*Halimeda monile*<sup>2, 9</sup>

*Halimeda opuntia*<sup>2, 9</sup>

*Halimeda scabra*<sup>9</sup>



*Halimeda tuna*<sup>2,9</sup>  
*Halimeda* sp<sup>1</sup>  
*Penicillus capitatus*<sup>2,9</sup>  
*Penicillus dumetosus*<sup>2,9</sup>  
*Penicillus lamourouxi*<sup>9</sup>  
*Penicillus pyriformis*<sup>2,9</sup>  
*Penicillus* sp.<sup>1,8</sup>  
*Riphocephalus oblongus*<sup>9</sup>  
*Riphocephalus phoenix*<sup>2,9</sup>  
*Udotea conglutinata*<sup>9</sup>  
*Udotea cyathiformis*<sup>2</sup>  
*Udotea flabellum*<sup>2,9</sup>  
*Udotea occidentalis*<sup>2</sup>  
*Udotea sublittoralis*<sup>9</sup>  
*Udotea wilsonii*<sup>2</sup>  
*Udotea* sp.<sub>1</sub><sup>2</sup>  
*Udotea* sp.<sub>2</sub><sup>1,8</sup>

ULVACEAE<sup>2,9</sup>

*Enteromorpha flexuosa*<sup>9</sup>  
*Ulva fasciata*<sup>9</sup>  
*Ulva lactuca*<sup>2,9</sup>

VALONIACEAE<sup>2,9</sup>

*Codium intertextum*<sup>2</sup>  
*Dictyosphaeria cavernosa*<sup>2,9</sup>  
*Valonia macrophysa*<sup>2,9</sup>  
*Valonia ocellata*<sup>9</sup>  
*Ventricaria ventricosa*<sup>2</sup>

**Cianofitas**

OSCILLATORIACEAE

*Schizothrix calcicola*<sup>2</sup>

**Feofitas**

CYSTOSEIRACEAE<sup>2,9</sup>

*Turbinaria tricostrata*<sup>2,9</sup>  
*Turbinaria turbinata*<sup>2,9</sup>  
*Turbinaria* sp.<sup>2</sup>

DICTYOTACEAE<sup>2,9</sup>

*Dictyota bartayresii*<sup>2,9</sup>  
*Dictyota cervicornis*<sup>2,9</sup>  
*Dictyota dichotoma*<sup>9</sup>  
*Dictyota dictyota*<sup>2</sup>

*Dictyota divaricata*<sup>2,9</sup>

*Dictyota mertensii*<sup>9</sup>

*Dictyota sp.*<sub>1</sub><sup>2</sup>

*Dictyota sp.*<sub>2</sub><sup>1</sup>

**SARGASSACEAE**<sup>2,9</sup>

*Sargassum fluitans*<sup>2,9</sup>

*Sargassum histrix*<sup>2</sup>

*Sargassum platycarpum*<sup>2</sup>

*Sargassum polyceratium*<sup>2,9</sup>

*Sargassum sp.*<sup>2</sup>

**SCYTOSIPHONACEAE**<sup>2</sup>

*Lobophora variegata*<sup>2,9</sup>

*Lobophora sp.*<sup>1</sup>

*Padina gymnospora*<sup>2,9</sup>

*Padina padina*<sup>2</sup>

*Padina sactae-crucis*<sup>2</sup>

*Styopodium zonale*<sup>2,9</sup>

**Rodofitas**

**BONNEMAISONIACEAE**<sup>9</sup>

*Asparagopsis taxiformis*<sup>9</sup>

**CERAMIACEAE**<sup>2,9</sup>

*Centroceras clavulatum*<sup>9</sup>

*Ceramium nitens*<sup>9</sup>

*Crouania attenuata*<sup>9</sup>

*Spyridia filamentosa*<sup>9</sup>

*Wrangelia argus*<sup>2,9</sup>

*Wrangelia bicuspidata*<sup>9</sup>

**CHAETANGIACEAE**<sup>2</sup>

*Galaxaura oblongata*<sup>2</sup>

*Galaxaura subverticillata*<sup>2</sup>

**CHAMPIACEAE**<sup>2,9</sup>

*Champia parvula*<sup>9</sup>

*Coelotrix irregularis*<sup>2,9</sup>

**CORALLINACEAE**<sup>2,9</sup>

*Amphiroa fragilissima*<sup>2,9</sup>

*Amphiroa rigida*<sup>2</sup>

*Amphiroa rigida* var. *antillana*<sup>9</sup>

*Amphiroa tribulus*<sup>2,9</sup>

*Amphiroa sp.*<sup>2</sup>

*Haliptilum cubense*<sup>9</sup>

*Hydrolithon boergesenii*<sup>2</sup>

- Jania adhaerens*<sup>2,9</sup>  
*Mesophyllum mesomorphum*<sup>2</sup>  
*Neogoniolithon strictum*<sup>9</sup>  
*Peyssonelia* sp.<sup>2</sup>  
*Porolithon pachydermum*<sup>2</sup>  
*Titanoderma* sp.<sup>2</sup>
- DASYACEAE<sup>9</sup>
- Dasya rigidula*<sup>9</sup>  
*Heterosiphonia crispella*<sup>9</sup>
- DELESSERIACEAE<sup>2,9</sup>
- Caloglossa lepieurii*<sup>9</sup>  
*Martensia pavonia*<sup>2</sup>
- GALAXAURACEAE<sup>9</sup>
- Galaxaura lapidescens*<sup>9</sup>
- GELIDIACEAE<sup>9</sup>
- Geleidella acerosa*<sup>9</sup>  
*Gelidium pocillum*<sup>9</sup>
- GONIOTRICHACEAE<sup>9</sup>
- Stylonema alsidii*<sup>9</sup>
- GRATELOUPIACEAE<sup>2</sup>
- Halymenia* sp.<sup>2</sup>
- HYPNEACEAE<sup>2,9</sup>
- Hypnea cervicornis*<sup>2,9</sup>  
*Hypnea musciformis*<sup>9</sup>
- KALLYMENIACEAE<sup>2</sup>
- Kallymenia limminghi*<sup>2</sup>
- RHODOMELACEAE<sup>2,9</sup>
- Acanthophora spicifera*<sup>2,9</sup>  
*Bostrychia binderi*<sup>9</sup>  
*Bostrychia tenella*<sup>9</sup>  
*Chondria dasyphilla*<sup>9</sup>  
*Chondria littoralis*<sup>9</sup>  
*Chondria polyrhiza*<sup>9</sup>  
*Digenia simplex*<sup>9</sup>  
*Herposiphonia secunda* f. *tenella*<sup>9</sup>  
*Laurencia filiformis*<sup>9</sup>  
*Laurencia intricata*<sup>2,9</sup>  
*Laurencia obtusa*<sup>2</sup>  
*Laurencia papillosa*<sup>9</sup>  
*Laurencia poitei*<sup>2,9</sup>  
*Laurencia* sp.<sub>1</sub><sup>2</sup>  
*Laurencia* sp.<sub>2</sub><sup>1</sup>

*Polysiphonia gorgoniae*<sup>9</sup>  
*Polysiphonia subtilissima*<sup>9</sup>

**Fanerógamas**

**Plantas superiores**

AGAVACEAE<sup>3</sup>

*Agave angustifolia*<sup>1, 3,4</sup> agave

AIZOACEAE<sup>3</sup>

*Sesuvium portulacastrum*<sup>1, 3,4</sup> verdolaga de playa

AMARANTHACEAE<sup>3</sup>

*Alternanthera ramosissima*<sup>1, 3,4</sup> sackmuul

*Philoxerus vermicularis*<sup>4</sup> xuk'uk

AMARYLLIDACEAE<sup>3</sup>

*Hymenocallis littoralis*<sup>1,3,4</sup> lirio de mar

ANACARDIACEAE<sup>3</sup>

*Metopium brownei*<sup>1,3,4</sup> cheché negro

APOCYNACEAE<sup>3</sup>

*Echites umbellata*<sup>1,3,4</sup>

*Vallesia antillana*<sup>4</sup>

ASTERACEAE<sup>4</sup>

*Ageratum littorale*<sup>1,3,4</sup> hauayche'

*Borrchia arborescens*<sup>4</sup>

*Melanthera nivea*<sup>4</sup> top'lanxiu

*Wedelia trilobata*<sup>4</sup>

BATIDACEAE<sup>3</sup>

*Batis maritima*<sup>1,4</sup>

BORAGINACEAE<sup>3</sup>

*Cordia sebestena*<sup>1,3,4</sup> siricote de playa

*Tournefortia gnaphalodes*<sup>1,3,4</sup> sikimay

BURSERACEAE<sup>3</sup>

*Bursera simaruba*<sup>1,3,4</sup> chaká rojo

CACTACEAE<sup>3</sup>

*Aporocactus flagelliformis*<sup>1,3\*</sup>

*Selenicereus donkelarii*<sup>4</sup> tripa del diablo

CAPPARIDACEAE<sup>3</sup>

*Capparis flexuosa*<sup>1,3,4</sup> xpayunak

*Capparis incana*<sup>1,3,4</sup> tayche', xkoche'

*Capparis indica*<sup>1,3,4</sup> tayche'

CASUARINACEAE<sup>4</sup>

*Casuarina equisetifolia*<sup>4</sup>

CELASTRACEAE<sup>4</sup>

*Rhacoma crossopetalum*<sup>4</sup> pimientillo de playa

COMBRETACEAE <sup>3</sup>	
<i>Conocarpus erecta</i> <sup>1,3,4***</sup>	mangle botoncillo
<i>Laguncularia racemosa</i> <sup>1,3,4***</sup>	mangle blanco
CONVOLVULACEAE <sup>4</sup>	
<i>Ipomoea alba</i> <sup>4</sup>	oración
<i>Ipomoea pes-caprae</i> <sup>4</sup>	riñonina
CYPERACEAE <sup>3</sup>	
<i>Cyperus planifolius</i> <sup>1,3,4</sup>	cortadera
<i>Fimbristylis cymosa</i> <sup>4</sup>	
CHENOPODIACEAE <sup>4</sup>	
<i>Salicornia bigelovii</i> <sup>†</sup>	
EUPHORBIACEAE <sup>3</sup>	
<i>Chamaesyce buxifolia</i> <sup>1,3,4</sup>	chechém
<i>Chamaesyce dioica</i> <sup>1,3,4</sup>	chechém
<i>Gymnanthes lucida</i> <sup>4</sup>	yaité
FABACEAE <sup>4</sup>	
<i>Desmodium scandens</i> <sup>4</sup>	
<i>Pithecellobium dulce</i> <sup>4</sup>	
<i>Pithecellobium keyense</i> <sup>4</sup>	dziuche
<i>Pithecellobium saman</i> <sup>4</sup>	
GOODENIACEAE <sup>4</sup>	
<i>Scaevola plumieri</i> <sup>†</sup>	
GRAMINAE <sup>3</sup>	
<i>Cenchrus echinatus</i> <sup>1,3</sup>	guisaso espino
<i>Eustachys petraea</i> <sup>1,3</sup>	
<i>Spartina spartinae</i> <sup>1,3</sup>	
<i>Sporobolus virginicus</i> <sup>1,3</sup>	
HYDROCHARITACEAE <sup>3</sup>	
<i>Syringodium filiforme</i> <sup>1,8</sup>	pasto manatí
<i>Thalassia testudinum</i> <sup>1,3,4,8</sup>	pasto tortuga
LAURACEAE <sup>3</sup>	
<i>Cassytha filiformis</i> <sup>1,3,4</sup>	
MORACEAE <sup>4</sup>	
<i>Ficus sp.</i> <sup>4</sup>	higo
NYCTAGINACEAE <sup>3</sup>	
<i>Guapira linearibracteata</i> <sup>1,3,4</sup>	xtabtsi'
PALMAE	
<i>Cocos nucifera</i> <sup>4</sup>	palma de coco
<i>Thrinax radiata</i> <sup>4**</sup>	chit
PASSIFLORACEAE <sup>3</sup>	
<i>Passiflora foetida</i> <sup>4</sup>	pasionaria
<i>Passiflora suberosa</i> <sup>1,3,4</sup>	kokeh

PHYTOLACACEAE <sup>4</sup>	
<i>Rivina humillis</i> <sup>4</sup>	
POACEA <sup>4</sup>	
<i>Eleusine indica</i> <sup>4</sup>	
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> <sup>4</sup>	
<i>Distichlis spicata</i> <sup>4</sup>	
<i>Lasiacis divaricata</i> <sup>4</sup>	
<i>Panicum ichnantioides</i> <sup>4</sup>	
<i>Panicum maximum</i> <sup>4</sup>	zacate guinea
POLYGONACEAE <sup>3</sup>	
<i>Coccoloba uvifera</i> <sup>1,3,4</sup>	uva de mar
PORTULACACEAE <sup>3</sup>	
<i>Portulaca oleracea</i> <sup>1,3,4</sup>	verdolaga de mar
RHAMNACEAE <sup>4</sup>	
<i>Krugiodendron ferreum</i> <sup>4</sup>	chintok
RHIZOPHORACEAE <sup>3</sup>	
<i>Rhizophora mangle</i> <sup>1,3,4***</sup>	mangle rojo
RUBIACEAE <sup>3</sup>	
<i>Chiococca alba</i> <sup>4</sup>	t'unche
<i>Ernodea littoralis</i> <sup>1,3,4</sup>	guayabillo
<i>Randia aculeata</i> <sup>4</sup>	cruceta
SAPOTACEAE <sup>3</sup>	
<i>Bumelia americana</i> <sup>1,3,4</sup>	mulche
<i>Bumelia celastrina</i> <sup>1,3</sup>	
SCROPHULARIACEAE <sup>4</sup>	
<i>Capraria biflora</i> <sup>4</sup>	claudiosa
SIMAROUBACEAE <sup>3</sup>	
<i>Suriana maritima</i> <sup>1,3,4</sup>	pantsil
STERCULIACEAE <sup>4</sup>	
<i>Melochia tomentosa</i> <sup>4</sup>	
<i>Watheria americana</i> <sup>4</sup>	
VERBENACEAE <sup>3</sup>	
<i>Avicennia germinans</i> <sup>1,3,4***</sup>	mangle negro
<i>Citharexylum schottii</i> <sup>4</sup>	
<i>Lantana involucrata</i> <sup>1,3,4</sup>	orégano xiu, sikilhaxiv
ZANNICHELLIACEAE <sup>3</sup>	
<i>Halodule beudettei</i> <sup>1,3,4</sup>	zacate tortuga

**Notas:**

- 1 = Castillo *et al.*, 1998. Los registros que presentan estos autores provienen de los trabajos de: Aguilar y Aguilar, 1993a; Bourne *et al.*, 1991; Garduño, 1988 y Huerta y Garza, 1980.
- 2 = Bezaury *et al.*, 1997.
- 3 = Aguilar *et al.*, sin fecha.
- 4 = Cabrera, 1998.
- 5 = González *et al.*, 1991.
- 6 = Aguilar y Aguilar, 1993b.
- 7 = Mackinnon, 1998. 8 = Aguilar y Aguilar, 1993a.
- 9 = Aguilar, 1990.
- 10 = Garduño, 1988.
- 11 = Bahena y Herrera, 1998.
- 12 = Escalante, *et al.*, 1996.
- \* = rara.
- \*\* = endémica y amenazada
- \*\*\* = sujeta a protección especial
- \*\*\*\* = en peligro de extinción
- \*\*\*\*\* = amenazada
- a = nuevo registro para México
- b = endemismo por confirmar.





# Anexo II

---

## Programa Financiero

### 0. Introducción

El manejo sustentable de las Áreas Naturales Protegidas requiere de fondos suficientes y oportunos, lo que implica sumas importantes de dinero 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 a 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 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 de la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro a mediano y largo plazo, 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.

## 1. Objetivos

### *General*

El objetivo general del Plan Financiero es garantizar el manejo sustentable de la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro a mediano y largo plazo a través de la obtención de recursos económicos suficientes para cubrir la mayoría de los costos de la elaboración y aplicación del Programa de Manejo, provenientes de fuentes financieras nacionales y extranjeras y recaudación local.

### *Objetivos particulares*

- Integrar un área de recaudación de fondos responsable de la gestión de recursos económicos para la elaboración y ejecución del Programa de Manejo.
- Diversificar las fuentes de financiamiento para incrementar la estabilidad financiera de la Reserva.
- Obtener recursos económicos para cubrir las necesidades operativas para las cuales es difícil conseguir financiamiento.

## 2. Antecedentes

El 19 de julio de 1996 se decretó Banco Chinchorro y el área oceánica circundante como área natural protegida con la categoría de Reserva de la Biosfera, con una extensión de 144,360 ha. Sin embargo, en esos momentos el Instituto Nacional de Ecología (INE) no contaba con recursos suficientes para contratar personal y tampoco proporcionar apoyo financiero. Es hasta septiembre de 1998 que el INE dispone de la plantilla básica de personal compuesta por cinco personas, el Director, Coordinador Operativo, dos Jefes de Proyecto y un Auxiliar Administrativo, y asigna recursos fiscales para solventar parte del gasto corriente.

En 1998 se tuvo el apoyo de un Programa Emergente implementado por la SEMAR-NAP, que permitió equipar una oficina administrativa con el mobiliario básico y dos computadoras, además fueron asignadas una camioneta "Pick-up" y una embarcación de 26 pies de eslora con dos motores de cuatro tiempos, fuera de borda de 50 HP. Simultáneamente la Federación de Cooperativas Pesqueras de Quintana Roo donó una embarcación de 25 pies con un motor de 75 HP.

La empresa Altos Hornos de México (AHMSA) del Grupo Acerero del Norte, en 1998 se comprometió a respaldar a la Reserva con \$1'600,000.00 aproximadamente. El flujo de recursos lo inició con la entrega de \$225,000.00 al inicio de 1999. Desafortunadamente en fechas recientes AHMSA ha tenido graves problemas financieros que la obligaron a declararse en "suspensión de pagos", acarreado la eliminación del apoyo económico a la Reserva .

Esa situación provocó una aguda crisis de fondos, y como respuesta se iniciaron gestiones encaminadas a conseguir el apoyo The Nature Conservancy (TNC), el Fondo Mundial para la Conservación de la Naturaleza (WWF), el Fondo Mexicano para La Conservación de la Naturaleza y otras fuentes locales, nacionales e internacionales.

### **3. Descripción del Plan Financiero**

El Plan Financiero incluye de manera sistemática las necesidades financieras a mediano y largo plazo (2000-2004) de la Reserva, y los elementos básicos directivos para desarrollar planes y estrategias que permitan la obtención de recursos económicos.

El Plan comienza con la descripción de los gastos ejercidos y las fuentes de financiamiento que se tuvieron durante 1998-1999. Posteriormente se presenta el presupuesto autorizado y potencial para 2000, así como las proyecciones financieras correspondientes al quinquenio 2000-2004.

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 Plan Financiero fue elaborado a través de sesiones de trabajo con personal de The Nature Conservancy, en tanto que los datos de las proyecciones financieras se desarrollaron durante numerosas reuniones de trabajo del personal de la Reserva.

### **4. Componentes del Programa de Manejo**

El desarrollo de las proyecciones financieras se fundamentó en las actividades planteadas en el Programa de Manejo que está en elaboración e incluye un conjunto de componentes y subcomponentes que describen la problemática, las acciones y las estrategias a implementar como parte del manejo de la Reserva, 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's, en el de Banco Chinchorro 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 comprensión de la estructura conceptual y las necesidades financieras. En consecuencia, los Programas (3) y Proyectos (14) que se listan a continuación, coinciden cabalmente con los Componentes y Subcomponentes del Programa de Manejo, a excepción de los proyectos Infraestructura y Recaudación de fondos incluidos en el Programa de Administración.

1. Protección y Manejo
  - A. Protección y vigilancia
  - B. Manejo de recursos naturales
  - C. Investigación
  - D. Conservación de los Cayos
  - E. Educación ambiental
  - F. Difusión
2. Aprovechamiento de los Recursos Naturales
  - A. Pesquerías
  - B. Turismo y recreación
3. Administración
  - A. Gerencia y finanzas
  - B. Operación
  - C. Vinculación
  - D. Capacitación
  - E. Infraestructura
  - F. Recaudación de fondos

## 5. Resumen financiero años fiscales 1998 y 1999

A continuación se presentan el resumen de gastos e ingresos para la operación y administración de la Reserva durante 1998-1999.

### Gastos Programa Operativo Anual 1998-1999

Partidas	Sept. 1998 - mayo 1999 (pesos)
Personal	461, 758.00
Servicios	202, 577.50
Materiales	376, 154.00
Equipo	274, 065.70
<b>TOTAL</b>	<b>1'314,557.20</b>

**Gastos con financiamiento externo 1998-1999**

<b>Fuente</b>	<b>Proyecto</b>	<b>Monto</b>
Instituto Nacional de Ecología SEMARNAP	Programa Operativo Anual 1998; Plan Operativo Anual 1999 (a mayo)	1'002,557.20
Altos Hornos de México, S.A. de C.V.	Infraestructura Inicial	225,000.00
Federación de Sociedades Cooperativas de Quintana Roo	Vigilancia (Lancha y motor)	87,000.00
Control de erosión, S.A. de C.V.	Vigilancia (Sueldo capitanes)	86,000.00
Delegación SEMARNAP en Q.R.	Vigilancia (Combustible)	1,500.00
Gobierno del Estado de Quintana Roo	Operación e Infraestructura	292,050.00
Grupo Sunset, S.A. de C.V.	Vigilancia (Lancha y motor)	35,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>M.N. Dls. (tipo de cambio \$9.50)</b>	<b>1'729,107.20 182,011.28</b>

**6. Presupuesto 2000**

En las siguientes tablas se muestran los componentes del presupuesto para el año fiscal de 1999. Consideramos que el caso ideal debería alcanzarse en un plazo no mayor de dos años, conforme al presupuesto, a fin de asegurar la continuidad y eficacia de los programas implementados.

**Resumen del presupuesto 2000 (pesos)**

<b>Partidas</b>	<b>Básico</b>	<b>Ideal</b>
Personal	1'238,051.00	1'984,982.00
Servicios	857,400.00	902,506.00
Materiales	838,580.00	1'168,161.00
Equipo	1'516,877.00	2'066,298.00
Estudios especiales	610,000.00	1'338,500.00
<b>TOTAL</b>	<b>5'060,908.00</b>	<b>7'460,447.00</b>

**Fuentes aseguradas 2000**

<b>Fuente</b>	<b>Proyecto</b>	<b>Monto (pesos)</b>
Instituto Nacional de Ecología SEMARNAP	Plan Operativo Anual 2000	2'296,388.00

### Fuentes Potenciales 2000

Fuente	Proyecto	Monto
Secretaría Estatal de Infraestructura, Recursos Naturales y Pesca	Operación y Vigilancia	308,000
Gobierno del Estado de Q.R.	Equipamiento y Operación	512,000
World Wildlife Fund	Operación y Vigilancia	380,000
Ocean Garden, Inc.	Conservación y Manejo del Caracol Rosado en la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro	1'981,562
Oficina de Visitantes y Convenciones, Gobierno del Estado	Equipamiento y Operación	500,000
<b>TOTAL</b>	<b>M. N. Dls. (tipo de cambio \$9.50)</b>	<b>3'681,562 387,532.84</b>

### Análisis de Déficit 2000 (pesos)

Caso presupuestal	Gastos	Ingresos asegurados	Déficit
Básico	5'060,908	2'296,388	2'764,520
Ideal	7'460,447	2'296,388	5'164,059

## 7. Gastos proyectados 2000-2004

Este capítulo consta de seis tablas que abarcan los gastos proyectados para el periodo 2000-2004. Como ya fue anotado, los gastos se calcularon con base en las actividades definidas para los tres componentes del Programa de Manejo. También se analizan los gastos según las cinco categorías de contabilidad utilizadas comúnmente en la elaboración de nuestros presupuestos: Personal, Servicios, Material, Equipo y Estudios Especiales.

**Tabla 1. Resumen General por Partida**

Partida	2000	2001	2002	2003	2004	Total
Personal	1'238,050.67	1'780,871.95	2'293,894.30	2'473,519.14	2'668,618.23	10'454,954.28
Servicios	857,400.00	1'448,380.00	1'349,956.20	1'605,286.76	1'561,855.86	6'822,878.82
Materiales	838,580.00	963,407.04	1'132,103.35	1'186,906.49	1'416,171.29	5'537,168.16
Equipo	1'516,877.00	1'055,046.40	883,743.33	1'258,207.29	1'016,487.94	5'730,361.96
Estudios especiales	610,000.00	1'346,250.00	841,537.50	959,184.38	306,458.59	4'063,430.47
<b>TOTAL</b>	<b>5'060,907.67</b>	<b>6'593,955.39</b>	<b>6'501,234.67</b>	<b>7'483,104.04</b>	<b>6'969,591.92</b>	<b>32'608,793.69</b>

La categoría de Personal es la más costosa, alcanzando durante el primer año 24.46% de los gastos totales y 32.06% del total del programa.

**Tabla 2. Resumen General por Programa**

<b>Programa</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>Total</b>
Protección y Manejo	1'527,766.02	2'249,616.83	2'321,920.62	2'523,399.24	1'790,025.98	10'412,728.70
Aprovechamiento	1'944,934.19	1'968,680.49	1'730,139.26	2'343,761.99	2'233,087.33	10'220,603.26
Administración	1'588,207.46	2'375,658.06	2'449,174.79	2'615,942.80	2'946,478.61	11'975,461.73
<b>TOTAL</b>	<b>5'060,907.67</b>	<b>6'593,955.39</b>	<b>6'501,234.67</b>	<b>7'483,104.04</b>	<b>6'969,591.92</b>	<b>32'608,793.69</b>

El Programa de Protección y Manejo requiere la mayor cantidad de recursos durante los primeros cuatro años, periodo en que se establecerán en forma definitiva los proyectos correspondientes; a partir del quinto año el Programa de Administración ocupará el primer sitio.

**Tabla 3. Concentrado por Partida y Subpartida**

PERSONAL						
Subpartida	2000	2001	2002	2003	2004	Total
Director de la Reserva	312,234.00	327,845.70	344,237.99	361,449.88	379,522.38	1'725,289.95
Coordinador Operativo	193,895.00	203,589.75	213,769.24	224,457.70	235,680.58	1'071,392.27
Jefe de Programa Protección y Manejo	132,210.00	138,820.50	145,761.53	153,049.60	160,702.08	730,543.71
Supervisor 1	65,000.00	71,500.00	78,650.00	86,515.00	95,166.50	396,831.50
Supervisor 2	65,000.00	71,500.00	78,650.00	86,515.00	95,166.50	396,831.50
Supervisor 3		71,500.00	78,650.00	86,515.00	95,166.50	331,831.50
Supervisor 4		71,500.00	78,650.00	86,515.00	95,166.50	331,831.50
Supervisor 5			86,515.00	95,166.50	104,683.15	286,364.65
Supervisor 6			86,515.00	95,166.50	104,683.15	286,364.65
Técnico		78,650.00	86,515.00	95,166.50	104,683.15	365,014.65
Jefe de Programa Aprovechamiento	132,210.00	138,820.50	145,761.53	153,049.60	160,702.08	730,543.71
Capitán BIP VIII	71,500.00	78,650.00	86,515.00	95,166.50	104,683.15	436,514.65
Capitán Lancha	58,500.00	64,350.00	70,785.00	77,863.50	85,649.85	357,148.35
Capitán Lancha		64,350.00	70,785.00	77,863.50	85,649.85	298,648.35
Capitán Lancha			70,785.00	77,863.50	85,649.85	234,298.35
Técnico			86,515.00	95,166.50	104,683.15	286,364.65
Jefe de Programa Administración	132,210.00	138,820.50	145,761.53	153,049.60	160,702.08	730,543.71
Asistente Administrativo		57,200.00	62,920.00	69,212.00	76,133.20	265,465.20
Secretaria	34,666.67	57,200.00	62,920.00	69,212.00	76,133.20	300,131.87
Chofer/mensajero			52,000.00	57,200.00	62,920.00	172,120.00
Jefe de Proy. Recaudación de Fondos	40,625.00	89,375.00	98,312.50	108,143.75	118,958.13	455,414.38
Asistente Recaudación		57,200.00	62,920.00	69,212.00	76,133.20	265,465.20
<b>SUBTOTAL</b>	<b>1'238,050.67</b>	<b>1'780,871.95</b>	<b>2'293,894.30</b>	<b>2'473,519.14</b>	<b>2'668,618.23</b>	<b>10,454,954.28</b>



...sigue

<b>SERVICIOS</b>						
<b>Subpartida</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>Total</b>
Luz	12,000.00	12,480.00	12,979.20	13,498.37	14,038.30	64,995.87
Agua	3,000.00	3,120.00	3,244.80	3,374.59	3,509.58	16,248.97
Teléfono	31,200.00	55,440.00	60,984.00	67,082.40	73,790.64	288,497.04
Mensajería	6,000.00	6,240.00	6,489.60	6,749.18	7,019.15	32,497.94
Renta	36,000.00	39,600.00	43,560.00	47,916.00	52,707.60	219,783.60
Pasajes	60,000.00	111,000.00	194,250.00	219,502.50	248,037.83	832,790.33
Viáticos	75,000.00	108,750.00	146,812.50	165,898.13	187,464.88	683,925.51
Construcción	82,000.00	372,000.00	57,000.00	202,000.00		713,000.00
Revelados e impresión	9,000.00	9,630.00	10,304.10	11,025.39	11,797.16	51,756.65
Mantenimiento de infraestructura y equipo	350,000.00	475,000.00	522,500.00	574,750.00	632,225.00	2'554,475.00
Capacitación	25,000.00	110,000.00	148,500.00	126,225.00	131,274.00	540,999.00
Internet	4,200.00	4,620.00	5,082.00	5,590.20	6,149.22	25,641.42
Teléfono satelital (rural)	40,000.00	12,500.00	13,750.00	15,125.00	16,637.50	98,012.50
Seguros y Tenencias	50,000.00	55,000.00	60,500.00	66,550.00	73,205.00	305,255.00
Servicio de impresión	74,000.00	73,000.00	64,000.00	80,000.00	104,000.00	395,000.00
<b>SUBTOTAL</b>	<b>857,400.00</b>	<b>1'448,380.00</b>	<b>1'349,956.20</b>	<b>1'605,286.76</b>	<b>1'561,855.86</b>	<b>6'822,878.82</b>
<b>MATERIALES</b>						
<b>Subpartida</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>Total</b>
Material de Oficina	27,000.00	39,150.00	56,767.50	63,011.93	69,943.24	255,872.66
Diesel	62,160.00	65,143.68	68,270.58	71,547.56	74,981.85	342,103.67
Gasolina	263,120.00	302,061.76	316,560.72	363,411.71	380,855.47	1'626,009.67
Lubricantes	16,200.00	18,597.60	19,490.28	22,374.85	23,448.84	100,111.57
Reactivos y sust. Químicas		22,100.00	22,984.00	23,903.36	24,859.49	93,846.85
Material de Laboratorio		30,000.00	31,200.00	32,448.00	33,745.92	127,393.92
Material de Limpieza	15,000.00	17,250.00	21,907.50	23,441.03	25,081.90	102,680.42
Material de Impresión	78,500.00	87,920.00	98,470.40	110,286.85	123,521.27	498,698.52
Material Bibliográfico	27,500.00	28,600.00	29,744.00	30,933.76	32,171.11	148,948.87
Refacciones, accs y herra	138,000.00	172,500.00	191,475.00	239,343.75	265,671.56	1'006,990.31
Material didáctico	26,000.00	31,200.00	33,250.00	35,755.00	40,960.00	167,165.00
Materias Primas		22,400.00	24,000.00	28,000.00	32,000.00	106,400.00
Material de Difusión	90,500.00	91,500.00	82,600.00	93,150.00	110,700.00	468,450.00
Letreros de señalización	85,000.00	25,000.00	125,000.00	38,500.00	167,000.00	440,500.00
Material fotográfico	9,600.00	9,984.00	10,383.36	10,798.69	11,230.64	51,996.70
<b>SUBTOTAL</b>	<b>838,580.00</b>	<b>963,407.04</b>	<b>1'132,103.35</b>	<b>1'186,906.49</b>	<b>1'416,171.29</b>	<b>5'537,168.16</b>

...sigue

<b>EQUIPO</b>						
<b>Subpartida</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>Total</b>
Equipo de computo	17,500.00	130,000.00	39,350.00		65,000.00	251,850.00
Mobiliario	22,000.00	57,850.00			47,500.00	127,350.00
Equipo de Campo	73,437.00	38,100.00			63,598.00	175,135.00
Uniformes	16,060.00	27,798.40	40,291.33	45,126.29	50,541.44	179,817.46
Prendas de Protección	12,880.00	16,298.00	18,602.00	26,031.00	27,111.00	100,922.00
Lanchas y remolques	140,000.00	165,000.00	288,750.00			593,750.00
Vehículos	350,000.00		165,000.00	197,000.00		712,000.00
Radios	45,000.00	15,000.00	9,000.00	22,500.00		91,500.00
Motor de lancha	185,000.00	245,000.00		378,000.00	130,000.00	938,000.00
Equipo Ecoturístico		75,000.00	43,500.00	57,800.00		176,300.00
Equipo pesquero		25,000.00				25,000.00
Equipo de buceo	225,000.00			303,750.00		528,750.00
Avión ultraligero	375,000.00				431,250.00	806,250.00
Hidrolab		185,000.00	205,000.00	228,000.00		618,000.00
Equipo de laboratorio		45,000.00			60,750.00	105,750.00
Equipo para colectas		30,000.00			40,500.00	70,500.00
Equipo fotográfico	55,000.00		74,250.00		100,237.50	229,487.50
<b>SUBTOTAL</b>	<b>1'516,877.00</b>	<b>1'055,046.40</b>	<b>883,743.33</b>	<b>1'258,207.29</b>	<b>1'016,487.94</b>	<b>5'730,361.96</b>
<b>ESTUDIOS ESPECIALES</b>						
<b>Subpartida</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>Total</b>
Bases de Datos y Modelos Estadísticos		75,000.00				75,000.00
Estudio de mercado		85,000.00				85,000.00
Caracterización Flora y Fauna	400,000.00					400,000.00
Enfermedades de Coral		750,000.00	465,000.00	470,000.00		1'685,000.00
Programa de Manejo						
Talleres de difusión	135,000.00	168,750.00	210,937.50	221,484.38	232,558.59	968,730.47
Evaluación de Participación Comunitaria		45,000.00	53,100.00	62,700.00	73,900.00	234,700.00
Arqueología y Recursos Culturales		65,000.00				65,000.00
Manejo de Fauna Silvestre	75,000.00		112,500.00			187,500.00
Ordenamiento y Pesca sustentable		72,500.00		94,500.00		167,000.00
Ecoturismo		85,000.00		110,500.00		195,500.00
<b>SUBTOTAL</b>	<b>610,000.00</b>	<b>1'346,250.00</b>	<b>841,537.50</b>	<b>959,184.38</b>	<b>306,458.59</b>	<b>4'063,430.47</b>
<b>TOTAL</b>	<b>5'060,907.67</b>	<b>6'593,955.39</b>	<b>6'501,234.67</b>	<b>7'483,104.04</b>	<b>6'969,591.92</b>	<b>32'608,793.69</b>

**Tabla 4. Concentrado por Programa y Proyecto**

<b>PROGRAMA DE PROTECCIÓN Y MANEJO</b>						
<b>Proyecto</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>Total</b>
Protección y Vigilancia	534,718.11	787,365.89	812,672.22	883,189.74	626,509.09	3'644,455.05
Manejo de Recursos Naturales	611,106.41	899,846.73	928,768.25	1'009,359.70	716,010.39	4'165,091.48
Investigación	229,164.90	337,442.53	348,288.09	378,509.89	268,503.90	1'561,909.31
Conservación de Cayos	152,776.60	224,961.68	232,192.06	252,339.92	179,002.60	1'041,272.87
<b>SUBTOTAL</b>	<b>1'527,766.02</b>	<b>2'249,616.83</b>	<b>2'321,920.62</b>	<b>2'523,399.24</b>	<b>1'790,025.98</b>	<b>10'412,728.70</b>
<b>PROGRAMA DE APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES</b>						
<b>Proyecto</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>Total</b>
Pesquerías	525,132.23	531,543.73	467,137.60	632,815.74	602,933.58	2'759,562.88
Ecoturismo	447,334.86	452,796.51	397,932.03	539,065.26	513,610.09	2'350,738.75
Educación Ambiental	583,480.26	590,604.15	519,041.78	703,128.60	669,926.20	3'066,180.98
Difusión	388,986.84	393,736.10	346,027.85	468,752.40	446,617.47	2'044,120.65
<b>SUBTOTAL</b>	<b>1'944,934.19</b>	<b>1'968,680.49</b>	<b>1'730,139.26</b>	<b>2'343,761.99</b>	<b>2'233,087.33</b>	<b>10'220,603.26</b>
<b>PROGRAMA ADMINISTRACIÓN</b>						
<b>Proyecto</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>Total</b>
Gerencia y Finanzas	174,702.82	261,322.39	269,409.23	287,753.71	324,112.65	1'317,300.79
Operación	555,872.61	831,480.32	857,211.18	915,579.98	1'031,267.52	4'191,411.61
Vinculación	158,820.75	237,565.81	244,917.48	261,594.28	294,647.86	1'197,546.17
Recaudación de Fondos	222,349.04	332,592.13	342,884.47	366,231.99	412,507.01	1'676,564.64
Infraestructura	397,051.87	593,914.52	612,293.70	653,985.70	736,619.65	2'993,865.43
Capacitación	79,410.37	118,782.90	122,458.74	130,797.14	147,323.93	598,773.09
<b>SUBTOTAL</b>	<b>1'588,207.46</b>	<b>2'375,658.06</b>	<b>2'449,174.79</b>	<b>2'615,942.80</b>	<b>2'946,478.61</b>	<b>11'975,461.73</b>
<b>TOTAL</b>	<b>5'060,907.67</b>	<b>6'593,955.39</b>	<b>6'501,234.67</b>	<b>7'483,104.04</b>	<b>6'969,591.92</b>	<b>32'608,793.69</b>

**Tabla 5. Resumen por Partida y Programa**

<b>PERSONAL</b>						
<b>Programa</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>Total</b>
Protección y Manejo	262,210.00	503,470.50	719,906.53	784,609.10	855,417.53	3'125,613.66
Aprovech. de los Rec. Naturales	262,210.00	346,170.50	531,146.53	576,973.10	627,017.93	2'343,518.06
Administración	713,630.67	931,230.95	1'042,841.25	1'111,936.93	1'186,182.77	4'985,822.57
<b>SUBTOTAL</b>	<b>1'238,050.67</b>	<b>1'780,871.95</b>	<b>2'293,894.30</b>	<b>2'473,519.14</b>	<b>1,668,618.23</b>	<b>10'454,954.28</b>
<b>Servicios</b>						
<b>Programa</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>Total</b>
Protección y Manejo	101,614.29	110,488.71	144,179.78	165,596.13	192,283.04	714,161.95
Aprovech. de los Rec. Naturales	184,385.71	488,491.29	205,511.82	373,794.63	201,453.25	1'453,636.70
Administración	571,400.00	849,400.00	1'000,264.60	1'065,895.99	1'168,119.57	4'655,080.17
<b>SUBTOTAL</b>	<b>857,400.00</b>	<b>1'448,380.00</b>	<b>1'349,956.20</b>	<b>1'605,286.76</b>	<b>1'561,855.86</b>	<b>6'822,878.82</b>
<b>MATERIALES</b>						
<b>Programa</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>Total</b>
Protección y Manejo	258,523.98	341,908.82	387,203.21	400,849.91	468,273.51	1'856,759.44
Aprovech. de los Rec. Naturales	327,972.55	314,019.91	397,812.31	371,665.79	494,105.66	1'905,576.22
Administración	252,083.46	307,478.31	347,087.83	414,390.78	453,792.13	1'774,832.51
<b>SUBTOTAL</b>	<b>838,580.00</b>	<b>963,407.04</b>	<b>1'132,103.35</b>	<b>1'186,906.49</b>	<b>1'416,171.29</b>	<b>5'537,168.16</b>
<b>EQUIPO</b>						
<b>Programa</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>Total</b>
Protección y Manejo	563,751.08	506,248.80	493,131.11	702,344.10	274,051.90	2'539,526.99
Aprovech. de los Recursos Naturales	902,032.58	346,248.80	331,631.11	532,144.10	604,051.90	2'716,108.49
Administración	51,093.33	202,548.80	58,981.11	23,719.10	138,384.15	474,726.49
<b>SUBTOTAL</b>	<b>1'516,877.00</b>	<b>1'055,046.40</b>	<b>883,743.33</b>	<b>1'258,207.29</b>	<b>1'016,487.94</b>	<b>5'730,361.96</b>
<b>ESTUDIOS ESPECIALES</b>						
<b>Programa</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>Total</b>
Protección y Manejo	341,666.67	787,500.00	577,500.00	470,000.00		2'176,666.67
Aprovech. de los Recursos Naturales	268,333.33	473,750.00	264,037.50	489,184.38	306,458.59	1'801,763.80
Administración		85,000.00				85,000.00
<b>SUBTOTAL</b>	<b>610,000.00</b>	<b>1'346,250.00</b>	<b>841,537.50</b>	<b>959,184.38</b>	<b>306,458.59</b>	<b>4'063,430.47</b>
<b>TOTAL</b>	<b>5'060,907.67</b>	<b>6'593,955.39</b>	<b>6'501,234.67</b>	<b>7'483,104.04</b>	<b>6'969,591.92</b>	<b>32'608,793.69</b>

Tabla 6. Resumen por Programa y Partida

PROGRAMA DE PROTECCIÓN Y MANEJO						
Partidas	2000	2001	2002	2003	2004	Total
Personal	262,210.00	503,470.50	719,906.53	784,609.10	855,417.53	3'125,613.66
Servicios	101,614.29	110,488.71	144,179.78	165,596.13	192,283.04	714,161.95
Materiales	258,523.98	341,908.82	387,203.21	400,849.91	468,273.51	1'856,759.44
Equipo	563,751.08	506,248.80	493,131.11	702,344.10	274,051.90	2'539,526.99
Estudios especiales	341,666.67	787,500.00	577,500.00	470,000.00		2'176,666.67
<b>SUBTOTAL</b>	<b>1'527,766.02</b>	<b>2'249,616.83</b>	<b>2'321,920.62</b>	<b>2'523,399.24</b>	<b>1'790,025.98</b>	<b>10'412,728.70</b>
PROGRAMA DE APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES						
Partidas	2000	2001	2002	2003	2004	Total
Personal	262,210.00	346,170.50	531,146.53	576,973.10	627,017.93	2'343,518.06
Servicios	184,385.71	488,491.29	205,511.82	373,794.63	201,453.25	1'453,636.70
Materiales	327,972.55	314,019.91	397,812.31	371,665.79	494,105.66	1'905,576.22
Equipo	902,032.58	346,248.80	331,631.11	532,144.10	604,051.90	2'716,108.49
Estudios especiales	268,333.33	473,750.00	264,037.50	489,184.38	306,458.59	1'801,763.80
<b>SUBTOTAL</b>	<b>1'944,934.19</b>	<b>1'968,680.49</b>	<b>1'730,139.26</b>	<b>2'343,761.99</b>	<b>2'233,087.33</b>	<b>10'220,603.26</b>
PROGRAMA ADMINISTRACIÓN						
Partidas	2000	2001	2002	2003	2004	Total
Personal	713,630.67	931,230.95	1'042,841.25	1'111,936.93	1'186,182.77	4'985,822.57
Servicios	571,400.00	849,400.00	1'000,264.60	1'065,895.99	1'168,119.57	4'655,080.17
Materiales	252,083.46	307,478.31	347,087.83	414,390.78	453,792.13	1'774,832.51
Equipo	51,093.33	202,548.80	58,981.11	23,719.10	138,384.15	474,726.49
Estudios especiales		85,000.00				85,000.00
<b>SUBTOTAL</b>	<b>1'588,207.46</b>	<b>2'375,658.06</b>	<b>2'449,174.79</b>	<b>2'615,942.80</b>	<b>2'946,478.61</b>	<b>11'975,461.73</b>
<b>TOTAL</b>	<b>5'060,907.67</b>	<b>6'593,955.39</b>	<b>6'501,234.67</b>	<b>7'483,104.04</b>	<b>6'969,591.92</b>	<b>32'608,793.69</b>

**Tabla 7. Presupuesto 2000**

AÑO 2000	PROGRAMAS			IMPORTE TOTAL	
	PARTIDAS	PROTECCIÓN Y MANEJO	APROVECHAMIENTO DE LOS REC. NAT.		ADMINISTRACIÓN
	SUBPARTIDAS				
<b>Personal</b>					
Director de la Reserva				312,234.00	312,234.00
Coordinador Operativo				193,895.00	193,895.00
Jefe de Programa Protección y Manejo	132,210.00				132,210.00
Supervisor 1	65,000.00				65,000.00
Supervisor 2	65,000.00				65,000.00
Jefe de Programa Aprovechamiento		132,210.00			132,210.00
Capitán Barco / Lancha		71,500.00			71,500.00
Capitán Lancha		58,500.00			58,500.00
Jefe de Programa Administración				132,210.00	132,210.00
Secretaría				34,666.67	34,666.67
Jefe de Proy. Recaudación de Fondos		40,625.00	40,625.00		
<b>SUBTOTAL</b>	<b>262,210.00</b>	<b>262,210.00</b>	<b>713,630.67</b>	<b>1'238,050.67</b>	
<b>Servicios</b>					
Luz				12,000.00	12,000.00
Agua				3,000.00	3,000.00
Teléfono				31,200.00	31,200.00
Mensajería				6,000.00	6,000.00
Renta				36,000.00	36,000.00
Pasajes	18,000.00	18,000.00	24,000.00		60,000.00
Viáticos	22,500.00	22,500.00	30,000.00		75,000.00
Construcción		82,000.00			82,000.00
Revelado	5,400.00	3,600.00			9,000.00
Mantenimiento de infraestructura y equipo			350,000.00		350,000.00
Capacitación			25,000.00		25,000.00
Internet			4,200.00		4,200.00
Teléfono satelital	24,000.00	16,000.00			40,000.00
Seguros y tenencias			50,000.00		50,000.00
Servicio de impresión	31,714.29	42,285.71			74,000.00
<b>SUBTOTAL</b>	<b>101,614.29</b>	<b>184,385.71</b>	<b>571,400.00</b>	<b>857,400.00</b>	

...sigue

AÑO 2000	PROGRAMAS			IMPORTE TOTAL
PARTIDAS	PROTECCIÓN Y MANEJO	APROVECHAMIENTO DE LOS REC. NAT.	ADMINISTRACIÓN	
SUBPARTIDAS				
<b>Materiales</b>				
Material de oficina	6,000.00	6,000.00	15,000.00	27,000.00
Diesel	31,080.00	31,080.00		62,160.00
Gasolina	101,200.00	101,200.00	60,720.00	263,120.00
Lubricantes	6,230.77	6,230.77	3,738.46	16,200.00
Material de limpieza			15,000.00	15,000.00
Material de impresión	29,437.50	29,437.50	19,625.00	78,500.00
Material bibliográfico	13,750.00	13,750.00		27,500.00
Refacciones, accesorios y herramienta			138,000.00	138,000.00
Material didáctico	6,500.00	19,500.00		26,000.00
Materias primas	-			-
Material de difusión	36,200.00	54,300.00		90,500.00
Letreros de señalización	24,285.71	60,714.29		85,000.00
Material fotográfico	3,840.00	5,760.00		9,600.00
<b>SUBTOTAL</b>	<b>258,523.98</b>	<b>327,972.55</b>	<b>252,083.46</b>	<b>838,580.00</b>
<b>Equipo</b>				
Equipo de cómputo			17,500.00	17,500.00
Mobiliario			22,000.00	22,000.00
Equipo de campo	55,077.75	18,359.25		73,437.00
Uniformes	4,380.00	4,380.00	7,300.00	16,060.00
Prendas de protección	4,293.33	4,293.33	4,293.33	12,880.00
Equipo de transporte	362,500.00	362,500.00		725,000.00
Radios	22,500.00	22,500.00		45,000.00
Lanchas	162,500.00	162,500.00		325,000.00
Equipo de buceo	112,500.00	112,500.00		225,000.00
Equipo fotográfico	27,500.00	27,500.00		55,000.00
<b>SUBTOTAL</b>	<b>751,251.08</b>	<b>714,532.58</b>	<b>51,093.33</b>	<b>1'516,877.00</b>
<b>Estudios Especiales</b>				
Caracterización Flora y Fauna	266,666.67	133,333.33		400,000.00
Manejo de Fauna Silvestre		75,000.00		75,000.00
Talleres de Difusión		135,000.00		135,000.00
<b>SUBTOTAL</b>	<b>266,666.67</b>	<b>343,333.33</b>		<b>610,000.00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1'640,266.02</b>	<b>1'832,434.19</b>	<b>1'588,207.46</b>	<b>5'060,907.67</b>

## 8. Recaudación de Fondos

La ejecución óptima del Plan Financiero requiere la integración de un Área de Recaudación con personal de tiempo completo (Un Jefe de Proyecto de Recaudación y un asistente) con perfiles profesionales específicos y capacitación en los conceptos básicos del Programa de Manejo, así como habilidad para desarrollar las actividades propuestas en el presente Plan.

Esta Área contará con teléfono, fax y correo electrónico. Dispondrá de recursos económicos suficientes para viáticos, gastos de representación, gasolina y transporte.

Tendrá estrecha coordinación con el personal técnico para realizar las siguientes actividades: seguimiento e instrumentación del presente Plan, establecer, fortalecer y mantener el contacto con donatarios actuales y potenciales; mantener actualizado un directorio de los mismos; realizar un registro de actividades, avances y resultados; coordinar el envío de informes a los donatarios y promover y participar en la elaboración de propuestas. Además tendrá a su cargo el diseño, incorporación y mantenimiento de una página promocional en Internet.

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 Actuales de Financiamiento*

#### **A. Nacionales**

##### *1. GOBIERNO FEDERAL (INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA)*

El INE, con fondos fiscales proporciona cinco plazas y apoya con gasto corriente los Programas Operativos Anuales, financia la edición e impresión del Programa de Manejo, otorga pasajes, viáticos y capacitación general para el manejo de ANP's.

#### Acciones

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

Responsables: Director, Coordinador Operativo, Jefes de Programa, Asistente Administrativo.

Periodo de ejecución: continua.

##### *2. ALTOS HORNOS DE MÉXICO, S.A. DE C.V.*

Esta empresa estaba en muy buena disposición de apoyar el manejo sustentable de la Reserva, apoyando la adquisición de equipo, gasto corriente y la contratación de personal, por un monto de \$1'600,000.00. Desafortunadamente la caída del mercado



asiático de valores y problemas administrativos propiciaron que se declarara en “suspensión pagos”, por lo que no podrá continuar el financiamiento.

### *Fuentes Potenciales de Financiamiento*

#### **A. Fuentes Nacionales**

##### *1. 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 con los ayuntamientos para trabajar conjuntamente en la planeación y gestión de proyectos productivos sustentables de manera que se logren financiamientos para las comunidades asentadas en el área de influencia directa de la Reserva (los proyectos podrían incluir salarios totales o parciales a extensionistas y promotores, así como la contratación de nuevo personal para la Reserva).

##### Acciones

- 1) Reuniones de trabajo con la Presidencia Municipal de Othón P. Blanco para la coordinación de trabajos conjuntos.
- 2) Asesorar al ayuntamiento para la elaboración de propuestas relacionadas con las comunidades asentadas en el área de influencia directa de la Reserva.  
Responsables: Director, Coordinador Operativo, Jefes de Programa.  
Periodo de ejecución: continua.

##### *2. GOBIERNO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO - SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, MEDIO AMBIENTE Y PESCA.*

Es importante involucrar a la Dirección de Ecología e Impacto Ambiental para fortalecer el aspecto técnico de proyectos de planeación, ordenamiento ambiental y concertación, así como su elaboración, gestión e instrumentación en la Reserva.

##### Acciones

- 1) Presentar a la Dirección mencionada los proyectos y el Programa de Manejo de la Reserva para definir acciones de coordinación y concertación.
- 2) Realizar reuniones para el seguimiento de acuerdos.
- 3) Determinar conjuntamente fuentes potenciales de financiamiento.
- 4) En coordinación con el Secretario Estatal y el Director de Ecología e Impacto Ambiental gestionar las propuestas acordadas y elaboradas, ante organismos donatarios.  
Responsables: Director, Coordinador Operativo, Jefes de Programa.  
Periodo de ejecución: continua.

### 3. 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 tesistas en los diversos proyectos de investigación y manejo sustentable de la Reserva.

#### Acciones

- 1) Contactar a los Directivos de las Instituciones de Educación superior e Investigación para presentarles los Lineamientos de Investigación y Monitoreo de la Reserva, proponiendo involucrar prácticas profesionales, servicios sociales, tesistas e investigadores.
- 2) Elaboración de convenios de colaboración.  
Responsables: Director, Coordinador Operativo, Jefes de Programa.  
Periodo de ejecución: continua.

### 4. 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 de la Reserva. Banco Chinchorro está incluido como Área Marina Prioritaria para la conservación de la CONABIO con el número de clasificación A-70.

#### Acciones

- 1) Obtener las Convocatorias que emita la CONABIO.
- 2) Elaborar por lo menos dos propuestas anuales de acuerdo a los lineamientos de investigación y prioridades de la Reserva.
- 3) Someter las propuestas a financiamiento.  
Responsables: Director, Coordinador Operativo, Jefes de Programa.  
Periodo de ejecución: julio-diciembre de 1999.

### 5. CONACYT

De acuerdo a las convocatorias que emita este organismo, se gestionaran proyectos de investigación consecuentes con los objetivos de conservación de la Reserva.

#### Acciones

- 1) Investigar los mecanismos para acceder al financiamiento del CONACYT.
- 2) Elaborar por lo menos dos propuestas de investigación orientadas por las necesidades y prioridades de la Reserva.

- 3) Someter a financiamiento.  
Responsables: Director, Coordinador Operativo, Jefes de Programa.  
Periodo de ejecución: junio-diciembre de 1999.

6. *FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, A.C. (FMCN)*.  
De acuerdo a las convocatorias que emita este organismo, se gestionarán proyectos de investigación consecuentes con los objetivos de conservación de la Reserva.

#### Acciones

- 1) Investigar los mecanismos para acceder al financiamiento del FMCN.
- 2) Elaborar una propuesta de investigación orientada hacia las necesidades y prioridades de la Reserva.
- 3) Someter a financiamiento.  
Responsables: Director, Coordinador Operativo, Jefes de Programa.  
Periodo de ejecución: enero-junio del 2000.

## **B. Fuentes Internacionales**

### *1. BANCO MUNDIAL (BM)*

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

#### Acciones

- 1) Solicitar información acerca de los mecanismos para obtener financiamiento del Banco Mundial.
- 2) Invitar a directivos del BM a visitar Banco Chinchorro.
- 3) Gestionar una propuesta de trabajo.  
Responsables: Director, Jefe de Recaudación.  
Periodo de ejecución: junio-diciembre de 1999.

### *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 de la Reserva a cursos internacionales de capacitación.

#### Acciones

- 1) Contactar a los directivos del PNUMA para definir posibilidades de pago de pasajes, viáticos y cuotas para la asistencia a cursos internacionales.
- 2) Enviar al PNUMA copia de un programa de capacitación y seleccionar cuales cursos serán sometidos a solicitud de financiamiento.  
Responsables: Coordinador de Capacitación, Jefe de Recaudación.  
Periodo de ejecución: continua.

### *3. U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE (USFWS)*

Se tramitará la inscripción de Banco Chinchorro en la Comisión RAMSAR.

#### Acciones

- 1) Solicitar información a Ramsar sobre convocatorias.
- 2) Gestionar fondos para la Reserva a través de la elaboración de propuestas.  
Responsables: Jefes de Programa  
Periodo de ejecución: junio-diciembre de 1999.

### *4. BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID)*

### *5. COMISIÓN PARA LA COOPERACIÓN AMBIENTAL (CCA)*

### *6. COMISIÓN CENTROAMERICANA DE AMBIENTE Y DESARROLLO (CCAD)*

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

#### Acciones

- 1) Elaborar un listado de organizaciones potenciales que pudieran apoyar las actividades de manejo en la Reserva.
- 2) Establecer contacto con estas organizaciones para determinar las posibilidades de obtener financiamiento.
- 3) Someter propuestas a financiamiento de acuerdo a las prioridades de la Reserva.  
Responsables: Jefes de Programa, Jefe de Recaudación.  
Periodo de ejecución: continua.

### *7. 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 la Reserva (Helvetas, GTZ).

#### Acciones

- 1) Investigar en las embajadas y en Internet el apoyo que ofrecen los gobiernos Europeos a los países latinoamericanos.
- 2) Contactar a los representantes en México
- 3) Realizar una visita para exponerles los proyectos y acciones que se efectúan en la Reserva y las necesidades de financiamiento.
- 4) Invitar a los representantes a visitar Banco Chinchorro.  
Responsables: Director, Jefe de Recaudación  
Periodo de ejecución: junio-diciembre de 1999.

#### 8. OTRAS FUNDACIONES PRIVADAS

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

##### Acciones

- 1) Elaborar un directorio de fundaciones que apoyen acciones relacionadas con las actividades de manejo de la Reserva.
- 2) Solicitarles información sobre el tipo de apoyo y convocatorias.
- 3) Elaborar y gestionar propuestas de acuerdo a las prioridades de la Reserva y de las fundaciones.

Responsables: Director, Coordinador operativo, Jefes de Programa, Jefe de Recaudación

Periodo: junio-diciembre de 1999.

#### 9. THE NATURE CONSERVANCY (TNC)

A pesar de que la Reserva no está incluida en el Programa Parques en Peligro, existe la posibilidad, si éste continúa, de su inclusión para el año 2000. Existen posibilidades de explorar financiamiento en otros capítulos de TNC, ya que TNC tiene considerada a la Reserva en su Carpeta de Prioridades.

##### Acciones

- 1) Solicitar información relacionada a otros capítulos de TNC que pudieran financiar proyectos en la Reserva.
- 2) Elaborar propuestas y gestionar fondos con otros capítulos de TNC.

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

Periodo de ejecución: continua.

#### 10. WORLD WILDLIFE FUND (WWF)

El Fondo Mundial para la Vida Silvestre ha incluido a Banco Chinchorro como zona prioritaria dentro del programa del Gran Arrecife Mesoamericano.

##### Acciones

- 1) Solicitar información sobre los mecanismos para obtener financiamiento de WWF.
- 2) Elaborar propuestas y gestionar fondos.

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

Periodo 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 y Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable de expedir recibos deducibles de impuestos, se gestionarán apoyos ante empresas locales, nacionales e internacionales.

#### Acciones

- 1) Elaborar un directorio de personas y/o empresas interesadas en apoyar a los programas de conservación de la Reserva o que deseen visitarla.
- 2) Elaborar una "Carpeta Informativa" sobre la Reserva (actividades de manejo, fotografías y necesidades financieras).
- 3) Visitar a los gerentes o personas físicas de Quintana Roo (Cadenas hoteleras, Coca Cola, Corona, Superior, etc.) para proporcionarles información sobre la Reserva y exponer las necesidades financieras y entregarles la carpeta informativa.
- 4) Realizar reuniones con las Cooperativas Pesqueras que utilizan los recursos naturales de la Reserva a fin de exponerles las necesidades financieras que existen para continuar la conservación de los recursos.

Responsables: director, coordinador Operativo, Jefe Recaudación

Periodo 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 de una cuota fija por turista que ingresa a la Reserva, de manera similar al que se efectúa en otras ANP's de Quintana Roo. Simultáneamente, durante la estancia de los visitantes en la Reserva, especialmente en el Centro de Visitantes de Cayo Centro, se mencionarán las necesidades de financiamiento durante la interpretación ambiental que se les ofrecerá gratuitamente, a fin de promover donativos personales o empresariales.

#### Acciones

- 1) Llevar a cabo charlas y talleres de interpretación ambiental acerca de la importancia de la Reserva, de las actividades que se realizan y de las necesidades financieras.
- 2) Recabar las direcciones de los visitantes con la finalidad de enviarles un sobre que incluya la solicitud de un donativo para la conservación de la Reserva y documentación informativa.

Responsables: Director, Coordinador Operativo, Jefes de Programa, Jefe de Recaudación, Asistente de Recaudación.

Periodo de ejecución: continua.

### 3. VENTA DE PRODUCTOS

Se elaboraran y venderán productos de difusión de la Reserva (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 de la Reserva en Cancún y Chetumal. Las ganancias que se obtengan servirán para apoyar las actividades de manejo para las cuales es difícil conseguir financiamiento.

#### Acciones

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

Responsables: Jefe Recaudación, Asistente de Recaudación.

Periodo de ejecución: continua.

## 9. Administración Financiera

Es importante mencionar que inicialmente la recaudación de fondos se realizará a través de Amigos de Sian Ka'an, A.C. y de Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable, A.C., instituciones con experiencia en la recepción y administración de financiamiento externo para las actividades de manejo de las ANP's. Concomitantemente se apoyará la consolidación de una ONG denominada "Guardianes de Chinchorro, A.C." para fortalecer el área administrativa de la Reserva.

Además, para llevar a cabo la recaudación local se realizará una campaña de difusión acerca de las actividades de manejo, protección y aprovechamiento de la Reserva. Esta campaña se efectuará en coordinación con la que desarrollará el área de recaudación en los medios de comunicación (prensa, radio y televisión).

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 donatarios potenciales, un esquema consistente en que la empresa done una fuerte cantidad de dinero a la Reserva a través de alguna de las ONG's 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 diferente a la de inversión. Los recursos depositados en esta última, se utilizarán para cubrir parte de las necesidades económicas de la Reserva, 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's no pueden capitalizarse. En consecuencia, al cabo de un año el donatario recupera su dinero. Como puede apreciarse, esta estrategia facilitará la participación de donatarios potenciales, ya que recuperarán su dinero después de un año.

## **10. Proceso de planeación financiera**

A partir de mayo de 1999 se iniciaron las actividades de recaudación de fondos, comenzando en el ámbito local para obtener el financiamiento necesario para efectuar las acciones indispensables de junio a diciembre de 1999, 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 de la Reserva brindará apoyo continuo al Área de Recaudación de fondos a través de la elaboración de propuestas ante fundaciones, le proporcionará información relevante para enriquecer sus actividades y la apoyará en las actividades que proponga, así como con sugerencias y actividades para el óptimo desempeño de las actividades propuestas dentro del Plan de Recaudación.

Se diseñará una estrategia para lograr, mediante un fideicomiso privado, fondos suficientes en el muy largo plazo para que la Reserva sea autosustentable financieramente.

## **11. 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.

## **12. Conclusiones**

La elaboración de este Plan Financiero facilitó definir las necesidades financieras para el manejo sustentable de la Reserva a mediano y a largo plazo (2000-2004) 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 de la Reserva y es indispensable asumir colectivamente los costos económicos para la conservación de sus recursos naturales, por tanto es necesaria la creación de enfoques que abarquen opciones locales, regionales, nacionales e internacionales.

Es importante la consolidación de Guardianes de Chinchorro, 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 substantivamente 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 la Reserva Banco Chinchorro, 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 a los avances que se vayan obteniendo de su aplicación.



## Anexo III

---

# Referencias

- Aguilar, M., 1990. Algas marinas bentónicas de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. *En*: Navarro, D. y J. G. Robinson (eds.). Diversidad Biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. CIQRO, Chetumal. 13-34.
- Aguilar, A. y W. Aguilar, 1993a. Último Refugio en el Caribe Mexicano: Banco Chinchorro. CIQRO, Chetumal, cuadernos de divulgación núm. 6:34 p.
- Aguilar, A. y W. Aguilar, 1993b. Banco Chinchorro: Arrecife Coralino en el Caribe. *En*: Salazar-Vallejo, S. I. y N. E. González (eds.). Biodiversidad Marina y Costera de México. CONABIO/CIQRO, México. 808-816.

- Aguilar, J. A., W. Aguilar, E. Cabrera, J. Correa, A. de J. Navarrete y M. Domínguez, (sin fecha). Propuesta para el establecimiento de Banco Chinchorro como Reserva de la Biosfera. SIMAP, CIQRO. 21 p.
- Álvarez-Cadena, J., E. Suárez-Morales & R. Gasca 1998. Copepod assemblages from a reef related environment in the Mexican Caribbean Sea. *Crustaceana* 71(4):411-433
- Bahena, H. y R. Herrera, 1998. Herpetofauna de Banco Chinchorro, Quintana Roo, Caribe Mexicano. ECOSUR. Inédito. 5 p.
- Bezaury, J. E., J. Carranza, G. García, C. Gracida, M. Lara, R. M. Loreto, B. MacKinnon y E. Quijano, 1997. Bases para el manejo de la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro. Reporte preliminar. Amigos de Sian Ka'an, Cancún. 94 p.
- Bourne, N., R. Harcourt, M. Spalding, S. Dodds, M. Ledizon y C. Fairhurst, 1991. The Cambridge Mexico Survey. Final Rep., Univ. Cambridge y Trop. Mar. Res. Center Unit, Univ. York.
- Cabrera, E. F., 1991. La flora de Isla Mujeres, Quintana Roo, México. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Cabrera, E. F., 1998. La vegetación y Flora de los cayos de Banco Chinchorro, Quintana Roo. Amigos de Sian Ka'an, Cancún, 30 p.
- Castillo, M. A., J. Correa, A. de J. Navarrete, J. C. Fernández, G. García, I. J. March, J. J. Schmitter, E. Sosa, E. Suárez, J. Carranza y M. A. Lazcano, 1998. Manejo y conservación del arrecife Mesoamericano: Banco Chinchorro. Evaluación de la biodiversidad, economía y levantamiento geográfico para el manejo de la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro. Propuesta Preliminar (segundo borrador, 8 de junio de 1998). ECOSUR, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. 42 p.
- Centro Estatal de Estudios Municipales, 1987. Los Municipios de Quintana Roo. Secretaría de Gobernación/Gobierno del Estado de Quintana Roo, México. 55 p.
- Chávez, E. y E. Hidalgo, 1984. Spatial structure of benthic communities of Banco Chinchorro, México. *En: Advances in reef science. Joint Meeting I.S.R.S. and Atoll Reef Comm. Univ. of Miami. Oct. 26-28. Abst:19-20.*
- Chávez, E. A., E. Hidalgo y M. A. Izaguirre, 1985. A Comparative Analysis of Yucatan Coral Reefs. Fifth International Coral Reef Congress, Tahiti. 6:355-361.
- \*Claro, R. (ed.), 1994. Ecología de los Peces Marinos de Cuba. CIQRO, Chetumal. 545 p.
- Departamento de Fomento Pesquero. 1999. La Pesca Deportiva Recreativa: Resultados 1999. SEMARNAP. Delegación Federal en Quintana Roo.

- Darwin, Ch., 1842. *The Structure and Distribution of Coral Reefs*. Smith Elder & Co., Londres. 214 p.
- Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de Reserva de la Biosfera, la región conocida como Banco Chinchorro. *Diario Oficial de la Federación*, viernes 19 de julio, primera sección:7-10 (1996).
- Dillon, W. P. y J. G. Vedder, 1973. Structure and development of the continental margin of British Honduras. *Bull. Geol. Soc. Am.*, 84:2713-2732.
- Enos, P., W. J. Koch y N. P. James, 1979. The geophysical anatomy of the southern Belize continental margin and adjacent basins. *En: James, N. P. y R. N. Ginsburg (de.). The seaward margin of Belize barrier and atoll reefs*. Int. Assoc. of Sedimentologists. Blackwell Scientific Publ., Special. Publ. 3:15-24,
- \*Escalante, P., A. M. Sada y J. Robles, 1996. Listado de nombres comunes de las aves de México. CONABIO/Sierra Madre. México. 32 p.
- García, E., 1987. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köepen. Instituto Nacional de Geografía. UNAM, México. 217p
- Garduño, M. A., 1988. Distribución de la ictiofauna asociada a los arrecifes del Caribe mexicano. Tesis de Maestría. CINVESTAV, Mérida. 81 p.
- Gasca, R. e I. Castellanos. 1993. Zooplancton de la Bahía de Chetumal, Mar Caribe, México. *Rev. Biol. Trop.*, 41(3):619-625.
- Gentry, R. C., 1971. Hurricanes: one of the major features of air-sea interaction in the Caribbean Sea. *En: Symposium on investigations and resources of the Caribbean Sea*. UNESCO: 79-88.
- Glynn, P., 1973. Ecology of a Caribbean coral reef. The porites reef-flat biotope: Part II. Plankton community with evidence for depletion. *Marine Biology* 22:1-21.
- Gómez, P., 1992. Esponjas marinas (Porifera) de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an. *En: Navarro, D. y E. Suárez (eds.). Diversidad Biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México*. CIQRO, Chetumal. 2:23-33.
- 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, México. *Ciencias Marinas*, 17(3):147-172.
- Huerta, L. y A. Garza, 1980. Contribución al conocimiento de la flora marina de la parte sur del litoral de Quintana Roo, México. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol., México*, 23:25-44.
- \*Humann, P., 1992. Reef Creature Identification. Florida, Caribbean, Bahamas. Deloach, N. (ed.). New World Publications, Jacksonville. 328 p.

- \*Humann, P., 1994. Reef Fish Identification. Florida, Caribbean, Bahamas. Deloach, N. (ed.). New World Publications, Jacksonville. 406 p.
- INE, 1996. Programa de Manejo Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an. INE/SEMARNAP. Programas de Manejo 3, Áreas Naturales Protegidas, México. 75 p.
- INE, 1997. Programa de Manejo del Parque Nacional Isla Contoy. México. INE/SEMARNAP, México. 123 p.
- INE, 1998a. Programa de Manejo Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc. INE/SEMARNAP, México. 159 p.
- INE, 1998b. Programa de Manejo Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel. INE/SEMARNAP, México. 164 p.
- INEGI/Gobierno del Estado de Quintana Roo/H. Ayuntamiento Constitucional de Othón Pompeyo Blanco, 1994. Othón Pompeyo Blanco. Estado de Quintana Roo. Cuaderno Estadístico Municipal. Edición 1993. INEGI, Aguascalientes. 123 p.
- INEGI, 1995. XIV Censo Industrial, XI Censo Comercial y XI Censo de Servicios. Censos Económicos 1994. Quintana Roo. INEGI, Aguascalientes. 145 p.
- INEGI, 1997. División Territorial del Estado de Quintana Roo de 1810 a 1995. INEGI, Aguascalientes. 127 p.
- INEGI/Gobierno del Estado de Quintana Roo, 1997. Anuario Estadístico del Estado de Quintana Roo. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aguascalientes. 344 p.
- Jordán, E. y E. Martín, 1987. Chinchorro: morphology and composition of a caribbean atoll. *Atoll Res. Bull.* (310):1-25.
- Jordán, E., 1990. Corales escleractineos y gorgonáceos del ambiente coralino de Sian Ka'an. *En*: Navarro, D. y J. G. Robinson (eds.). *Diversidad Biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an*, Quintana Roo, México. CIQRO, Chetumal. 127-130.
- Jauregui, E., J. Vidal y F. Cruz, 1980. Los ciclones y tormentas tropicales en Quintana Roo durante el período 1871-1978. *Memorias del Simposio Quintana Roo: Problemática y Perspectivas*. CIQRO, Q. Roo. 47-61.
- \*Kaplan, E. H., 1982. *Coral Reefs*. Houghton Mifflin Company, Boston. 289 p.
- Loreto, V.R., M. Lara Pérez S y A. Vega Z., 2000. Informe Final de la Caracterización de Arrecifes Coralinos de la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro. Quintana Roo, México. Amigos de Sian Ka'an, A.C., Cancún, Quintana Roo, México.
- Mackinnon, B., 1998. Listado total de las aves en Banco Chinchorro hasta octubre de 1998. Amigos de Sian Ka'an, Cancún. 3 p.

- Merino, M., 1986. Aspectos de la circulación costera superficial del caribe mexicano con base en observaciones utilizando tarjetas de deriva. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 13(2):31-46.
- Morales, J., 1993. Los Huracanes en la Península de Yucatán. Edición de autor. Mérida. 111 p.
- NOM-059-ECOL-1994. Norma oficial mexicana que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección. Diario Oficial de la Federación, lunes 16 de mayo, primera sección:2-60 (1994).
- Phillips, R. y E. Meñez. 1988. Seagrass. Smithsonian Institution Press.USA.
- Purdy, G. E., 1974. Karst-determined facies patterns in British Honduras: holocene carbonate sedimentation model. *Bull. Am. Ass. Petrol. Geol.*, 58:825-855.
- Purdy, G. E., W. C. Pusey y K. F. Wantland, 1975. Continental shelf of Belize - regional shelf attributes. *En: Wantland, K. F. y W. C. Pusey (eds.). Belize shelf carbonates sediments and ecology. Am. Ass. Petrol. Geol. Studies in Geology (2):1-40.*
- Reveles, B. 2000. Pastos marinos en la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro. (en preparación).
- Secretaría de Marina, 1994. Costa Este canal de Yucatán y proximidades. Carta S. M. 900 escala 1:906, 530. Dirección de Oceanografía Naval, México.
- SCHMITTER-SOTO, J. JACOBO, LOURDES VÁSQUEZ-YEOMANS, ALFONSO AGUILAR-PERRERA, CONCEPCIÓN CURIEL-MONDRAGÓN Y JOSÉ ADÁN CABALLERO-VÁZQUEZ. 1999. LISTA DE PECES MARINOS DEL CARIBE MEXICANO. (En evaluación en *Anales del IBU-NAM, ser.Zool.*)
- Suárez-Morales, E. y E. Rivera-Arriaga, 1998. Zooplancton e hidrodinámica en zonas litorales y arrecifales de Quintana Roo. *Hidrobiológica* 8:19-32.
- Suárez-Morales, E., L. Vásquez, R. Gasca, A. González, R. M. Hernández el. Castellanos. 1991. Fauna Planctónica. In: Camarena-Luhrs, T y S.Salazar-Vallejo (eds.) Estudios Ecológicos Preliminares de la Zona Sur de Quintana Roo. Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO). Chetumal, México. pp. 92-116.
- Suárez-Morales, E. & R. Gasca Serrano, en prensa. The planktonic copepod community at Mahahual reef, western Caribbean. *Bull. Mar. Sci.* (en prensa).
- Téllez, O. V. y E. F. Cabrera, 1987. Listados florísticos de México VI. Flórula de la Isla de Cozumel, Q. R. Instituto de Biología, UNAM, México, 34 p.

UNEP/IUCN, 1988. Coral Reefs of the World. Volume 1. Atlantic and Eastern Pacific. UNEP Regional Seas Directories and Bibliographies. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge U. K./UNEP, Nairobi, Kenya. 203-223.

Vásquez-Yeomans, L. y M. A. González-Vera, 1992. Peces marinos de las costas de Quintana Roo: un listado preliminar. *En*: Navarro, D. y E. Suárez (Eds.). Diversidad Biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. CIQRO, Chetumal. **2**:361-373.

Wust, G., 1964. Stratification and circulation in the Antillean-Caribbean Basins. Columbia University Press, Nueva York.

- = Referencia taxonómica para determinar la familia o especie.



## Agradecimientos

El Instituto Nacional de Ecología agradece a las personas e instituciones que aportaron sus conocimientos para la elaboración de este Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro.

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 SU ELABORACIÓN POR PARTE DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA BANCO CHINCHORRO*

Tomás Camarena Luhrs  
Daniel Ceballos Carrillo  
Ernesto Bravo Núñez  
Ma. Bárbara Reveles González  
Alejandro Zapata García  
José de Jesús Hernández Conde  
Mauro Collí Orozco  
Samy Collí Collí

*ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL DE QUINTANA ROO*

Claudio Herrera Vivas

*AMIGOS DE SIAN KA'AN, A.C.*

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

*H. AYUNTAMIENTO DE OTHÓN POMPEYO BLANCO*

Eduardo Ovando Martínez  
Frida Maya Martínez

*CENTRO DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS DEL MAR – CHETUMAL*

Ignacio Aguilar Gameochipe  
Pablo Iván Caballero

*CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACIÓN PESQUERA*

Manuel Puerto Mocoroa.  
Martha Basurto

*CINVESTAV – MÉRIDA*

Gerardo Gold Bouchot  
Daniel Torruco  
Ernesto Arias González

*DELEGACIÓN SEMARNAP QUINTANA ROO*

José Antonio Iglesias Arjona  
Pedro Aguirre  
Alejandro Isidro Medina

*EL COLEGIO DE LA FRONTERA SUR – CHETUMAL*

Rogel Villanueva Gutiérrez  
Eloy Sosa Cordero  
Juan Pablo Carricart  
Alberto de Jesús Navarrete  
Juan Jacobo Schmitter  
Rebeca Gasca Serrano

*FEDERACIÓN DE SOCIEDADES COOPERATIVAS DE QUINTANA ROO*

Eduardo Pérez Catzín

*FIDECARIBE*

Simeón Zapata Pisté

*GOBIERNO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO*

Joaquín Hendricks Díaz  
Victor Alcerreca Sánchez  
Ildfonso Yam  
Gerardo Kauffman Barroso  
Francisco Mendoza Reyna

*GUARDIANES DE CHINCHORRO*

Carlos Rafael Muñoz B.  
José Roch

*INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA*

*PARQUE MARINO NACIONAL COSTA OCCIDENTAL DE ISLA MUJERES, PUNTA  
CANCÚN Y PUNTA NIZUC*

Francisco Ursúa Guerrero  
Juan Carlos Huitrón  
Roberto Ibarra Navarro

*PARQUE NACIONAL ISLA CONTOY*

Mario Lara Soto  
Ma. Carmen García Rivas

*PROCURADURÍA FEDERAL DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE*

Bruno Vite

*RESERVA DE LA BIOSFERA SIAN KA'AN*

Alfredo Arellano Guillermo

*PESCADOR LIBRE DE MAHAHUAL*

Ángel Fernández Ferreira

*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 Avila Morales

Alejandro A. Marchena Martínez

*SECRETARÍA DE MARINA - ARMADA DE MÉXICO*

Manuel Zermeño del Peón

Pablo Vázquez Vázquez

*SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN PESQUERA ANDRÉS QUINTANA ROO*

José Ordonel Montalvo

*SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN PESQUERA LANGOSTEROS DEL CARIBE*

Jaime Medina Flores

*SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN PESQUERA PESCADORES DE BANCO CHINCHORRO*

Wilberth Cetina Sánchez

*TNC*

Andrea Eickson

Juan Bezaury Creel

*UNIDAD COORDINADORA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS*

Javier de la Maza Elvira

Mario Gómez Cruz

Guillermo Ramírez Filippini

José Francisco Goyenechea

**Revisión y seguimiento:**

David Gutiérrez Carbonell

Víctor Hugo Vázquez Morán

Ana Luisa Gallardo Santiago

Antonio Cruz Cruz  
Jorge Carranza  
Lilián I. Torija Lazcano  
Mercedes Tapia Reyes  
César O. Silva González  
Carlos E. Munguía Vaquera

*UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO*

Efraín Villanueva Arcos  
Héctor Gamboa  
Benito Prezas

*WWF*

Holly Payne  
Jaime González Cano



El *Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Banco Chichorro*,  
se terminó de imprimir en mayo de 2000,  
en los talleres de Desarrollo Gráfico Editorial, S.A. de C.V.,  
Municipio Libre 175, Col. Portales, C.P. 03300, México, D.F.

La composición tipográfica fue realizada por Enkidu Editores, S.A. de C.V.,  
Tokio 216, Col. Portales, C.P. 03300, México, D.F. Tel. 5559 5679.

El tiraje fue de 2,000 ejemplares.

