

PROGRAMA DE MANEJO



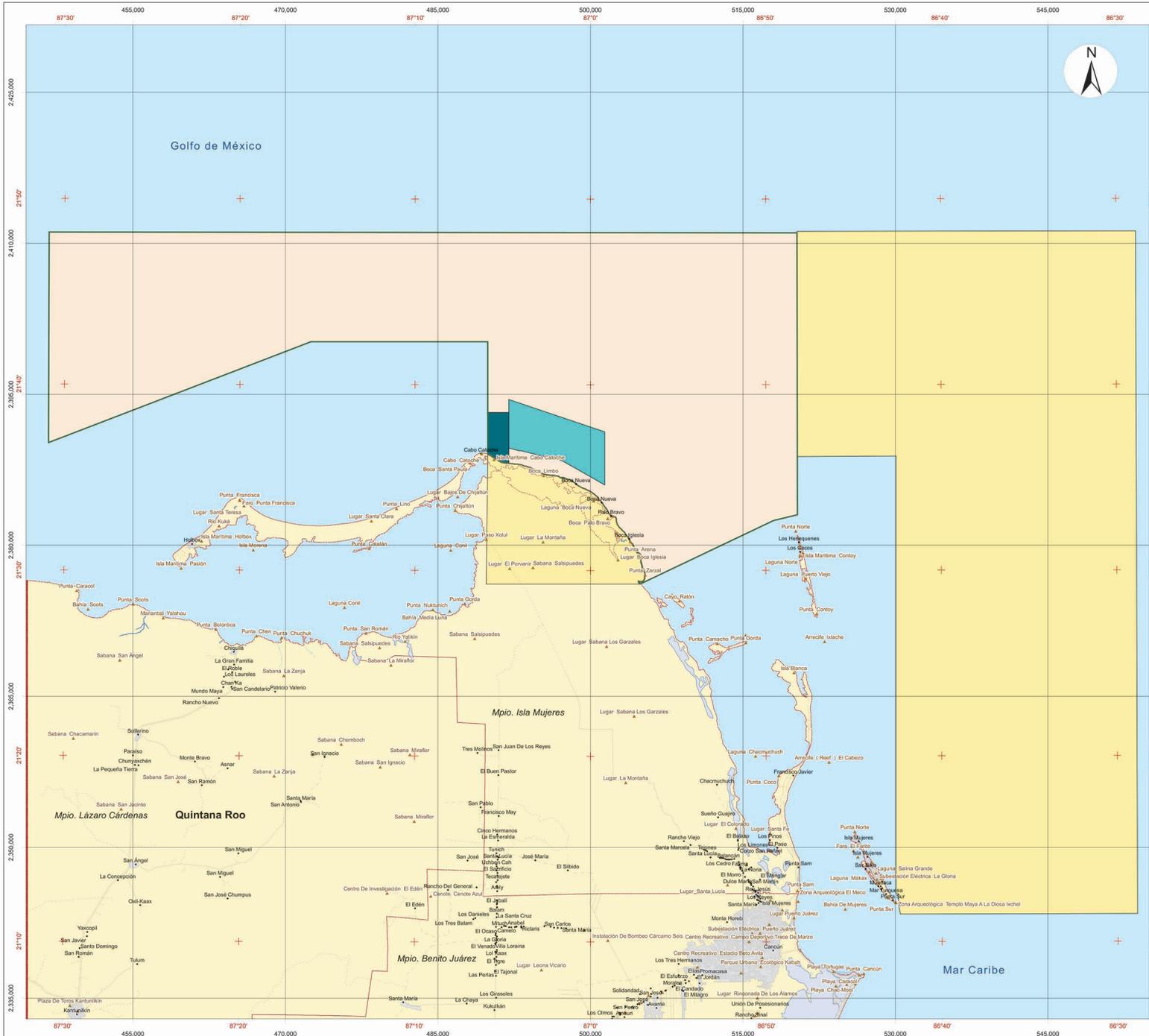
RESERVA DE LA BIOSFERA
TIBURÓN BALLENA

MÉXICO
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA



SEMARNAT
SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES





Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena



Simbología

Subzonificación

- Preservación Marina Costera de Refugios Langosteros
- Aprovechamiento Sustentable Recursos Naturales Pelágicos Mayores
- Uso Público Cuevas y Corales al Noreste del Cabo Catoche

General

- Localidades
- Carreteras pavimentadas
- Terracería
- Brecha
- Vereda
- Límite Municipal
- Calle
- Poblaciones
- Cuerpo de agua
- Río Intermitente
- Río Perenne
- Zona de Influencia

Fuentes de Información Cartográfica

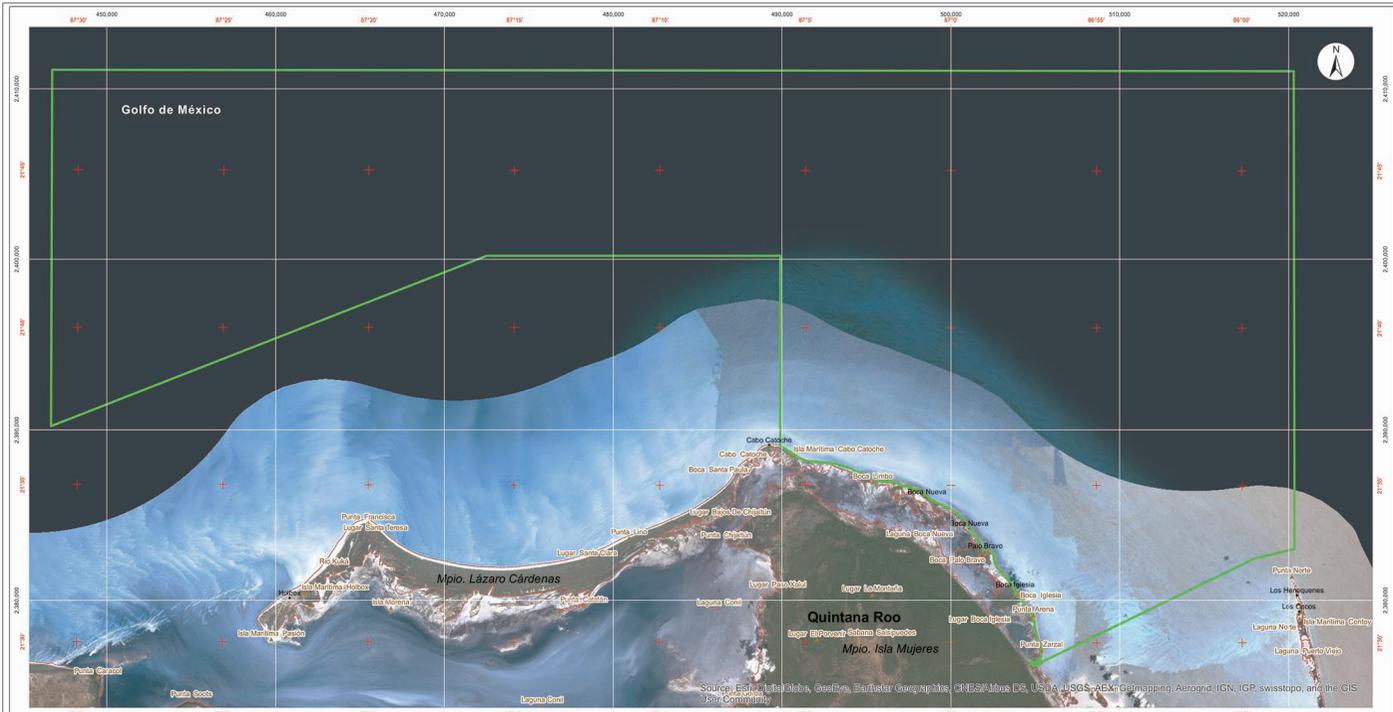
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
 Instituto Nacional de Estadística y Geografía

Especificaciones Cartográficas

Sistema de Coordenadas: UTM
 Zona 16 Norte
 Cuadrícula: 15,000 metros.
 Elipsoide: GRS80
 Datum Horizontal: ITRF92
 Meridiano Central: -87
 Escala 1:250,000
 Escala Gráfica: Kilómetros



Subzonificación



Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena

Macrolocalización

Simbología

- Limite del Área Natural Protegida
- Limite Municipal
- Localidades

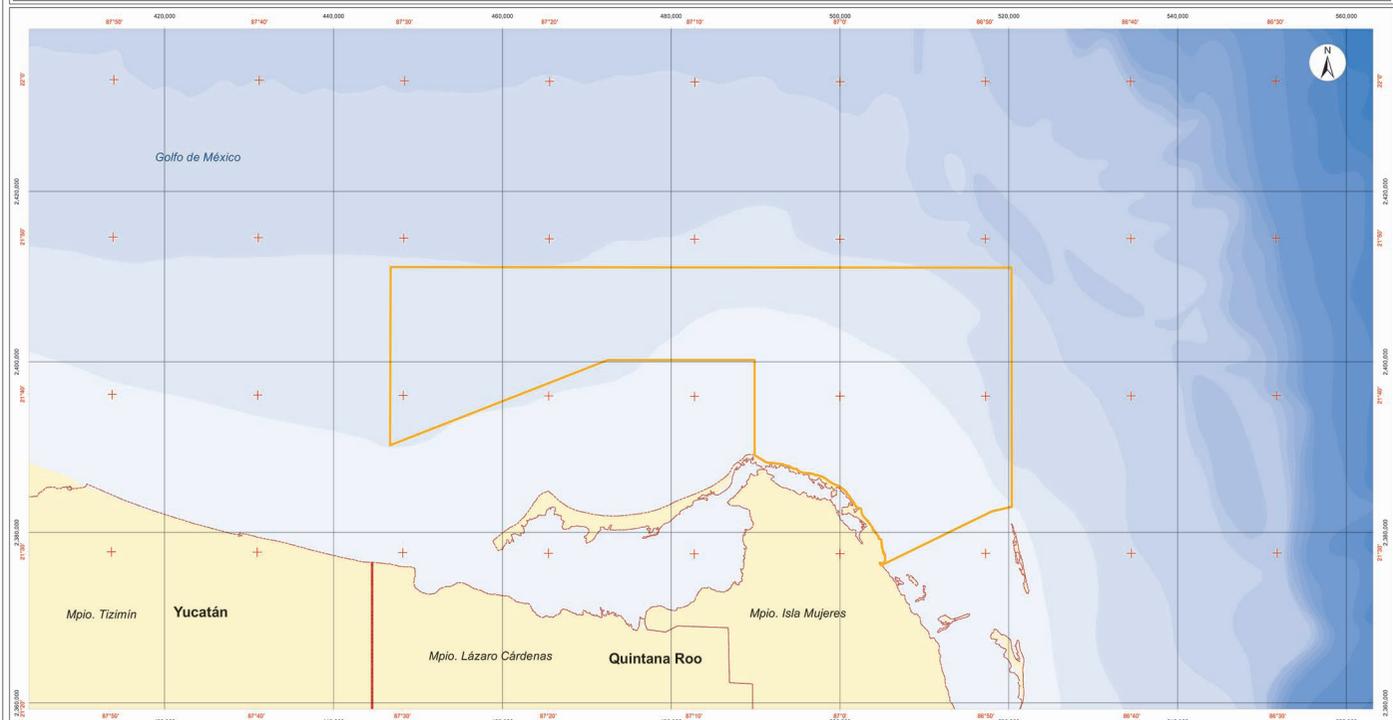
Imagen Arogis Map Service

Imagen del Área

Fuentes de Información Cartográfica
 Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
 Instituto Nacional de Estadística y Geografía

Especificaciones Cartográficas
 Sistema de Coordenadas: UTM
 Zona 16 Norte
 Cuadrícula: 10,000 m.
 Elipsoide GRS80
 Datum Horizontal: ITRF92
 Meridiano Central: -87
 Escala: 1:200,000
 Escala Gráfica: Kilómetros

Imagen de Satélite



Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena

Macrolocalización

Simbología

- Limite del Área Natural Protegida
- Limite Municipal
- Limite Estatal

Profundidad	60	70	80	90	100	110	200	300	400	500	600	700	800	900
10														
20														
30														
40														
50														

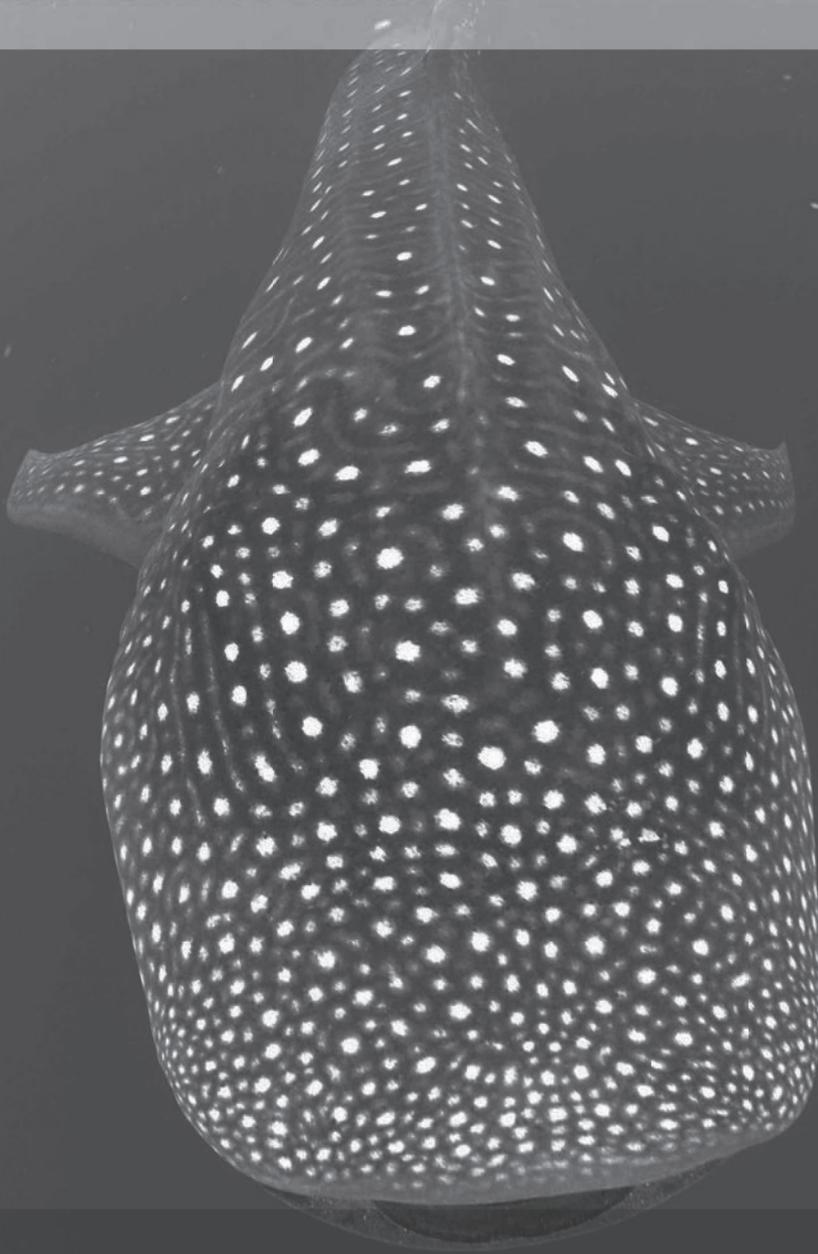
Imagen del Área

Fuentes de Información Cartográfica
 Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
 Instituto Nacional de Estadística y Geografía

Especificaciones Cartográficas
 Sistema de Coordenadas: UTM
 Zona 16 Norte
 Cuadrícula: 20,000 m.
 Elipsoide GRS80
 Datum Horizontal: ITRF92
 Meridiano Central: -87
 Escala: 1:400,000
 Escala Gráfica: Kilómetros

Batimetría

PROGRAMA DE MANEJO



RESERVA DE LA BIOSFERA
TIBURÓN BALLENA

MÉXICO
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA



SEMARNAT
SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena

D. R. © **Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales**
Ejército Nacional No. 223, Col. Anáhuac, Delegación Miguel Hidalgo
C.P. 11320, México, D. F.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
Ejército Nacional No. 223, Col. Anáhuac, Delegación Miguel Hidalgo
C.P. 11320, México, D. F.

Primera edición diciembre 2015

Impreso y hecho en México / *Printed and bound in Mexico.*

PRESENTACIÓN

México es uno de los países más ricos en biodiversidad, y sus océanos no son una excepción. Con grandes extensiones marinas cuenta con espacios de vida extraordinarios como es el caso de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, un Área Marina Protegida con 148 mil hectáreas de riqueza biológica inigualable.

En sus aguas caribeñas alberga zonas de arrecifes. El límite norte del estado de Quintana Roo marca el extremo septentrional del Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM), segundo en extensión en el planeta y de enorme riqueza biológica e importancia económica para la región. Es hogar también de una especie emblemática de nuestros mares, embajador de la conservación y el pez más grande del mundo, el tiburón ballena.

Hace tres años tuve la oportunidad de visitar esta región para celebrar mi cumpleaños y me llevé una sorpresa extraordinaria. Aguas de riqueza

increíble para pelágicos mayores cuya productividad se basa en surgencias profundas y frías cargadas de nutrientes que sustentan una vigorosa cadena trófica que da vida a poblaciones de moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, aves, mamíferos marinos y, principalmente, asociaciones de peces de importancia comercial y deportivo-recreativa. En este diverso y productivo ecosistema marino destacan las poblaciones de tiburón ballena. México cuenta con la agregación más grande de tiburón ballena del planeta. En el año 2012 se registró la presencia de más de 700 individuos en este cristalino hábitat marino. Sin duda un privilegio y una gran responsabilidad de México ante el mundo.

Entre los retos más importantes para conservar esta Área Marina Protegida se encuentra el manejo adecuado de los residuos sólidos y drenaje sanitario de las poblaciones cercanas (Cancún-Cozumel-Isla Mujeres), el control de las rutas de tráfico de embarcaciones de

gran calado y el ordenamiento pesquero y turístico que permita que ésta actividad sea sustentable y un recurso que genere riqueza con visión de largo plazo.

En mi visita percibí un gran orgullo por los pobladores de Holbox e Isla Mujeres al ser los guardianes de éste increíble tesoro. Ellos me contaron que en el año 2003 se reunieron con las autoridades federales y los investigadores para elaborar una norma técnica o código de ética para nadar responsablemente con el tiburón ballena. Veo ahora, con enorme satisfacción, que en este Programa de Manejo esta práctica voluntaria se eleva a un reglamento administrativo el cual seguramente tendrá una alta tasa de cumplimiento al ser avalado por los propios prestadores de servicios de turismo de naturaleza. Su reto es mayúsculo ya que, de tres mil visitantes registrados en el año 2003, once años después, en el 2014, 70 mil visitaron el área. Con estas cifras resulta evidente que un estricto cumplimiento de las normas contenidas en el Plan de Manejo es fundamental para asegurar la viabilidad de este tesoro natural en el largo plazo.

El Programa de Manejo contempla componentes y elementos estratégicos de operación, supervisión, restauración, pesca y turismo sustentables y acciones de cultura ambiental.

Por todo lo anterior me permito hacer un reconocimiento a México, en especial a la población de Holbox e Isla Mujeres y a la Comisión de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) por hacer de ésta joya del mar, un sitio con altas probabilidades de conservarse y manejarse sustentablemente.

Para sumar a todas las personas a la conservación del océano, se necesitan historias que inspiren. La historia del tiburón ballena en México es una de ellas.

Invito a sumarse a la conservación de éste majestuoso tiburón que, como embajador marino, forjado por procesos evolutivos de miles de millones de años, acompaña a los mexicanos en la tarea de hacer de su país un modelo de responsabilidad social y ambiental, en éste, nuestro planeta azul.

Sylvia Earle

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	3
1. INTRODUCCIÓN	11
2. ANTECEDENTES	15
En el contexto internacional.....	17
En el contexto nacional	17
3. OBJETIVOS DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA.....	19
Objetivo general	19
Objetivos específicos.....	19
4. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE MANEJO	21
Objetivo general	21
Objetivos específicos.....	21
5. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA	23
Localización y límites.....	23
Características físico-geográficas	24
Geología	24
Climatología	26
Oceanografía.....	27
Perturbaciones	29
Características biológicas.....	29
Flora marina.....	29

Fauna.....	29
Contexto demográfico, económico y social.....	35
Demografía.....	35
Normas Oficiales Mexicanas.....	38
6. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL.....	41
Ecosistémico.....	41
Demográfico y socioeconómico.....	43
Presencia y coordinación institucional.....	46
7. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN.....	49
Subprograma de protección.....	50
Objetivo general.....	50
Estrategias.....	50
Componente de inspección y vigilancia.....	51
Objetivo específico.....	51
Meta y resultado esperado.....	52
Componente de prevención y control de contingencias ambientales.....	52
Objetivo específico.....	53
Metas y resultados esperados.....	53
Componente de preservación e integridad de áreas frágiles y sensibles ..	53
Objetivo específico.....	53
Meta y resultado esperado.....	54
Componente de protección contra especies exóticas invasoras y control	
de ejemplares o poblaciones que se tornen nocivas o perjudiciales.....	54
Objetivo específico.....	54
Meta y resultado esperado.....	54
Componente de mitigación y adaptación al cambio climático.....	55
Objetivos específicos.....	56
Metas y resultados esperados.....	56
Subprograma de manejo.....	57
Objetivo general.....	58
Estrategias.....	58
Componente de desarrollo y fortalecimiento comunitario.....	58
Objetivo específico.....	58
Meta y resultado esperado.....	58
Componente manejo y uso sustentable de pesquerías.....	59
Objetivo específico.....	59
Metas y resultados esperados.....	59
Componente de uso público, turismo y recreación al aire libre.....	60
Objetivo específico.....	60
Meta y resultado esperado.....	61

Subprograma de restauración	61
Objetivo general.....	62
Estrategias.....	62
Componente de conectividad y ecología del paisaje	62
Objetivo específico	62
Meta y resultado esperado	62
Componente de recuperación de especies en riesgo y emblemáticas.....	63
Objetivo específico	63
Metas y resultados esperados	63
Subprograma de conocimiento	64
Objetivo general.....	64
Estrategias.....	65
Componente de fomento a la investigación	65
Objetivo específico	65
Meta y resultado esperado	65
Componente de inventarios y monitoreo ambiental y socioeconómico ...	66
Objetivo específico	66
Metas y resultados esperados	66
Componente de sistemas de información	67
Objetivo específico	68
Meta y resultado esperado	68
Subprograma de cultura	68
Objetivo general.....	68
Estrategias.....	68
Componente de fomento a la educación y cultura para la conservación..	69
Objetivos específicos.....	69
Metas y resultados esperados	69
Componente de capacitación para el desarrollo sostenible.....	70
Objetivo específico	70
Metas y resultados esperados	70
Componente de comunicación, difusión e interpretación ambiental.....	71
Objetivo específico	71
Meta y resultado esperado	71
Subprograma de gestión.....	72
Objetivo general.....	72
Estrategias.....	73
Componente de administración y operación.....	73
Objetivos específicos.....	73
Meta y resultado esperado	74
Componente de protección civil y mitigación de riesgos	74
Objetivos específicos	74
Metas y resultados esperados	75

Componente de cooperación y designaciones internacionales.....	75
Objetivos específicos.....	75
Meta y resultado esperado.....	75
Componente de infraestructura, señalización y obra pública.....	76
Objetivos específicos.....	76
Meta y resultado esperado.....	77
Componente de recursos humanos y profesionalización.....	77
Objetivo específico.....	77
Metas y resultados esperados.....	77
8. SUBZONIFICACIÓN.....	79
Delimitación, Extensión y Ubicación de las Subzonas.....	79
Zonificación y Subzonificación.....	79
Criterios de Subzonificación.....	79
Metodología.....	80
Subzonas y políticas de manejo.....	80
Subzona de Preservación Marina Costera de Refugios Langosteros.....	81
Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Pelágicos Mayores.....	84
Subzona de Uso Público Cuevas y Corales al Noreste del Cabo Catoche.....	88
Zona de Influencia.....	91
9. REGLAS ADMINISTRATIVAS.....	93
Introducción.....	93
Capítulo I. Disposiciones generales.....	99
Capítulo II. De los permisos, autorizaciones, concesiones y avisos.....	104
Capítulo III. De las y los prestadores de servicios turísticos.....	105
Capítulo IV. De las y los visitantes.....	109
Capítulo V. De los aprovechamientos.....	109
Capítulo VI. De la investigación científica.....	111
Capítulo VII. De la subzonificación.....	112
Capítulo VIII. De las prohibiciones.....	112
Capítulo IX. De la inspección y vigilancia.....	113
Capítulo X. De las sanciones.....	113
10. PROGRAMA OPERATIVO ANUAL.....	115
Metodología.....	115
Características del POA.....	116
Proceso de definición y calendarización.....	116
Seguimiento y evaluación del Programa Operativo Anual.....	117
11. EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD.....	119
Proceso de la evaluación.....	119

12. BIBLIOGRAFÍA.....	121
13. ANEXOS.....	139
PARTICIPACIÓN.....	157

1. INTRODUCCIÓN

La Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena se ubica en una zona de transición del Golfo de México y del Mar Caribe, la cual sustenta la presencia de especies representativas de los dos ecosistemas y de la propia transición; destacándose así el área por su diversidad biológica. Además, por la existencia de un importante sistema de surgencias proveniente de las corrientes profundas del Canal de Yucatán, que surgen a la superficie al chocar con la Plataforma de la Península de Yucatán en el Canal de Yucatán, se genera una enorme producción del plancton, que propicia una significativa presencia de especies marinas, como moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, aves, mamíferos marinos y principalmente asociaciones de peces de importancia comercial, deportivo-recreativa y sobre todo grandes grupos de tiburón ballena y rayas.

El tiburón ballena (*Rhincodon typus*) es el pez más grande del mundo; se encuentra catalogado como

especie amenazada de acuerdo con la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

En el contexto internacional, el tiburón ballena se encuentra dentro del Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES); y se califica como vulnerable (A1b, d, A2d) en la Lista Roja de Animales Amenazados de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (Norman, 2005). La calificación de vulnerable indica que la escala estimada y prevista de la reducción de la población está comprendida entre el 50 y el 20 por ciento a lo más largo de los dos periodos siguientes: 10 años o tres generaciones, el periodo de generación del tiburón ballena se estima, de forma

conservadora, en 24 años (Santos et al., 2005).

A pesar de encontrarse en todos los mares tropicales, excepto el Mar Mediterráneo, son pocas las localidades del mundo donde se pueden observar agrupaciones de manera predecible y durante periodos prolongados. Una de las mayores concentraciones de estos animales se encontraba en Filipinas (CITES, 2002), pero fueron pescados como fuente de alimento, lo que también fue aprovechado en otros países de la zona. Unos 100 tiburones de esta especie fueron sacrificados cada año solo en Taiwán. Actualmente la casi totalidad de los países del mundo han establecido prohibiciones para su pesca legal.

En algunos sitios el aprovechamiento del tiburón ballena a través del turismo de bajo impacto ambiental se ha convertido en una actividad económica importante; ya que a pesar de su gran tamaño (CITES, 2002; Kukuyev, 1996), que puede alcanzar longitudes de más de 10 metros, esta especie se caracteriza por ser dócil e inofensiva para el ser humano, por lo que representa un gran atractivo para el buceo deportivo y otras actividades turísticas. Tal es el caso de Australia (Parque Marino Ningaloo), donde se realiza la actividad con gran éxito.

En México, el tiburón ballena se observa principalmente en la Bahía San Luis Gonzaga, la Bahía de los Ángeles y la Bahía de las Ánimas, Baja California; en la Bahía de La Paz, el bajo Espíritu Santo y el banco El Gordo, Baja California Sur; y también es posible observarlo en grandes agrupaciones en la región norte del Caribe Mexicano, específicamente en

las aguas marinas cercanas a la costas de la zona continental de los municipios de Lázaro Cárdenas y de Isla Mujeres, en el estado de Quintana Roo. Es esa el área a nivel global donde se ha reportado la agregación más numerosa, por lo que ha sido decretada como Reserva de dicha especie. En esta zona se realiza la actividad turística del avistamiento con gran éxito.

Asimismo, la zona de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena se considera relevante para la migración, la reproducción, la anidación y el crecimiento de crustáceos de importancia comercial, como camarón y langosta espinosa (*Panulirus argus*), y zona de tránsito para la migración de tortuga de carey, tortuga blanca, caguama y esporádicamente tortugas lora y laúd, todas ellas en peligro de extinción.

El Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena tiene como uno de sus objetivos impulsar y reforzar el trabajo de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), mediante el fomento de actividades productivas que propician una alternativa de empleo para la población de la Zona de Influencia, convirtiéndose así la observación de la fauna silvestre marina en un foco de desarrollo regional mediante el ecoturismo, basado en la conservación y el aprovechamiento no extractivo del tiburón ballena, la raya y el hábitat que esta área les proporciona.

El presente Programa de Manejo constituye el instrumento rector de planeación y regulación que establece

las actividades, las acciones y los lineamientos básicos para el manejo y la administración de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena (RBTB). Este documento plantea la organización, jerarquización y coordinación de acciones que permitirán alcanzar los objetivos de creación del Área Natural Protegida (ANP). Por esta razón, el Programa es concebido como una herramienta dinámica y flexible que se retroalimenta y adapta a las condiciones del ANP, en un proceso de corto, mediano y largo plazos, con base en la aplicación de las políticas de manejo y la normatividad que para el área se establecen.

Este documento presenta los antecedentes de conservación de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, definiendo además su situación actual y problemática, haciendo énfasis en la relevancia ecológica, científica, educativa, recreativa, histórica y cultural, las atribuciones de las dependencias relacionadas y las implicaciones de su protección a distintos niveles, así como los objetivos de su creación.

Lo anterior da pie a la sección Subprogramas y Componentes, que constituye el apartado de planeación del presente Programa de Manejo, en los cuales se atiende la problemática del área, bajo las siguientes seis líneas estratégicas: Protección, Manejo, Restauración, Conocimiento, Cultura y Gestión, estableciéndose los objetivos y estrategias de manejo para cada uno. A su vez, los subprogramas tienen componentes que plantean objetivos

específicos, así como actividades y acciones a desarrollar por parte de la Dirección del Área Natural Protegida, a fin de cumplir los objetivos de cada componente en los plazos programados.

En el capítulo de Subzonificación del Programa de Manejo se delimitan las subzonas correspondientes en las cuales se establecen las actividades permitidas y no permitidas para cada una de ellas, en concordancia con el apartado denominado Reglas Administrativas, a las que deberán sujetarse las obras y actividades que se realicen en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables.

Asimismo, en el capítulo siguiente al señalado en el párrafo anterior se ofrece una guía para la elaboración, la calendarización, el seguimiento y la evaluación del Programa Operativo Anual del Área Natural Protegida, que con fundamento en las actividades y acciones plasmadas en los Subprogramas y Componentes deberá fungir como el instrumento de planeación a corto plazo, a través del cual se expresan los objetivos y metas a alcanzar en un año, y en el apartado Evaluación de la Efectividad se establece el proceso de evaluación del presente Programa de Manejo, a fin de que éste sea revisado en periodos de por lo menos cada cinco años.

Además, contiene anexos, a los que el propio texto hace referencia, entre los que se encuentran los listados de flora y fauna del ANP, y la bibliografía consultada.

2. ANTECEDENTES

El área marina declarada como Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, mediante Decreto presidencial publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 5 de junio de 2009, se localiza frente a las costas del norte del estado de Quintana Roo; específicamente, al norte y noroeste del Parque Nacional Isla Contoy y al norte y noreste del Área de Protección de Flora y Fauna de Yum Balam.

De acuerdo al Artículo 48 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las Reservas de la Biosfera son áreas biogeográficas relevantes en el ámbito nacional, representativas de uno o más ecosistemas no alterados significativamente por la acción del ser humano o que requieran ser preservados y restaurados, en los cuales habiten especies representativas de la biodiversidad nacional, incluyendo a las consideradas endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.

En este sentido, la zona decretada como Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena:

- Incluye ecosistemas no alterados significativamente por la acción del ser humano.
- Requiere ser preservado el ecosistema en que se desarrolla la agregación del tiburón ballena.
- Está comprendida por mares y fondos marinos de propiedad federal.
- El tiburón ballena es una especie establecida como amenazada dentro de la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

- La participación proactiva de las comunidades que han utilizado los recursos pesqueros y que ahora utilizan al tiburón ballena para realizar actividades turísticas permitirá cumplir con la normativa que provoque la conservación del tiburón ballena, con un aprovechamiento no extractivo de esta especie que fomentaría un desarrollo sustentable.

En pocos sitios del mundo es posible tener reunidos grandes grupos de tiburones ballena por largos periodos de tiempo. En algunos lugares donde esto ocurre el aprovechamiento del tiburón ballena a través del turismo de bajo impacto ambiental se ha convertido en una actividad económica importante, debido a que se trata de un animal de tamaño grande, pero inofensivo para las y los visitantes, lo cual lo hace sumamente atractivo para buzos y nadadores. La actividad turística en la región se ha incrementado en los últimos años, lo que genera una derrama económica, por lo que la población de las comunidades aledañas han manifestado su interés en proteger la zona, a fin de darle un manejo adecuado al tiburón ballena y garantizar la continuidad tanto de la especie como de la actividad turística.

Los acontecimientos derivados del derrame de petróleo ocasionado por la explosión de la plataforma petrolífera Deepwater Horizon, de la British Petroleum, ponen en riesgo esta importante población de tiburones, así como a otros miles de animales de diversas especies de todos los ambientes. Estos acontecimientos evidencian, las interrelaciones que se dan en nuestros mares y que las actividades

del hombre afectan a todo el planeta y no solo su espacio más próximo. Según avistamientos de Eric Hoffmayer (comunicación personal) en la zona del derrame, hubo tiburones a poca distancia de la mancha de petróleo ocasionada por el derrame y es muy posible que estos individuos sufran daños irreparables en su organismo, ya que se trata de un animal que se alimenta por filtración del agua marina. La gran cantidad de pozos de extracción de crudo en la misma zona donde ocurrió el derrame implica que probablemente en algún otro momento se pueda presentar otro accidente del mismo tipo. Asimismo, las últimas investigaciones (McKinney, J. et al., 2013 3WSC; Hueter, R. et al., 2013 3WSC) han identificado que los tiburones presentes en la zona del decreto de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena transitan hacia estas aguas durante sus migraciones.

Por otro lado se encuentra el tema del calentamiento global y el cambio climático, que también son efectos de la actividad del hombre y que tienen repercusiones a nivel global, y que afectan el clima de nuestro planeta. El tiburón ballena, que es un animal pelágico y migratorio, verá afectado su comportamiento al encontrar cambiados los patrones de circulación de las masas de agua oceánica y modificarse las temperaturas de éstas. Estos cambios afectarán las poblaciones de los seres de los que se alimenta y, por ende, afectará sus patrones de desplazamiento.

En México existen varias zonas en las cuales se dan agregaciones de tiburón ballena: la costa del Istmo de Tehuantepec; en San Blas e Isla Isabel, en Nayarit; cerca de Bahía de Banderas,

en Jalisco y las hasta el momento más estudiadas, Bahía de los Ángeles, en Baja California; Bahía de la Paz y la zona decretada como Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, en el noreste de la Península de Yucatán, en la confluencia del Mar Caribe y el Golfo de México. México es el único país en el que se han reportado agregaciones de ejemplares de las dos metapoblaciones existentes en el Planeta, la del Indo-Pacífico y la del Atlántico (Hueter, R., 2013 3WSC)

EN EL CONTEXTO INTERNACIONAL

La Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena comprende una de las diversas reservas marinas a nivel mundial que protegen los ecosistemas de las superficies donde existen agregaciones temporales de tiburón ballena (*Rhincodon typus*), a fin de proteger esta especie considerada como amenazada de acuerdo a la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, e incluida en la Lista Roja de Animales Amenazados de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

EN EL CONTEXTO NACIONAL

Como se mencionó líneas arriba, el tiburón ballena es una especie listada en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías

de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, bajo la categoría de amenazada, por que se define como “Aquellas especies o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o a mediano plazo si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones”. Por lo anterior, es necesaria la regulación de actividades en las zonas donde se encuentran identificadas las poblaciones de tiburón ballena y que se puede desarrollar el avistamiento del mismo como una actividad económica importante, debido a que se trata de un animal de tamaño grande, pero inofensivo para las y los visitantes, lo cual lo hace sumamente atractivo para buzos y nadadores. La actividad turística en México se ha incrementado en los últimos años, lo cual genera una derrama económica, por lo que la población de las comunidades aledañas han manifestado su interés en proteger las diversas zonas a fin de dar un manejo adecuado del tiburón ballena y garantizar la continuidad tanto de la especie como de la actividad turística. En nuestro país se inició la actividad turística de observación y nado con tiburón ballena a finales de los años noventa en la Península de Baja California, después en 2002 en Quintana Roo y las primeras observaciones en los últimos tres años en Nayarit.

En 2003 se atendió la demanda social de las y los permisionarios para reglamentar la actividad, estableciéndose de manera participativa un Código

de Conducta por parte de las y los usufructuarios, que se ha transformado en las Reglas Administrativas.

El interés que existe por parte de las y los turistas a visitar los sitios de agregación del tiburón ballena (*Rhincodon*

typus) se ha incrementado, de ahí que sea necesario establecer las medidas que permitan mitigar los posibles impactos que tenga la presencia de las y los turistas y definir e implementar la forma como deberán conducirse en presencia de estos enormes peces.

3. OBJETIVOS DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

OBJETIVO GENERAL

Conservar los ecosistemas de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena y su biodiversidad, incluyendo los procesos ecológicos, los cambios naturales y los servicios ecosistémicos que presta la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, mediante un conjunto de políticas y medidas de protección, manejo y restauración; involucrando procesos de conocimiento, cultura y gestión.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Preservar los ambientes naturales representativos de la superficie decretada con sus ecosistemas para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos.
- Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva, así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad, en particular preservar

las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas y las que se encuentran sujetas a protección especial.

- Asegurar el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y sus elementos, principalmente los recursos pesqueros y turísticos.
- Proporcionar un campo propicio para la investigación científica y el estudio de los ecosistemas y su equilibrio.
- Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías tradicionales o nuevas que permitan la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad.
- Proteger los entornos naturales de zonas turísticas y otras áreas de importancia para la recreación, la cultura y la identidad nacional y de los pueblos indígenas.

4. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE MANEJO

OBJETIVO GENERAL

Constituir el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, las acciones y los lineamientos básicos para el manejo y la administración de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- **Protección.** Favorecer la permanencia y conservación de la diversidad biológica de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, a través del establecimiento y la promoción de un conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar el deterioro de los ecosistemas.
- **Manejo.** Establecer políticas, estrategias y programas con el fin de determinar actividades y acciones orientadas al cumplimiento de los objetivos de conservación, protección, restauración, capacitación, educación y recreación de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, a través de proyectos alternativos y la promoción de actividades de desarrollo sustentable.
- **Restauración.** Recuperar y restablecer las condiciones ecológicas previas a las modificaciones causadas por las actividades humanas o fenómenos naturales, permitiendo la continuidad de los procesos naturales en los ecosistemas de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena.
- **Conocimiento.** Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías, tradicionales o nuevas que permitan la preservación, la toma de decisiones y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena.
- **Cultura.** Difundir acciones de conservación de la Reserva de

la Biosfera Tiburón Ballena, propiciando la participación activa de las comunidades aledañas que generen la valoración de los servicios ambientales, mediante la identidad, difusión y educación para la conservación de la biodiversidad que contiene.

- **Gestión.** Establecer las formas en que se organizará la administración de la Reserva de

la Biosfera Tiburón Ballena por parte de la autoridad competente, así como los mecanismos de participación de los tres órdenes de gobierno, de los individuos y las comunidades aledañas a la misma, así como de todas aquellas personas, instituciones, grupos y organizaciones sociales interesadas en su conservación y aprovechamiento sustentable.

5. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

La Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena corresponde a una porción de agua de jurisdicción federal ubicada entre el Mar Caribe y el Golfo de México, donde los avistamientos de tiburón ballena son frecuentes. Está contigua al Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam (APFFYB) y al noroeste del Parque Nacional Isla Contoy. Se localiza frente a las costas del norte del estado de Quintana Roo, con una superficie total de 145 mil 988-13-61.71 hectáreas.

Al tratarse de un polígono que delimita una porción marina, es importante tomar en cuenta la jurisdicción que le compete a la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, que se encuentra en lo que se denomina el “Mar Territorial” de la República Mexicana. Esto se entiende como un límite de 12 millas náuticas, medidas a partir de la Línea de Base del territorio nacional.

occidental sugieren que a partir de una masa arrecifal existieron una serie de cambios de depositación causados probablemente por los movimientos que ocasionó la emersión de la Península de Yucatán. Hace aproximadamente 170 millones de años, durante el Jurásico Temprano, los sedimentos terrestres y de mares someros fueron depositados en el flanco occidental de un complejo topográfico metamórfico que se elevó en la parte noreste de la Plataforma Yucateca. Se asume que la línea de costa del periodo Jurásico se orientaba hacia el noreste. En el Cretácico Superior, hace aproximadamente 100 millones de años, comenzó el depósito de carbonatos y evaporitas, que continúa hasta nuestros días. Debido a que la parte norte de la plataforma se hundía lentamente, el nivel del mar continuaba una transgresión hacia el este. Las aguas de los mares someros se dispersaron prácticamente sobre toda la plataforma y se desarrolló un área muy extensa de circulación restringida (Ward y Wilson, 1974).

Durante la última etapa del Cretácico Temprano se desarrollaron arrecifes sobre el margen oriental y norte de la Península de Yucatán. En el Cretácico Tardío se presentó una elevación en la región centro-oriental de la plataforma; durante esta época las fallas que corrían paralelas al flanco oriental se encontraban activas y controlaban los plegamientos y las fracturas a lo largo de la margen oriental de la Península de Yucatán (Ward y Wilson, 1974).

Los fenómenos orogénicos que estructuraron el relieve peninsular ocurrieron desde finales del Cretácico hasta el Pleistoceno:

- A finales del periodo Oligoceno la península permaneció sobre el nivel del mar, efectuándose una fuerte erosión en los dolomíos cretácicos.
- A principios del Mioceno, más o menos hace 13 millones de años, tuvo lugar un hundimiento ligero en las regiones del sureste. A partir de ese hundimiento el agua fue cubriendo una extensión de tierra cada vez mayor y la Península de Yucatán pasó a ser una bahía o caleta de poca profundidad, formando vastos lechos de yeso en capas.

A partir de ese momento fueron tres eventos geológicos los que determinaron la configuración actual de las lagunas costeras modernas en la Península de Yucatán (Lankford, 1976):

- El primero es la estabilización de la línea de costa del Pleistoceno durante el periodo Interglacial Sangamon, en cinco y ocho metros sobre el nivel actual del mar, hace aproximadamente 80 mil años. Este evento permitió la formación de las ondulaciones de playa a lo largo de la línea de costa, que se asocian con las presentes lagunas costeras.
- El segundo evento ocurrió durante el descenso de 130 metros del nivel del mar durante la Glaciación de Wisconsin, acaecida hace aproximadamente 18 mil años. La actual plataforma continental fue expuesta a procesos terrestres y atmosféricos y estuvo sujeta a la erosión de valles y cuencas, así como a la sedimentación en las planicies y deltas. Esto dio como resultado el

estado geológico para el desarrollo de las modernas lagunas costeras. Durante la transgresión del Holoceno las depresiones topográficas fueron llenadas y expuestas a la energía marina.

- El tercer evento importante comenzó cuando la transgresión disminuyó, alrededor de cinco mil años atrás, llegando a un nivel de tres a cuatro metros por debajo del nivel actual, iniciándose la depositación de sedimentos carbonatados del Cuaternario en las áreas costeras actuales.

Durante los últimos cinco mil años el nivel del mar ha aumentado gradualmente hasta llegar a la presente elevación y los procesos constructores de barras comenzaron a encerrar pequeñas porciones internas de la plataforma y a llenar depresiones (Wilhelm y Ewing, 1972; Ward y Wilson, 1974).

Actualmente la emersión de esta placa continúa, en parte por la misma dinámica de las placas tectónicas, en particular la placa Yucateca y en parte por la continua depositación de materiales sobre la misma; este efecto es claramente visible en la zona norte del estado de Yucatán, en la cual el proceso ha dado origen a una serie de lagunas costeras con características biológicas muy particulares. Un elemento de prueba de lo anterior lo aportan Bonet y Butterlin (1962), quienes afirman que “la composición y microfaunas contenidas en las rocas subyacentes a los suelos de la península, comprueba que las formaciones más antiguas se encuentran hacia el sur, en tanto que las más recientes se encuentran hacia el norte”.

Según la clasificación de Shepard (1963), la plataforma continental de la Península de Yucatán, donde se ubica la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, contiene costas primarias, de erosión terrestre, con topografía kárstica sumergida; costas secundarias, por depositación marina, de barrera con playas de barrera, islas de barrera y ganchos de barrera; así como, construidas por organismos, arrecifes coralinos y costas de arrecifes bordeantes.

La plataforma continental en la Península de Yucatán, delimitada por la isobata de los 200 metros, alcanza la mayor extensión registrada en los mares mexicanos. A lo largo de la costa norte de Yucatán se extiende más allá de las 100 millas náuticas, para alcanzar su máxima amplitud (150 millas náuticas) aproximadamente frente a Ría Lagartos. La mayor parte de la plataforma presenta profundidades menores de los 100 metros, razón por la cual la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena es una sección de cuerpo de agua de baja profundidad. El fondo marino tiene una pendiente suave hacia el norte, de aproximadamente 0.4 a 1.5 metros por milla náutica (Logan *et al.*, 1969).

La topografía de la región ha sido conformada por la erosión submarina en mares poco profundos, combinada con la acción erosiva conjunta del oleaje y la disolución química de la roca por el anhídrido carbónico presente en el agua de lluvia (Shepard, 1973).

Climatología

De acuerdo a reportes adyacentes a la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena,

específicamente en las barras arenosas de la costa norte del municipio Isla Mujeres desde Cabo Catoche hasta Boca Iglesias, donde se encuentran las estaciones meteorológicas más cercanas al ANP, ésta cuenta con un clima Aw''0 (x') (i'). Este clima se entiende como calido, el menos húmedo de los subhúmedos con lluvias poco abundantes, con máximos en verano e invierno, con poca oscilación térmica. Presenta una precipitación de hasta mil 400 milímetros al año y temperaturas promedio de 26.5 grados centígrados.

Temperatura. En el Área Natural Protegida la temperatura promedio anual es de entre 24.6 y 27.7 grados centígrados. Los meses más fríos son enero y febrero, en tanto que el mes más caluroso es agosto. La temperatura más alta se presenta en julio y la más baja en enero, con una diferencia de cinco a siete grados centígrados entre ellas (Mosiño y García, 1973).

Precipitación. Las lluvias en el Área Natural Protegida son provocadas por la influencia de los vientos alisios dominantes, de dirección sureste, los cuales son masas de aire cargadas de humedad, tras haber recorrido grandes distancias a través del Océano Atlántico y que cuando entran al continente ocasionan lluvias abundantes. La época de lluvias se presenta en verano y otoño, teniendo una temporada de secas durante la primavera. La precipitación anual es de 980 milímetros, siendo escasa de enero a abril; se incrementa de mayo a junio, disminuye durante julio y agosto, y presenta un máximo en septiembre (coincidiendo con la mayor actividad ciclónica en el Caribe). Durante la mitad

de la estación lluviosa, se presenta un fenómeno conocido como "cañícula", caracterizado por una disminución de la cantidad de lluvia, que puede durar uno, dos o tres meses (Mosiño y García, 1973). Las causas de este fenómeno, que varía en intensidad cada año, de acuerdo con Mosiño y García (1966) están dadas por interferencias sobre los vientos alisios, que les impiden depositar la lluvia sobre los continentes.

Vientos. En la costa norte de la Península de Yucatán los vientos más frecuentes provienen del sureste, con velocidades medias de 1.1 metros/segundos y velocidades máximas de 17.4 metros/segundos con dirección nortenoeste, con velocidades medias de 2.5 metros/segundos y velocidades máximas de 18.5 metros/segundos dirección sureste (Mosiño y García, 1973). Durante el invierno, como una manifestación del incremento de las presiones sobre el norte y el centro del continente, es frecuente observar fuertes vientos del norte, que acompañan a la invasión de un área de alta presión con aire muy seco, que al ponerse en contacto con las aguas relativamente tibias del Golfo de México absorbe enormes cantidades de vapor de agua que posteriormente descargan en forma de lluvia. Estos "nortes" son vientos que soplan violentamente de uno a tres días seguidos. La temporada de nortes dentro del ANP se extiende desde octubre hasta abril del siguiente año.

Oceanografía

La Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena se encuentra en la frontera de dos mares: el Mar Caribe y el Golfo de México. Las aguas sobre la plataforma

en que se ubica el área provienen en su mayoría, necesariamente, de la corriente de Yucatán.

La dinámica del Área Natural Protegida presenta una fuerte influencia de la Corriente de Yucatán, con un transporte promedio de 23.9 Sv (1 Sv = 106 metros cúbicos/segundo) (Compagno, 1984; Quiroga, 1983). Existe un afloramiento estacional o surgencia. Las surgencias suelen tener implicaciones productivas, pesqueras, sedimentarias y climáticas de gran importancia (Molinari y Cochrane, 1972). La existencia de un proceso de afloramiento o surgencia en la parte noroccidental de la Plataforma de Yucatán fue identificada en la década de los sesenta por los investigadores estadounidenses de la Texas A&M University (Bunge *et al.*, 2002).

El principal efecto biológico de un afloramiento de aguas profundas (surgencia), en tanto éste represente un aporte significativo de nutrientes a la capa eufótica, es la fertilización de la zona donde el afloramiento ocurre. La fertilización de las aguas superficiales de una zona, que de otra forma sería oligotrófica, implica un aumento del crecimiento de los principales productores primarios marinos: el fitoplancton. Por ello, la magnitud de la fertilización causada por un afloramiento puede estimarse a través de la cantidad de biomasa fitoplanctónica producida, la cual representa el alimento que estará disponible para los consumidores primarios e indirectamente, puede determinar a su vez la disponibilidad de alimento para los demás niveles de la red trófica de la región fertilizada.

Otra evidencia de que el afloramiento induce una fertilización significativa es la existencia de pesquerías de especies de escama que se extraen en cantidades importantes. En las cercanías se explotaron con éxito poblaciones de camarón blanco y camarón de roca. (Vanegas-Pérez, 2001).

La Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena se encuentra ubicada al inicio del Canal de Yucatán, donde la intrusión de la corriente de lazo llega de manera directa afectando la hidrodinámica superficial al tener contacto con las corrientes provenientes del norte; este fenómeno se ve evidenciado principalmente en temporadas de invierno por la presencia de sistemas frontales, la región hidrológica de esta unidad es la frontera de la corriente de Yucatán y su profundidad va de cero a 20 metros; el nivel de clorofila es mesotrófico, ya que se encuentra entre 0.02 y 2.0 miligramos/metros cúbicos. Las temperaturas promedio van de 22.03 a 30.96 grados centígrados. En cuanto a la salinidad, varía de 32.77 a 37.50 por ciento. Las mediciones de oxígeno disuelto se registraron en valores de 110 a 140 de porcentaje de saturación. Los fosfatos muestran un comportamiento significativo al ir de su condición mínima de 0.03 millimolar por litro a la máxima concentración de 0.80 millimolar por litro; los silicatos muestran un comportamiento de 3.40 millimolar por litro a 37.20 millimolar por litro; el nitrógeno inorgánico disuelto (DIN) es la suma de nitratos, nitritos y amonio disueltos en el agua, el cual mostró diferencias entre 1.19 millimolar por litro y 31.64 millimolar por litro, mientras que la concentración de clorofila a (cl-a) fue

de (0.05 miligramos/metros cúbicos) a un máximo valor de (4.65 miligramos/metros cúbicos) (Arreguín, 1981).

Las regiones oligotróficas son aquellas que presentan una dominancia de concentraciones de clorofila a menores de 0.20 miligramos/metros cúbicos; es esta clasificación se ubicaron la región del Mar Caribe y la región oceánica del Golfo de México. Cabe destacar que para las regiones oligotróficas se observa que el comportamiento es una modulación cíclica, presentando los máximos valores en invierno y los mínimos en verano (Arreguín, 1981).

Las regiones mesotróficas son aquellas que presentan una dominancia de concentraciones entre 0.20 a 2.0 miligramos/metros cúbicos; en esta clasificación se incluye la región de Yucatán. Aunque la región de Yucatán presenta un valor que excede esta escala, se consideró como mesotrófica debido a que fue un evento puntual, quizá asociado a un evento atípico. Esta región presentó concentraciones de clorofila a en un intervalo de 0.6 a 0.2 miligramos/metros cúbicos, siendo menores en comparación con la zona costera norte; ésta se consideró como una región mesotrófica (Arreguín, 1981).

Perturbaciones

Los huracanes en la región de la Península de Yucatán, donde se localiza la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, se presentan de forma predominante durante el verano, especialmente hacia finales de esta estación y con mayor frecuencia en el mes de septiembre.

La Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena está dentro de la zona de más alto riesgo por la incidencia de tormentas tropicales y/o huracanes provenientes del Atlántico y del Caribe. Las trayectorias ciclónicas que tocan el Golfo de México y pudieran llegar al área son en promedio dos al año, las cuales involucran a las costas de Yucatán y Quintana Roo. Se presentan más comúnmente con dirección noroeste (50 por ciento), seguida del norte (23 por ciento) y el oeste con (21 por ciento). (Héctor Ventura Hernández, com. Pers.).

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

Flora marina

De acuerdo al Programa de Monitoreo de las Comunidades Arrecifales de Yum Balam” (Oceanus, 2005), en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena las comunidades vegetales se encuentran conformadas principalmente por dos especies de pastos marinos, en una combinación de hierba de la tortuga (*Thalassia testudinum*) y hierba del manatí (*Syringodium filiforme*), así como macroalgas, de las cuales se identificaron 10 especies entre algas cafés y verdes pertenecientes a los géneros *Acetabularia*, *Dasycladus*, *Neomeris*, *Dyctiota*, *Codium*, *Halimeda* y *Udotea*.

Fauna

La diversidad de fauna marina de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena se debe principalmente a la interacción de tres ambientes diferentes: el Mar Caribe, el Golfo de México y las aguas

frías provenientes del Canal de Yucatán. Esta mezcla de ecosistemas aporta los nutrientes necesarios para la proliferación de plancton en el área. Dicho fenómeno es conocido como “afloramiento y fertilización” y ocurre al norte del Área Natural Protegida, haciendo de ella una de las zonas más productivas en cuanto a biomasa planctónica de la Península de Yucatán. La gran cantidad de plancton favorece a su vez la presencia de importantes cardúmenes de peces pelágicos que, asimismo, son alimento de la gran variedad de aves marinas que habitan en la isla.

INVERTEBRADOS

La distribución de la comunidad bentónica se ve influida por el tipo de sustrato presente. En aquellos sitios donde el sustrato está formado principalmente por roca calcárea la comunidad bentónica se caracteriza por la presencia de esponjas masivas e incrustantes.

En las zonas donde el sustrato es predominantemente arenoso o consiste en grandes extensiones de pastos marinos, la fauna epibentónica está representada principalmente por varios grupos de equinodermos y algunos moluscos gasterópodos y bivalvos. En cuanto a los moluscos, se han registrado 109 especies pertenecientes a 65 géneros y 41 familias. Los géneros mayormente representados son *Diodora*, *Echinolittorina* y *Lobatus* (Villena, 1983; RAMSAR, 2003; y Salazar-Vallejo *et al.*, 2008). La distribución geográfica de las especies de moluscos identificados en el ANP refleja la influencia de la corriente noroecuatorial que corre dentro del Caribe a través del Canal de

Yucatán y que a su paso por las costas continentales e insulares transporta larvas y en ocasiones adultos hasta la Florida, Carolina del Norte y las Bermudas (RAMSAR, 2003).

Dentro de la criptofauna marina en el Área Natural Protegida destacan por su abundancia, densidad y riqueza de especies los anélidos poliquetos. Entre los crustáceos marinos destaca, por ser un recurso de alto valor comercial, la langosta espinosa (*Panulirus argus*).

En cuanto a los corales, se tienen registros de diversas especies de gorgonáceos, entre los que se encuentran las varas de mar (*Eunicea mammosa*, *Eunicea succinea*, *Plexaura flexuosa*, *Plexaura flexuosa*, *Plexaurella fusilera* y *Pseudoplexaura porosa*), la pluma de mar (*Pterogorgia guadalupensis*) y el coral blando o abanico de mar (*Plexaura homomalla*), esta última especie sujeta a protección especial de acuerdo con la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Respecto a los corales escleractíneos, se tiene registro de especies de los géneros *Siderastrea*, *Diploria*, *Palythoa*, *Millepora*, *Porites*, *Solenastrea*, *Oculina* y una especie no identificada del género *Cladocora*. Entre las especies que se distribuyen dentro del ANP se encuentran *Palythoa caribaeorum*, coral de fuego (*Millepora alcicornis*), coral mostaza (*Porites astreoides*), coral cerebro (*Diploria strigosa*) y coral estrella (*Solenastrea bournoni*).

MAMÍFEROS MARINOS

Dentro de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena se tienen identificadas diferentes especies de mamíferos marinos, entre los que destacan especies de delfines: tonina, bufeo, delfín nariz de botella, tursión (*Tursiops truncatus*), delfín manchado pantropical, delfín moteado (*Stenella attenuata*), delfín manchado del atlántico (*Stenella frontalis*), delfín de dientes rugosos (*Steno bredanensis*), delfín tornillo (*Stenella longirostris*), delfín tornillo del atlántico, delfín de Clymen (*Stenella clymene*) y orca falsa (*Pseudorca crassidens*), todos ellos en categoría de sujeta a protección especial de conformidad con la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Asimismo, en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena se ha registrado la presencia del manatí del Caribe (*Trichechus manatus*), especie en peligro de extinción de acuerdo con la NORMA OFICIAL MEXICANA antes referida.

PECES

De las especies de peces del Área Natural Protegida, el género mayor representado es *Haemulon*. Entre las especies dominantes por su densidad, biomasa y frecuencia se encuentran el bolín yucateco (*Floridichthys polyommus*), el cabezote (*Atherinomorus stipes*), el torito (*Acanthostracion quadricornis*), el molpichas (*Eucinostomus argenteus*)

y el pequeché (*Harengula jaguana*). Asimismo, se tiene registro de grandes bancos de sardinas de las familias Clupeidae y Engraulidae, que sirven de alimento para miles de aves marinas cuyas colonias de anidación se ubican en la costa norte de la Península de Yucatán

Algunas de las especies registradas tienen un alto valor pesquero, como la barracuda (*Sphyraena barracuda*), el kanxik (*Lutjanus apodus*), el pargo mulato (*Lutjanus griseus*), el canané (*Ocyurus chrysurus*), la chabelita (*Anisotremus virginicus*), el chac-chic dorado, burro o burrito (*Haemulon sciurus*), el molpichas (*Eucinostomus argenteus*), las mojarras (*Gerres spp.*) lisa, pargo, ronco o roncador (*Haemulon plumieri*, *Haemulon macrostomum*, *Haemulon spp.*), el bagre común, el bagre abanderado, el catfish (*Arius melanopus*), *Ariopsis felis*, el pez gato (*Cathorops melanopus*), (*Bagre marinus*) y el macabí (*Albula vulpes*).

Los condriictios están representados por tiburones y rayas, entre los que se encuentra el tiburón ballena (*Rhincodon typus*), especie en categoría de amenazada de acuerdo a la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, así como tiburón peregrino (*Cetorhinus maximus*), tiburón blanco (*Carcharodon carcharias*), pez sierra (*Pristis sp.*) y diversas especies de rayas, como la manta (*Manta birostris*) y la raya águila (*Aetobatus narinari*).

TIBURÓN BALLENA

El tiburón ballena (*Rhincodon typus*), especie emblemática de la Reserva de la Biosfera del mismo nombre, es el único representante de la familia Rhincodontidae; se la considera como el pez más grande del mundo y es una especie en categoría de amenazada de acuerdo con la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

La distribución del tiburón ballena es circunglobal; se encuentra en mares tropicales y cálidos. Se ha observado en aguas muy alejadas de la costa, así como en aguas costeras cerca de arrecifes; comúnmente es solitario, pero a veces se le observa en cardúmenes. Los tiburones ballena son migratorios y pueden aparecer en ciertas áreas más o menos en intervalos predecibles. Sus desplazamientos probablemente dependen de la disponibilidad de su alimento planctónico y también de los cambios de temperatura de las aguas. Algunas veces se asocian con cardúmenes de escómbridos u otros peces (CITES, 2002).

El tiburón ballena habita cerca de los trópicos. Se cree que son peces pelágicos, pero en determinadas temporadas migran grandes distancias hacia zonas costeras, entrando en lagunas o atolones de coral, y cerca de las desembocaduras o estuarios de los ríos. Suele permanecer dentro de los trópicos a 30° de latitud norte y sur (Figueroa, 2008), avistándosele en

Australia, Honduras, Filipinas, las Islas Maldivas, las Islas Galápagos, Tailandia, Mozambique, Malasia, Sudáfrica y Tanzania. En el caso de México, el tiburón ballena se agrega frente a la Península de Yucatán, incluyendo la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, y en la Bahía de los Ángeles y la Bahía de La Paz, en la Península de Baja California.

El desplazamiento y las agregaciones del tiburón ballena se asocian a corrientes de alta productividad primaria y zonas de surgencia de nutrientes. Los recientes trabajos demuestran que existe una correlación con el desove de túnidos bacoreta (*Euthynnus alletteratus*) con el comportamiento de los tiburones en las cercanías de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena (De la Parra et al., 2011). Debido a sus hábitos alimenticios, el tiburón ballena es una especie con un movimiento lento cercano a la superficie del agua, ya que se alimenta filtrando grandes cantidades de agua donde retiene una amplia variedad de plancton y necton, incluyendo pequeños crustáceos, como krill, larvas de cangrejos y copépodos, pequeños peces como sardinas, anchovetas, macarelas y ocasionalmente presas de mayor tamaño, como pequeños atunes y calamares (Fowler, 2000).

El tiburón ballena es el pez más grande del mundo. Tiene un cuerpo masivo, fusiforme que puede alcanzar tamaños de entre 14 y 18 metros (CITES, 2002; Kukuyev, 1996). Su coloración es gris o azul oscuro en el dorso, con manchas circulares y líneas horizontales y verticales claras (blancas o amarillentas), y blanco en el vientre, lo que origina el nombre local de “dominó” y

en otros sitios se le conoce también como “damero” y “pez dama”, en ambos casos por los juegos de fichas, el dominó y las damas chinas. Cada individuo tiene un patrón único que permite su identificación individual, puesto que no se modifica con el crecimiento (CITES, 2002).

La población de esta especie a nivel mundial es desconocida; sin embargo, hasta el momento, a nivel mundial un total de mil 150 ejemplares diferentes han sido identificados y al parecer existe una segregación espacial y estacional de las poblaciones, avistándose a menudo en la misma zona animales de tamaño similar y en general del mismo sexo (Norman, 1999; Norman, 2002), por ejemplo en el oeste de Australia se han identificado 79 individuos, pero todos son machos.

En la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena las agregaciones de tiburones ballena se presentan entre mayo y septiembre, y de acuerdo a diversos estudios realizados en la región, incluyendo al ANP, aquellas presentan diferentes características de las presentadas en otras partes del planeta. A diferencia de otras poblaciones conocidas, las agregaciones del norte del Caribe Mexicano son mixta, es decir, presentan tanto hembras como machos y en algunas ocasiones los machos presentan evidencias de actividad sexual. Asimismo, en 2004 se tuvo un avistamiento de mil 100 ejemplares, situación sobresaliente si se le compara con Bahía de los Ángeles (Baja California), donde se registró un avistamiento de 170 individuos, el reporte de 57 individuos en Brasil (Nelson, 1990). De

acuerdo al reporte de CITES (2000), en 1993 se presentó en Sudáfrica uno de los mayores registros de tiburón ballena por medio de sobrevuelos, identificándose un promedio de 7.26 tiburones por hora, mientras que en 2004, de acuerdo a reportes de la Dirección del Área Natural Protegida, se presentó un promedio de 25 tiburones por hora.

Ahora bien, de acuerdo con De la Parra-Venegas (2011), la región donde se localiza la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena es la que alimenta a la mayor agregación de tiburón ballena a nivel mundial. De acuerdo con Ramírez-Macías (2012), las agregaciones de tiburón ballena entre los años 2004 y 2008 comprendieron un rango de entre 516 y 802 ejemplares, de los cuales 65 por ciento fueron machos, 27 por ciento hembras y en ocho por ciento no se pudo determinar el sexo.

TORTUGAS MARINAS

Las especies de tortugas marinas que utilizan los pastos marinos como sitios de alimentación son la tortuga marina de carey (*Eretmochelys imbricata*), la tortuga marina caguama (*Caretta caretta*) y la tortuga marina verde del Atlántico, la tortuga blanca (*Chelonia mydas*) y la tortuga marina laúd (*Dermochelys coriacea*); estas cuatro especies están catalogadas en peligro de extinción, enlistadas en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

AVES MARINAS

La Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena provee sitios de alimentación para numerosas especies de aves marinas, las cuales se alimentan de una gran variedad de peces. Entre las especies presentes en el ANP se encuentran el pelícano café (*Pelecanus occidentalis*), el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), la espátula rosada (*Platalea ajaja*), la garceta verde (*Butorides virescens*) y el charrán sombrío (*Onychoprion fuscatus*), entre otras. Asimismo, se encuentran diferentes especies de aves en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, como la garza colorada, garza morada, garza rojiza, garceta rojiza o garza melonada (*Egretta rufescens*) y la golondrina marina menor, charrán mínimo o gavioín (*Sterna antillarum*), todas ellas en categoría de protección especial.

Servicios ecosistémicos

Por tratarse de una zona con surgencia de aguas profundas, que provoca una alta producción planctónica, la captura de carbono es uno de los servicios que presta la región donde se encuentra el ANP. Como consecuencia, probablemente el servicio ambiental más importante que presta la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena es la de ser el hábitat de una gran diversidad de vida marina, que a su vez sirve de

alimento a una importante población de aves. Por esta misma presta un gran servicio económico a las comunidades locales. Esta zona se encuentra en una de las regiones marinas prioritarias de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Asimismo, la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena se encuentra en una zona de mezcla de las aguas del Caribe al Golfo de México, por la llamada Corriente de Lazo o del canal de Yucatán. Esto la convierte en una zona de trascendencia biológica, debido a la riqueza que en ella se presenta por el gradiente de ambientes que existen por su dinámica.

Asimismo, otros servicios ecosistémicos que provee la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena son:

- Provee un hábitat para de crecimiento y apareamiento de diversas especies de aves y peces;
- Debido a la alta productividad marina contribuye a la provisión de alimento a través de la pesca de escribano (*Hemiramphus brasiliensis*) y langosta espinosa (*Panulirus argus*);
- Posee superficies con atractivos turísticos que permiten la realización de actividades turísticas por la población de los municipios de Isla Mujeres, Lázaro Cárdenas y Benito Juárez;
- Mantiene una calidad del agua apta para arrecifes coralinos.

CONTEXTO DEMOGRÁFICO, ECONÓMICO Y SOCIAL

Demografía

Dado que la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena es un Área Natural Protegida marina, no tiene localidades ni habitantes.

ACTIVIDADES ECONÓMICAS

El Área Natural Protegida es muy rica en especies marinas de importancia pesquera, por lo que esta actividad se ha realizado desde tiempos prehispánicos, de acuerdo a las historias de las y los habitantes de la región de Isla Mujeres, Holbox y Chiquilá. Hoy en día, la región donde se localiza la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena comprende la zona de mayor producción de pesca de escama y pulpo del estado de Quintana Roo.

La langosta espinosa (*Panulirus argus*) es un crustáceo que deja importantes ganancias a las pesquerías de Quintana Roo. Según la carta nacional pesquera, esta especie se distribuye en todas las costas del estado de Quintana Roo, incluyendo la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena. Al parecer es el sustrato que se encuentra en el norte de la Península de Yucatán lo que favorece su procreación y existencia. En las comunidades de Holbox, Chiquilá e Isla Mujeres siete cooperativas pesqueras cuentan con permisos para la pesca de langosta y dos que cuentan con concesión.

Dentro de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena la pesca se realiza de manera artesanal, con embarcaciones

menores de 10 metros. Dichas pesquerías tienen como objetivo la captura de peces de escama, como el mero y el pargo, con anzuelos que son selectivos para el tamaño adulto de estas especies; la captura de langostas con gancho como arte de pesca se efectúa en apnea o con asistencia de un equipo consistente en un compresor que alimenta un tubo largo que el buzo lleva consigo bajo el agua y del cual respira; también se captura el pulpo con varas amarradas a la embarcación, de las que cuelgan las carnadas que son capturadas por los pulpos que no están en labores de crianza y que se quedan en sus cuevas resguardando a sus crías y sin alimentarse; y también está la pesca con redes fijas para peces como el robalo o la lisa durante los “malos tiempos”, en que transitan en grandes cardúmenes mono-específicos por la parte cercana a la costa. Estas pesquerías son selectivas y tienen un bajo impacto ambiental sobre los ecosistemas. Es preciso que las actividades pesqueras eviten daños a los ecosistemas, por lo que es necesario restringir aquellas que son apoyadas con tanques de buceo, que permite mantenerse depredando por mucho tiempo en un solo sitio y con varias repeticiones, con arpones que sirven para matar animales grandes que casi siempre son los reproductores más productivos, (cabe señalar que cuanto más grande es el animal marino, mayor es su producción de huevos y crías); o con redes de arrastre, que eliminan toda la vegetación que sirve de refugio a todas las larvas y de control de los sedimentos marinos.

Asimismo, es preciso señalar que una pesquería que tiene un fuerte impacto negativo es la pesca del pepino de mar (principales limpiadores de detritus del

fondo marino), aunque está autorizada como pesca de fomento. El principal impacto lo constituye la forma de extracción del pepino de mar, que se realiza caminando por las profundidades con auxilio de una compresora, con la que los pescadores se llevan todos los elementos que encuentran y pueden comercializar, como langostas de pequeño tamaño, hembras de pulpo en sus cuevas y sus crías, así como caracoles, entre otras especies.

En el “Estudio de Oferta y Demanda de Productos Pesqueros en el estado de Quintana Roo” (Venegas *et al.*, 2001) se pone de manifiesto que las pesquerías de algunas especies se encuentran en deterioro debido al círculo vicioso que implica el aumento del esfuerzo pesquero debido a la disminución de las capturas, poniendo en riesgo las poblaciones de varias especies. Esto no sucede con las especies a las que se les han aplicado programas de control, como las vedas, por lo que en éstas se observa una recuperación.

De acuerdo con el número de productores y embarcaciones, las respectivas zonas registran los siguientes datos:

ZONA 1. Registra ocho cooperativas pesqueras, siete permisionarios, 506 pescadores y 250 embarcaciones menores y tres mayores.

ZONA 2. Registra seis cooperativas pesqueras, 10 permisionarios, 567 pescadores y 155 embarcaciones menores y 11 mayores.

ZONA 3. Registra seis cooperativas pesqueras, 31 permisionarios, 423 pescadores, 116 embarcaciones menores y 35 mayores.

Actividades turísticas

Dentro de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena las actividades turísticas están comprendidas por los recorridos en embarcaciones para la observación de flora y fauna silvestres, principalmente tiburón ballena (*Rhincodon typus*), la cual comenzó a realizarse a partir de 2002.

En 2010 un total de 160 embarcaciones contaban con autorización para realizar recorridos turísticos dentro del ANP relacionados con la observación de tiburón ballena, con un nivel de visitación promedio de mil 429 visitantes diarios.

Ahora bien, el tiburón ballena representa el principal atractivo para las actividades turísticas en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena; debido a que es una especie migratoria que permanece en la región entre mayo y septiembre, cuyos cardúmenes se encuentran en constante desplazamiento en búsqueda de áreas de alimentación, éstos entran y salen del ANP sin patrón alguno, por lo que en ocasiones entran y salen el mismo día y en ocasiones se llega a dar el caso de que en un día determinado no entren al polígono del Área Natural Protegida. Asimismo, el área de distribución cambia de un año a otro. Debido a lo anterior, el número de visitantes que realizan observación de tiburón ballena dentro de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena es muy variable de un año a otro.

De acuerdo a estimaciones de la Dirección de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, la cantidad de visitantes y los ingresos generados en ella se presentan en la siguiente tabla:

Temporada	Visitantes aproximados en embarcaciones con autorización de la DGVS y de la CONANP en el APFF Yum Balam y en la del decreto de 2009 de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena	Ingresos aproximados directos
2002	Calculado 300	\$240,000
2003	Calculado 2,000	\$1,600,000
2004	Registro en muelle de Holbox 6,600	\$5,280,000
2005	Registro en muelle de Holbox 9,100	\$7,280,000
2006	Registro en muelle de Holbox 12,900	\$10,320,000
Temporada	Visitantes aproximados en embarcaciones con autorización de la CONANP en el APFF Yum Balam y en la del decreto de 2009 de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena	Monto total pagado por la aplicación de la LFD
2007 ¹	Pagado LFD 16,000	\$12,800,000
2008	Pagado LFD 17,745	\$12,196,000
2009	Pagado LFD 11,573	\$9,258,000
2010	Pagado LFD 9,606	\$7,684,000
2011		
2012	Pagado LFD 556	\$15,008,000

¹ Aplicación de la Ley Federal de Derecho.

Otra de las principales actividades turísticas dentro de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena es la pesca deportivo-recreativa, la cual se lleva a cabo sobre los peces denominados picudos, como el marlín y el pez vela, que son extraídos de manera individual.

AGUAS NACIONALES

La superficie total de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena son aguas marinas de propiedad federal, ubicadas en el Mar Territorial hasta las 12 millas náuticas.

Con respecto al agua dulce, no se encuentra ninguna instalación o asentamiento humano que haga uso o explote el manto freático.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las **NORMAS OFICIALES MEXICANAS** más relevantes para lograr los objetivos de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena a que están sujetas las actividades que se realizan en ella, son las siguientes:

**NORMA OFICIAL MEXICANA
NOM-002-SAG/PESC-2013.**

Para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de Jurisdicción Federal de los Estados Unidos Mexicanos.

**NORMA OFICIAL MEXICANA
NOM-008-PESC-1993.**

Para ordenar el aprovechamiento de las especies de pulpo de las aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe.

**NORMA OFICIAL MEXICANA
NOM-009-PESC-1993.**

Que establece el procedimiento para determinar las épocas y zonas de veda para la captura de las diferentes especies de la flora y fauna acuáticas, en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos.

**NORMA OFICIAL MEXICANA
NOM-013-PESC-1994.**

Para regular el aprovechamiento de las especies de caracol en aguas de jurisdicción federal de los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán.

**NORMA OFICIAL MEXICANA
NOM-016-PESC-1994.**

Para regular la pesca de lisa y liseta o lebrancha en aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe, así como del Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California.

**NORMA OFICIAL MEXICANA
NOM-017 PESC-1994.**

Para regular las actividades de pesca deportivo-recreativa en las aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos.

**NORMA OFICIAL MEXICANA
NOM-023-SAG/PESC-2014.**

Que regula el aprovechamiento de las especies de túnidos con embarcaciones palangreras en aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe.

**NORMA OFICIAL MEXICANA
NOM-029-PESC-2006.**

Pesca responsable de tiburones y rayas. Especificaciones para su aprovechamiento.

**NORMA OFICIAL MEXICANA
NOM-065-PESC-2007.**

Para regular el aprovechamiento de las especies de mero y especies asociadas, en aguas de jurisdicción federal del litoral del Golfo de México y Mar Caribe.

**NORMA OFICIAL MEXICANA
NOM-059-SEMARNAT-2010.**

Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

NORMA OFICIAL MEXICANA
NOM-126-SEMARNAT-2000.

Por la que se establecen las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional.

NORMA OFICIAL MEXICANA
NOM-05-TUR-2003.

Requisitos mínimos de seguridad a que deben sujetarse las operadoras de buceo para garantizar la prestación del servicio.

NORMA OFICIAL MEXICANA
NOM-08-TUR-2002.

Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales y especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural.

NORMA OFICIAL MEXICANA
NOM-09-TUR-2002.

Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas.

NORMA OFICIAL MEXICANA
NOM-010-TUR-2001.

De los requisitos que deben contener los contratos que celebren los prestadores de servicios turísticos con los usuarios-Turistas.

NORMA OFICIAL MEXICANA
NOM-011-TUR-2001.

Requisitos de seguridad, información y operación que deben cumplir los prestadores de servicios turísticos de Turismo de Aventura.

6. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL

ECOSISTÉMICO

La presencia del tiburón ballena (*Rhincodon typus*) dentro de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena se debe a que ésta se ubica en una zona de surgencia, la cual constituye una de las áreas más productivas de los océanos, con alta disponibilidad de alimento para la especie. Asimismo, la alta productividad de la zona donde se ubica el ANP le confiere una importancia pesquera tanto de peces como de invertebrados.

A pesar de que la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena se encuentra en condiciones prístinas, por la complejidad del funcionamiento del ecosistema, es vulnerable a cambios en alguno de sus componentes. En este sentido, el mayor impacto puede provenir del cambio climático al cambiar el patrón de circulación de las aguas profundas, provocando que no tuvieran las características que provocan su biodiversidad.

Sin embargo, se sabe que el delicado entramado entre las cadenas alimenticias o entre las especies de las comunidades

coralinas debe ser preservado sin impactos para no causar afectaciones mayores a los ecosistemas. Un ejemplo es el caso de los nutrientes que surgen con las aguas profundas que con la luz del sol provocan la multiplicación del fitoplancton y después del zooplancton, para finalmente ser consumidos por los tiburones ballena, rayas y muchos alevines y larvas de crustáceos y moluscos que flotan con el plancton en la superficie marina; pueden ser alterados y eliminados por la presencia de sedimentos naturales y las aguas desechadas por los barcos, que además de desechos humanos contienen restos de grasas y aceites de cocina y de motores. También, como en el caso de los peces fitófagos (que se alimentan de plantas marinas), se pueden afectar los hábitos alimenticios, por ejemplo, cuando las y los buzos les dan de comer migajas o cualquier suplemento a los peces con el objetivo de atraerlos para avistarlos mejor, estos peces ya no requieren la búsqueda de las plantas, por lo que éstas se multiplican y algunas utilizan las estructuras coralinas para fijarse. Al no ser depredadas por los peces fitófagos,

crecen exageradamente eliminando los nutrientes disponibles y la llegada de luz a las zooxantelas, que son algas que en simbiosis proveen alimento a los pólipos que forman los corales, causándoles la pérdida de tejido vivo y su desaparición. La mayoría de las especies tanto animales como vegetales (desde planctónicas hasta vertebrados e invertebrados) son susceptibles a morir por impedimentos en la respiración causados por depósito de lubricantes, aceites protectores solares, grasas o combustibles en sus órganos respiratorios.

En este sentido, los tiburones ballena y las rayas se agregan en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena en un número mayor que en casi cualquier sitio del planeta para alimentarse principalmente del plancton marino y de huevo de peces. Esto los hace frágiles a la contaminación del agua marina que recibe descargas de sustancias flotantes, como grasas, aceites bloqueadores solares e hidrocarburos, así como de productos químicos nocivos, ya que ambos inhiben las funciones vitales de los elementos del plancton.

En referencia al tiburón ballena, se cuenta con poco conocimiento sobre su biología y ecología, así como las reacciones de la especie a cambios ambientales o a afectaciones por los humanos. Ahora bien, debido a que esta especie se encuentra enlistada dentro de la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo como especie amenazada y a nivel mundial se califica como una especie

vulnerable según los criterios de la UICN, ya que sus poblaciones han disminuido como consecuencia de la pesca con arpón en países donde se permite el aprovechamiento extractivo. Debido a lo anterior, es una especie que debe ser protegida, evitando las actividades humanas en que se demuestre su afectación a la misma.

En referencia al comportamiento del tiburón ballena en presencia de visitantes, en el estudio “Monitoreo del Comportamiento del Tiburón Ballena en Presencia y Ausencia de Turistas” (Betancourt - Cervera Pamela, 2008) se determinó que esta especie presenta conductas evasivas cuando durante la actividad turística se bloquea su trayectoria por nadadores o por embarcaciones turísticas, así como por las lesiones originadas por embarcaciones; sin embargo, se determinó que la presencia de nadadores y la cercanía de embarcaciones turísticas no afectan el comportamiento de la especie. Debido a lo anterior, las actividades turísticas de observación y nado con tiburón ballena son compatibles con la conservación de la especie, siempre y cuando las y los visitantes y prestadores de servicios eviten las prácticas que interfieren con el comportamiento de la especie.

Asimismo, el reporte “The Whale Shark industria del turismo en Holbox, México” (Getty, 2013) muestra que el crecimiento descontrolado de la industria turística del tiburón ballena en Holbox, localidad situada fuera del Área Natural Protegida, pero que realiza actividades dentro de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, ha conducido al desarrollo de varios problemas,

algunos de los cuales amenazan la existencia futura de la propia industria. Por otro lado, el estudio “Assessing the sustainability of whale shark tourism: a case study of Isla Holbox, Mexico” (Ziegler, 2005) demuestra la importancia de la comprensión de las dimensiones humanas del turismo basado en la vida silvestre para el éxito de la gestión de estas actividades. El análisis resalta aspectos críticos al *tour* del tiburón ballena que hacen desmerecer la experiencia del visitante, incluyendo problemas como la publicidad engañosa, la falta de información educativa, el hacinamiento percibido y el costo. Estos factores son representativos de los problemas más grandes relacionados con el crecimiento descontrolado de la industria del turismo de tiburones

ballena en Holbox y la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena.

DEMOGRÁFICO Y SOCIOECONÓMICO

Pesca

De acuerdo con un estudio realizado por Vanegas (2001), se determinó que la tendencia de esta actividad dentro del ANP es mixta, debido a que la captura de ciertas especies va a la baja, mientras otras presentan un crecimiento, situación que fue analizada por “zonas”, de las cuales tres recaen dentro del polígono de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, y son las que se presentan a continuación:

Zona 1 Norte y noreste de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena

Producto pesquero	Tendencia (porcentaje)	Estado de la pesquería
Mero	A la baja (3.11)	Riesgo moderado
Pulpo	A la alza (12.65)	Recuperación
Langosta	A la alza (10.04)	Recuperación
Tiburón	A la alza (50.00)	Recuperación
Boquinete	A la alza (7.36)	Estable
Robalo	A la baja (27.00)	Alto riesgo
Chac-chi	A la baja (7.49)	Riesgo moderado

Zona 2. Cabo Catoche-Boca Nueva-Boca Iglesias-Contoy

Producto pesquero	Tendencia (porcentaje)	Estado de la pesquería
Mero	A la baja (30.80)	Alto riesgo
Langosta	A la alza (3.84)	Estable
Tiburón	A la baja (10.70)	Riesgo moderado
Boquinete	A la baja (12.36)	Riesgo moderado
Coronado	A la alza (35.00)	Recuperación
Abadejo	A la alza (35.80)	Recuperación
Pargo	Estable (+/- 0.80)	Estable
Camarón	A la baja (2.95)	Riesgo bajo

Zona 3. Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena		
Producto pesquero	Tendencia (porcentaje)	Estado de la pesquería
Camarón	A la alza (5.62)	Crecimiento estable
Mero	A la baja (4.19)	Alto riesgo
Pargo	A la alza (6.15)	Crecimiento estable
Boquinete	A la baja (25.36)	Alto riesgo
Coronado	A la alza (2.84)	Crecimiento estable
Abadejo	A la alza (5.09)	Crecimiento estable
Otras especies	A la baja (9)	Riesgo moderado

En la pesquería ribereña de escama se presentan indicios que apuntan a la captura de tiburones neonatos y organismos juveniles, por lo que se requiere aplicar medidas para identificar y, en su caso, mitigar los efectos actuales de pesca incidental sobre dichos organismos. Por las características biológicas de los tiburones y las rayas, entre ellas su baja fecundidad y el largo periodo de gestación, determinan su escaso potencial reproductivo; el bajo ritmo de crecimiento y gran longevidad (que determinan bajas tasas de crecimiento poblacional); las relaciones entre la población disponible para pesca y el reclutamiento; su compleja estructura espacial (por tamaños y segregación por sexos); y los prolongados periodos de reacción a los efectos de las medidas de ordenación, estos animales requieren ser explotados a partir de puntos de referencia biológicos que varían por especie o por grupos de especies. Por tal motivo, es indispensable que las regulaciones consideren estos elementos y se orienten a mejorar el conocimiento de las poblaciones de tiburones y rayas y de los niveles de explotación regional por especie.

PROBLEMÁTICA ECONÓMICA TURÍSTICA

La actividad turística basada en la observación del tiburón ballena que se realiza en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, recientemente ha cobrado mayor interés por parte de las comunidades locales de Isla Holbox, Chiquilá e Isla Mujeres, Quintana Roo, en especial entre el gremio de prestadores de servicios turísticos y pescadores ribereños, que ofrecen viajes para la observación, nado y/o buceo con la especie. Asimismo, paulatinamente se ha generado una mayor demanda por parte del turismo que visita estas áreas con el propósito de interactuar con la especie, habiendo aumentado la fauna observada, ahora complementada con rayas, delfines y tortugas.

Si bien este fenómeno representa una fuente de actividades económicas para las poblaciones ribereñas, como la pesca y el turismo, su falta de regulación puede conllevar eventuales riesgos para la vida silvestre y su hábitat cuando se carece de un entendimiento claro de la problemática que rodea tanto a los recursos naturales como a las y los usuarios de los mismos, como ocurre en el caso de la observación y el nado con tiburón ballena.

La importancia de la conservación del tiburón ballena es la de mantener un recurso que puede generar beneficios y ser una alternativa para diversificar las actividades productivas en el sector rural, por lo que debe evitarse su sobreexplotación.

En 2003, en un taller con la participación de la población de Holbox, en conjunto con personal de la CONANP, así como de las y los investigadores, prestadores turísticos experimentados y autoridades ambientales nacionales competentes, se definieron reglas para la observación del tiburón ballena, dando como resultado el establecimiento de un código de ética voluntario que continúa rigiendo la actividad de las y los prestadores de servicios turísticos.

En ese mismo taller también se identificó la siguiente problemática:

- Las más importantes demandas sociales fueron que se fomentara y diera prioridad a las y los habitantes locales en el otorgamiento de los permisos y en la capacitación como guías.
- Para la seguridad marina, indispensable para la navegación, se sugirió que las embarcaciones tuvieran menos ocupantes que los que se tenían autorizados para la navegación de cabotaje, así como mayores medidas de seguridad.
- Limitar el número de embarcaciones autorizadas para proteger a la especie, situación que provoca a su vez la estabilización del mercado

y se solicitó que se aumentara la vigilancia.

En general, la problemática identificada para lograr la conservación de la especie y la no perturbación de los ejemplares de tiburón ballena involucra los siguientes puntos:

- Poco personal, equipo y materiales de las instituciones responsables de su conservación.
- Falta de información sistematizada de las poblaciones.
- Exceso de embarcaciones en relación al número diario de tiburones.
- No se conocen los efectos a largo plazo de la actividad turística en las poblaciones.
- No se respetan las reglas establecidas en los permisos y en el código de ética.

En Isla Mujeres, Chiquilá y Holbox, localidades donde habitan las y los prestadores turísticos de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, los problemas de rentabilidad económica de la actividad manifestados por las y los prestadores de servicios turísticos locales permiten identificar que se mantienen debido a la existencia de:

- Conflictos económicos entre los diferentes grupos las y los prestadores de servicios turísticos.
- Embarcaciones que realizan de manera furtiva la actividad en el área.

- Falta de vigilancia permanente por parte de las autoridades competentes.
- Falta de aplicación de sanciones.
- Promociones inadecuadas de una actividad de turismo de naturaleza con fauna móvil y que se está garantizando el éxito del encuentro y del nado con el tiburón ballena.

llevar a cabo labores de reconocimiento y vigilancia para preservar dicha área, en coordinación con las autoridades competentes y de conformidad con las disposiciones aplicables.

En la planeación, ejecución y evaluación de las acciones de manejo y administración del Área Natural Protegida, la SEMARNAT deberá coordinarse con la SAGARPA, en lo relativo a las actividades pesqueras.

PRESENCIA Y COORDINACIÓN INSTITUCIONAL

De acuerdo al Decreto de creación de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena la sinergia institucional establecida es la siguiente:

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) formulará el Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, dando la participación que corresponda a la Secretaría de Marina (SEMAR), la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), y otras dependencias de la Administración Pública Federal.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales será la encargada de administrar, manejar y preservar los ecosistemas y sus elementos en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, así como de vigilar que las acciones que se realicen dentro de ésta se ajusten a los propósitos de la Declaratoria.

La Secretaría de Marina es la encargada de inspeccionar, patrullar y

La SEMARNAT en coordinación con la SEMAR y con la participación de otras dependencias del Ejecutivo Federal y, en su caso con la del gobierno del estado de Quintana Roo, podrá llevar a cabo la celebración de acuerdos de coordinación, así como de concertación con diversos sectores de la sociedad, para cumplir con lo previsto en su Decreto de creación.

El uso y aprovechamiento de los recursos naturales dentro de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena se sujetará a las modalidades de protección de los ecosistemas establecidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley General de Vida Silvestre, Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y demás disposiciones jurídicas que, atendiendo a la actividad, resulten aplicables.

La SEMARNAT, de conformidad con sus atribuciones y con base en estudios técnicos, podrá establecer las limitaciones al aprovechamiento de poblaciones de vida silvestre acuáticas sujetas a alguna categoría de riesgo, incluyendo las vedas y su modificación o levantamiento y en su caso promoverá lo conducente para el establecimiento de

las correspondientes en materia de pesca ante las autoridades competentes, con la finalidad de fomentar la conservación, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, en particular de especies endémicas, sujetas a protección especial, amenazadas o en peligro de extinción.

El aprovechamiento de los recursos pesqueros dentro de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena se realizará atendiendo a lo previsto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y sus Reglamentos, la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y su Reglamento, este Programa de Manejo y demás disposiciones jurídicas aplicables, así como los lineamientos, criterios, estrategias y demás previsiones que para la conservación, protección

y aprovechamiento sustentable establezcan conjuntamente la SEMARNAT y la SAGARPA.

Para el caso de las embarcaciones que transiten en las aguas de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, se sujetarán a lo previsto en las leyes, normas y reglamentos aplicados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Para la implementación del Programa de Manejo es necesaria la coordinación entre los tres niveles de gobierno, el sector social, las Organizaciones de la Sociedad Civil, las instituciones educativas y la iniciativa privada. A continuación se esquematiza la posible participación más relevante de las y los actores involucrados en las actividades asociadas al desarrollo del Programa.

Institución/actor	Vigilancia, supervisión e inspección	Restauración ecológica	Autorizaciones	Educación ambiental	Ciencia
PROFEPA	Vigilancia e inspección ambiental y en el ANP Artículo 45, fracción I de la LOAPF			Capacitación en vigilancia participativa Artículo 45, fracción III de la LOAPF	
CONAPESCA	Vigilancia e inspección pesquera Artículo 8, fracciones I y XXII de la LGPAS		Autorizaciones y permisos para pesca Artículo 45, fracción II de la LOAPF		
SECTUR			Autorizaciones a guías Artículo 42, fracción IV de la LOAPF		
SEMAR	Vigilancia seguridad nacional Artículo 30, fracción IV, inciso a) y fracción XXV de la LOAPF	Atención a contingencias Artículo 30, fracción XXIV, de la LOAPF			Estudios oceanográficos Artículo 30, fracción XVIII de la LOAPF
SCT	Vigilancia e inspección de embarcaciones Artículo 36, fracciones XIV, XV, XVI y XVII.				
Organizaciones de la Sociedad Civil				Cursos de capacitación para usuarios	
Comunidad científica					

CONAPESCA: Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca; LGPAS: Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables; LOAPF: Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; SCT: Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

7. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN

La operación, el manejo y la administración de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena están encaminados a establecer un sistema de administración que permita alcanzar los objetivos de conservación y manejo de los ecosistemas y elementos que alberga, manteniendo una presencia institucional permanente y contribuyendo a solucionar su problemática con base en labores de protección, manejo, gestión, investigación y difusión; todo ello en congruencia con los lineamientos de sustentabilidad que establecen el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018.

Con base en la problemática existente y las necesidades del Área Natural Protegida, los subprogramas están enfocados a estructurar y planificar en forma ordenada y priorizada las acciones hacia donde se dirigirán los recursos, los esfuerzos y las potencialidades con los que cuenta la CONANP para el logro

de los objetivos de conservación de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena. Dichos subprogramas están integrados en diferentes componentes, mismos que prevén objetivos específicos, metas y resultados esperados, así como las actividades y acciones que se deberán realizar. De lo que se advierte que todos y cada uno de los componentes tiene una estrecha interacción operativa y técnica, con lo que cada acción se complementa, suple o incorpora la conservación, la protección, la restauración, el manejo, la gestión, el conocimiento y la cultura como ejes rectores de política ambiental en el ANP.

Para ello, la instrumentación se realiza a partir de la siguiente estructura:

- Subprograma de Protección.
- Subprograma de Manejo.
- Subprograma de Restauración.
- Subprograma de Conocimiento.
- Subprograma de Cultura.
- Subprograma de Gestión.

Los alcances de los subprogramas del presente Programa de Manejo se han establecido en relación con los periodos en que las acciones deberán desarrollarse. El corto plazo (C) se refiere a un periodo de entre uno y dos años, el mediano plazo (M) es un periodo de tres a cuatro años, el largo plazo (L) se refiere a un periodo de cinco años y la categoría de permanente (P) se asigna a las acciones o actividades que se deberán operar por plazos indefinidos.

SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN

La Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena es la zona marina del Caribe en que se recolecta el mayor volumen de pesca del estado de Quintana Roo, por la repercusión que tiene la surgencia de aguas profundas con una gran cantidad de nutrientes en la alimentación de un gran número de especies marinas, tanto acuáticas, como elementos del fitoplancton, como del zooplancton, peces planctívoros, herbívoros y carnívoros, así como mamíferos marinos y otras especies, principalmente aves costeras que buscan su alimento en estas aguas. La CONANP, con el fin de conservar y proteger dicho patrimonio natural, en el presente subprograma establece los criterios de protección y acciones que son necesarias para evitar el posible deterioro ambiental provocado por las actividades productivas no sustentables o cambios en los patrones y procesos ecológicos a gran escala.

Con este subprograma debemos lograr, especialmente, la protección del hábitat generado por la surgencia del Canal de Yucatán, donde se da toda la

secuencia trófica marina al surgir las aguas profundas con una gran cantidad de nutrientes que permiten la alimentación del plancton, tanto fitoplancton como zooplancton alimentándose del anterior y de ahí toda la fauna marina presente en la zona. Sobre todo se enfocará en las especies con gran valor ambiental, social y económico, como la langosta, la pesca de escama, la raya y el tiburón ballena, los que a manera de sombrilla apoyarán en la conservación de los otros componentes de los ecosistemas.

Mantener sin impactos ambientales esta zona redundará en el mantenimiento de los servicios ambientales aportados por elementos desde el plancton, capturando carbono, hasta peces de gran valor comercial y fauna con alto valor turístico.

OBJETIVO GENERAL

Favorecer la permanencia y conservación de la diversidad biológica de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena a través del establecimiento y la promoción de un conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar el deterioro de los ecosistemas.

ESTRATEGIAS

- Realizar de forma eficiente la supervisión y vigilancia de las actividades humanas que se realizan dentro del ANP.
- Prevenir, controlar y/o combatir contingencias ambientales en coordinación con las instituciones competentes.

- Preservar el funcionamiento y las características de las áreas frágiles y sensibles, así como de sus comunidades biológicas.
- Evitar el establecimiento de poblaciones de especies invasoras, así como disminuir y controlar los impactos de las especies nocivas, las plagas y las enfermedades.
- Identificar la vulnerabilidad que los ecosistemas y las especies y comunidades biológicas presentan ante el cambio climático global, a fin de mitigar sus efectos.

Componente de inspección y vigilancia

Aunque la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena se ubica en una zona propicia para la realización de actividades productivas, tales como la pesca comercial, siendo la zona más productiva de pesca de escama del estado de Quintana Roo y también importante por la producción de langosta espinosa, en temporadas, cuotas y artes de pesca determinados así como para realizar actividades turístico-recreativas, como recorridos en lancha para observar vida silvestre, como el tiburón ballena y las rayas, y visitas a la zona de corales frente a Cabo Catoche, dichas actividades requieren ser controladas y supervisadas continuamente, por lo que las acciones de supervisión, inspección y vigilancia cobran gran importancia como herramienta para garantizar la integridad de los recursos de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, así como de su infraestructura

Aunado a esto, en la zona marina transitan embarcaciones de bajo calado que acceden a sitios de interés, como Isla Holbox, Isla Mujeres, Cancún y La Riviera Maya, cuyos pasajeros o tripulantes podrían realizar actos ilícitos o delitos ambientales, que con las rutinas de inspección y vigilancia se prevendrían, fomentando como consecuencia un comportamiento respetuoso de la naturaleza y sus procesos.

Para que las acciones de inspección y vigilancia sean efectivas y permanentes es necesario contar con la participación de diversas instituciones y dependencias, por lo que en el presente componente se establecerán las bases de dicha coordinación institucional.

En este sentido, la participación de la Secretaría de Marina resulta vital para la conservación del Área Natural Protegida, pues de conformidad con el Decreto de creación de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, será la encargada de inspeccionar, patrullar y llevar a cabo labores de reconocimiento y vigilancia para preservar dicha área, en coordinación con las autoridades competentes y de conformidad con las disposiciones aplicables.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Garantizar la integridad del ANP a través de la prevención y reducción de ilícitos ambientales mediante la inspección y vigilancia marina en coordinación con las autoridades competentes de los distintos órdenes de gobierno.

META Y RESULTADO ESPERADO

ambientales en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena.

- Promover la reducción anual en la incidencia de infracciones y delitos

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Definir y poner en marcha en coordinación con las autoridades competentes, un Programa de inspección y vigilancia, para prevenir y controlar ilícitos en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena mediante la presencia de guardaparques y comités de vigilancia participativa</i>	
Prevenir y controlar ilícitos en el ANP mediante recorridos marítimos de los guardaparques	P
<i>Coadyuvar con otras instituciones en la ejecución del Programa de inspección y vigilancia</i>	
Promover el establecimiento de programas de inspección y vigilancia con la PROFEPA, CONAPESCA, SEMARNAT, SCT, SEMAR, SECTUR y demás instituciones involucradas	C
Capacitar al personal de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena para realizar acciones de inspección y vigilancia	P
Vigilar, en coordinación con las autoridades competentes, el correcto cumplimiento de las condicionantes de las autorizaciones	P
Elaborar denuncias ante la PROFEPA y CONAPESCA de las infracciones detectadas	P
Realizar reuniones con las y los usuarios del ANP para informarles sobre el Programa de inspección y vigilancia	P
Realizar operativos conjuntos con la PROFEPA y la CONAPESCA	C
<i>Analizar el impacto de las diferentes acciones de inspección y vigilancia, para su actualización permanente</i>	
Promover el establecimiento de bases de datos sobre ilícitos ambientales denunciados respecto a los elementos naturales protegidos en el ANP y actualizarlo	P
Generar un reporte anual evaluando los resultados del Programa de inspección y vigilancia que permita adaptarlo	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

Componente de prevención y control de contingencias ambientales

Las contingencias ambientales causadas por fenómenos naturales o antropogénicos traen consigo pérdidas económicas, sociales y ambientales, por lo que un modo de atención se da a través de la cultura de la prevención, cuyo fin es la reducción del riesgo en

el impacto y la afectación. La Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena es vulnerable por su ubicación geográfica al impacto y afectación de huracanes, eventos que atentan contra la integridad del ecosistema y la permanencia de su biodiversidad.

Al transitar embarcaciones existe la posibilidad de encallamientos y derrames de hidrocarburos, así como de colisiones

de las embarcaciones con la fauna marina, como rayas y tiburones ballena.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Disminuir la afectación a la biodiversidad del ANP ante desastres causados por fenómenos naturales y actividades antropogénicas.

METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Contar con un sistema de atención a contingencias ambientales, en el corto plazo.
- Contar con un sistema de identificación automática para embarcaciones.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Elaborar y aplicar un sistema de atención a contingencias ambientales</i>	
Elaborar un diagnóstico de identificación de contingencias ambientales	C
Elaborar y ejecutar manuales de atención a contingencias ambientales	C/P
Capacitar al personal del ANP en materia de contingencias ambientales	C/P
<i>Conocer el tránsito de embarcaciones para disminuir las colisiones de embarcaciones con la fauna marina agregada en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena</i>	
Promover la aplicación de un sistema de identificación automática en las embarcaciones que dan el servicio turístico y las de gran calado que surcan esta zona	C
Colocar marcas satelitales que en tiempo real indiquen la posición de algunos tiburones ballena y las agregaciones de ellos	C

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

Componente de preservación e integridad de áreas frágiles y sensibles

En la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena existen ecosistemas frágiles y sensibles en la zona de coral frente al Cabo Catoche, así como en la zona de surgencia de plancton al noreste del límite sureste del ANP y al oeste hasta la Isla Grande de Holbox, que dan sustento alimenticio a todas las especies presentes en el gran ecosistema formado y que por su complejidad, conformación y estructura son los más susceptibles a la perturbación por las actividades humanas. Este componente tiene el propósito de evitar, frenar y revertir los impactos generados por las

actividades humanas desarrolladas en la zona y la actividad pesquera y turística que se presentan en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, con objeto de garantizar la conservación de la diversidad biológica y la continuidad de los procesos ecológicos.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Conservar las áreas frágiles y sensibles de los hábitats de relevancia ecológica para mantener su funcionamiento y el de las comunidades biológicas y especies dependientes de ellas, mediante la prevención y el control de los factores de perturbación.

META Y RESULTADO ESPERADO

- Contar en el corto plazo con un diagnóstico para identificar las áreas

frágiles y sensibles, a fin de atender las causas que ocasionan el deterioro de dichas áreas.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Identificar y caracterizar las áreas frágiles y/o sensibles</i>	
Identificar las áreas frágiles y/o sensibles y los factores que ocasionan su degradación	C
Gestionar en coordinación con las autoridades competentes que en las zonas de agregación de especies, como las rayas, los tiburones ballena y los delfines, sea desviado el tránsito de embarcaciones mayores de dos metros de calado y con propelas expuestas	C
<i>Controlar y mitigar la afectación de las áreas frágiles y/o sensibles</i>	
Promover ante instituciones de investigación la evaluación de los niveles de alteración de las áreas frágiles y sensibles, así como el tipo y la magnitud de las amenazas a las cuales están sujetas	M

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

Componente de protección contra especies exóticas invasoras y control de ejemplares o poblaciones que se tornen nocivas o perjudiciales

En la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena se han registrado algunos casos de especies exóticas e invasoras; desafortunadamente hay algunas que han colonizado la región del Caribe y que en este momento son parte de las mayores amenazas a la biodiversidad del ANP, como el pez león.

Por ello es necesario tomar medidas inmediatas para la detección temprana y el control de especies exóticas, invasoras o que se tornen perjudiciales en los ecosistemas, de manera que se eviten futuras invasiones y se detecten las vías de introducción. La aplicación de cualquier plan estratégico encaminado al control, la

prevención y el manejo de las especies invasoras solo garantiza su eficacia si se cuenta con el respaldo de monitoreo permanente de las áreas afectadas y/o sitios estratégicos que permitan el diagnóstico y la evaluación de los impactos que genera esta problemática.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Prevenir y erradicar las especies exóticas e invasoras, de ejemplares o poblaciones que se tornen nocivas o perjudiciales, de plagas y de enfermedades, mediante la ejecución de programas de monitoreo.

META Y RESULTADO ESPERADO

- Aplicar permanentemente un programa de prevención y/o erradicación de las poblaciones de pez león.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Prevención de la introducción de especies de flora y fauna en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena</i>	
Realizar cursos y/o talleres de sensibilización sobre el control de especies invasoras y exóticas	P
Recopilar o generar información sobre las especies invasoras y exóticas, plagas y enfermedades que representen una amenaza para el ANP	C
Controlar, en coordinación con las autoridades competentes, la introducción de especies exóticas, así como promover las acciones de vigilancia y, en su caso, el establecimiento de las prohibiciones correspondientes	C
<i>Evaluar la presencia de especies exóticas, plagas y/o enfermedades dentro la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena</i>	
Capacitar al personal del ANP en la identificación de especies exóticas, plagas y enfermedades al realizar recorridos en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena	C
<i>Elaborar y ejecutar un programa de prevención y/o erradicación de especies invasoras y exóticas, de plagas y de enfermedades</i>	
Elaborar y operar un programa de monitoreo de especies invasoras o exóticas para su prevención o erradicación	M
Promover el establecimiento de un programa de control de las poblaciones del pez león	C
<i>Controlar ejemplares o poblaciones que se tornen perjudiciales</i>	
Identificar y controlar ejemplares o poblaciones que se tornen perjudiciales a las especies, comunidades o ecosistemas de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

Componente de mitigación y adaptación al cambio climático

El cambio climático representa una amenaza creciente para el capital natural y humano del país. La escala y la velocidad de las variaciones del clima nos obligan a entender cómo estos cambios impactarán en las comunidades humanas, las Áreas Naturales Protegidas, la biodiversidad, los ecosistemas y los bienes y servicios que ofrecen.

Las Áreas Naturales Protegidas protegen los ecosistemas de alto valor

que contribuyen a reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático y mitigar las emisiones de bióxido de carbono. Desde las ANP es posible crear nuevas pautas para mejorar la calidad de vida de la población urbana y rural.

La existencia de ecosistemas protegidos reduce el impacto que las actividades antropogénicas tienen sobre el clima y constituyen un mecanismo o proceso natural que absorbe un gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor de un gas de efecto invernadero de la atmósfera, por lo

que puede considerarse que las Áreas Naturales Protegidas son instrumentos efectivos para la conservación y el reforzamiento de los sumideros de carbono, incluida la biomasa, los bosques y los océanos, así como otros ecosistemas terrestres, costeros y marinos, cuya gestión sostenible es un compromiso adoptado por nuestro país en el marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

México tiene avances que dan muestra del interés y el compromiso para dar respuesta a las demandas que este fenómeno implica, como la Ley General de Cambio Climático (LGCC), la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC Visión 10-20-40) y el Programa Especial de Cambio Climático (PECC), donde se reconoce a la conservación de los ecosistemas, así como la creación y administración de las ANP como estrategias de adaptación al cambio climático y metas internacionales como las metas de Aichi del Convenio de Diversidad Biológica, a través del incremento de la resiliencia de los ecosistemas y del incremento de las reservas de carbono. De manera particular, en relación con las ANP de México, la CONANP cuenta con un marco de planeación a largo plazo; La Estrategia hacia 2040: una orientación para la conservación de las Áreas Naturales Protegidas de México, que considera como eje sustantivo el cambio climático.

Las estrategias de adaptación que se consideran y son aplicables en Áreas Naturales Protegidas son las siguientes:

A1 Reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia del sector social ante los efectos del cambio climático.

A2 Reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de la infraestructura estratégica y sistemas productivos ante los efectos del cambio climático.

A3 Conservar y usar de forma sustentable los ecosistemas y mantener los servicios ambientales que proveen.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conservar y restaurar ecosistemas naturales para mantener y mejorar sus funciones en el almacenamiento de carbono.
- Incrementar el conocimiento sobre los efectos actuales y potenciales del cambio climático en los ecosistemas y las comunidades de la región.

METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Contar en el mediano plazo con un Análisis de vulnerabilidad del ANP y su Zona de Influencia, que funcione como insumo para la elaboración de estrategias para la reducción de los impactos del cambio climático.
- Elaborar en el mediano plazo una base de datos, con información de variables ambientales meteorológicas, sociales y económicas relevantes para el ANP.
- Determinar a largo plazo la línea base de almacenamiento de carbono, basado en la legislación aplicable.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Definir y proponer ante las instancias correspondientes el establecimiento de medidas de adaptación al cambio climático para el ANP</i>	
Realizar un análisis de vulnerabilidad del ANP y su Zona de Influencia, que incorpore el diseño de estrategias, medidas y líneas de acción para la reducción de los impactos potenciales del cambio climático	M
Promover el cambio de tecnología en los motores de los usuarios para disminuir el impacto ambiental causado por su utilización	M
<i>Fortalecer las capacidades del personal del ANP para la correcta ejecución de medidas locales de mitigación y adaptación al cambio climático</i>	
Desarrollar las capacidades del personal del ANP para la correcta ejecución de las medidas locales de mitigación y adaptación al cambio climático	P
<i>Incrementar el conocimiento sobre los efectos actuales y potenciales del cambio climático en los ecosistemas y comunidades de la región</i>	
Promover el monitoreo de variables ecosistémicas y ambientales relevantes, en términos de cambio climático en el ANP, con el fin de apoyar la toma de decisiones	P
Promover proyectos de investigación y el intercambio de información sobre cambio climático	C
Difundir información clara y precisa, acorde a los distintos actores, sobre la problemática, así como las estrategias que se realizan en el ANP frente al cambio climático, con el fin de promover la participación activa de la sociedad	C
<i>Mitigación al cambio climático</i>	
Promover la implementación de programas de mantenimiento preventivo de las embarcaciones de la CONANP a fin de reducir las emisiones de CO ₂	C/P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

SUBPROGRAMA DE MANEJO

La protección de espacios naturales tiene, entre otras finalidades, crear los mecanismos de manejo de los recursos, que favorezcan la sustentabilidad. De acuerdo con el Decreto de creación de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, las actividades productivas que se permiten son las actividades turísticas sustentadas por la belleza escénica y la presencia de fauna marina, así como el aprovechamiento pesquero de peces

de escama, de pulpo y de langosta, las cuales deben ser reguladas bajo criterios de sustentabilidad.

Este subprograma identifica e integra las acciones derivadas del uso y aprovechamiento de los productos, bienes y servicios de los ecosistemas y su biodiversidad, planteando un esquema que permita lograr el manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos del área, promoviendo que estas prácticas sean congruentes con los objetivos de su declaratoria.

OBJETIVO GENERAL

Establecer políticas, estrategias y programas, con el fin de determinar actividades y acciones orientadas al cumplimiento de los objetivos de conservación, protección, restauración, capacitación y educación de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, a través de proyectos alternativos y la promoción de las actividades de desarrollo sustentable.

ESTRATEGIAS

- Promover el desarrollo y fortalecimiento comunitario a través del fomento de proyectos productivos sustentables.
- Impulsar el uso sustentable de las pesquerías.
- Mitigar los impactos negativos del turismo a través del manejo, la subzonificación y en general de la regulación de las actividades recreativas y turísticas.

Componente de desarrollo y fortalecimiento comunitario

A pesar de que dentro del ANP no existen centros de población, las comunidades de Holbox, Chiquilá y de Isla Mujeres, que se encuentran en la Zona de Influencia del polígono, han participado de forma activa en el uso y la regulación para la conservación de los ecosistemas en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena y son las que desde hace muchos años, aun antes del decreto de creación del ANP,

obtienen los beneficios directos derivados del turismo, pero principalmente de la pesca que se realiza dentro del ANP. Por lo anterior, el fortalecimiento comunitario y la participación social de dicha comunidad son requisitos sin los cuales no es posible asegurar la funcionalidad de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena y con ello la conservación de los ecosistemas y de las especies que se pretende proteger. En este componente se desarrollarán las acciones que permitan fortalecer la generación de procesos autogestivos a nivel local con base en la participación organizada de la población, que incluya componentes de corresponsabilidad, enfoque ambiental, de género, intercultural e intergeneracional, para lograr el mejoramiento de las condiciones de vida de los habitantes de las comunidades mencionadas del estado de Quintana Roo.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Impulsar el fortalecimiento de la organización comunitaria, la adaptación a sus procesos productivos hacia la sustentabilidad, su diversificación productiva y la realización de actividades alternativas de conservación.

META Y RESULTADO ESPERADO

- Promover la instrumentación de programas, mecanismos y acciones de conservación para el desarrollo y el fortalecimiento de las comunidades de Holbox, Chiquilá e Isla Mujeres, en su caso, en coordinación con las autoridades correspondientes.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Fortalecer el desarrollo de las actividades productivas de forma sustentable</i>	
Instrumentar el Programa de Conservación para el Desarrollo Sustentable (PROCODES)	P
Elaborar o, en su caso, actualizar la base de datos de los proyectos realizados con el apoyo de los programas de subsidio	P
Realizar reuniones de seguimiento a los comités PROCODES	P
Contribuir al fortalecimiento o impulso de redes comunitarias con proyectos que apoyen la conservación de la biodiversidad y ecosistemas	C
Capacitar al personal técnico acerca de la normatividad y operación de los programas de subsidio que se aplican en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena	C
Establecer acciones de vigilancia participativa mediante el PROCODES u otros programas que lo permitan	C

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

Componente manejo y uso sustentable de pesquerías

La ubicación de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena provoca la diversidad y abundancia de especies, así como la riqueza de los ecosistemas presentes, ya que se da una surgencia de nutrientes acarreados por corrientes profundas, salen a la superficie al chocar con el fondo marino de la Plataforma de Yucatán en el Canal de Yucatán, aumentando la productividad primaria, propiciando la presencia de organismos de todos los niveles tróficos; gracias a estas características, los sitios de pesca de escama más importantes de la región se encuentran en el ANP.

En la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena se realizan actividades pesqueras, lo cual implica la ejecución de medidas de control y manejo para el aprovechamiento sustentable de estos recursos valiosos en su esencia ecológica y su aportación económica.

Uno de los principios previsto en el Decreto por el cual se estableció la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, señala que en la planeación, ejecución y evaluación de las acciones de manejo y administración del Área Natural Protegida, la SEMARNAT deberá coordinarse con la SAGARPA, en lo relativo a las actividades pesqueras.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Lograr que las pesquerías comerciales se realicen de manera sustentable beneficiando la conservación de las poblaciones de vida silvestre y los ecosistemas, así como la calidad de vida de las poblaciones que los utilizan.

METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Promover ante las autoridades competentes al menos dos métodos de captura que permitan que la actividad pesquera sea sustentable y de bajo impacto.

- Contar con un plan de lineamientos específicos para el uso sustentable de los recursos pesqueros disponibles y potenciales en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Identificar y promover adaptaciones al manejo de las pesquerías</i>	
Elaborar el diagnóstico de la actividad pesquera en la ANP, considerando aspectos socioeconómicos de la pesca	C
Participar e impulsar la elaboración de estudios sobre artes de pesca selectivas y de menor impacto en el ambiente marino que reduzcan la captura incidental	C
Coordinar con las autoridades competentes, a fin de determinar los niveles óptimos de pesca comercial y deportiva	C
Analizar los datos de las pesquerías para el manejo e investigación	C
Proponer adaptaciones al manejo de las pesquerías	C
Apoyar las alternativas y/o adaptaciones propuestas	C
Impulsar y apoyar el establecimiento de un Programa de Ordenamiento Pesquero	M
Emitir opiniones técnicas a las solicitudes de permisos entregadas a la SAGARPA/INAPESCA	P
Generar y desarrollar las capacidades locales para el manejo adecuado de los recursos pesqueros	M

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

Componente de uso público, turismo y recreación al aire libre

El turismo, basado principalmente en la observación y nado con tiburón ballena, es una actividad económica creciente en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, dentro de la cual operan, hasta el 24 de julio de 2015 un total de 160 permisionarios turísticos, quienes tienen una temporada de avistamiento de la agregación del tiburón ballena que comprende del día 15 de mayo al 15 de septiembre. La capacidad de carga estimada para el ANP es de 160 embarcaciones con autorización para realizar la actividad.

La zona coralina de Cabo Catoche es parte del atractivo turístico del ANP, conformado por individuos de corales blandos principalmente, por que es visitado por los turistas después de que acuden a realizar la observación y nado con el tiburón ballena.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Controlar y mitigar los impactos negativos del turismo a través del manejo y control de visitantes y medidas a favor de la conservación del patrimonio natural del ANP.

META Y RESULTADO ESPERADO

- Contar en el corto plazo con un programa de uso público de la Reserva de la Biosfera Tiburón

Ballena, de acuerdo a las actividades que realizan las y los visitantes y las capacidades de carga de cada unidad turística y los límites de cambio aceptable establecidos.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Establecer el programa de uso público</i>	
Elaborar e implementar un programa de uso público turístico basado en un diagnóstico sobre los impactos negativos en las subzonas de uso público	C
Establecer los límites de cambio aceptables y/o capacidad de carga turística, basados en criterios ambientales, sociales y económicos	C
Promover el registro y las actualizaciones de actividades turísticas e integrar el padrón de prestadores de servicios turísticos	P
Implementar sistemas de calendarización, horarios de uso y reservación de sitios de uso público con mayor demanda e intensidad de uso	M
Capacitar a las y los prestadores de servicios turísticos y sus guías o conductores de grupo en diversos temas ambientales	C
<i>Apoyar acciones para minimizar impactos ambientales ocasionados por la actividad turística</i>	
Realizar recorridos para supervisar que las y los visitantes y prestadores de servicios cumplan con la normatividad	P
<i>Fomentar la participación de los pobladores de Isla Mujeres, Holbox y Chiquilá y sus organizaciones sociales en la prestación de servicios turísticos</i>	
Promover la conformación y operación de empresas comunitarias turísticas	C
Acreditar a las y los guías o conductores de grupo de las comunidades de Holbox, Chiquilá e Isla Mujeres	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

SUBPROGRAMA DE RESTAURACIÓN

En la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena es necesario contar con las condiciones propicias que permitan conservar los recursos naturales tales como flora y fauna silvestre, recursos abióticos, como el agua y el suelo, así como aquellos

elementos paisajísticos mediante actividades para la conservación, a fin de reducir el número, la intensidad y la dimensión de impactos negativos sobre ellos, mejorando los esquemas que provean estabilidad al sistema y mejoras en la calidad del hábitat. Por lo anterior, este subprograma está dirigido hacia un esquema de rehabilitación, recuperación y

restauración de ecosistemas que han sido de alguna forma alterados o impactados, a fin de garantizar su permanencia y restablecer las condiciones que propician la evolución y continuidad de los patrones y procesos naturales.

OBJETIVO GENERAL

Recuperar y restablecer las condiciones ecológicas previas a las modificaciones causadas por las actividades humanas o fenómenos naturales, permitiendo la continuidad de los procesos naturales en los ecosistemas de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena.

ESTRATEGIAS

- Mantener la conectividad ecológica, de tal forma que no se vean afectados los procesos migratorios de especies tanto marinas como terrestres.
- Implementar los programas de acción para la conservación de las especies en riesgo presentes en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena y colaborar en proyectos sobre especies prioritarias con otras Áreas Naturales Protegidas e instituciones.
- Fomentar el proceso de restauración de sitios que resulten afectados por efectos de huracanes, accidentes náuticos o por el uso de visitantes, o aquellos en que se determine la pertinencia de su rehabilitación y/o restauración.

Componente de conectividad y ecología del paisaje

Las Áreas Naturales Protegidas no pueden ser concebidas como sitios aislados, por lo que es necesario considerarlas dentro de un marco regional interconectado que permita el contacto de los especímenes de las especies en algún momento de su ciclo de vida. Tratándose de metapoblaciones, las Áreas Naturales Protegidas juegan un papel muy importante como emisores y bancos de germoplasma, garantizando la permanencia de especies a nivel regional. Lo anterior ocurre tanto en el medio marino como en el terrestre y principalmente en las especies migratorias. Los procesos que propician la conectividad, permiten que los procesos de restauración se aceleren y favorezcan la integridad del paisaje ante cualquier fenómeno natural o antropogénico, manteniéndose así los servicios ambientales.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Mantener la conectividad ecológica marina tanto a nivel de especie como de ecosistema, a fin de propiciar la continuidad de los procesos evolutivos de los ecosistemas.

META Y RESULTADO ESPERADO

- Contar con un diagnóstico del estado actual de conectividad de las diferentes especies que inciden dentro de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, en la Zona de Influencia y dentro del SAM, en el mediano plazo.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Determinar el grado de conectividad de las especies que inciden en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena</i>	
Elaborar un documento de análisis para identificar la conectividad ecológica entre las Áreas Naturales Protegidas y espacios naturales contiguos a la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena	M
Generar un mapa que integre los patrones de migración de especies de tortugas marinas, del tiburón ballena y de otros grupos dentro del SAM, que al analizarlo nos permita conocer y monitorear las condiciones de conectividad del espacio estudiado	M
Capacitar al personal del ANP en el tema de conectividad ecológica	C

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

Componente de recuperación de especies en riesgo y emblemáticas

Cuando se creó la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, esta especie (*Rhincodon typus*) fue el principal objeto de conservación, por su importancia turístico-comercial, convirtiéndose en la especie emblemática, que además esta considerada en categoría de amenazada en lista en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. El monitoreo de la ecología y biología del tiburón ballena debe ser parte fundamental del trabajo a realizar.

Este componente plantea acciones y actividades que promuevan la conservación de la biodiversidad que se distribuye en el Área Natural Protegida, así como las poblaciones silvestres en riesgo.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Lograr la conservación del tiburón ballena (*Rhincodon typus*), especie prioritaria del ANP, así como un conocimiento biológico más amplio de la misma, por parte de las y los usuarios.

METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Contar en el corto plazo con un programa de conservación de especies en riesgo en lo referente a la conservación de tortugas marinas dentro de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena.
- Continuar operando un programa de monitoreo de la población del tiburón ballena (*Rhincodon typus*).
- Contar con un plan de evaluación de las poblaciones de especies listadas en la en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies

nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión,

exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Diseñar un programa de conservación del tiburón ballena como especie emblemática</i>	
Definir y realizar el Programa de Acción para la Conservación del tiburón ballena, especie emblemática de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena	P
<i>Atender la conservación de otras especies con categoría de riesgo, de las que no se conozca su situación dentro del ANP</i>	
Diseñar y operar un programa de monitoreo sistemático de las especies de tortugas que cuenten con Programa de Acción para la Conservación de Especies	C
Investigar sobre la situación actual que tienen en el ANP el manatí, las rayas y otras especies enlistadas en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo	M
Coordinar y concertar con las diferentes autoridades municipales, estatales, federales, instituciones de investigación y Organizaciones de la Sociedad Civil la aplicación de programas de recuperación de las poblaciones de las especies de interés prioritario y de su hábitat	M

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

SUBPROGRAMA DE CONOCIMIENTO

Los conocimientos que se generen en el área mediante la investigación son herramientas importantes en los procesos de manejo y planeación, por lo que es fundamental la divulgación y la aplicación de los resultados en el manejo de los recursos de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena.

El ámbito de la investigación es tan amplio que resulta imprescindible marcar lineamientos para que de manera ordenada y esquematizada se realicen los estudios que den respuestas en el

corto, mediano y largo plazos. No solo los fenómenos y los cambios naturales deben ser estudiados, también deben considerarse la estructura social, la historia y las tradiciones locales de las comunidades que se ven inmersas en el manejo del ANP, ya que su conocimiento aporta información importante para la Dirección del Área Natural Protegida y son complementarias al manejo.

OBJETIVO GENERAL

Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías tradicionales o nuevas que permitan la preservación, la toma de decisiones y

el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena.

ESTRATEGIAS

- Fomentar la generación de conocimiento tanto biológico como social para utilizarlo en la planeación y el manejo de los recursos naturales del ANP.
- Establecer y analizar en el tiempo los inventarios, las líneas base de especies y la situación de comunidades biológicas y ecosistemas, para guiar y priorizar la investigación y el monitoreo que se realiza en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena.
- Utilizar como herramienta fundamental los sistemas de información geográfica para organizar y esquematizar la información del ANP.

Componente de fomento a la investigación

La investigación científica es un instrumento con múltiples propósitos, en primer lugar sirve como base para la toma de decisiones en cuanto al manejo

y protección de los recursos naturales; por otro lado, nos permite identificar, conocer y explicar fenómenos que inciden en dichos recursos. Desde los inicios de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena se ha fomentado la realización de investigación científica a través de instituciones académicas y centros de investigación. En la actualidad los temas de investigación son enfocados a conocer la biología y ecología del tiburón ballena y de la raya. Por otro lado, es fundamental analizar los resultados y sistematizar la información generada, para poder utilizarla para evaluar y adaptar las estrategias de manejo del ANP.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Promover y apoyar la investigación científica aplicada en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, principalmente en temas prioritarios para el manejo del área y la protección de especies en riesgo, analizándola, para tomar decisiones fundamentadas para su conservación

META Y RESULTADO ESPERADO

- Promover el desarrollo de la investigación en el ANP para poder definir o, en su caso, adecuar las estrategias de manejo.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Promover y apoyar la investigación científica en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena</i>	
Promover el conocimiento del tiburón ballena y de la raya, así como la actividad turística ligada al tiburón ballena	P
Elaborar y actualizar el padrón de investigadores, instituciones y organizaciones que realizan proyectos de investigación en el ANP y realizar convenios <i>ad hoc</i>	C
Realizar foros para conocer los avances y/o resultados de los proyectos de investigación	P
Emitir opiniones técnicas sobre solicitudes de permisos de investigación	P
<i>Fomentar la investigación aplicada al manejo de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena</i>	
Elaborar un listado de prioridades de investigación en el ANP	M

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

Componente de inventarios y monitoreo ambiental y socioeconómico

El monitoreo continuo de indicadores bióticos y abióticos permite conocer la salud de los ecosistemas, así como los efectos o impactos que las actividades realizadas tienen sobre ellos. La Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena está ubicada en los límites del Mar Caribe y el Golfo de México, por lo que no tiene listados de especies específicos, porque se han realizado en uno o el otro. Asimismo, la actividad turística de observación y nado con tiburón ballena se inició hace pocos años, por lo que no tiene líneas de base de la actividad económica y del impacto social que tiene. La actividad más conocida y descrita es la pesca, aunque hacen falta información para tomar decisiones.

Por ello es indispensable realizar investigaciones básicas que nos permitan confirmar o descartar especies de los inventarios de ambos mares y definir el estado que guarda la actividad turística y pesquera (línea de base).

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Conocer la situación actual de las diversas actividades realizadas en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, para diagnosticar su estado, ubicación y temporalidad y a partir de ello establecer un programa de monitoreo ambiental y socioeconómico.

METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Evaluar permanentemente las especies, las comunidades y los ecosistemas prioritarios para el ANP.
- Establecer un programa de monitoreo *ad hoc* que permita detectar posibles impactos.
- Elaborar en el mediano plazo un programa de monitoreo de las actividades turísticas y pesqueras que se realizan en el ANP.
- Establecer a corto plazo un protocolo de monitoreo del tiburón ballena.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Establecer la línea base de los elementos prioritarios en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena</i>	
Fomentar la integración de los listados taxonómicos del ANP y generar las bases de datos correspondientes	C
Fomentar la realización de evaluaciones de las áreas, especies, comunidades y ecosistemas principales para identificar su situación y fragilidad, así como el grado de prioridad que tiene su conservación en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena	M
Fomentar la elaboración e implementación de un programa de monitoreo permanente de las actividades pesqueras que dé elementos que coadyuven en el manejo racional de las especies aprovechadas	M
Elaborar e implementar un programa de monitoreo turístico de elementos que propicien la sustentabilidad de ecosistemas y paisajes	M
Monitorear el estado que guardan las pesquerías en el ANP	P
Fomentar estudios de prospección a fin de identificar alternativas rentables y de bajo impacto para la sustitución de actividades pesqueras no sustentable	M
<i>Monitorear las estrategias de manejo de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena</i>	
Elaborar y actualizar la base de datos del monitoreo ambiental y socioeconómico, analizando y sistematizando la información	P
Analizar los resultados del monitoreo de las especies selectas y hábitats críticos y frágiles para evaluar la efectividad de las estrategias de manejo	P
<i>Establecer el protocolo de Monitoreo de Tiburón Ballena</i>	
Fomentar el monitoreo de la población de tiburón ballena agregada en la zona del ANP	C
Concertar con las y los usuarios para que adquieran información sobre los tiburones ballena durante sus visitas	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

Componente de sistemas de información

Los sistemas de información son bases de datos organizadas que proveen información de diferentes tipos, actual e histórica, sobre la abundancia de la biota, la diversidad del sitio, la condición de hábitats particulares y cambios en el ambiente, entre otros. Constituyen una herramienta para la toma de decisiones para el manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, de acuerdo a las necesidades y características del área.

En la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena se maneja una gran cantidad de información proveniente de los proyectos de monitoreo e investigación; sin embargo, dicha información se encuentra dispersa, por lo que resulta imprescindible concentrarla y sistematizarla, y de este modo resulte más sencillo su acceso no solo para uso interno de la CONANP sino para cualquier Institución o sector público que las requiera.

Este componente establece las bases para la definición de un sistema de clasificación, acceso y acopio de esta

información y se enfoca a las actividades y acciones necesarias para lograr dicho propósito haciendo hincapié en la generación de bases de datos.

considerando aspectos sociales, económicos, políticos, y geográficos.

META Y RESULTADO ESPERADO

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Contar con bases de datos estructuradas que ayuden al análisis del estado de conservación de los ecosistemas mediante el trabajo con información de diferentes fuentes,

- Establecer un Sistema de Información Geográfica a partir de una base con los datos sociales, ambientales y económicos conocidos y su monitoreo específico, que sea actualizado permanentemente.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Implementar un Sistema de Información Geográfica</i>	
Diseñar una base de datos social, ambiental y económica integral que alimente los sistemas de información	C
Actualizar la cartografía temática de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena	P
Capacitar al personal sobre el manejo de sistemas de información geográfica	P
Evaluar el uso del espacio y sus cambios en el ANP	M

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

SUBPROGRAMA DE CULTURA

La participación de la sociedad informada es indispensable para la conservación de los recursos naturales de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena y principalmente de las y los usuarios que están directamente involucrados en el aprovechamiento de estos recursos. Es por eso que la educación ambiental y la participación social son una herramienta fundamental para lograr la toma de conciencia y adecuar las actitudes para favorecer la sustentabilidad, tanto de las y los usuarios como de las futuras generaciones, de tal forma que contribuyan en la solución de los problemas ambientales para la conservación del Área Natural Protegida

y esto se vea reflejado en su calidad de vida.

OBJETIVO GENERAL

Difundir acciones de conservación de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, propiciando la participación activa de las comunidades aledañas que generen la valoración de los servicios ambientales, mediante la identidad, difusión y educación para la conservación de la biodiversidad que contiene.

ESTRATEGIAS

- Promover la participación de las y los diferentes actores que intervienen en el aprovechamiento y la conservación

de los recursos de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena.

- Sensibilizar y concientizar a la población y a las y los usuarios del ANP a través de la implementación del programa nacional de cultura para la conservación.
- Capacitar a las y los pobladores de las comunidades de la Zona de Influencia y a las y los usuarios del ANP en temas ambientales para la adopción de prácticas sustentables y de actividades productivas de bajo impacto.
- Generar y distribuir diversos materiales informativos sobre el ANP, con la finalidad de dar a conocer la importancia de los recursos naturales que en ella se encuentran y las acciones y recomendaciones para su protección y conservación.

Componente de fomento a la educación y cultura para la conservación

La educación ambiental es una herramienta necesaria de concientización y sensibilización de los sectores turístico y pesquero, las y los habitantes de la Zona de Influencia y el público en general para que tomen conciencia de su papel dentro del proceso dinámico de la naturaleza, los beneficios de la conservación de los recursos naturales y sus valores ecológicos, culturales y amenazas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Sensibilizar y concientizar a los grupos de población de la Zona de Influencia sobre la importancia y las alternativas para la conservación de los recursos naturales de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena a través del diseño y puesta en marcha de un programa de educación para la conservación que involucre a las y los multiplicadores en centros educativos y organizaciones sociales.
- Promover actividades de conservación de la biodiversidad con participación de diferentes sectores e incorporar la dimensión ambiental en los diferentes niveles escolares.
- Crear en las y los usuarios y habitantes de la Zona de Influencia una cultura de conservación de las ANP mediante pláticas y talleres.

METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Contar a mediano plazo con un programa de educación para la conservación de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, en el corto plazo.
- Promover una red comunitaria para la Conservación de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Elaborar un Programa de educación para la conservación de la reserva</i>	
Impartir pláticas en las escuelas de nivel básico y medio superior sobre la importancia de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena	P
Promover la realización de visitas guiadas a la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena con alumnos de las escuelas de nivel básico y medio superior para que conozcan el ANP	M
Organizar eventos que sirvan en la difusión y educación ambiental	M
<i>Promover y ejecutar una red comunitaria para la conservación</i>	
Apoyar el desarrollo de un manual y un reglamento para la red comunitaria para la conservación	M
Diseñar la estructura metodológica y didáctica, así como el contenido del manual de la red comunitaria para la conservación, que forme parte del programa educativo ambiental	M
Desarrollar un ciclo de capacitación de los guías o conductores de grupos, capitanes y multiplicadores participantes de la red comunitaria para la conservación	M

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

Componente de capacitación para el desarrollo sostenible

La importancia del involucramiento de la población en la protección, el uso y el aprovechamiento de los recursos naturales requiere la adopción de prácticas sustentables y de bajo impacto a través de procesos participativos con sus respectivos procesos de capacitación.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Proveer conocimientos básicos al sector turístico y pesquero que utiliza el ANP, sobre la biología y ecología de los recursos naturales, para fundamentar su uso y aprovechamiento sustentable.

METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Que los permissionarios turísticos cuenten con guías o conductor de grupos certificados como guías especializados en turismo de naturaleza en el marco de la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-09-TUR-2002, Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas, permanentemente.
- Realizar a mediano plazo un taller con los pescadores para promover las prácticas de aprovechamiento de los recursos marinos de manera sustentable.

Actividades* y acciones	Plazo
Fomentar la importancia y el manejo adecuado de los recursos naturales de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena	
Organizar diversos eventos para socializar la importancia de la conservación del ANP	C
<i>Capacitar a las comunidades locales de la Zona de Influencia en conocimientos ambientales para brindar un mejor servicio a las y los visitantes</i>	
Promover, en coordinación con las y los prestadores de servicios, el personal del ANP y las autoridades correspondientes, la elaboración e implementación un Programa de rescate acuático y, en su caso, movilización de accidentados, el cual incluya la capacitación correspondiente	C
Promover o, en su caso, realizar talleres de capacitación para la acreditación de guías o conductor de grupo locales	P
Promover la realización de reuniones, cursos o talleres con permisionarios pesqueros sobre prácticas de pesca sustentables y aplicación de nuevas tecnologías	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

Componente de comunicación, difusión e interpretación ambiental

Es necesario contar con una comunicación efectiva para que haya un conocimiento y un sentido de apropiación del ANP. Por esta razón, se deben desarrollar estrategias de difusión y divulgación efectivas para que la población local, y las y los visitantes y estudiantes conozcan los objetivos, estudios, investigaciones y beneficios que la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena ofrece como instrumento de conservación.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Difundir la importancia de los recursos naturales y las acciones de conservación que se realizan en el ANP a través de diversos materiales informativos y medios de comunicación.

META Y RESULTADO ESPERADO

- Fomentar las acciones de conservación e importancia de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, de manera permanente.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Fomentar la conservación e importancia de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena</i>	
Exponer o difundir información relevante de la Reserva en congresos, simposios, exposiciones, giras, seminarios, entre otros	P
Generar y distribuir diversos materiales de difusión relativos a la conservación del ANP, iniciando con el Programa de Manejo	P
Difundir información de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena a través de medios masivos de comunicación	P
Elaborar una base de datos con la información de las actividades y resultados alcanzados por la participación del ANP en eventos y reuniones relativas a la conservación del área	C
Elaborar y difundir un boletín informativo sobre las actividades del ANP	C
Generar y mantener actualizada el micrositio	P
Fomentar la realización de diagnósticos para verificar el nivel de conocimiento que tienen los habitantes y usuarios sobre los bienes y servicios ambientales que presta la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena mediante encuestas y/o entrevistas	L
Promover la realización de coloquios con los investigadores que realicen trabajos en el ANP, presentando los resultados a las comunidades locales	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

SUBPROGRAMA DE GESTIÓN

Mediante la gestión se planifica, se determinan políticas, se establecen normas y se fomentan actividades y formas de hacerlas; a través de autorizaciones y permisos se busca que la sociedad y sus instituciones realicen la conservación de las Áreas Naturales Protegidas. La gestión incluye la procuración y administración de los recursos financieros, humanos, técnicos y de infraestructura. El funcionamiento eficiente de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena dependerá de la adecuada coordinación de acciones entre los diferentes sectores involucrados, por medio de instrumentos operativos

planeados y acuerdos consensuados, así como de contar con la infraestructura mínima indispensable que permita la operación de ésta y con fórmulas de financiamiento a corto, mediano y largo plazos que permitan el crecimiento tanto en personal como en infraestructura para alcanzar los objetivos del ANP.

OBJETIVO GENERAL

Establecer las formas en que se organizará la administración de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena por parte de la autoridad competente, así como los mecanismos de participación de los tres órdenes de gobierno, de las y los individuos y las comunidades

aledañas a la misma, así como de todas aquellas personas, instituciones, grupos y organizaciones sociales interesadas en su conservación y aprovechamiento sustentable.

ESTRATEGIAS

- Administrar y operar eficazmente la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena mediante una correcta planeación de las actividades y una aplicación adecuada de los recursos.
- Trabajar conjuntamente con organizaciones, instituciones y en general con las y los usuarios y comunidades de la Zona de Influencia del ANP en materia de protección civil y mitigación de riesgos.
- Promover y fomentar la cooperación y financiamiento internacional con gobiernos, organismos, fundaciones y organizaciones de la sociedad civil para destinar recursos que permitan la continuidad del manejo y conservación de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena.
- Mantener e incrementar la infraestructura del ANP para asegurar la continuidad y desempeño de los programas y proyectos en ella.
- Procurar incrementar la cantidad de recursos humanos, financieros y materiales para cubrir las actividades planteadas en el Programa de Manejo.
- Contar con personal suficiente y capacitado para realizar las

actividades y acciones establecidas en cada Programa Operativo Anual.

Componente de administración y operación

Este componente incluye la administración en su sentido más amplio, el diseño y operación del Programa Operativo Anual, la planeación de las necesidades del personal y su capacitación, y la administración de sus bienes materiales. Es importante contar con programas de financiamiento que planteen la autosuficiencia a largo plazo, con apoyo de fundaciones, universidades y Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC).

Siempre y cuando se cuente con los recursos suficientes en tiempo y forma, la buena gestión y operación de los recursos económicos dará como resultado una buena operación de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, y permitirá subsanar las necesidades que se generen dentro de las instalaciones de la estación de campo. Todo esto con el fin de dar continuidad a las programas de monitoreo, supervisión, vigilancia y educación ambiental, generando resultados importantes para la toma de decisiones dentro del ANP.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Consolidar la administración de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena de manera que se garantice la instrumentación de los programas anuales, así como de su Programa de Manejo de forma general, y por lo tanto los objetivos planteados en el decreto de creación del ANP.

- Definir y alcanzar las metas del Programa Operativo Anual de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena para garantizar el cumplimiento de los objetivos definidos en el decreto de creación y en el Programa de Manejo.

META Y RESULTADO ESPERADO

- Atender permanentemente las necesidades de capacitación del personal, gestionando cursos y talleres con el objetivo de lograr la eficiente operación del ANP.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Implementar herramientas de planeación estratégica para mejorar el proceso de administración en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena</i>	
Diseñar, instrumentar y evaluar los Programas Operativos Anuales	C
<i>Aumentar la capacidad del personal operativo con participantes externos a la CONANP para cubrir las necesidades de este Programa de Manejo</i>	
Gestionar los convenios con las Instituciones de educación superior para prestación de servicio social y prácticas profesionales de estudiantes como apoyo a las acciones de manejo	P
Promover la colaboración de personal adicional, a través de otros organismos coadyuvantes en el manejo	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

Componente de protección civil y mitigación de riesgos

Dentro de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena pueden incidir fenómenos físicos-biológicos y actividades humanas que, en ciertas condiciones, pueden presentar factores de riesgo para el ecosistema y para las comunidades presentes.

Es por eso que la protección civil es tarea de todos, en el ANP se debe trabajar en inculcar una cultura de prevención y de autoprotección ante la eventualidad de los desastres o fenómenos naturales o antropogénicos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer los fenómenos generados tanto por la acción de la naturaleza como por las acciones humanas, con el fin de prepararse y así evitar o reducir sus efectos destructivos.
- Contribuir a salvaguardar la vida humana, mediante la emisión de avisos y la oportuna coordinación para su evacuación.
- Potenciar la participación de las y los prestadores de servicios turísticos y de los pescadores en el Programa Interno de Protección Civil.

METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Contar con un Programa Interno de Protección Civil en el corto plazo.
- Conformar con las y los usuarios de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena y autoridades municipales un comité interno de protección civil, en el corto plazo.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Coadyuvar con las autoridades en la atención a contingencias ambientales</i>	
Apoyar a las autoridades competentes en la atención de contingencias ambientales	C
Impulsar la elaboración del Programa Interno de Protección Civil	C
<i>Capacitación al comité y las brigadas formadas en materia de protección civil</i>	
Gestionar con instituciones, Organizaciones de la Sociedad Civil, ONG y dependencias gubernamentales la capacitación al personal y permisionarios en materia de protección civil	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

Componente de cooperación y designaciones internacionales

La Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena se localiza en una zona de afloramiento que provoca la presencia de especies de peces, como el tiburón ballena, y fenómenos de agregación únicos de interés internacional; de ahí que surja la necesidad de realizar investigaciones conjuntas con otros países y realizar un manejo compartido de estas especies. Lo anterior generará esquemas de manejo compartido y transfronterizo con análisis entre diferentes países. La cooperación internacional representa una oportunidad para fortalecer la capacitación, el intercambio de experiencias y el conocimiento de la información existente para el manejo del ANP.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Participar en el cumplimiento de los diversos acuerdos internacionales

suscritos por el gobierno de México, relativos a la conservación de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena.

- Participar en los diferentes grupos de trabajo o comisiones internacionales relacionadas con la protección y conservación de la biodiversidad y ANP, generando sinergias institucionales, y tomar parte en la instrumentación de los programas que se deriven de éstos.

META Y RESULTADO ESPERADO

- Cumplir con los compromisos internacionales de nuestro país adquiridos por la CONANP a realizar en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, así como permitir y gestionar el apoyo de iniciativas internacionales de fondeo de proyectos.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Promoción de mecanismos de cooperación internacional para incentivar la conservación en el ANP y su Zona de Influencia</i>	
Promover la cooperación bilateral o multilateral para el fortalecimiento de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena (recursos humanos, financieros, capacitación, técnicos y tecnológicos)	P
Promover en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena la aplicación de los principios de las convenciones y acuerdos suscritos por México	P
Diseñar propuestas que garanticen y promuevan el financiamiento y la cooperación internacional o nacional	P
Promover convenios específicos de intercambio y capacitación de personal tanto con países que se encuentran más avanzados en el manejo de ANP, como con aquellos que puedan beneficiarse de la experiencia mexicana	P
Realizar intercambios de experiencias con países de la región del Caribe y del Sistema Arrecifal Mesoamericano	C
Elaborar y proponer un paquete de proyectos y acciones de conservación susceptibles de ser financiadas por organizaciones internacionales, dentro del ANP y en la Zona de Influencia	M
Promover la designación de Patrimonio Mundial y MAB de la región integrada por la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, el Parque Nacional Isla Contoy, el Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam y la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos de nivel federal, así como Laguna Chakmochuc y Dzilam de nivel estatal, y las Reservas Privadas de El Edén y El Zapotal	L

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

Componente de infraestructura, señalización y obra pública

Es necesario contar con el equipo y la infraestructura necesarios para realizar la administración y el manejo de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, así como contar con la señalización que permita informar a las y los usuarios sobre la normatividad que rige en el área y las actividades permitidas conforme a la zonificación establecida. Para tal efecto, una de las premisas en la planeación de la construcción de infraestructura y adquisición de equipo es hacer eficiente y multifuncional su uso y aplicación,

para que paralelamente al manejo y la administración del ANP se apoyen las acciones de inspección, vigilancia y monitoreo que realizan la CONANP, la PROFEPA, y CONAPESCA, así como las actividades de investigación y monitoreo científico realizadas en colaboración con otras instituciones.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Informar a las y los usuarios la reglamentación a su llegada y el tránsito en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, mediante señales *ex profeso*.

- Mantener funcional la infraestructura ya existente en el ANP para poder dar apoyo al personal de la CONANP y a otros usuarios que coadyuvan en labores de capacitación, investigación y financiamiento o que visiten la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena con fines recreativos.

META Y RESULTADO ESPERADO

- Contar con la infraestructura marítima y la señalización y su mantenimiento necesarios para el adecuado funcionamiento de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Contar con la infraestructura y señalización necesaria para el ANP</i>	
Diseñar, instalar y dar mantenimiento al sistema de señalización en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena	C

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

Componente de recursos humanos y profesionalización

La capacitación y formación del personal es indispensable para cumplir las obligaciones desprendidas del Reglamento Interno de la SEMARNAT y de este Programa de Manejo, ya que se debe tener el conocimiento, la práctica y la experiencia para desempeñar las labores de protección, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Además, el personal debe contar con habilidades en la atención de contingencias, primeros auxilios y servicio al público en general. Por otro lado, desde la publicación de la Ley del Servicio Profesional de Carrera, todas las y los servidores públicos con plaza de estructura y base, deberán capacitarse y acreditarse acorde al puesto que ocupan.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Incrementar la capacidad operativa y de conservación de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena mediante acciones de capacitación para la profesionalización del personal adscrito, en la realización de sus funciones.

METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Promover la capacitación permanente del personal de la ANP.
- Promover la capacitación del personal en prevención de emergencias y contingencias.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Capacitación del recurso humano</i>	
Promover intercambios de personal con otras ANP, en donde pueda adquirir conocimientos útiles para el desempeño de sus funciones	P
Promover la capacitación del personal de acuerdo a sus funciones, su rol de trabajo o prioridades que tenga la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena	P
Fomentar la participación del personal en congresos, talleres y cursos relacionados con el manejo del ANP	P
Desarrollar mecanismos de control para evaluar y verificar la eficiencia y desempeño del personal, proponiendo futuras capacitaciones en función de las necesidades detectadas	M
Fomentar la participación de las y los servidores públicos con plaza de estructura y base, para dar seguimiento a los cursos establecidos en la Ley del Servicio Profesional de Carrera en la Administración Pública Federal	P
Promover la capacitación del personal en temas sobre la prevención de emergencias y contingencias	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

8. SUBZONIFICACIÓN

DELIMITACIÓN, EXTENSIÓN Y UBICACIÓN DE LAS SUBZONAS

Zonificación y Subzonificación

De conformidad con lo establecido en la fracción XXXIX del Artículo 3 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la zonificación es el instrumento técnico de planeación que puede ser utilizado en el establecimiento de las Áreas Naturales Protegidas, que permite ordenar su territorio en función del grado de conservación y representatividad de sus ecosistemas, la vocación natural del terreno, de su uso actual y potencial, de conformidad con los objetivos dispuestos en la misma declaratoria. Asimismo, existirá una subzonificación, la cual consiste en el instrumento técnico y dinámico de planeación, que se establecerá en el Programa de Manejo respectivo, y que es utilizado en el manejo de las Áreas Naturales Protegidas, con

el fin de ordenar detalladamente las zonas núcleo y de amortiguamiento, previamente establecidas mediante la declaratoria correspondiente.

Criterios de Subzonificación

La subzonificación de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, establecida en el presente Programa de Manejo, tiene fundamento en lo previsto en los Artículos 47 BIS y 47 BIS 1 de la LGEEPA, así como en el Artículo Noveno del Decreto por el que se declara Área Natural Protegida, con la categoría de Reserva de la Biosfera el área marina conocida como Tiburón Ballena, localizada frente a las costas del norte del estado de Quintana Roo, publicado el 5 de junio de 2009 en el *Diario Oficial de la Federación*, el cual refiere que “El polígono de la Reserva de la

Biosfera Tiburón Ballena estará integrada por las subzonas de preservación, de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, y de uso público.”

Con base en lo anterior y en las características biológicas, físicas y socioeconómicas de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, así como su uso actual y potencial y los propósitos de conservación planteados para la misma, específicamente:

- Superficies utilizadas por el tiburón ballena.
- Sitios donde se desarrolla la actividad pesquera.
- Lugares potenciales para realizar actividades turísticas.
- Superficies seleccionadas por los pescadores para el establecimiento de artefactos que permitan la conservación de langosta.

Metodología

Para determinar las subzonas de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena se partió de la experiencia en campo de las actividades que actualmente realizan las y los usuarios de los recursos naturales y se consideraron elementos de carácter ecológico y económico; se usó la cartografía disponible sometiéndola al tratamiento que permite la paquetería convencional de Sistemas de Información Geográfica.

La Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena es un Área Natural Protegida marina, la subzonificación se determinó

principalmente por medio del conocimiento de las características biológicas del fondo marino, y de las actividades económicas. A través de recorridos de campo se realizó un levantamiento mediante el uso de GPS de las superficies en donde existen arrecifes de coral, donde se realiza la instalación de refugios langosteros, así como de las superficies donde se realizan actividades pesqueras y de nado y observación de tiburón ballena, con lo cual se realizó una propuesta de subzonificación. Posteriormente, durante el proceso de consulta pública del Programa de Manejo, el mapa de subzonificación se presentó ante los diversos sectores que inciden en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, incluyendo prestadores de servicios turísticos, pescadores, investigadores y Organizaciones de la Sociedad Civil, y se realizaron las precisiones necesarias al mapa de subzonificación.

SUBZONAS Y POLÍTICAS DE MANEJO

En virtud de los criterios y metodología anteriormente señalados, para la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena se determinan las siguientes subzonas:

- I. **Subzona de Preservación Marina Costera de Refugios Langosteros**, comprendida por un polígono con una superficie de 4 mil 394.168957 hectáreas.
- II. **Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Pelágicos Mayores**, comprendida por un polígono con una superficie de 140 mil 615.033577 hectáreas.

III. Subzona de Uso Público Cuevas y Corales al Noreste del Cabo Catoche, comprendida por un polígono de 978.933637 hectáreas.

homomalla). Estos “afloramientos” permiten la existencia de refugios naturales, que son susceptibles de ser empleados por las langostas.

Subzona de Preservación Marina Costera de Refugios Langosteros

Esta subzona comprende un polígono con una superficie de 4 mil 394.168957 hectáreas, localizado en la porción centro oeste de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, frente a los lugares conocidos como Boca Nueva y Palo Bravo.

Contiene vegetación dominante de praderas densas de pastos marinos, como hierba de la tortuga (*Thalassia testudinum*) y hierba del manatí (*Syringodium filiforme*), que se presentan asociados, así como algunas algas típicas de las praderas marinas, como *Udotea flabellum*, *Avrainvillea longicaulis*, *Rhizocephalus phoenix*, *Penicillus dumetosus*, *Penicillus capitatus*, *Halimeda incrassata*, *Halimeda opuntia* y *Caulerpa mexicana*, así como erizo (*Eucidaris tribuloides*).

Se presentan también áreas de varios metros de ancho y longitud de forma irregular con escasa presencia de flora, que se caracterizan por ser “afloramientos” de fondos duros, con una capa fina de arena superficial, que permite el crecimiento de una comunidad muy diferente que incluye esponjas de los géneros *Sphaciospongia* e *Ircinia*, coral de fuego (*Millepora alcicornis*), cabezos pequeños de coral de estrella (*Siderastrea siderea*) y corales blandos del género *Pseudopterogorgia*, pluma de mar (*Pterogorgia guadalupensis*) y coral blando o abanico de mar (*Plexaura*

En esta subzona se presenta una mayor complejidad estructural y espacial, dominada principalmente por peces: abadejo (*Mycteroperca bonaci*), pargo lunar (*Lutjanus analis*), pargo mulato (*Lutjanus griseus*) y pargo bíaiba (*Lutjanus synagris*), hemúlidos (*Haemulon* spp.), juveniles de peces loros (*Scarus* spp.), juveniles de damiselas (*Stegastes* spp.), pez mariposa bandeado (*Chaetodon striatus*), juveniles de peces mariposa (*Chaetodon* sp.), pez tambor (*Equetus punctatus*), morena de boca púrpura (*Gymnothorax vicinus*), jurel o cojinuda (*Caranx ruber*), pez sargento (*Abudefduf saxatilis*) y la raya de espina o balá (*Dasyatis americana*). Hay presencia escasa de caracol rosado (*Lobatus gigas*), pepino de mar (*Holothuria mexicana*), galleta de mar (*Leodia sexiesperforata*) y bizcochos de mar (*Meoma ventricosa*).

Esta subzona corresponde a las superficies que los pescadores locales han designado voluntariamente como áreas de captura restringida de langosta espinosa (*Panulirus argus*), donde han establecido refugios langosteros que consisten en artefactos que proveen refugio temporal a las langostas, lo que permite que esta especie crezca hasta alcanzar las tallas comerciales, a fin de contribuir a la recuperación de las poblaciones de esta especie. Por consiguiente, es conveniente que la captura se realice únicamente mediante el uso de equipos que permitan la extracción selectiva, tales como el jamo

y el chapingorro o lazo, que permiten garantizar que los ejemplares colectados cumplan con las características de talla permitida. En este sentido, se considera pertinente restringir la pesca de cualquier especie que no sea la langosta espinosa (*Panulirus argus*).

Asimismo, considerando las características de conservación de la subzona, es necesario limitar algunas actividades relacionadas con las embarcaciones, en este sentido y dado que esta subzona comprende superficies someras, y a fin de evitar encallamientos y daños a los corales, se limita el tránsito de embarcaciones mayores. Además es necesario que el fondeo de las embarcaciones menores se restrinja sobre los corales, a fin de evitar daños y la muerte de los mismos, así como sobre pastos marinos, debido a que es en este ambiente donde se instalan los refugios langosteros, existiendo el riesgo de ruptura, movimiento o levantamiento con las anclas.

Por los elementos naturales antes descritos que se ubican en la subzona antes referida, las razones mencionadas en los párrafos que anteceden, y de conformidad con lo establecido por el Artículo 47 BIS, fracción II, inciso a), de la Ley General del Equilibrio Ecológico y

la Protección al Ambiente, que dispone que las Subzonas de Preservación son aquellas superficies en buen estado de conservación que contienen ecosistemas relevantes o frágiles, o fenómenos naturales relevantes, en las que el desarrollo de actividades requiere un manejo específico, para lograr su adecuada preservación; y en donde solo se permitirán la investigación científica y el monitoreo del ambiente, las actividades de educación ambiental y las actividades productivas de bajo impacto ambiental que no impliquen modificaciones sustanciales de las características o condiciones naturales originales, promovidas por las comunidades locales o con su participación, y que se sujeten a una supervisión constante de los posibles impactos negativos que ocasionen, así como en atención a lo previsto en los Artículos Quinto, Sexto, Séptimo, Octavo, Noveno, Décimo y Décimo Primero del “Decreto por el que se declara Área Natural Protegida, con la categoría de Reserva de la Biosfera el área marina conocida como Tiburón Ballena, localizada frente a las costas del norte del estado de Quintana Roo”, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 5 de junio de 2009, es por ello que las actividades permitidas y no permitidas en la Subzona de Preservación Marina Costera de Refugios Langosteros son las siguientes:

Subzona de Preservación Marina Costera de Refugios Langosteros	
Actividades permitidas	Actividades no permitidas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Actividades productivas de bajo impacto ambiental, como la pesca exclusivamente de langosta con jamo o lazo o equipos que permitan su selección en tallas y actividad reproductiva 2. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre 3. Colocación de refugios langosteros 4. Educación ambiental 5. Filmaciones, fotografías, captura de imágenes y sonidos con fines científicos, culturales o educativos 6. Fondeo de embarcaciones menores y de las denominadas “nodrizas” usadas para el acopio de pescado, excepto sobre zonas de coral o de pastos marinos 7. Investigación científica y monitoreo del ambiente 8. Tránsito de embarcaciones menores y de las denominadas “nodrizas” usadas para el acopio de pescado 9. Utilizar bronceadores, exclusivamente los biodegradables 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alimentar o hacer ruidos intensos que alteren el comportamiento natural de las especies 2. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio y reproducción de especies 3. Aprovechamiento extractivo de flora y fauna silvestre, salvo para las actividades productivas de bajo impacto ambiental y colecta científica de ejemplares de la vida silvestre 4. Arrojar, almacenar, verter o descargar en el mar aceites, grasas, combustibles, desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos o cualquier otro tipo de contaminante 5. Compra y venta de productos pesqueros 6. Construir o colocar cualquier artefacto o infraestructura marina que evite el flujo natural del agua, la marea o las corrientes, como escolleras, espigones, o muelles para embarcaciones mayores, entre otros 7. Fondeo de embarcaciones mayores, salvo las denominadas “nodrizas” usadas para el acopio de pescado sobre zonas de coral o de pastos marinos 8. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas invasoras¹ 9. Limpieza y achicamiento de sentinas de embarcaciones 10. Manipular, capturar, remover, extraer, retener o apropiarse de vida silvestre o sus productos, salvo para colecta científica 11. Pesca, excepto pesca de langosta con jamo o lazo o equipos que permitan su selección en tallas y actividad reproductiva 12. Remover el fondo marino o provocar suspensión de sedimentos 13. Reparaciones y mantenimientos mayores, así como los trabajos de remodelación de embarcaciones y motores

Subzona de Preservación Marina Costera de Refugios Langosteros	
Actividades permitidas	Actividades no permitidas
	14. Tránsito de embarcaciones mayores, salvo las denominadas “nodrizas” usadas para el acopio de pescado 15. Utilizar bronceadores y bloqueadores solares, excepto los biodegradables

¹ Conforme a lo establecido en las fracciones XIV y XVIII del Artículo 3 de la Ley General de Vida Silvestre

Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Pelágicos Mayores

Esta subzona está conformada por un polígono con una superficie de 140 mil 615.033577 hectáreas, el cual abarca la mayor parte de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, comprendiendo las porciones noroeste, norte, noreste, centro y sur del Área Natural Protegida.

Esta subzona está conformada por mares de profundidad menor a los 20 metros, así como lechos marinos cubiertos extensamente por pastos marinos, que evitan que las marejadas o corrientes marinas levanten la arena que puede ser arrastrada sobre las formaciones coralinas o en los refugios de la vida silvestre. Asimismo, comprende la superficie más abundante en los nutrientes de la surgencia, por lo que es en donde se presenta toda la cadena trófica, por ello es la zona de mayor captura pesquera de escama y pulpo del estado de Quintana Roo. Las especies de pastos marinos, como hierba de la tortuga (*Thalassia testudinum*) y la hierba del manatí (*Syringodium filiforme*), se encuentran entremezcladas con ejemplares de coral, como coral mostaza (*Porites asteroides*), coral

cerebro (*Diploria strigosa*) y coral estrella (*Solenastrea bournoni*), entre otras.

De igual manera, hay presencia de tortugas, como la tortuga marina carey (*Eretmochelys imbricata*), la tortuga marina caguama (*Caretta caretta*), la tortuga marina verde del Atlántico o tortuga blanca (*Chelonia mydas*), la tortuga marina laúd (*Dermodochelys coriacea*) y la tortuga marina escamosa del Atlántico o tortuga lora (*Lepidochelys kempii*), todas ellas en peligro de extinción de acuerdo con la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. También hay presencia de manta gigante (*Manta birostris*) y raya águila o chucho pintado (*Aetobatus narinari*).

Asimismo, en esta subzona existe la presencia de numerosas especies de peces, como pez sapo (*Porichthys porosissimus*), pez murciélago (*Ogcocephalus parvus*), bolín yucateco (*Floridichthys polyommus*), pez escorpión (*Scorpaena grandicornis*), entre otros. Destacan especies de importancia comercial, como meros y chernas del

género *Epinephelus*, pargo (*Lutjanus* sp.), langosta espinosa (*Panulirus argus*), entre otras, las cuales son aprovechadas en la pesca a través de métodos selectivos: anzuelos y redes agalleras, ganchos para langosta y con varas para el pulpo, razón por la cual estas pesquerías pueden catalogarse como de bajo impacto ambiental.

Cabe señalar que en esta subzona se realizan actividades de turismo de bajo impacto ambiental, principalmente de observación y nado con tiburón ballena, y pesca deportivo-recreativa de picudos, como el marlín (*Tetrapturus* sp.) y el pez vela (*Istiophorus* sp.).

Por otra parte, con la finalidad de compatibilizar las actividades pesqueras realizadas en esta subzona con la protección de los corales y las diferentes especies de flora y fauna, es necesario limitar el uso de artes de pesca no selectivas, como el arpón y las redes de arrastre, a fin de evitar la captura incidental de especies no objetivo; asimismo, esta disposición evitará la afectación a los corales y sus especies asociadas por impactos del arpón o por el enmallamiento de las redes.

Para lograr la conservación de esta subzona es necesario evitar la construcción de infraestructura que impida el flujo natural de las corrientes marinas como escolleras, espigones o muelles para embarcaciones mayores, debido a que la circulación de las corrientes en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena permite la distribución de los nutrientes producto de las surgencias que se presentan en la región, y a las cuales se encuentran asociadas

las agregaciones de tiburón ballena (*Rhincodon typus*), especie catalogada como amenazada de acuerdo con la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Asimismo, se debe prohibir toda obra o actividad que conlleve la remoción de sedimentos, ya que éstos son acarreados por las corrientes marinas y se depositan sobre colonias coralinas que se encuentran fuera de esta subzona, limitando la cantidad de luz solar de la cual dependen las zooxantelas que viven en simbiosis con los pólipos del coral, provocando la muerte de este último.

Por las características anteriormente descritas, las razones mencionadas en los párrafos que anteceden y de conformidad con lo establecido por el Artículo 47 BIS, fracción II, inciso c), de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, que dispone que las Subzonas de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales son aquellas superficies en las que los recursos naturales pueden ser aprovechados, y que, por motivos de uso y conservación de sus ecosistemas a largo plazo, es necesario que todas las actividades productivas se efectúen bajo esquemas de aprovechamiento sustentable; y en donde se permitirán exclusivamente el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales renovables, siempre que estas acciones generen beneficios preferentemente para las poblaciones locales, la investigación científica, la educación ambiental y el desarrollo de actividades turísticas de bajo impacto

ambiental. Asimismo, el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre podrá llevarse a cabo siempre y cuando se garantice su reproducción controlada o se mantengan o incrementen las poblaciones de las especies aprovechadas y el hábitat del que dependen; y se sustenten en los planes correspondientes autorizados por la Secretaría, conforme a las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, en correlación con lo previsto por los Artículos Quinto, Sexto, Séptimo, Octavo, Noveno, Décimo y Décimo

Primero del “Decreto por el que se declara área natural protegida, con la categoría de Reserva de la Biosfera el área marina conocida como Tiburón Ballena, localizada frente a las costas del norte del estado de Quintana Roo”, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 5 de junio de 2009, es por ello que las actividades permitidas en la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Pelágicos Mayores son las siguientes:

Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Pelágicos Mayores	
Actividades permitidas	Actividades no permitidas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Actividades comerciales (venta de fotografía y videos relacionados con las actividades de turismo de bajo impacto ambiental) 2. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre 3. Educación ambiental 4. Filmaciones, fotografías, captura de imágenes y sonidos con fines científicos, culturales o educativos 5. Fondeo de embarcaciones 6. Investigación científica y monitoreo del ambiente 7. Navegación de embarcaciones con calado menor de tres metros 8. Pesca, siempre que no se realice con equipo de buceo SCUBA, arpón o con redes de arrastre 9. Pesca de pepino de mar y de caracol, exclusivamente mediante buceo en apnea 10. Turismo de bajo impacto ambiental 11. Utilizar bronceadores, exclusivamente los biodegradables 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alimentar o hacer ruidos intensos que alteren el comportamiento natural de las especies 2. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio y reproducción de las especies 3. Aprovechamiento extractivo de flora y fauna silvestre, salvo colecta científica 4. Arrojar, almacenar, verter o descargar en el mar aceites, grasas, combustibles, desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos o cualquier otro tipo de contaminante 5. Compra y venta de productos pesqueros 6. Construir o colocar cualquier artefacto que evite el flujo natural del agua, la marea o las corrientes, como escolleras, espigones, o muelles para embarcaciones mayores, entre otros 7. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas invasoras¹ 8. Limpieza y achicamiento de sentinas de embarcaciones mayores, excepto las aguas de deshielo de las embarcaciones denominadas “nodrizas” usadas para el acopio de pescado 9. Manipular, remover, extraer, retener o apropiarse de vida silvestre o sus productos, salvo para colecta científica 10. Pesca apoyada con equipo de buceo SCUBA, con arpón o con redes de arrastre 11. Pesca de pepino de mar y de caracol, salvo realizada mediante buceo en apnea 12. Pesca y/o captura de delfines y rayas 13. Remover el fondo marino o provocar suspensión de sedimentos 14. Reparaciones y mantenimientos mayores, así como los trabajos de remodelación de embarcaciones y motores 15. Utilizar bronceadores y bloqueadores solares, excepto los biodegradables

¹ Conforme a lo establecido en las fracciones XIV y XVIII del Artículo 3 de la Ley General de Vida Silvestre.

Subzona de Uso Público Cuevas y Corales al Noreste del Cabo Catoche

Esta subzona comprende un polígono con una superficie de 978.933637 hectáreas, ubicado al suroeste de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena con profundidades promedio de 2.5 metros frente a los campamentos de pescadores de Cabo Catoche y Boca Nueva, los cuales se localizan fuera del Área Natural Protegida.

Esta subzona comprende áreas someras con gran interés recreativo debido a la presencia de corales de diversas especies, como *Palythoa caribbaeorum*, coral de fuego (*Millepora alcicornis*), coral mostaza (*Porites asteroides*), coral cerebro (*Diploria strigosa*), entre otros, así como cuevas en el lecho marino que albergan fauna de gran interés recreativo, como tiburones gata (*Ginglymostoma cirratum*) y peces multicolores, realizándose actividades de nado para la observación de los corales. Debido a lo anterior, es necesario restringir la navegación de embarcaciones mayores a fin de evitar el daño a los corales.

En el caso de las embarcaciones menores se considera conveniente limitar su velocidad, debido a que cuanto mayor es la velocidad de una embarcación, mayor resulta la suspensión de sedimentos del fondo marino, sobretodo en esta subzona donde la profundidad promedio es de 2.5 metros y se presentan corales como los descritos anteriormente, que representan el atractivo turístico para las y los visitantes. En este sentido, una velocidad moderada, como lo es la

de tres nudos, trae consigo una mínima suspensión de sedimentos y permite maniobrar una embarcación rápidamente, lo cual se traduce en la seguridad de las y los usuarios. En caso de que las embarcaciones naveguen a una velocidad mayor en áreas someras, se provoca una suspensión de sedimentos que enturbia el agua, afectando la visibilidad y la experiencia de las y los buzos; de igual manera, los sedimentos pueden asentarse sobre las colonias coralinas, limitando la cantidad de luz solar y la capacidad de fotosíntesis de las zooxantelas que viven asociadas a los pólipos del coral, provocando la muerte de estos últimos.

Por otra parte, a fin de compatibilizar las actividades realizadas por las y los usuarios de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena con los objetos de conservación de la misma, se considera necesario no permitir la pesca en esta subzona, dado que el uso de las artes de pesca pone en riesgo los corales, debido a que aquéllas son propensas a atorarse entre estos últimos. Asimismo, las actividades pesqueras interfieren con la actividad de las y los visitantes, quienes realizan observación de fauna, principalmente de peces.

Ahora bien, a fin de evitar la modificación del libre flujo natural de las corrientes marinas, y que el cambio en la circulación de las corrientes modifique el patrón de distribución de nutrientes producto de las surgencias dentro de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, afectando el comportamiento de las agregaciones de tiburón ballena (*Rhincodon typus*), especie catalogada como amenazada de acuerdo con la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-

SEMARNAT-2010 Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, es necesario limitar la instalación o construcción de infraestructura.

De igual forma, se debe prohibir cualquier actividad que provoque la remoción de sedimentos del lecho marino, dado que éstos pueden asentarse sobre las colonias coralinas, limitando la cantidad de luz solar y la capacidad de fotosíntesis de las zooxantelas que viven asociadas a los pólipos del coral, provocando la muerte de estos últimos.

Por las características anteriormente descritas, las razones mencionadas en los párrafos que anteceden y de conformidad con lo establecido por el Artículo 47 BIS, fracción II, inciso f), de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, que dispone que las Subzonas de Uso Público son aquellas superficies que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación

y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de visitantes, en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas; y en donde se podrá llevar a cabo exclusivamente la construcción de instalaciones para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo, a la investigación y monitoreo del ambiente, y la educación ambiental, congruentes con los propósitos de protección y manejo de cada Área Natural Protegida, así como en correlación con lo previsto por los Artículos Segundo, Quinto, Sexto, Séptimo, Octavo, Noveno y Décimo del “Decreto por el que se declara área natural protegida, con la categoría de Reserva de la Biosfera el área marina conocida como Tiburón Ballena, localizada frente a las costas del norte del estado de Quintana Roo”, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 5 de junio de 2009, es que se determinan como actividades permitidas y no permitidas en esta Subzona de Uso Público Cuevones y Corales al noreste del Cabo Catoche las siguientes:

Subzona de Uso Público Cuevas y Corales al noreste del Cabo Catoche	
Actividades permitidas	Actividades no permitidas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Actividades comerciales (venta de fotografía y videos relacionados con las actividades de turismo de bajo impacto ambiental) 2. Amarre de embarcaciones menores en boyas establecidas 3. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre 4. Educación ambiental 5. Filmaciones, fotografías, captura de imágenes y sonidos con fines científicos, culturales o educativos 6. Instalación de estructuras que beneficien a las especies marinas, como arrecifes artificiales 7. Instalación y mantenimiento de señalización acuática para el manejo y administración del área 8. Investigación científica y monitoreo del ambiente 9. Navegación de embarcaciones menores que no exceda los tres nudos o cinco kilómetros/hora, sin levantar oleaje 10. Turismo de bajo impacto ambiental 11. Utilizar bronceadores, exclusivamente los biodegradables 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alimentar o hacer ruidos intensos que alteren el comportamiento natural de las especies 2. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio y reproducción de las especies 3. Aprovechamiento extractivo de flora y fauna silvestre, salvo colecta científica 4. Arrojar, almacenar, verter o descargar en el mar aceites, grasas, combustibles, desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos o cualquier otro tipo de contaminante, aun de las sentinas de las embarcaciones 5. Construir o colocar cualquier artefacto que evite el flujo natural del agua, la marea o las corrientes, como escolleras, espigones, o muelles para embarcaciones mayores, entre otros 6. Fondeo de embarcaciones 7. Introducción de especies exóticas¹ 8. Limpieza y achicamiento de sentinas de embarcaciones mayores, aún las aguas de deshielo de las embarcaciones denominadas “nodrizas” usadas para el acopio de pescado 9. Manipular, capturar, remover, extraer, retener o apropiarse de vida silvestre o sus productos, salvo para colecta científica 10. Navegación y tránsito de embarcaciones mayores 11. Pesca 12. Procesamiento primario, compra y venta de productos pesqueros 13. Remover el fondo marino o provocar suspensión de sedimentos 14. Reparaciones y mantenimientos mayores, así como los trabajos de remodelación de embarcaciones y motores 15. Utilizar bronceadores y bloqueadores solares no biodegradables

¹ Conforme a lo establecido en las fracciones XIV y XVIII del Artículo 3 de la Ley General de Vida Silvestre

ZONA DE INFLUENCIA

La Zona de Influencia de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena se ha definido por sus interacciones sociales, económicas y ambientales que a continuación se explican:

Social: por la ubicación de los campamentos pesqueros de Cabo Catoche y Boca Nueva, cuyos integrantes realizan las actividades de pesca dentro del ANP.

Económica: por las actividades extractivas, los usufructuarios de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, miembros de las cooperativas de pescadores (algunas de ellas con concesión para la pesca de langosta) y las y los pescadores libres autorizados para la pesca comercial, de las comunidades de Holbox, Chiquilá e Isla Mujeres.

Ambiental: por el Sistema Arrecifal Mesoamericano y su conectividad biológica con la zona de la surgencia del Canal de Yucatán que determina el flujo de nutrientes, la cadena trófica y las especies encontradas, así como con el Sistema Lagunar Chakmochuk, con los humedales y pantanos del norte de la zona continental del municipio de Isla Mujeres y con la zona de cayos al norte y este de dichos sistemas, con los canales que les alimentan desde tierra firme. Con el Mar Caribe hasta 10 millas náuticas al este del límite este, ya que a esa zona se desplaza el tiburón ballena para comer huevos de túnidos, cuando no está dentro de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena.

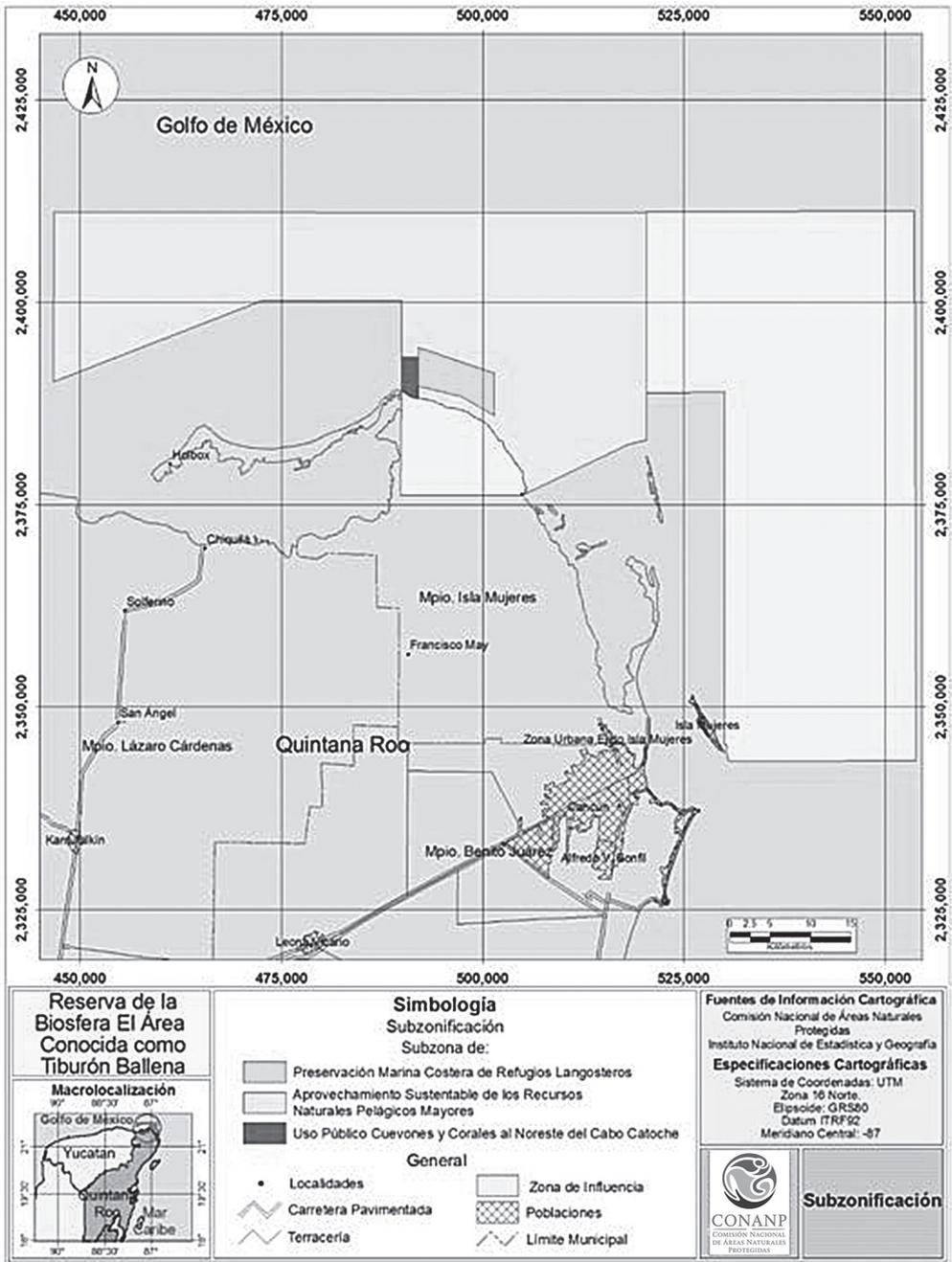
Por su parte, existe una zona influida económicamente por la Reserva de la

Biosfera Tiburón Ballena, que es todo el norte del estado de Quintana Roo, ya que brinda servicios turísticos, que de manera contemplativa, son usufructuados por organizaciones sociales y empresas de Chiquilá, Holbox e Isla Mujeres principalmente, pero también beneficia a varios destinos turísticos de toda la Península de Yucatán.

También proporciona nutrientes a las zonas de los caladeros de pesca de escama y de langosta, debido a la surgencia en el este del ANP y la transformación de éstos en fitoplancton por la acción de la luz del sol y posteriormente en zooplancton y otra fauna de la cadena trófica ahí presente.

Por ello, la Zona de Influencia geográfica de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena está circunscrita a la parte norte del Sistema Arrecifal Mesoamericano desde Isla Mujeres hasta la zona de la surgencia al este-noreste de la Isla Contoy, formando un polígono que va del punto más al noreste de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena al este, en línea recta siguiendo el límite norte del ANP, hasta los 86°28'52.6074" de longitud oeste. De este punto, al sur hasta los 21°11'29.2554" de latitud Norte y de este cruce a la punta Sur de Isla Mujeres, continuando por la costa este de la misma. De este punto y librando el polígono del Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, continúa hacia el norte hasta los 86°42'34.3794" de latitud Norte, donde gira hacia el oeste hasta intersectar al polígono del ANP. Asimismo, comprende una porción al sur de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena.

PLANO DE UBICACIÓN Y SUBZONIFICACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA TIBURÓN BALLENA



9. REGLAS ADMINISTRATIVAS

INTRODUCCIÓN

El Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena y sus Reglas Administrativas tienen su fundamento en las siguientes disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos:

Artículo 4o., párrafo quinto, que establece el derecho de todas las personas a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar y el deber del estado de garantizar ese derecho fundamental. El mismo Artículo constitucional establece que el daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

Artículo 27, en cuyo párrafo tercero se establece el derecho de la Nación de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública y cuidar de su conservación. En consecuencia,

se dictarán las medidas necesarias para establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

El 10 de junio de 2011 se publicó en el *Diario Oficial de la Federación* el Decreto por el que se modifica la denominación del Capítulo I del Título Primero y reforma diversos Artículos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en la cual se establece, entre otras cosas, que en los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos por la misma Norma y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección.

La reforma constitucional mencionada tiene como objeto mejorar las condiciones

de vida de la sociedad y el desarrollo de cada persona en lo individual, de ahí que la observancia de los derechos que derivan de los tratados internacionales para la protección del medio ambiente y los recursos naturales, constitucionalmente considerada como un derecho humano, adquiere especial relevancia en el contexto jurídico nacional.

El Artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, establece como objetivo fundamental lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático; nivel que debe permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático y que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.

Las Áreas Naturales Protegidas contribuyen a alcanzar este objetivo.

La existencia de ecosistemas protegidos reduce el impacto que las actividades antropogénicas tienen sobre el clima y constituyen un mecanismo o proceso natural que absorbe un gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor de un gas de efecto invernadero de la atmósfera, por lo que puede considerarse que las Áreas Naturales Protegidas son instrumentos efectivos para la conservación y el reforzamiento de los sumideros de carbono, incluida la biomasa, los bosques y los océanos, así como otros ecosistemas terrestres, costeros y marinos, cuya gestión sostenible es un compromiso adoptado por nuestro país en el marco de la citada Convención.

La Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena representa un sitio relevante para la migración, reproducción, anidación y crecimiento de crustáceos de importancia comercial como camarón y la langosta espinosa (*Panulirus argus*), zona de tránsito para la migración de tortuga marina de carey (*Eretmochelys imbricata*), la tortuga marina verde del Atlántico o tortuga blanca (*Chelonia mydas*), la tortuga marina laúd (*Dermochelys coriacea*) y la tortuga marina caguama (*Caretta caretta*), especies en peligro de extinción de acuerdo con la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Asimismo, se pueden localizar en el área diversas especies de peces, estuarinas y marinas, entre las que destacan grandes bancos de sardinas de las familias *Clupeidae* y *Engraulidae*, que sirven de alimento para miles de aves marinas cuyas colonias de anidación se ubican en la costa norte de la Península de Yucatán (entre ellas, las localizadas en la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos, el Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam y el Parque Nacional Isla Contoy), así como grupos importantes de manta gigante (*Manta birostris*) y de raya águila o chucho pintado (*Aetobatus narinari*), y una de las áreas mundiales de concentración de tiburón ballena (*Rhincodon typus*). En este sentido, el área es fundamental para la preservación del tiburón ballena, único representante de la familia Rhincodontidae, dentro del orden Orectolobiformes y único que se alimenta de plancton. Se trata del pez

más grande existente en el mundo, cuyo desplazamiento y agregación se asocia a corrientes de alta productividad primaria y zonas de surgencia de nutrientes. El tiburón ballena es una especie que a nivel mundial se califica como vulnerable por la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), se encuentra dentro del Apéndice II de la CITES y es catalogada como amenazada por la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

La principal atracción turística del Área Natural Protegida es la observación y nado con el tiburón ballena. En este sentido, las actividades de turismo dentro de un ecosistema como el de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena deben ser llevadas a cabo de manera ordenada, ya que algunas situaciones atractivas para los turistas pueden impactar en forma negativa a las diferentes especies presentes en el área, dichos impactos dependerán la distancia, de la hora del día o de la temporada del año en que se realizan.

Las actividades de turismo de bajo impacto ambiental que se llevan a cabo en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena están vinculadas directamente a seres marinos, la observación y nado con vida silvestre, específicamente con tiburones ballena, y eventualmente se puede observar otro tipo de fauna como rayas, así como el nado con equipo de flotación en la zona de corales al norte del Cabo Catoche. Las agregaciones de

tiburones ballena son principalmente entre mayo y septiembre de cada año; si bien pueden variar, se hace necesario establecer que el periodo de recepción de solicitudes para la prestación de servicios turísticos dentro de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena comprenderá de los meses de febrero a marzo con la finalidad de que la Dirección del Área Natural Protegida dé atención oportuna a cada una de las solicitudes y que las actividades se desarrollen en tiempo, beneficiando con ellos a las y los diversos usuarios del área.

Cabe destacar que el tiburón ballena y los grupos de rayas se agregan en esta zona en un número mayor que en casi cualquier sitio del planeta, para alimentarse principalmente del plancton marino y de huevo de peces. Debido a sus hábitos alimenticios, el tiburón ballena es una especie con un movimiento lento cercano a la superficie del agua, ya que se alimenta filtrando grandes cantidades de agua donde retiene una amplia variedad de plancton y necton, por lo tanto y debido a que no es una especie carnívora, no representa un riesgo para los turistas que desean acercarse a la especie. Ahora bien, se determinó que esta especie presenta conductas evasivas cuando durante la actividad turística le bloquean su trayectoria las y los nadadores o las embarcaciones turísticas, así como por la presencia de lesiones originadas por embarcaciones, razón por la cual es necesario establecer reglas claras sobre la actividad, como la restricción de tener contacto físico con la especie, así como las horas en las que se puede realizar la actividad, los límites de acercamiento a la especie, la velocidad de las embarcaciones que prestan sus servicios

y las diversas medidas de seguridad tanto del usuario como de la especie, a fin de que la actividad de observación y nado con tiburón ballena no interfiera en el comportamiento de los ejemplares.

El tiburón ballena y las rayas son especies frágiles a la contaminación del agua marina, al recibir descargas tanto de sustancias flotantes, como grasas, aceites y bloqueadores solares, como de productos químicos nocivos, ya que inhiben las funciones vitales de los elementos del plancton. Ambas especies nadan casi siempre en la superficie del agua, siendo por ello un gran atractivo visual, pero a la vez son susceptibles de ser dañadas por las propelas de los motores de las embarcaciones, que les cortan la piel y en ocasiones les seccionan las aletas, elemento vital para su desplazamiento en el mar. Cuando están cerca de las embarcaciones, aceptan que el ser humano los acompañe en su devenir marino, por lo que las y los visitantes bajan con equipo de flotación para disfrutar la vivencia de nadar con estos inmensos animales. Se ha estudiado el comportamiento de ambas especies, comparando la respuesta de su comportamiento alimenticio a la actuación de las y los visitantes, demostrando que cuando no se sumergen no son un número mayor de tres personas, no los tocan o sujetan de las aletas o pasan por debajo de ellos, los animales siguen comiendo, realizando la actividad más importante para su sobrevivencia, en cambio, cuando las y los visitantes los tocan o sujetan o se sumergen o son más de tres en el agua al mismo tiempo, estos carismáticos animales marinos se hunden, dejando de tener acceso a los alimentos por los cuales están en esta zona. La falta

de alimentación en cualquier especie disminuye sus capacidades reproductivas y de crecimiento, poniendo en riesgo a ambas especies.

Asimismo, debido a que el Área Natural Protegida comprende las superficies de corales al norte de Cabo Catoche, en donde se pueden apreciar multitudes de peces multicolores, así como caracol rosado (*Lobatus gigas*), langosta espinosa (*Panulirus argus*), tiburón gata (*Ginglymostoma cirratum*), morenas de la familia Muraenidae y corales del orden Alcyonacea, conocidos como gorgonias de varias formas y colores, fijos a un fondo marino muy somero (menor de tres metros), en el que se debe evitar la suspensión de los sedimentos marinos que pueden ser mortales para las formaciones coralinas. Para evitar esto, las y los visitantes deben realizar la actividad con equipos de flotación, a fin de impedir golpear con las aletas los corales, asimismo, esta disposición contribuye a salvaguardar la integridad física de las y los visitantes en caso de presentar algún problema físico.

Con relación a lo anterior, por su valor ecológico, las Áreas Naturales Protegidas, especialmente las que se encuentran en los trópicos, contienen muchas de las atracciones de turismo de bajo impacto más importantes del mundo. Algunas áreas tienen más potencial para atraer los beneficios del ecoturismo que otras. El proceso de planificación del turismo de bajo impacto es crucial para desarrollar el potencial de esta actividad como una poderosa estrategia de conservación, para lo cual se desarrolló la estimación de la capacidad de carga turística que depende de las características del sitio

y de las condiciones deseadas para éste. Así, las condiciones de mayor fragilidad del sitio se expresan en las limitantes sociales y físicas para realizar los recorridos turísticos en el sistema, y las condiciones deseadas se basan en la responsabilidad de la administración del Área Natural Protegida por asegurar la viabilidad de los sistemas ecológicos del área y por tanto de establecer los límites y adaptaciones necesarios para evitar que el recurso natural que sustenta la actividad recreativa en el ANP se vea afectado por la misma visitación.

El Estudio de capacidad de carga de la actividad turístico-recreativa de observación y nado con tiburón ballena (*Rhincodon typus*) en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena y en el Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam y sus zonas de influencia se realizó con base en la metodología de Cifuentes (1996), la cual busca establecer el número máximo de visitas que puede recibir un ANP con base en las condiciones físicas, biológicas y de manejo que se presentan en dicha área en el momento del estudio; para el caso de la Reserva de la Biosfera, la metodología se aplicó para toda el Área Natural Protegida.

Tomando en consideración que de conformidad con el estudio, el tiburón ballena se encuentra en la superficie un promedio de cinco horas al día comprendidas entre las 8:00 y las 13:00 horas. De forma simultánea la actividad la pueden realizar 10 grupos de dos turistas, acompañados de un guía o conductor de grupos, los cuales ocupan un promedio de 30 minutos para descender de la embarcación, alcanzar al tiburón, nadar con él, regresar y subir a la embarcación,

en dos ocasiones. Tomando en cuenta que las embarcaciones autorizadas actualmente para realizar actividades turístico-recreativas son 160, así como el número total de horas viables de observar el tiburón ballena son cinco horas o 300 minutos, en ese tiempo pueden hacer la visita de nado con cada tiburón ballena 10 grupos de dos turistas, por lo que aplicando la fórmula de capacidad de carga física, el resultado es de una capacidad de carga máxima de mil 350 turistas al día. Ahora bien, cabe señalar que la temporada de observación de tiburón ballena (*Rhincodon typus*) será del 15 de mayo al 17 de septiembre, debido a que es en estos meses cuando la especie en cuestión se encuentran en la región, de acuerdo a sus patrones de migración. Según los monitoreos realizados por la Dirección de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, se ha comprobado que entre estas fechas la cantidad de individuos de la especie se encuentra en su punto máximo, motivo por el cual se garantiza que las embarcaciones que realicen la actividad de observación y nado con tiburón ballena, no se concentran en los mismos individuos, reduciendo el impacto a la especie. Ahora bien, con la finalidad de reducir riesgos a las y los visitantes y proteger su integridad, se considera pertinente que las actividades de nado con equipo de flotación y de observación y nado con vida silvestre, no se realicen cuando las condiciones meteorológicas presenten vientos mayores de 25 kilómetros/hora, debido a que en esos casos el oleaje representa un riesgo para las y los visitantes, y se aplican medidas de precaución para la navegación de embarcaciones menores por parte de la Capitanía de Puerto, en apego a lo previsto en el Artículo 653 del

Reglamento de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos.

Si bien existen prestadores de servicios turísticos que ofrecen el servicio de observación y nado con tiburón ballena, también es una actividad que desean hacer particulares sin fines de lucro; en este sentido, la actividad de observación y nado con tiburón ballena está limitada por los resultados del Estudio de capacidad de carga. Por lo anterior, y a fin de coadyuvar a la organización de las actividades de turismo de bajo impacto ambiental, es necesario que las y los particulares que pretendan realizar actividades turísticas en el Área Natural Protegida, lo hagan del conocimiento de la Dirección de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena avisando por radio en la frecuencia del canal 16 previo a su ingreso, canal específico para la transmisión y recepción de alertas y radiocomunicaciones marinas no rutinarias, a fin de que ésta se encuentre en posibilidad de informarles oportunamente si existe la disponibilidad de poder realizar la actividad, reduciendo así la posibilidad de que cuando una embarcación arribe al área, ésta ya se encuentre a su límite de capacidad de carga, impidiéndoles el ingreso.

Diversos estudios sugieren que el tiburón ballena (*Rhincodon typus*) llega a modificar su comportamiento cuando se realiza buceo SCUBA, tendiendo a acercarse a los sitios donde existen columnas de burbujas producidas por los buzos, al confundirlas con áreas de desove de peces, sitios en los cuales se alimenta (Heymann *et al.*, 2001), motivo por el cual se considera pertinente limitar el uso del buceo SCUBA dentro de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena,

como apoyo a cualquier actividad que se desarrolle dentro de la misma, salvo para la investigación científica y el monitoreo ambiental.

Otra actividad de importancia económica en el ANP es la pesca, la cual se lleva a cabo principalmente de manera artesanal, con embarcaciones menores de 10 metros de eslora; estas pesquerías tienen como objetivo la captura de peces de escama, como el mero y el pargo, con anzuelos que son selectivos para el tamaño adulto de estas especies; la captura de langosta con gancho como arte de pesca se efectúa aguantando la respiración de forma natural, o asistida con un equipo que consiste en un compresor que alimenta un tubo largo que el buzo lleva consigo bajo el agua y con el cual respira.

También se captura el pulpo con varas amarradas a la embarcación, de las que cuelgan las carnadas que se comerán los pulpos que no están en labores de crianza, pues aquéllos se quedan en sus cuevas resguardando a sus crías y sin alimentarse; así como la pesca con redes fijas para peces como el robalo o la lisa que, durante los “malos tiempos” transitan en grandes cardúmenes monoespecíficos por la parte cercana a la costa. Estas pesquerías son selectivas y tienen un bajo impacto ambiental sobre los ecosistemas. Asimismo, se busca evitar daños a los ecosistemas por el uso de artes de pesca más impactantes, tales como las apoyadas con tanques de buceo que permiten mantenerse depredando por mucho tiempo un solo sitio y con varias inmersiones, o con arpones o redes de arrastre que eliminan toda la vegetación

que sirve de refugio a las larvas, y de control de los sedimentos marinos.

Por otra parte, la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena es fuente de recursos marinos para las actividades de pesca, por lo que las y los pescadores deben cumplir plenamente con sus obligaciones de conformidad con las disposiciones legales aplicables; con la finalidad de preservar el suministro de recursos marinos se considera necesario fijar medidas para que la actividad se lleve a cabo de forma sustentable, en beneficio de las generaciones actuales y futuras, para lo cual se deberán compatibilizar sus actividades, sin interferir con el comportamiento del tiburón ballena, las rayas, los delfines, las tortugas marinas y las aves, así como no afectar sus sitios de alimentación y reproducción. Para ello es necesario condicionar esa actividad y reducir al mínimo los impactos de la captura incidental, al uso de artes de pesca selectivas, que permitan que las y los pescadores sigan aprovechando las especies de las cuales dependen sus ingresos, pero sin impactar poblaciones de otras especies que comercialmente no son rentables, pero forman parte de la cadena trófica de las especies del ANP.

Asimismo, derivado de que en el Área Natural Protegida existe una importante presencia de especies en riesgo, definidas por la Ley General de Vida Silvestre como aquellas identificadas como probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial, es necesario establecer medidas para su conservación y protección, por lo que se prevé que en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena únicamente

se podrán usar artes de pesca de alta selectividad, a fin de reducir la captura incidental de especies y poblaciones en riesgo, como los cetáceos, las tortugas o las aves marinas. Igualmente como medida para la protección de las especies en riesgo, se establece que las actividades pesqueras no deberán interferir con el comportamiento de dichas especies, debido a posibles enmallamientos incidentales por las artes de pesca.

Una pesquería que actualmente está en riesgo es la del llamado pepino de mar, que es uno de los principales limpiadores de detritus marinos. Al ser realizada caminando por las profundidades con auxilio de métodos de succión, como es el uso de una compresora, las y los pescadores se llevan todos los elementos que encuentran y pueden comercializar, como langostas de pequeño tamaño, hembras de pulpo, así como sus crías y caracoles, entre otras especies, por lo que es necesario restringir su captura bajo esa modalidad. Asimismo, se hace necesario precisar que la captura de pepino de mar debe ser exclusivamente sobre la especie objetivo, de tal manera que no se capture algunas de las especies protegidas en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

CAPÍTULO I

Disposiciones generales

Regla 1. Las presentes Reglas son de observancia general y obligatoria para

todas aquellas personas físicas o morales que realicen obras o actividades dentro de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, establecida mediante Decreto publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 5 de junio de 2009, localizada frente a las costas del norte del estado de Quintana Roo, con una superficie total de 145 mil 988-13-61.71 hectáreas.

Regla 2. La aplicación de las presentes Reglas corresponde a la SEMARNAT, por conducto de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en coordinación con la Secretaría de Marina sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal, de conformidad con el Decreto de creación del Área Natural Protegida, el presente Programa de Manejo y demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables.

Regla 3. Para los efectos de lo previsto en las presentes Reglas Administrativas se aplicarán las definiciones que se contienen en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas, así como las siguientes:

I. Actividades productivas de bajo impacto ambiental. Son aquellas cuya realización no implica modificaciones sustanciales de las características o condiciones naturales, no requiere del cambio de uso de suelo, ni altera los hábitos, el desarrollo ni las relaciones de interdependencia entre dichos elementos naturales ni afecta negativamente su existencia, transformación y desarrollo. Para

los efectos del presente Programa de Manejo se entenderá por tales: pesca de langosta con jamo, chapingorro o lazo y equipos que permitan su selección en tallas y actividad reproductiva;

II. Fondo de embarcaciones.

Actividad en la que se fija la embarcación al fondo marino utilizando para tal fin un ancla sobre los arenales del fondo o un artefacto colocado expofeso en el fondo marino;

III. Capacidad de carga turística.

Número máximo de visitas que pueden realizarse en una unidad de tiempo, que no rebase la capacidad del sujeto de visita de recuperarse en el corto plazo sin la aplicación de medidas de restauración o recuperación para restablecer el equilibrio ecológico de conformidad con el Estudio de capacidad de carga de la actividad turístico-recreativa de Observación y nado con tiburón ballena (*Rhincodon typus*) en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena y en el Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam y sus zonas de influencia;

IV. Captura incidental. La extracción de cualquier especie no comprendida en la concesión o permiso respectivo, ocurrida de manera fortuita;

V. CONANP. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;

- VI. CONAPESCA.** Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca, órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación;
- VII. Dirección de la Reserva.** Unidad administrativa adscrita a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, encargada de la administración y manejo de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena;
- VIII. Embarcación menor.** Embarcación menor de 12 metros de eslora;
- IX. Embarcación mayor.** Embarcaciones con más de 12 metros de eslora;
- X. Embarcación nodriza.** Aquellas embarcaciones mayores dedicadas a recoger el producto de la actividad pesquera realizada en las embarcaciones autorizadas, con las que intercambian alimentos y hielo;
- XI. Guía de turistas.** Persona física que proporciona al turista nacional o extranjero, orientación e información profesional sobre el patrimonio turístico, cultural y de atractivos de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, así como servicios de asistencia;
- XII. LGEEPA.** Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente;
- XIII. LGVS.** Ley General de Vida Silvestre;
- XIV. LGPAS.** Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables;
- XV. Prestador de servicios turísticos.** Persona física o moral que con fines de lucro se dedica a la organización de grupos de visitantes, con el objeto de ingresar a la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, y que requiere de la autorización que otorga la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas;
- XVI. PROFEPA.** Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- XVII. Refugios langosteros.** Artefactos que proveen de refugio temporal a las langostas, lo que permite que esta especie crezca hasta alcanzar las tallas comerciales, a fin de contribuir a la recuperación de las poblaciones de esta especie;
- XVIII. Reglas.** Las presentes Reglas Administrativas a que se sujetarán las actividades que se desarrollan en el área, previstas en el presente instrumento;
- XIX. Reserva.** La Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena;
- XX. SAGARPA.** Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación;
- XXI. SCT.** Secretaría de Comunicaciones y Transportes;
- XXII. SEMARNAT.** Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;

XXIII. SEMAR. Secretaría de Marina;

XXIV. Sendero interpretativo. Área limitada y/o indicada por boyas, establecida por la Dirección del Área Natural Protegida, que permite recorrer con facilidad un área determinada. Los senderos cumplen varias funciones: servir de acceso y paseo para las y los visitantes, ser un medio de desarrollo de actividades educativas y servir para los propósitos administrativos y de manejo del ANP;

XXV. Turismo de bajo impacto ambiental. Aquella modalidad turística ambientalmente responsable consistente en viajar o visitar espacios naturales con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales de dichos espacios; así como cualquier manifestación cultural del presente y del pasado que puedan encontrarse ahí, a través de un proceso que promueve la conservación, tiene bajo impacto ambiental y cultural e induce un involucramiento activo y socioeconómicamente benéfico de las poblaciones locales, para el caso de la Reserva, estas actividades son:

- Nado con equipo de flotación. Actividad en la que una persona combina la natación y la observación de la vida silvestre subacuática, auxiliada por: visor, tubo con boquilla para respiración (esnorquel), aletas y chaleco salvavidas o traje de neopreno de cuatro milímetros o más de grosor.

- Observación de fauna y flora silvestre. Actividad que consiste en el acercamiento por parte de las y los turistas a ejemplares de animales o plantas silvestres, con la finalidad de observarlos en su ambiente natural; dentro de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena principalmente es con tiburón ballena, rayas y delfines. Esta actividad se realiza desde embarcaciones sin bajar al agua.

- Recorridos y/o visitas en embarcaciones motorizadas. Hacerse a la mar a bordo de embarcaciones autorizadas, cuyo medio de propulsión sean motores de combustión interna y/o eléctrica, con transmisión dentro o fuera de borda, con el propósito de observar la vida silvestre o disfrutar el paisaje.

XXVI. Usuario. Persona física o moral que en forma directa o indirecta se beneficia de los recursos naturales existentes en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena;

XXVII. Vida silvestre. Organismos que subsisten sujetos a los procesos de evolución natural y que se desarrollan libremente en su hábitat, incluyendo sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del ser humano, así como los ferales. No incluye a los peces y crustáceos que se aprovechan de manera comercial, con permiso, autorización, concesión o con fines de autoconsumo, y

XXVIII. Visitante. Persona que se desplaza temporalmente fuera de su lugar de residencia para uso y disfrute de la Reserva, al realizar actividades recreativas y culturales.

Regla 4. Todas las personas que ingresen a la Reserva deberán recoger y llevar consigo los residuos generados durante el desarrollo de sus actividades y depositarlos en los sitios destinados para tal efecto por las autoridades competentes.

Regla 5. Cualquier persona que para el desarrollo de sus actividades dentro de la Reserva, requiera de autorización, permiso o concesión, está obligada a presentarla, cuantas veces le sea requerida, ante la PROFEPA, la SEMAR, la CONAPESCA y demás autoridades competentes.

Regla 6. La Dirección de la Reserva podrá solicitar a las y los visitantes o prestadores de servicios turísticos la información que a continuación se describe, con la finalidad de realizar las recomendaciones necesarias en materia de residuos sólidos y protección de los elementos naturales existentes en el área; así como para utilizarla en materia de protección civil y protección al turista:

- I. Descripción de las actividades a realizar;
- II. Tiempo de estancia;
- III. Lugares a visitar, y

IV. Origen del visitante.

Regla 7. Las y los visitantes, prestadores de servicios turísticos y usuarios de la Reserva deberán cumplir con las presentes Reglas Administrativas, y tendrán las siguientes obligaciones:

- I. Cubrir, en su caso, las cuotas establecidas en la Ley Federal de Derechos;
- II. Respetar las boyas, balizas, señalización y la subzonificación de la Reserva;
- III. Atender las observaciones y recomendaciones formuladas por la Dirección de la Reserva o por la PROFEPA, relativas a asegurar la protección y conservación de los ecosistemas de la misma;
- IV. Brindar el apoyo y las facilidades necesarias para que el personal de la CONANP, la PROFEPA, la CONAPESCA y la SEMAR así como a cualquier otra autoridad competente, realice labores de inspección, vigilancia, protección y control, y
- V. Hacer del conocimiento del personal de la Dirección de la Reserva de la PROFEPA o de la SEMAR las irregularidades que hubieren observado, durante su estancia en el ANP.

CAPÍTULO II

De los permisos, autorizaciones, concesiones y avisos

Regla 8. Se requerirá la autorización de la SEMARNAT, por conducto de la CONANP, para realizar las siguientes actividades dentro de la Reserva, de conformidad con las subzonas:

- I. Actividades de prestación de servicios turístico-recreativas dentro de áreas naturales protegidas, con y sin vehículo;
- II. Filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonidos con fines comerciales en áreas naturales protegidas, que requieran de equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal, y
- III. Actividades comerciales en Áreas Naturales Protegidas (venta de fotografías y video).

Regla 9. Las solicitudes de autorizaciones para las actividades de prestación de servicios turístico-recreativas deberán presentarse ante la CONANP, la cual analizará su procedencia e integrará el expediente que corresponda. El periodo de recepción de solicitudes para la prestación de servicios turísticos dentro de la Reserva, comprenderá de los meses de abril a septiembre de cada año, por lo que la Comisión no dará curso a ninguna solicitud presentada fuera de dicho periodo.

Regla 10. La vigencia de las autorizaciones será:

- I. Hasta por dos años, para la realización de actividades turístico-recreativas en la Reserva;
- II. Por el periodo que dure el trabajo, para filmaciones o captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines comerciales que requiera más de un técnico especializado, y
- III. Por un año para actividades comerciales (venta de fotografías y video).

Regla 11. Las autorizaciones emitidas por la SEMARNAT, por conducto de la CONANP, para la realización de actividades turístico-recreativas, podrán ser prorrogadas por el mismo periodo por el que fueron otorgadas, siempre y cuando el particular presente una solicitud con treinta días naturales de anticipación a la terminación de la vigencia de la autorización correspondiente, debiendo anexar el informe final de las actividades realizadas.

Si la (el) interesado presenta en tiempo y forma el informe de actividades, y cumplió con las obligaciones especificadas en la autorización que le fue otorgada con anterioridad, le será concedida la prórroga correspondiente, conforme a las disposiciones jurídicas aplicables.

Regla 12. Para realizar las siguientes actividades se deberá presentar previamente un aviso acompañado con el proyecto correspondiente:

- I. Investigación sin colecta o manipulación de ejemplares de especies no consideradas en riesgo;
- II. Educación ambiental que no implique ninguna actividad extractiva dentro del Área Natural Protegida;
- III. Monitoreo sin colecta o manipulación de especímenes de especies no consideradas en riesgo;
- IV. Filmaciones, actividades de fotografía, la captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines científicos, culturales o educativos, que requieran de equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal, e
- V. Investigación con colecta o manipulación de ejemplares de flora y fauna silvestre. Independientemente del aviso a que se refiere la presente fracción, la (el) interesado deberá contar con la autorización correspondiente en términos de la LGVS.
- II. Aprovechamiento no extractivo de la vida silvestre;
- III. Aprovechamiento de recursos biológicos para el uso en biotecnología;
- IV. Manejo, control y remediación de problemas asociados a ejemplares y poblaciones que se tornen perjudiciales, y
- V. Obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas de competencia de la Federación que requieren de una evaluación de impacto ambiental.

Regla 13. Se requerirá autorización por parte de la SEMARNAT a través de sus distintas unidades administrativas para la realización de las siguientes actividades, en términos de las disposiciones legales aplicables:

- I. Colecta o manipulación de ejemplares, partes y derivados de vida silvestre con fines de investigación científica y propósitos de enseñanza, en todas sus modalidades;

Regla 14. Para las obras o actividades que se pueden llevar a cabo en la Reserva y que requieran autorización, la unidad administrativa correspondiente deberá contar con la opinión previa de la CONANP y, en todo caso, las autoridades competentes deberán observar los plazos de respuesta previstos en la normatividad aplicable.

Regla 15. Para la obtención de las autorizaciones, prórrogas y permisos a que se refiere este capítulo, la o el interesado deberá cumplir con los términos y requisitos establecidos en las disposiciones jurídicas aplicables.

CAPÍTULO III

De las y los prestadores de servicios turísticos

Regla 16. Las y los prestadores de servicios turísticos que pretendan desarrollar actividades turísticas dentro de la Reserva, deberán cerciorarse de

que su personal y las y los visitantes que contraten sus servicios, cumplan con lo establecido en las presentes Reglas y, en la realización de sus actividades, serán sujetos de responsabilidad en los términos que establezcan las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

La Dirección de la Reserva no se hará responsable por los daños que sufran las y los visitantes o usuarios de sus bienes, equipos o integridad física, ni de aquellos causados a terceros, durante la realización de sus actividades dentro de la misma.

Regla 17. Las y los prestadores de servicios turísticos deberán contar con un seguro de responsabilidad civil y de daños a terceros, con la finalidad de responder de cualquier daño o perjuicio que sufran en su persona o en sus bienes las y 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 18. Las y los prestadores de servicios turísticos deberán designar un guía o conductor por cada grupo de visitantes, de preferencia de las comunidades asentadas en las inmediaciones de la Reserva, quien será responsable del comportamiento del grupo y quien deberá contar con conocimientos básicos sobre la importancia y conservación de la Reserva.

Regla 19. El uso turístico y recreativo de bajo impacto dentro de la Reserva se podrá llevar a cabo bajo los términos que establece el presente instrumento, siempre y cuando:

- I. No se provoque una afectación significativa a los ecosistemas;
- II. Tenga un beneficio para las comunidades asentadas en las inmediaciones de la Reserva;
- III. Promueva la educación ambiental, y
- IV. La infraestructura requerida sea acorde con el entorno natural de la Reserva.

Regla 20. La temporada de observación y nado con tiburón ballena dentro de la Reserva quedará comprendida entre el 15 de mayo y el 17 de septiembre de cada año.

Regla 21. Durante el desarrollo de las actividades de observación y nado con vida silvestre los responsables de la embarcación, deberán cumplir con lo siguiente:

- I. El horario autorizado para la realización del nado y observación con vida silvestre, incluyendo al tiburón ballena y a las rayas será de las 7:00 a las 14:00 horas;
- II. Los capitanes de las embarcaciones que salgan desde Isla Mujeres, Cancún o cualquier puerto al sur de Isla Contoy deberán reportarse por radio en el canal 16 a la CONANP a su paso por Isla Contoy. Los que salgan desde Chiquilá, Holbox o cualquier puerto al oeste de Isla Holbox, deberán reportarse por radio en el canal 16 a su paso por el muelle de la CONANP en la playa norte de Holbox;

- III. Informar a las y los visitantes que están ingresando a la Reserva; en la cual se desarrollan acciones para la conservación de los recursos naturales y la preservación del entorno natural; asimismo, deberán hacer de su conocimiento la importancia de su conservación y la normatividad que deberán acatar durante su estancia, pudiendo apoyar esa información con material gráfico y escrito;
- IV. Brindar el apoyo y las facilidades necesarias al personal de la autoridad competente en las labores de supervisión, inspección, vigilancia, protección y control, así como en situaciones de emergencia o contingencia; cerciorarse de que su personal y las y los visitantes que transporte cumplan con lo establecido en las presentes Reglas y en la realización de sus actividades serán sujetos de responsabilidad en los términos que establezcan las disposiciones legales que resulten aplicables;
- V. Respetar las rutas, boyas, balizas, señalización y la subzonificación de la Reserva. En casos de daño al sistema de boyas o señalización, las y los involucrados directamente en el evento deberán dar aviso a la CONANP para atender la situación y serán las y los responsables de reparar los daños ocasionados;
- VI. Los servicios solo podrán realizarse con luz diurna, cuando las condiciones climáticas sean idóneas, entendiéndose por tales cuando el viento no supere los 25 kilómetros/hora al nivel del mar. Los servicios se suspenderán en cuanto la Dirección de la Reserva o las autoridades correspondientes lo soliciten por razones de seguridad las y los visitantes;
- VII. Disponer de un conductor por cada grupo de visitantes, quien será responsable del grupo, por lo que durante las inmersiones para nadar con un animal marino, deberán acompañar a un máximo de dos visitantes a la vez;
- VIII. Asimismo deberán usar chalecos salvavidas o traje de neopreno de cuatro milímetros todos las y los usuarios, conductores de grupos y guías;
- IX. En la Subzona de Uso Público y en la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales el límite de velocidad será de tres nudos, sin levantar oleaje, cuando haya ejemplares de vida silvestre en la superficie del agua o esté presente un cardumen;
- X. Hacer uso exclusivamente de las rutas o senderos establecidos para recorrer el área; en los casos que se encuentren grupos de aves o tortugas en la superficie del mar deberán desviar el rumbo para no molestarlas;
- XI. Al identificar un ejemplar de vida silvestre y si quieren hacer nado con él, deberán acercarse lentamente por su parte de atrás, apagar o mantener en neutral el motor cuando se encuentre a una distancia del ejemplar no

menor al largo de la eslora de la embarcación y entonces permitir a las y los turistas que desciendan y se acerquen nadando al ejemplar;

- XII.** Solo podrá permanecer una embarcación por ejemplar de vida silvestre a la distancia mínima de una eslora. Cualquier otra embarcación autorizada que desee observarlo deberá esperar a que la primera termine con sus actividades, otorgándole un lapso de 30 minutos y esperando a una distancia de 50 metros, o si ambas embarcaciones lo acuerdan, podrán alternarse en la realización de la actividad, sin rebasar los límites de personas en el agua alrededor del ejemplar, asimismo, se podrá realizar un máximo de dos inmersiones por persona, y
- XIII.** Bajo ninguna circunstancia se podrá tener contacto físico con los ejemplares de vida silvestre, por lo que las y los nadadores deberán mantener una distancia mínima de dos metros al cuerpo de dichos ejemplares.

Regla 22. Durante las actividades de nado con equipo de flotación en la zona de corales y rocas la y el responsable de la embarcación deberá:

- I. Realizar la actividad cuando el viento no sobrepase los 25 kilómetros/hora;
- II. La actividad únicamente se realizará con fines de observación y nado;
- III. Seguir, en su caso, los senderos interpretativos diseñados y colocados para tal fin;

IV. La utilización de chalecos salvavidas será obligatorio para todos las y los usuarios; chaleco o traje de neopreno mayor de cuatro milímetros para el caso de las y los guías o conductor de grupos, no se podrá usar en substitución el flotador de cintura;

V. Mantener una distancia mínima de tres metros de las formaciones coralinas;

VI. Solo se permitirá un máximo de cuatro usuarios por cada guía o conductor de grupos en el agua;

VII. Queda prohibido pisar, romper o tocar los corales con las manos o aletas;

VIII. Durante las actividades en el agua no se deberán emplear guantes, cuchillos, navajas, lámparas, *bang sticks*, ballestas, arpones, pistolas con arpón o cualquier otro dispositivo, arma o artefacto que pueda causar un daño a la fauna;

IX. Queda prohibido remover o extraer cualquier objeto y organismo vivo o muerto, y

X. No se permite ningún tipo de pesca.

Regla 23. Para evitar daños al hábitat y a los ejemplares de vida silvestre, la actividad de observación y nado sólo podrá realizarse en embarcaciones menores que cubran las especificaciones que señalen la Capitanía de Puerto local y la SCT y deberán operar en condiciones mecánicas y de seguridad óptimas.

Regla 24. La embarcación deberá ser conducida por un capitán y un marinero que cubra los requisitos de la SCT para este Programa de Manejo, ambos también pueden estar certificados como guías o conductor de grupos.

Regla 25. De acuerdo al Estudio de capacidad de carga de la actividad turístico-recreativa de observación y nado con tiburón ballena (*Rhincodon typus*) en la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena y en el Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam y sus zonas de influencia, el número máximo de embarcaciones que podrán realizar recorridos turísticos al día dentro del Área Natural Protegida será de 160, con un número máximo de mil 350 visitantes diarios.

CAPÍTULO IV

De las y los visitantes

Regla 26. Por razones de seguridad y con la finalidad de garantizar que no se rebase la capacidad de carga turística determinada para el Área Natural Protegida, las y los visitantes que deseen acceder a la Reserva en su propia embarcación deberán hacerlo del conocimiento de la Dirección de la Reserva con cinco días de anticipación, la cual considerará la viabilidad del acceso de la embarcación.

Regla 27. Las embarcaciones que se utilicen para recreación de las y los visitantes deberán transitar exclusivamente por las rutas previamente establecidas por la SCT, donde no se provoquen perturbaciones a la fauna silvestre, así como fondearse

exclusivamente en los lugares señalados y autorizados para tal efecto.

CAPÍTULO V

De los aprovechamientos

Regla 28. Las y los interesados en realizar actividades productivas o de fomento vinculadas a la pesca dentro de la Reserva, deben contar con el permiso o concesión correspondiente emitida por la SAGARPA y, en su caso, con la autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental.

Regla 29. Las y los pescadores solo podrán utilizar las artes y equipos de pesca autorizados por la SAGARPA y deberán sujetarse estrictamente a lo establecido en la concesión o permiso y las disposiciones aplicables para la subzona en la que pretendan desarrollar su actividad.

Regla 30. La pesca de consumo doméstico que efectúe la población de las comunidades asentadas en las inmediaciones de la Reserva, en las riberas y en las costas no requiere concesión o permiso. Solo podrá efectuarse con redes y líneas manuales que pueda utilizar individualmente la (el) pescador, observando y respetando las vedas y las NORMAS OFICIALES MEXICANAS que se expidan.

Regla 31. Las actividades de pesca se podrán llevar a cabo siempre que los aprovechamientos pesqueros no impliquen la captura incidental de especies consideradas en riesgo ni el volumen de captura incidental sea mayor que el volumen de la especie objeto de

aprovechamiento, salvo que la SEMARNAT y SAGARPA conjuntamente establezcan tasas, proporciones, límites de cambio aceptables o capacidades de carga, así como las condiciones para un volumen superior de captura incidental en relación con la especie objetivo, en las subzonas en que expresamente se indiquen y de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables.

Regla 32. Para garantizar la conservación de las especies en riesgo existentes en la Reserva solo se permitirá el uso de artes de pesca de alta selectividad de especies.

Regla 33. La pesca de pulpo se podrá llevar a cabo en la Reserva siempre y cuando se realice desde una embarcación y en estricto apego a la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-008-PESC-1993, Para ordenar el aprovechamiento de las especies de pulpo en las aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe.

Regla 34. La pesca de langosta se llevará a cabo de conformidad con lo previsto en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-006-PESC-1993, Para regular el aprovechamiento de todas las especies de langosta en las aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe, así como del Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California.

Regla 35. La realización de actividades de pesca deportivo-recreativa se podrá llevar a cabo únicamente en la subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Pelágicos Mayores; se deberá de observar la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-017-PESC-1994, Para regular las actividades de pesca deportiva

recreativa en las aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos, y demás disposiciones legales aplicables.

Regla 36. La pesca de tiburones y rayas se deberá realizar conforme a la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-029-PESC-2006, Pesca responsable de tiburones y rayas. Especificaciones para su aprovechamiento, y a las demás disposiciones legales aplicables. En ningún caso se podrán capturar y retener ejemplares de cualquiera de las siguientes especies: tiburón ballena (*Rhincodon typus*), tiburón peregrino (*Cetorhinus maximus*), tiburón blanco (*Carcharodon carcharias*), pez sierra (*Pristis perotteti*), pez sierra de estero (*Pristis pectinata*) y pez sierra (*Pristis microdon*), y manta gigante (*Manta birostris*), manta de espina (*Mobula japonica*) y manta (*Mobula munkiana*). Cualquier ejemplar de estas especies capturado incidentalmente deberá ser regresado al agua.

Estas especies no podrán ser retenidas, vivas, muertas, enteras o alguna de sus partes, y en consecuencia no podrán ser objeto de consumo humano ni comercialización.

Regla 37. Los equipos de pesca autorizados en las pesquerías ribereñas artesanales para la captura de tiburones y rayas serán los palangres o cimbras y las redes de enmalle. Los palangres no podrán unirse para su utilización en serie.

Regla 38. En ningún caso se podrán utilizar especies de mamíferos marinos como carnada para la pesca de tiburones y rayas.

Regla 39. Las embarcaciones nodrizas de acopio de pesca deberán tener sistemas, equipos y/o aditamentos para que el agua de deshielo no se mezcle con contaminantes. Las que no cuenten con esto no podrán desaguar el agua del deshielo en la Reserva.

Regla 40. La captura de pesca de pepino de mar y de caracol se permitirá exclusivamente en la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales, conforme a lo previsto en la subzonificación, siempre y cuando no implique captura incidental de otras especies, se respeten las vedas establecidas, y no se capturen ejemplares de especies enlistadas en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Regla 41. Debido al alto impacto que provoca sobre los ecosistemas, durante las actividades de pesca, incluyendo la captura de pepino de mar, langosta o caracol, no se permitirá el empleo de cualquier sistema de captura que a través del método de succión tenga por objeto capturar organismos vivos de flora y fauna acuática, incluyendo el uso de compresoras.

Regla 42. Los proyectos que fomenten la creación o mejora tecnológica de las artes de pesca deberán someterse a la evaluación de la SAGARPA, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Regla 43. Durante la realización de actividades dentro de la Reserva no se permitirá el uso de buceo SCUBA como método complementario de las mismas, salvo para la investigación científica y el monitoreo ambiental.

CAPÍTULO VI

De la investigación científica

Regla 44. Toda y todo investigador que ingrese a la Reserva con el propósito de realizar colecta con fines científicos deberá notificar a la Dirección sobre el inicio y término de sus actividades, adjuntando una copia de la autorización con la que se cuente. Asimismo, deberá hacer llegar a la Dirección de la Reserva una copia de los informes exigidos en dicha autorización.

Regla 45. Para el desarrollo de colecta e investigación científica en las distintas subzonas que comprende la Reserva, y salvaguardar la integridad de los ecosistemas y de las y los investigadores, estos últimos deberán sujetarse a los lineamientos y condicionantes establecidos en la autorización respectiva y la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-126-SEMARNAT-2000, Por la que se establecen las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional, el Decreto de creación de la Reserva, el presente Programa de Manejo y demás disposiciones jurídicas aplicables.

Regla 46. Las autorizaciones de colecta científica no amparan el aprovechamiento para fines comerciales ni de utilización

en biotecnología, en caso contrario se regirá por las disposiciones que resulten aplicables.

Regla 47. Durante las actividades de colecta científica y en el caso de organismos capturados accidentalmente, éstos deberán ser liberados al momento en el sitio de captura.

Regla 48. Las y los investigadores que como parte de su trabajo requieran extraer de la región o del país parte del acervo cultural o histórico, así como ejemplares de flora, fauna, fósiles, rocas o minerales de la Reserva, deberán contar con la autorización por parte de las autoridades correspondientes, de acuerdo a la legislación aplicable en la materia.

Regla 49. Los proyectos de repoblación con especies nativas o la creación de hábitats artificiales que pretendan desarrollarse dentro del polígono de la Reserva deberán someterse a la evaluación en materia de impacto ambiental por parte de la SEMARNAT, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

CAPÍTULO VII

De la subzonificación

Regla 50. Con la finalidad de conservar los ecosistemas y la biodiversidad existente en la Reserva, así como delimitar territorialmente la realización de actividades dentro de la misma, se establecen las siguientes subzonas:

- I. **Subzona de Preservación Marina Costera de Refugios Langosteros,** comprendida por un polígono

con una superficie de 4 mil 394.168957 hectáreas;

- II. **Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Pelágicos Mayores,** comprendida por un polígono con una superficie de 140 mil 615.033577 hectáreas, y

- III. **Subzona de Uso Público Cuevas y Corales al Noreste del Cabo Catoche,** comprendida por un polígono de 978.933637 hectáreas.

Regla 51. El desarrollo de las actividades permitidas y no permitidas dentro de las subzonas a que se refiere la regla anterior se estará a lo previsto en el apartado denominado Subzonas y Políticas de Manejo del presente Programa de Manejo.

CAPÍTULO VIII

De las prohibiciones

Regla 52. Dentro de la Reserva, queda expresamente prohibido:

- I. Arrojar, almacenar, verter o descargar en el mar aceites, grasas, combustibles, desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos o cualquier otro tipo de contaminante;
- II. Las reparaciones, mantenimientos mayores, así como los trabajos de remodelación de embarcaciones y motores;
- III. Realizar cualquier actividad de limpieza y achicamiento de sentinas de embarcaciones mayores, y

- IV. Remover el fondo marino o provocar suspensión de sedimentos.

CAPÍTULO IX

De la inspección y vigilancia

Regla 53. La inspección y vigilancia del cumplimiento de las presentes Reglas corresponde a la SEMARNAT por conducto de la PROFEPA y a la SEMAR, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal.

Regla 54. Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño

a los ecosistemas de la Reserva deberá notificar a las autoridades competentes de dicha situación, por conducto de la PROFEPA, la SEMAR o la Dirección de la Reserva, con el objeto de realizar las gestiones correspondientes.

CAPÍTULO X

De las sanciones

Regla 55. Las violaciones al presente instrumento serán sancionadas de conformidad con lo dispuesto en la LGEEPA y sus reglamentos, así como en el Título Vigésimo Quinto del Código Penal Federal y demás disposiciones legales aplicables.

10. PROGRAMA OPERATIVO ANUAL

El Programa Operativo Anual (POA) es un instrumento de planeación a través del cual se expresan los objetivos y metas a alcanzar en un periodo anual.

A través del POA es posible organizar las actividades a realizar en el Área Natural Protegida durante el periodo seleccionado, considerando para ello el presupuesto a ejercer en su operación.

Este instrumento constituye también la base sobre la cual la CONANP podrá negociar el presupuesto para cada ciclo, considerando las necesidades y expectativas de cada una de las áreas.

Con la planeación de las actividades será posible llevar a cabo el seguimiento y la evaluación de acciones, lo que a su vez permite hacer ajustes y tomar medidas orientadas a propiciar la mejora continua de la institución.

METODOLOGÍA

Para la elaboración del POA, la Dirección del Área Natural Protegida deberá

observar las acciones contenidas en los componentes del Programa de Manejo (PM), las cuales se encuentran temporalizadas en corto, mediano y largo plazos, para seleccionar las acciones que habrán de ser iniciadas y cumplidas en el periodo de un año. Se deberá considerar que aun cuando haya acciones a mediano o largo plazos, algunas de ellas deberán tener inicio desde el corto plazo.

Para definir prioridades en cuanto a las acciones a ejecutar se propone la utilización de la metodología de Planificación de Proyectos Orientada a Objetivos (Ziel Orientierte Projekt Planung-ZOPP).

La planificación toma forma a través de un “marco lógico”, en el que se presentan objetivos, resultados y actividades, al mismo tiempo que los indicadores que permitirán medir el avance del resultado estratégico. Desde esta perspectiva, los componentes que darán consistencia al POA, serán acordes con el presente programa de manejo.

CARACTERÍSTICAS DEL POA

El POA consta de siete apartados que deberán respetar lo dispuesto en el PCM, utilizando para ello los formatos que al efecto elabore la Dirección de Evaluación y Seguimiento (DES) de la CONANP y que atiendan a los siguientes criterios:

- a. Datos generales del Área Natural Protegida, en los que se describen las características generales del área.
- b. Antecedentes, en los que se enumeran los principales resultados obtenidos dentro del área.
- c. Diagnóstico, consistente en la identificación de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que enfrenta el Área Natural Protegida.
- d. La matriz de planeación, o marco lógico, en la que se plasman los objetivos, las estrategias y las metas a alcanzar a lo largo del periodo de un año.
- e. La descripción de actividades, que permitirán la concreción de los objetivos.
- f. Los proyectos que conforman el POA, desglosando las actividades de cada uno. Es importante mencionar que los títulos de los proyectos se definirán en función del anexo temático incluido en el formato.
- g. La matriz de fuente de recursos por actividad y/o acción, que permitirá

identificar las aportaciones de cada una de las instituciones u organizaciones involucradas en el desarrollo del POA, así como el costo total de cada una de las actividades.

PROCESO DE DEFINICIÓN Y CALENDARIZACIÓN

Como se mencionó anteriormente, el POA constituye no solo una herramienta de planeación, sino también de negociación del presupuesto, por lo que será necesario que se elabore por parte del cuerpo técnico del Área Natural Protegida y de la Dirección Regional respectiva durante los meses establecidos en la tabla de calendarización.

Una vez elaborado, cada POA será analizado por la DES, así como por las áreas técnicas de Oficinas Centrales, quienes emitirán su opinión respecto de las actividades propuestas. Los resultados del análisis serán remitidos al área generadora para su actualización.

Con la elaboración y entrega de los POA en forma oportuna será posible alinear los objetivos, las actividades y las unidades de medida hacia los objetivos y metas institucionales.

En virtud de que en el proceso de análisis intervienen las distintas áreas de Oficinas Centrales, con el propósito de evitar retrasos en la integración de la información, se definió el siguiente calendario, atendiendo a los criterios de regionalización con los que opera la CONANP.

La Dirección del Área Natural Protegida o la Dirección Regional			
Entregará a la Dirección Regional la propuesta del POA	Entregará a las Oficinas Centrales la propuesta del POA regional	Recibirá observaciones de Oficinas Centrales	Entregará el POA en forma definitiva
1ª semana de octubre	3ª semana de octubre	1ª semana de enero	1ª quincena de febrero

SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PROGRAMA OPERATIVO ANUAL

A fin de constatar los avances en el desarrollo del Programa Operativo Anual, se han establecido fechas para la elaboración de los reportes de

avances de las acciones programadas, que deberán ser contestados en los formatos que al efecto elabore la DES y remitidos para su integración al Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación (SIMEC), con una periodicidad trimestral (con excepción del 4º trimestre), de conformidad con el siguiente calendario:

Trimestre	Fechas de entrega	
	Reserva	Región
Enero-marzo	Primeros 10 días hábiles de abril	Primeros 20 días hábiles después de terminado cada trimestre
Abril-junio	Primeros 10 días hábiles de julio	
Julio-septiembre	Primeros 10 días hábiles de octubre	
Octubre-diciembre	Primeros 10 días hábiles de enero	

Los informes deberán reflejar las actividades, unidades de medida y metas planteadas para el periodo en cuestión; toda vez que se trata de reportes oficiales, deberán ser firmados por el responsable de información o titular del área.

La información proporcionada trimestralmente permitirá elaborar,

entre otros, los informes de gestión y desempeño institucional que en forma periódica son requeridos por la Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental, por la Contraloría Interna de SEMARNAT y por la Dirección General de Programación y Presupuesto (DGPP), entre otros.

11. EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD

PROCESO DE LA EVALUACIÓN

La evaluación se realizará en dos vertientes:

1. Programa de Manejo
2. Programa Operativo Anual

La evaluación del Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena es fundamental, ya que al constituirse como el documento rector que incluye las líneas estratégicas y de planeación que deben ser realizadas en un periodo determinado, es importante evaluar su aplicación, atendiendo a cada uno de los subprogramas y componentes desarrollados en este instrumento, así como a las metas e indicadores correspondientes.

Conforme a lo previsto en el Artículo 77 y demás correlativos del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas, el Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera

Tiburón Ballena será revisado por lo menos cada cinco años, con el objeto de evaluar su efectividad y proponer posibles modificaciones. Para ello la Dirección de la Reserva de la Biosfera deberá atender el procedimiento previsto en los Lineamientos Internos para la Formulación, Revisión y Modificación de Programas de Manejo de las Áreas Naturales Protegidas competencia de la Federación, establecidos por la CONANP.

El Programa de Manejo podrá ser modificado en todo o en parte cuando resulte inoperante para el cumplimiento de los objetivos de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, para lo cual la Dirección del Área Natural Protegida deberá solicitar la opinión del Consejo Asesor de la Reserva de la Biosfera si lo tuviera.

Previo análisis y opinión del Consejo Asesor, se podrá modificar el presente Programa de Manejo cuando:

- I. Las condiciones naturales y originales del área hayan cambiado debido a la presencia de fenómenos naturales y se requiera el planteamiento de estrategias y acciones distintas a las establecidas en el programa vigente;
- II. Técnicamente se demuestre que no pueden cumplirse estrategias o acciones establecidas en el programa vigente, o
- III. Técnicamente se demuestre la necesidad de adecuar la delimitación, extensión o ubicación de las subzonas delimitadas.

Las modificaciones al Programa de Manejo que resulten necesarias deberán seguir el mismo procedimiento establecido para su elaboración y un resumen de las mismas se publicará en el *Diario Oficial de la Federación*.

La ejecución del Programa de Manejo se realizará a través de los Programas Operativos Anuales que defina la Dirección del Área Natural Protegida. Esto es, que año con año la propia Dirección

deberá establecer las líneas a abordar y los resultados que espera obtener durante el periodo.

Anualmente se contrastarán los avances logrados en la operación del Área Natural Protegida contra las metas propuestas en el Programa de Manejo; al término del primer quinquenio de operación se revisarán la totalidad de los subprogramas a fin de determinar los aspectos que por razones políticas, sociales, económicas y/o administrativas pudiesen haber quedado pendientes de realización. Mediante este tipo de evaluación se construirán las series históricas de avances, lo que permitirá la proyección de las acciones a desarrollar en los siguientes cinco años.

Con base en la información proporcionada trimestralmente sobre el cumplimiento de metas del POA, se realizarán las evaluaciones relativas al desempeño institucional (cumplimiento o incumplimiento de metas, calidad en la realización de acciones) y a la gestión (aplicación del gasto).

12. BIBLIOGRAFÍA

- Alava, M. N. R. 2002. Elasmobranchs and Whale Sharks. En Ong, P. S., Afuang, L. E., Rosell-Ambal R. G. (eds). *Philippine biodiversity conservation priorities: a second iteration of the National Biodiversity Strategy and Action Plan*. (52-53). Filipinas: DENR-PAWB/CI-Philippines/BCP/UP-CIDS/FPE.
- Alava, M. N. R. 2002. Conservation and management of whale sharks in the Philippines (a) and Conservation and management of elasmobranchs in the Philippines (b). (Abstracts). En *Shark conference 2002*. (12-17). Taiwán: WildAid-National Taiwan University
- Alava, M. N. R. 2005. National biodiversity indicator profile for endangered sharks & shark-like species in the philippines: a case study on whale shark. DA-NFRDI/ DENR-PAWB/ UNEP-WCMC-RIVM Biodiversity Indicators for National Use: Marine and Coastal Ecosystem Component. No publicado.
- Alava, M. N. R. y A. A. Yaptinchay. 2000. Whale sharks in the Philippines. En *Shark Conference 2000*. Honolulu, 21- a 24 de febrero de 2000.
- Alava, M. N. R., Jayme, K. L. 2002. Multi-stakeholder approaches for sustainability and model building: challenges in community based certification in Negros versus the BFAR ban on whale sharks and manta rays. WWF-Philippines Internal paper. Note: Paper presented and distributed at 1st WWF- Philippines General Assembly. Filipinas: 9 a 10 de julio de 2002.
- Alava, M. N. R., Dolumbal, E. R. Z., Yaptinchay, A. A., Trono, R. B. 1997. Fishery and trade of whale sharks and manta rays in the Bohol Sea, Philippines. En Fowler, S. L., Reed, T. M., Dipper, F. A. (eds). 2002 Elasmobranch Biodiversity, Conservation and Management: Proceedings of the International Seminar and Workshop on Sharks and Ray Biodiversity, Conservation and Management, Sabah, Malaysia, Jul 1997. (132-148). Suiza, IUCN SSC Shark Specialist Group, IUCN.

- Alava, M. N. R., Yaptinchay, A. A., Acogido, G., Dolar, M. L. L., Wood, C. J., Leatherwood, S. 1997. Fishery and trade of whale shark (*Rhincodon typus*) in the Philippines (Abstract). En *Proceedings of the 13th American Elasmobranch Society (AES) Annual Meeting*. Seattle, 26 de junio a 2 de julio de 1997.
- Alava, M. N. R., Yaptinchay, A. A., Dolumbal, E. R. Z., Trono, R. B. 2002. Fishery and trade of whale sharks and manta rays in the Bohol Sea, Philippines. En Fowler, S. L., Reed, T. M., Dipper, F. A. (eds.) *Elasmobranch biodiversity, conservation and management*. (132-148). Suiza, IUCN.
- Alava, M. N. R., Yaptinchay, A. A., Trono, R., Dolumbal, E. R. Z. (1998). Conservation of whale sharks in the Philippines. *Biota Filipina*, 4(2).
- Anderson, R. C. y H. Ahmed. 1993. *Shark fisheries of the Maldives*. Maldivas, Ministry of Fisheries and Agriculture.
- Andrade, E., Iñiguez, L. 2004. *Informe final del estudio técnico del PRODERS denominado "Monitoreo de Tiburón Ballena en Bahía de los Ángeles, B. C., un enfoque participativo"*. Universidad Autónoma de Baja California, SEMARNAT-CONANP.
- Arreguín Sanchez, F. 1981. Diagnósis de la pesquería de camarón rojo (*Penaeus brasiliensis*; Latreille, 1817) de Contoy, Q. Roo, México. *An. Esc. Nal. Cienc. Biol.*, 25:39-77.
- Arriaga Cabrera, L., Vázquez Domínguez, E., González Cano, J., Jiménez Rosenberg, R., Muñoz López, E., Aguilar Sierr, V. (coords.). 1998. *Regiones marinas prioritarias de México*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad.
- Arzoumanian, Z, Holmberg, J, Norman, B. 2005. An astronomical pattern-matching algorithm for computer-aided identification of whale sharks *Rhincodon typus*. *J Appl Ecol*, 42:999-1011.
- Beckley, L. E., Cliff, G., Smale, M. J., Compagno, L. J. V. 1997. Recent strandings and sightings of whale sharks in South Africa. *Environmental Biology of Fishes*, 50:343-348.
- Bonet, F. y J. Butterlin. 1962. *Enciclopedia Yucatanense*.
- Bonfil, R, Mena, R, De Anda, D. 1993. Biological parameters of commercially exploited silky sharks, *Carcharhinus falciformis*, from the Campeche Bank, Mexico. En Branstetter, S. *Conservation Biology of Elasmobranchs*. (73-86). NOAA Technical Report NMFS 115.
- Boo, E. 1990. *Ecoturismo: potenciales y escollos*. Washington, D.C.: World Wildlife Fund & The Conservation Foundation.
- Boustany, A. M., Davis, S. F., Pyle, P., Anderson, S. D., Le Boeuf, B. J., Block, B. A. 2002. Expand niche for white sharks. *Nature*, 415.

- Bradshaw, C. J. A., Fitzpatrick, B. M., Steinberg, C. C., Brook, B. W., Meekan, M. G. 2008. Decline in whale shark size and abundance at Ningaloo Reef over the past decade: the world's largest fish is getting smaller. *Biol Conserv* 141:1894-1905.
- Bradshaw, C. J. A., Mollet, H. G., Meekan, M. G. 2007. Inferring population trends of the world's largest fish from mark-recapture estimates of survival. *J Anim Ecol*, 76:480-489.
- Bunge L., Ochoa, J., Badan, A., Candela, J., Sheinbaum, J. 2002. Deep flows in the Yucatan Channel and their relation to changes in the Loop Current extension. *Journal of Geophysical Research*, 107(C12):3233. Doi:10.1029/2001IJ C001256.
- Burnie, D. 2001. Animal. *La mejor y más impactante guía visual de la vida salvaje en nuestro planeta*. Dorling Kindersley.
- Caballero-Vázquez, J. A., Gamboa-Pérez, H. C., Schmitter-Soto, J. J. Composición y variación espacio-temporal de la comunidad de peces en el Sistema Lagunar Chacmochuch, Quintana Roo, México.
- Cárdenas-Torres, N., Enríquez-Andrade, R., Rodríguez-Dowdell, N. 2007. Community-based management through ecotourism in Bahía de los Angeles, Mexico. *Fish Res* 84:114-118.
- Castro, J. I. 1996. Biology of the blacktip shark, *Carcharhinus limbatus*, off the southeastern United States. *Bull Mar Sci*. 59:508-522.
- Castro, J. I. 2000. The biology of the nurse shark, *Ginglymostoma cirratum*, off the Florida east coast and the Bahamas Islands. *Environmental Biology of Fishes*, 58(1):1-22.
- Cavanagh, R. D., Kyne, P. M., Fowler, S. L., Musick, J. A., Bennett, M. B. (eds.). 2003. *The Conservation Status of Australian Chondrichthyans: Report of the IUCN Shark Specialist Group Australia and Oceania Regional Red List Workshop*. Australia: The University of Queensland, School of Biomedical Sciences.
- Cepeda-Gómez, C. 2008. *Relación entre el capital natural y el financiero con el bienestar de la comunidad de Holbox en Quintana Roo, México*. Costa Rica: CATIE. Tesis de Maestría en Ciencias en Manejo y Conservación de Bosques Tropicales y Biodiversidad.
- Chambers, R. and G. Conway. 1992. Sustainable rural livelihoods: practical concepts for the 21st century. Brighton: I. D. S. Discussion paper 296,.
- Chang, W. B., Leu, M. Y. Fang, L. S. 1997. Embryos of the Whale Shark *Rhincodon typus*: early growth and size distribution. *Copeia*, 97(2):444-446. Kansas: American Society of Ichthyologists and Herpetologists, Allen Press.
- Chen, C. T., Liu, K. M., Joung, S. L. 1997. Preliminary Report on Taiwan's Whale Shark fishery. *TRAFFIC Bulletin*, 17(1):53-57.

- Chen, G. C. T., Liu, K., Joung, S., Phipps, M. J. 1996. TRAFFIC report on shark fisheries and trade in Taiwan. The World Trade in Sharks: a Compendium of TRAFFIC regional studies. (271-322). Cambridge: TRAFFIC Network.
- Chen, V. Y., Phipps, M. J. 2002. *Management and trade of whale sharks in Taiwan*. Taiwán: TRAFFIC East Asia.
- Cifuentes, M. 1990. Capacidad de Carga Turística de la Reserva Ecológica Carara. Servicio de Parques Nacionales y CATIE. (52).
- Cifuentes, M. 1992. *Determinación de la Capacidad de carga turística en Áreas Protegidas*. (22) Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).
- CITES Appendix India & Philippines. II nomination of the Whale Shark, *Rhincodon typus*. Prop. 12.35. Recuperado de <http://www.cites.org/eng/cop/12/prop/E12-P35.pdf>
- CITES-Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. 2002. Consideration of proposals for amendment of Appendices I and II: Inclusion of the whale shark (*Rhincodon typus*) on Appendix II of CITES. Prop. 12.35. Presentada por India y Filipinas en *Duodécima Conferencia de las Partes*. Santiago, Chile, 3 al 15 de noviembre de 2002.
- CITES-Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres Conferencia de las Partes. Novena reunión. 1994. Fort Lauderdale.
- Clark, E. y D. R. Nelson. 1997. Young whale sharks, *Rhincodon typus*, feeding on a copepod bloom near La Paz, Mexico. *Environmental Biology of Fishes*, 50:63-73.
- Clark, R. N. 1982. Promises and Pitfalls of the ROVAP in resource management. Australian Parks and Recreation.
- Colman, J. 1997. A review of the biology and ecology of the whale shark. *Journal of Fish Biology*, 51:1219-1234.
- Colman, J. 1997. Whale Shark Interaction Management, with particular reference to Ningaloo Marine Park 1997-2007. Department of Conservation and Land Management. Western Australian Wildlife Management Program N° 27.
- Comercio y Ambiente en América del Norte, Segunda parte, Capítulo 4: Estudios de caso. Recuperado el 9 de abril de 2006 de <http://132.248.45.5/secss/docs/tesisfe/LeoLJA/cap4.pdf>
- Compagno, L. J. V. 1984. FAO Species Catalogue. Vol. 4 Sharks of the World. An annotated and illustrated catalogue of shark species to date. FAO Fisheries Synopsis 1984. Rome: United Nations Development Programme, Food and Agriculture Organization of the United Nations.

- CONANP. 2011. Fueyo, L, Gutierrez, D., Arellano, A., Remolina, F. Estudio de capacidad de carga de la actividad turístico-recreativa de observación y nado con tiburón ballena (*Rhincodon typus*) en la zona marina al Noreste de la Península de Yucatán, incluyendo a la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena y al Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam.
- Convention on Migratory Species. 2004. Recuperado de <http://www.wcmc.org.uk/cms/>
- Dachary, A. C., Arnaíz, S. 1984. *Estudios socioeconómicos preliminares de Quintana Roo. Territorio y población (1902-1983)*. (103). CIQROO.
- Davis, D., Banks, S., Birtles, A., Valentine, P., Cuthill, M. 1997. Whale Sharks in Ningaloo Marine Park: managing tourism in an Australian marine protected area. *Tourism Management*, 18(5):259-271. Gran Bretaña: Elsevier Science.
- De Groot, R. 1992. Functions of nature: *Evaluation of Nature in Environmental Planning, Management and Decision making*. Países Bajos: Wolters-Noordhoff.
- De Groot, R., Wilson, M., Boumans, R. 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 41:393-408.
- De la De la Parra Venegas, Hueter, R., González Cano, J., Tyminski, J., Remolina, J. G., Maslanka, M., Ormos, A., Weigt, L., Carlson, B., Dove, A., 2011. An Unprecedented Aggregation of Whale Sharks, *Rhincodon typus*, in Mexican Coastal Waters of the Caribbean Sea. *PLoS ONE*, 6(4):e18994. Doi:10.1371/journal.pone.0018994.
- De la Parra Venegas, R. 2005. Plan de manejo integral para realizar aprovechamiento no extractivo, con la modalidad de turístico, recreativo y educativo del tiburón ballena (*Rhincodon typus*) en la región norte de caribe mexicano. (24). Quintana Roo.
- Demetrios, E. 1979. Tie-tie malie. *California Academy of Science California Wild (formerly known as Pacific Discovery)*, 32(1):429.
- Department of the Environment and Heritage, 2003. Recuperado de <http://www.deh.gov.au/biodiversity/threatened/species/r-typus.html>
- Diaz-Amador, M. 2005. Cross-scale institutional arrangements for whale shark (*Rhincodon typus*) management and conservation: Opportunities for sustainable livelihoods. Lincoln University. Tesis de Maestría en Manejo de Recursos.

- Eckert, S. A. y Stewart, B. S. 2001. *Telemetry and satellite tracking of Whale Sharks, Rhincodon typus, in the Sea of Cortez, Mexico, and the north Pacific Ocean. Environmental biology of fishes.* (299-308). Países Bajos, Kluwer Academic Publishers.
- Eckert, S. A., Dolar, L. L., Kooyman, G. L., Perrin, W. F., Rahman, R. A. 2002. Movements of whale sharks (*Rhinocodon typus*) in Southeast Asian waters as determined by satellite telemetry. *Journal of Zoology The Zoological Society of London*, 257(1):111-115.
- Enríquez-Andrade, R.R., Rodríguez-Dowdell, N., Zavala-González, A., Cárdenas-Torres, N., Vázquez-Haikin, A., Godínez-Reyes, C. 2003. *Conservación y aprovechamiento sustentable del tiburón ballena a través del ecoturismo en Bahía de Los Ángeles, Baja California.* Ensenada: Universidad Autónoma de Baja California y Dirección Regional en Baja California del Área de Protección de Flora y Fauna-Islas del Golfo de California.
- Falfán, E., Ordoñez, U., Órnelas, M. 2008. Variación espacial de larvas de Lutjánidos y Serránidos en la Plataforma de Yucatán. *Hidrobiológica*, 18:69-76.
- Fisheries Global Information System, 2004. Recuperado de <http://www.fao.org/figis/servlet/FiRefServlet?ds=species&fid=2801>.
- Fitzpatrick, B., Meekan, M. G., Richards, A. 2006. Shark attacks on a whale shark (*Rhincodon typus*) at Ningaloo Reef, Western Australia. *Bull Mar Sci*, 78:397-402.
- Fowler, S. 2000. Whale shark *Rhincodon typus*: policy and research scoping. Report to WWF. Wild Aid and the Shark Trust from the Nature Conservation Bureau.
- Fowler, S. L., Cavanagh, R. D., Camhi, M., Burgess, G. H., Cailliet, G. M., Fordham, S. V., Simpfendorfer, C. A., Musick, J. A. (comps. y eds). 2005. *Sharks, Rays and Chimaeras: The Status of the Chondrichthyan Fishes. Status Survey.*
- Galag, J. y R. Laurel. 2009. *Phytoplankton Abundance, Composition and Distribution in Donsol, Sorsogon.* Undergraduate Thesis State University.
- Getty, S. 2013. *The Whale Shark industria del turismo en Holbox, México.* Informe del Proyecto Final, M. S. Programa de Grado Center for Animals y Políticas Públicas Tufts University, Escuela Cummings de Medicina Veterinaria.
- Gifford, A., Compagno, L. J., Levine, M., Antoniou, A.. 2007. Satellite tracking of whale sharks using tethered tags. *Fish Res*, 84:17-24.
- Glover, J., Rissolo, D., Amador, F. E. 2005. *The Yalahau preclassic: reflections on initial survey and ceramic data.* Austin: The University of Texas. CONEJO, Vol. 3.

- Graefe, A. R., Kuss, F. R., Vaske, J. J. 1990. Visitor impact management. Planning Framework. National Parks and Conservation Association. (21).
- Graham, R. T., Roberts, C. M. 2007. Assessing the size and structure of a seasonal population of whale sharks (*Rhincodon typus* Smith 1828) using conventional tagging and photo identification. *Fish Res*, 84:71-80.
- Graham, R. T., Witt, M. J., Castellanos, D. W., Remolina, F., Maxwell, S., et al. 2012. Satellite Tracking of Manta Rays Highlights Challenges to Their Conservation. *PLoS ONE*, 7(5):e36834. Doi:10.1371/journal.pone.0036834.
- Gudger, E. W. 1932. The whale shark, *Rhincodon typus*, among the Seychelles Islands. *Nature*, 130:16.
- Hanfee, F. 2001. *Trade in Whale Shark and its Products in the Coastal State of Gujarat, India*. Nueva Dehli: TRAFFIC India.
- Hanfee, F. 2001. Gentle giants of the sea: India's whale shark fishery. TRAFFIC India and WWF-India.
- Heithaus, M. R. 2001. The biology of tiger sharks, *Galeocerdo cuvier*, in Shark Bay, Western Australia: sex ratio, size distribution, diet and seasonal changes in catch rates. *Environ Biol Fishes*, 61:25-36.
- Heyman, W. D., Graham, R. T., Kierfye, B., y Johannes, R. E. 2001. Whale sharks *Rhincodon typus* aggregate to feed on fish spawn in Belize. *Marine Ecology. Progress Series*. pp. 282.
- Hoffman, W., Fritts, T. H. , Reynolds, R. P. 1981. Whale sharks associated with fish schools off south Texas. *Northeast Gulf. Science*, 5(1):55-57.
- Hoffmayer, E. Assistant Research Scientist, Univ. of Southern Mississippi, Gulf Coast Research Lab.
- Holder, J. S. 1988. The pattern and impact of Tourism on the Environment of the Caribbean. En Edwards, F. (ed.) *Environmentally Sound Tourism in the Caribbean*. Canadá: University of Calgary Press, Calgary.
- Holmberg, J., Norman, B. M., Arzoumanian, Z. 2008. Robust comparable population metrics through collaborative photomonitoring of whale sharks *Rhincodon typus*. *Ecol Appl*, 18:222-233.
- Holmberg, J, Norman, B. M., Arzoumanian, Z. 2009. Estimating population size, structure, and residency time for whale sharks *Rhincodon typus* through collaborative photo-identification. *Endangered Species Res* 18:222-233.
- Hueter, R. E. 1998. Philopatry, natal homing and localized stock depletion in sharks. *Shark News*, 12:1-2.
- INEGI. Carta Geológica de la República Mexicana. Com. Carta Geól. Rep. Mex., Esc. 1:

- INEGI. 1968. Carta geológica de México.
- IOC/UNESCO. 1981. Global Oil Pollution. Results of MARMOP, the IGOSS Pilot Project on Marine Pollution (Petroleum) Monitoring. (35). París.
- IUCN/SSC Shark Specialist Group. Suiza; IUCN.
- Iwasaki, Y. 1970. On the distribution and environment of the whale shark, *Rhincodon typus*, in skipjack fishing grounds in the western Pacific Ocean [en Japonés; resumen en inglés]. J. Coll. Mar. Sci. Tech., 4:37-51.
- Joung, S. J., Chen, C. T. 1995. Reproduction in the sandbar shark, *Carcharhinus plumbeus*, in the waters of northeastern Taiwan. *Copeia*, 3 659-665.
- Joung, S. J., Chen, C. T. Clark, E., Uchida, S., Huang, W. Y. P. 1996. The Whale shark, *Rhincodon typus*, is a livebearer: 300 embryos found in one "megamamma" supreme. *Environmental Biology of Fishes*, 223.
- Ketchum, M. J. Investigador en el proyecto "Ecología de Elasmobranquios de Baja California Sur". Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, IPN. (612) 122-55-62. Comunicación entablada vía telefónica, agosto de 2003.
- Klimley, A. P. 1987. The determinants of sexual segregation in the scalloped hammerhead shark, *Sphyrna lewini*. *Environ Biol Fishes*, 18:27-40.
- Kukuyev, E. 1996. The new finds in recently born individuals of the Whale Shark *Rhincodon typus* (*Rhincodontidae*) in the Atlantic Ocean. 36(2):203 .
- Kuss, F. R., Graefe, A. R. Vaske, J. J. 1990. Visitor Impact Management. A review of research (vol. 1), Washington National Park and Conservation Association.
- Lankford. 1976. Coastal Lagoons of Mexico, their origin and classification. *Estuarine Process*, 2:182-215.
- Longwell, C.R., y R.F. Flint. 1974. *Geología física*. México: Limusa. Capítulos 9 a 14.
- Last, P.R. y Stevens, J. D. 1994. *Sharks and Rays of Australia*. East Melbourne, Australia. Australia: CSIRO.
- Leu, M. Y., Chang, W. B., Fang, L. S. 1997. The success of keeping a baby whale shark from its fetal stage in Taiwan. En *Proceedings of the Fourth International Aquarium Congress*. Tokio, junio de 1996.
- Lime, Stankey. 1971. Carrying capacity: maintaining outdoor recreation quality. En *Proceedings 1971 Forest Recreation Symposium*. (174-184) Nueva York.
- Lindsay, J. 1986. Carrying capacity for tourism development in nacional Parks of the U.S., *Industry and Environment* 9, 17:20.

- Logan, B.W., J. L. Harding, W. M. Ahr, J. D. Williams y R. G. Snead. 1969. "Late Cuaternary Sediments of Yucatan Shelf, Mexico". En: Mac Birney, A. R. (comp.). Carbonate sediments and reefs. Yucatan shelf, Mexico. Am. Ass. Petro. Mem. 11: 5-28.
- López García, J. y L. L. Manzo Delgado. Caso de estudio: Evaluación de La Capacidad de Carga como una Alternativa de Desarrollo Sustentable en un Sendero Ecoturístico del Santuario Cerro Pelón, de la Reserva Especial de la Biosfera "Mariposa Monarca" (Mexico).
- Lucifora, L. O., Menni, R. C., Escalante, A. H. 2005. Reproduction and seasonal occurrence of the copper shark, *Carcharhinus brachyurus*, from north Patagonia, Argentina. *J Mar Sci*, 62:107-115.
- Maldonado, T., Hurtado de Mendoza, L., Saborio, O. 1992, Análisis de la capacidad de carga para visitación de las Areas Silvestres de Costa Rica.
- Marín-Guardado, G. 2000. Holbox, antropología de la pesca en una isla del Caribe Mexicano. s.l.: COLMICH-CICY.
- Marshall, A., Ishihara, H., Dudley, S. F. J., Clark, T. B., Jorgensen, S., Smith, W. D., Bizzarro, J. J. 2006. Manta birostris. Lista Roja de especies amenazadas de la UICN 2010.4. Consultada el 27 de noviembre de 2010.
- Martin, R. A. 2004. Hearing and Vibration Detection. World Wide Web Publication. Recuperado de http://www.elasmo-research.org/education/white_shark/hearing.htm.
- Mathieson, A. y G. Wall. 1982. Tourism: Ecological, Physical and Social Impacts. (38). Londres Longman, 38.
- Mc Nelly, J. 1988. *Economics and Biological Diversity: Developing and Using Economic incentives to Conserve Biological Resources*. Suiza, UICN.
- McPherson, G. R. 1990. Whale shark tales. *Australian Natural History*, 23(7):510:511.
- Meekan, M. G., Bradshaw, C. J. A., Press, M., McLean, C., Richards, A., Quasnichka, S., Taylor, J.G. 2006. Population size and structure of whale sharks *Rhincodon typus* at Ningaloo Reef, Western Australia. *Mar Ecol Prog Ser*, 319:275-285.
- Meekan, M. G., Jarman, S. N., McLean, C., Schultz, M. B. 2009. DNA evidence of whale sharks (*Rhincodon typus*) feeding on red crab (*Gecarcoidea natalis*) larvae at Christmas Island, Australia. *Mar Freshw Res*, 60:607-609.
- Merino, M. 1997. Upwelling on the Yucatan Shelf: hydrographic evidence. *J Mar Systems*, 13:101-121.

- Miller, L. G. 1988. Sectorial Plans for Tourism Development. En Edwards, F. (ed.). *Environmentally Sound Tourism in the Caribbean*. Canadá: University of Calgary Press.
- Miller, M. 1988. En Miller, M. y J. Auyong. 1991. *Proceedings of the 1990 Congress on Coastal and Marine Tourism*.
- Molina, S. 1987. Planificación del Turismo, Textos 2, Nuevo Tiempo Libre, México. En Chavez, J. 2005.
- Molinari, R. L. y J. D. Cochrane. 1972. *The effect of Topography on the Yucatán Current*. En Capurro y Reid (eds.). *Contributions on the Physical Oceanography of the Gulf of México*. Texas: Texas A&M. Texas University..
- Mosiño Alemán, P y E. García, 1966. "Evaluación de la sequía intraestival en la República Mexicana. *Proc. Conf. Reg. Latinoamericana, Union Geogr. Int.*, 3:500-516.
- Mosiño Alemán, P. y E. García, 1973. The climate of Mexico. En Bryson R. A. y F. K. Hare (eds.). *Climates of North America*. Países Bajos, Elsevier.
- Motta, P. J., Maslanka M., Huete, R.E., Davis, R. L., De la Parra, R, et al. 2010. Feeding anatomy, filter-feeding rate, and diet of whale sharks *Rhincodon typus* during surface ram filter feeding off the Yucatan Peninsula, Mexico. *Zoology* 113:199-212.
- Myrberg, A. A. 1991. Distinctive markings of sharks: ethological considerations of visual function. *J. Exp. Zool. Suppl.*, 5:156-166.
- Nelson, D. R. 1990. Telemetry studies of sharks: a review, with applications in resource management. En: Pratt, H.L., Gruber, S.H. and Taniuchi, T. (eds.). *Elasmobranchs as Living Resources: Advances in the Biology, Ecology, Systematics, and the Status of the Fisheries*. (239-256). NOAA Tech. Report No. NOAA-MNFS-SWFSC-90.
- Newman, H. E., Colman, J. G., Medcraft, A. J. 2002. Whale shark tagging and ecotourism. En Fowler, S. L, Reed T. M., Dipper, F. A. (eds.). *Elasmobranch Biodiversity, Conservation and Management. Proceedings of the International Seminar and Workshop, Sabah, Malaysia, July 1997*. (230-235). Suiza, IUCN SSC Shark Specialist Group.
- Norman, B. M., Stevens, J. D. 2007. Size and maturity status of the whale shark (*Rhincodon typus*) at Ningaloo Reef in Western Australia. *Fish Res*, 84:81-86.
- Norman, B. 1999. Aspects of the biology and ecotourism industry of the Whale Shark *Rhincodon typus* in north-western Australia. MPhil. Australia: Murdoch University. Tesis.
- Norman, B. 1999. Observations on the short-term movements and behaviour of whale sharks (*Rhincodon typus*) at Ningaloo Reef, Western Australia. *Marine Biology*, 135: 553-559.

- Norman, B. 2002. CITES Identification Manual: Whale Shark (*Rhincodon typus* Smith 1829). Commonwealth of Australia.
- Norman, B. 2005. *Rhincodon typus*. En IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. Recuperado el 16 de enero de 2010 de www.iucnredlist.org.
- Norman, B. M. 1999. Aspects of the biology and ecotourism industry of the Whale Shark *Rhincodon typus* in north-western Australia. MPhil. Australia, Murdoch University. Tesis.
- Norman, B. M. 2000. En 2000 IUCN Red List of Threatened Species. Suiza, IUCN.
- Norman, B. M. 2004. Review of the current conservation concerns for the Whale Shark (*Rhincodon typus*): A regional perspective. Technical Report (NHT Coast & Clean Seas Project No. 2127).
- Norman, B. 1999. Observations on the short-term movements and behaviour of whale sharks (*Rhincodon typus*) at Ningaloo Reef, Western Australia. *Marine Biology*, 135: 553-559.
- O'Farrell, S., Smith, I., Woodward, M., Raines, P. 2006. Whale Shark Photo-Identification Project, Sogod Bay, Philippines (March 24-30, 2006). En Ogde, J. C. et al. 2000. *Environmental management scenarios: ecological implications*.
- O'Sullivan, J. B. y T. Mitchell. 2000. A fatal attack on a whale shark *Rhincodon typus* by a killer whales *Orcinus orca* off Bahía de los Angeles, Baja California. En *American Elasmobranch Society Annual Meeting*. México.
- Oceanus. 2005. Programa de Monitoreo de las Comunidades Arrecifales de Yum Balam. Reporte Técnico a CONANP.
- O'Malley, M. P., Lee-Brooks, K., Medd, H. B. 2013. El impacto económico global del turismo de observación de mantarraya. *PLoS ONE*, 8(5):e65051. Doi: 10.1371/journal.pone.0065051.
- ONU. 1992. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Convenio sobre la Diversidad Biológica. Reunión de Río, junio de 1992.
- O'Sullivan, J. B. y T. Mitchell. 2000. A fatal attack on a Whale Shark *Rhincodon typus*, by killer whales *Orcinus orca* off Bahia de Los Angeles, Baja California. Abstract: American Elasmobranch Society Whale Shark Symposium, June 2000. México.
- Pai, M. V., Nandakumar, G., Telang, K. Y. 1983. On a Whale Shark, *Rhincodon typus* Smith landed off Karwar, Karnataka. *Indian Journal of Fisheries*, 30.
- Pardini, A. T., Jones, C. S., Noble, L. R., Kreiser, B., Malcolm, H., Bruce, B. D., et al. 2001. Sex-biased dispersal of great white sharks. *Nature*, 412(6843):139-140.

- Pauly, D. 2002. Growth and mortality of the basking shark *Cetorhinus maximus* and their implications for management of whale sharks *Rhincodon typus*. En Fowler, S. L., Reed, T. M., Dipper, F. A. (eds.). *Elasmobranch Biodiversity, Conservation and Management. Proceedings of the International Seminar and Workshop, Sabah, Malaysia, July 1997*. (199-208). Suiza, IUCN SSC Shark Specialist Group. IUCN.
- PEMEX. 1967. Prospección Geológico Petrográfica de la Península de Yucatán. Petróleos Mexicanos.
- Pine, R. 2007. Donsol: Whale Shark Tourism and Coastal Resource Management. A Case Study on the Philippines. WWF-Philippines publication.
- Pogonoski, J. J., Pollard, D. A., Paxton, J. R. 2002. Conservation Overview and Action Plan for Australian Threatened and Potentially Threatened Marine and Estuarine Fishes. Commonwealth of Australia.
- Prater, S. H. 1941. Whale Shark in Indian coastal water. *Journal of the Bombay Natural History Society*, 42(2): 255:278.
- Pratt, H. 1979. Reproduction in the blue shark, *Prionace glauca*. *Fish Bull*, 77:445-470.
- Quiroga, B. C. 1983. *Diagnóstico de la actividad pesquera en el estado de Quintana Roo y alternativas para su desarrollo*. México: UNAM. Tesis Prof. Ciencias.
- Quiros, A. 2005. Whale Shark Eco-tourism in the Philippines and Belize: Evaluating Conservation and Community Benefits. *Tropical Resources Bulletin*. New Haven: Yale University.
- Quiros, A. 2007. Tourist compliance to a Code of Conduct and the resulting effects on whale shark (*Rhincodon typus*) behavior in Donsol, Philippines. *Fish Res*, 84:102-108.
- Quiros, A., Campo, L.F., Van Bochove, J., Harding, S., Raines, P. 2007. Whale Shark Photo-Identification Project, Sogod Bay, Philippines. 29 de marzo a 5 fr abril de 2007.
- Graham, R. T., Hawkes, L. A., Castellanos, D. W., Remolina, F., Maxwell, S. et al. The devil in the deep blue sea: tracking the ultimate marine mega-vertebrate.
- Ramachandran, A. y T. V. Sankar. 1990. Fins and Fin Rays from Whale Shark (*Rhincodon typus* Smith). *Fishery Technology*, 27:138-140.
- Ramírez, D. 2006. Variabilidad genética y hábitats críticos del tiburón ballena (*Rhincodon typus*) en dos localidades aisladas: Caribe (Isla Holbox) y Pacífico (Golfo de California). Clave: FOSEMARNAT-2004-01-457. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste.

- Ramírez-Macías, D., Vázquez-Juárez, R., Galván-Magaña, F., Munguía-Vega, A. 2007. Variations of the mitochondrial control region sequence in whale sharks (*Rhincodon typus*) from the Gulf of California, Mexico. *Fish Res*, 84:87-95.
- Ramírez-Macías, D., Meekan, M., De la Parra-Venegas, R., Remolina-Suárez, F., Trigo-Mendoza, M. et al. 2012. Patterns in composition, abundance and scarring of whale sharks *Rhincodon typus* near Holbox Island, Mexico. *J. Fish Biol.*, 80:1401–1416.
- Rao, G. S. 1986. Note on the occurrence of the whale shark off Veraval coast. Marine Fisheries Information Service, T&E series 66.
- Reilly, A. M. 1986. Tourism carrying capacity: concept issues. *Tourism Management*, 7(4):254-258.
- Robins, R. L. 2007. Environmental variables affecting the sexual segregation of great white sharks *Carcharodon carcharias* at the Neptune Islands South Australia. *J Fish Biol*, 70:1350-1364.
- Rodríguez Dowdell, N., Enriquez-Andrade, R., Cárdenas-Torres, N, Zavala-González, A., Vázquez-Haikin, A. et al. 2003. *Propuesta de Programa de Manejo de tiburón ballena (Rhincodon typus) con referencia específica a Bahía de los Ángeles, Baja California*. UABC, APFF-IGC-CONANP, FMCN, Pew Fellows Program in Marine Conservation.
- Rodríguez Dowdell, N., Enriquez-Andrade, R., Cárdenas-Torres, N. 2007. Property rights-based management: Whale shark ecotourism in Bahía de los Angeles, Mexico. *Fisheries Research*, 84:119-127.
- Rodríguez-Dowdell, N. 2004. *Asignación de Derechos de Propiedad. Caso de estudio: tiburón ballena en Bahía de los Ángeles, Baja California*. Baja California: Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California. Tesina de la Especialidad en Administración de Recursos Naturales..
- Rowat, D., Meekan, M. G., Engelhardt, U. B., et al. 2007. Aggregation of juvenile whale shark (*Rhincodon typus*) in the Gulf of Tadjoura, Djibouti. *Environ Biol Fish*, 80:465-472.
- Rowat, D., Speed, C. D., Meekan, M.G., Gore, M. A., Bradshaw, C. J. A. 2009. Population abundance and apparent survival of the vulnerable whale shark *Rhincodon typus* in the Seychelles aggregation. *Oryx*, 43:591-598.
- Rowat, D. 2002. Seychelles' wandering whale sharks. Plymouth: Shark Trust,.
- Rowat, D. 2007. Seychelles: A case study of community involvement in the development of whale shark ecotourism and its socio-economic impact. *Fish Res* 84:109-113.
- Rowat, D. y M. Gore. 2007. Regional scale horizontal and local scale vertical movements of whale sharks in the Indian Ocean off Seychelles. *Fish Res*, 84:32-40.

- Saedler. 1988. *Sustaining tomorrow and endless summer: on linking tourism and environmentally sound tourism in the Caribbean*. Canadá: University of Calgary Press.
- Salinas Chávez, E., Middleton, J. 1998. La ecología del paisaje como base para el desarrollo sustentable en América Latina / Landscape ecology as a tool for sustainable development in Latin America. <http://www.brocku.ca/epi/lebk/lebk.html>.
- Santos del Prado-Gasca, K., Rodríguez-Dowdell, N., Cárdenas-Torres, N., Godínez-Reyes, C., Pérez, J., et al. (eds.). 2005. Taller para el análisis de la viabilidad de la población y el hábitat del tiburón ballena (*Rhincodon typus*), estrategias para su conservación y aprovechamiento sustentable en México. EUA, IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group. Reporte final.
- Schwarz, C. J., Arnason, A. N. 1996. A general methodology for the analysis of open-model capture recapture experiments. *Biometrics*, 52:860-873.
- SECTUR. http://www.sectur.gob.mx/wb2/sectur/sect_Guias_de_Turistas_Especializados.
- SECTUR. www.sectur.gob.mx.
- SEMARNAP. 1997. Asentamientos pesqueros en el municipio de Isla Mujeres. Departamento de obras pesqueras.
- SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. NORMA OFICIAL MEXICANA. NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México-Flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
- Seshagiri Rao, C. V. 1992. On the occurrence of whale shark *Rhincodon typus* along the Kakinada coast. *Marine Fisheries Information Service, Technical and Extension Series*, 116:19.
- Shelby, B. y T. Heberlein. 1984. A conceptual framework for carrying capacity determination. *Leisure Sciences*, 6(4):432-452.
- Shepard, F. P. 1967. *Submarine geology*. Nueva York: Harper and Row.
- Silas, E. G. y Rajagopalan, M. S. 1963. On a recent capture of a whale shark (*Rhincodon typus*) Smith at Tuticorin, with a note on information to be obtained on whale sharks from Indian waters. *J. Mar. Biol. Ass. India*, 157.
- Silas, E. G. 1986. The whale shark (*Rhincodon typus* Smith) in Indian coastal waters: Is the species endangered or vulnerable? *Marine Fisheries Information Service, Technical and Extension Series*, 66: 1:19.

- Simpfendorfer, C. A. 1992. Reproductive strategy of the Australian sharpnose shark, *Rhizoprionodon taylori* (Elasmobranchii: Carcharhinidae), from Cleveland Bay, northern Queensland. *Aust J Mar. Freshw Res*, 43:67-75.
- Sims, D. W., Nash, J. P., Morritt D. 2001. Movements and activity of male and female dogfish in tidal sea lough: alternative behavioural strategies and apparent sexual segregation. *Mar Biol*, 139:1165-1175.
- Smith, A. 1828. Descriptions of new or imperfectly known objects of the animal kingdom, found in the south of Africa. *S. Afr. Commercial Advertiser*, 3(145):2.
- Smith, A. 1829. Contributions to the natural history of South Africa. *Zool. J.*, 16:443-444.
- Smith, A. 1849. Illustrations of the zoology of South Africa. Londres: Smith, Elder Co.
- Speed, C. W., Meekan, M. G., Bradshaw, C. J. A. 2007. Spot the match - wildlife photo-identification using information theory. *Front Zool*, 4:2.
- Speed, C. W., Meekan, M. G., Rowat, D., Pierce, S. J., Marshall, A. D., et al. 2008. Scarring patterns and relative mortality rates of Indian Ocean whale sharks. *J Fish Biol*, 72:1488-1503.
- Springer, S. 1967. Social organization of shark populations. En Gilbert, P. W., Mathewson, R. F., Rall, D. P. (eds.). *Sharks, skates and rays*. (149-174). Baltimore: Johns Hopkins Press.
- Stevens, J. D. 2007. Whale shark (*Rhincodon typus*) biology and ecology: a review of the primary literature. *Fish Res*, 84:5-9.
- Stretta, J. M. 1996. *Les especes associees aux peches thonieres tropicales*. Montpellier: OSTROM.
- Tamayo, J. L. 1970. *Geografía moderna de México*. México: Trillas.
- Taylor, G. 1994. Whale sharks: The Giants of Ningaloo Reef. Nueva York: Angus & Robertson.
- Taylor, J. G. 1996. Seasonal occurrence, distribution and movements of the whale shark, *Rhincodon typus*, at Ningaloo Reef, Western Australia. *Mar Freshwater Res*, 47:637-642.
- Taylor, J. G. 1997. Whale shark population study. Preliminary report on whale shark research undertaken in 1996. Perth: Department of Conservation and Land Management.
- Taylor, J. G. y A. F. Pearce. 1999. Ningaloo Ref. currents: Implications for coral spawn dispersal, zooplankton and whale shark abundance. *Journal of the Royal Society of Western Australia*, 82.

- Theberge, M. M. y P. Dearden 2006. Detecting a decline in whale shark *Rhincodon typus* sightings in the Andaman Sea, Thailand, using ecotourist operator-collected data. *Oryx*, 40:337-342.
- Tiburón ballena. Recuperado de http://www.ifaw.org/ifaw/dfiles/import/1221_2.pdf [19/04/2006].
- Trono, R. 1996. Philippine whale shark and manta ray fisheries. *Shark News*, 7:13. Reino Unido: Newsletter of the IUCN SSC Shark Specialist Group.
- Uchida, S., Toda, M., Kamei, Y., Teruya, H. 2000. The husbandry of 16 whale sharks *Rhincodon typus* from 1980 to 1998 at the Okinawa Expo Aquarium. American Elasmobranch Society Whale Shark Symposium, La Paz, Mexico, June 15 2000. (Abstract).
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. <http://www.redlist.org>
- Universidad de Quintana Roo. 2005. Ordenamiento ecológico territorial de la zona continental de Isla Mujeres.
- Van Tienhoven, A. M., Den Hartog, J. E., Reijns, R., Peddemors, V. M. 2007. A computer-aided program for pattern-matching of natural marks of the spotted raggedtooth shark *Carcharias taurus*. *J Appl Ecol*, 44:273-280.
- Vanegas-Pérez, M. 2001. Estudio de Oferta y Demanda de Productos Pesqueros en el estado de Quintana Roo. México, Universidad La Salle, Dirección del Instituto de Investigaciones Turísticas.
- Ventura, H. H., Ingeniero en Sistemas de Energía, Investigador UQROO.
- Villanueva-Madrid, F. 2003. Boca Iglesia, donde la conquista de México inició.
- Villanueva-Madrid, F. 2007. Ekab, vestigios del Siglo XVI. s.l. : 51, mayo de 2007, Pioneros.
- Villavicencio, G. C. 1996. Aspectos poblacionales del angelito, *Squatina californica*, en Baja California, México. *Rev. Inv. Cient. Ser. Cienc. Mar.*, 7:15-21.
- Wagar, J. A. 1964. The carrying capacity of wildlands for recreation. *Forest Science Monographs*, 7:1-23.
- Walker, T. 1996. Localized stock depletion: does it occur for sharks? IUCN Shark Specialist Group, 6:1-12.
- Ward, W. C. y J. L. Wilson. 1974. General Aspects of the Northeastern coast of the Yucatán Peninsula. En Weide, A. E. (ed.). Field Seminar on wather and carbonate rocks of the Yucatán Peninsula, México. New Orleans Geological Society Guidebook, Field Trip 2, Geological Society America Annual Meeting.

- Western Australian Department of Conservation and Land Management, 2003. http://www.calm.wa.gov.au/tourism/whalesharks_splash.html.
- White, G. C., Burnham, K. P. 1999. Program MARK: survival estimation from populations of marked animals. *Bird Study*, 46:120-121.
- Wilhelm, O. y M. Ewing. 1972. Geology and History of the Gulf of Mexico. *Geol. Soc. Am. Bull.*
- Wilson, S. G. y D. R. Newbound. 2001. Two Whale Shark Faecal samples from Ningaloo Reef, Western Australia. *Bulletin of Marine Science*, 68(2).
- Wilson, S. G., Taylor, J. G., Pearce, A. F. 2001. The seasonal aggregation of Whale Sharks at Ningaloo Reef, Western Australia: currents, migrations and the El Niño/Southern Oscillation. *Environmental Biology of Fishes* 61. (1-11). Países Bajos: Kluwer Academic Publishers.
- Wintner, S. P., Cliff, G. 1995. Age and growth determination of the blacktip shark, *Carcharhinus limbatus*, from the east coast of South Africa. *US Fish Bull*, 94 135-144.
- Wintner, S. P. 2000. Preliminary study of vertebral growth rings in the Whale Shark, *Rhincodon typus*, from the east coast of South Africa. *Environmental Biology of Fishes* 59. (441-451). Países Bajos: Kluwer Academic Publishers.
- Wolfson, F. H. 1986. Occurrences of the whale shark, *Rhincodon typus* Smith. En Uyeno, T., Arai, R., Taniuchi, T., Matsuura, K. (eds.). *Indo-Pacific Fish Biology: Proceedings of the Second International Conference on Indo-Pacific Fishes*. (208-226). Tokio: Ichthyological Society of Japan.
- Wolfson, F. H. 1983. Records of seven juveniles of the Whale Shark (*Rhincodon typus*). *Journal of Fish Biology*, 22:647:655.
- Wondolleck, J. M. y S. Lewis. Making Collaboration Work: Lessons From Innovation In Natural Resource Management.
- WWF. 2006. Mejores prácticas de pesca en arrecifes coralinos. Guía para la colecta de información que apoye el Manejo de Pesquerías Basado en Ecosistemas. WWF México/Centroamérica.
- Yapinchay, A. A. 1998. Closure of Philippines whale shark fishery. *Shark News*, 11:11.
- Yapinchay, A. A. y M. N. R. Alava. 2000. Philippines community-based whale shark conservation and ecotourism development (Abstract). En *Proceedings of the 16th AES Annual Meeting*. México.
- Yapinchay, A. A. 1999. Marine wildlife conservation and community-based ecotourism. En *Proceedings of Conference-Workshop on Ecotourism, Conservation and Community Development*, (90-99). Tagbilaran City: VSO Publication.

- Yapinchay, A. A., Uy, R., Alava, M. N. R. 1998. Catch and effort data of whale sharks in the Philippines (Abstract). En *14th AES Annual Meeting*. (16-22). Canadá: Guelph.
- Zantua, J. C. 2004. Survey of Zooplankton in Donsol, Sorsogon (August to November 2003) with Notes on Whale Shark (*Rhincodon typus*) Sightings. Undergraduate Thesis Pamantasan ng Lungsod Manila.
- Ziegler, J. 2005. *Assessing the sustainability of whale shark tourism: a case study of Isla Holbox, Mexico*. A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of M. Sc. in the Department of Geography, University of Guelph.

13. ANEXOS

LISTADOS FLORÍSTICO Y FAUNÍSTICO

Las claves utilizadas para definir las categorías de riesgo corresponden la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo: sujeta a protección especial (Pr), amenazada (A), en peligro de extinción (P), probablemente extinta en el medio silvestre (E).

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2010
ALGAS				
Bryopsidales	Codiaceae	<i>Codium</i> spp.		
Bryopsidales	Udoteaceae	<i>Halimeda</i> spp.		
Bryopsidales	Udoteaceae	<i>Udotea</i> spp.		
Bryopsidales	Udoteaceae	<i>Udotea flavellum</i>	alga verde	
Bryopsidales	Udoteaceae	<i>Avrainvillea longicaulis</i>	alga verde	
Bryopsidales	Udoteaceae	<i>Rhipocephalus phoenix</i>	alga verde	
Bryopsidales	Udoteaceae	<i>Penicillus dumetosus</i>	alga verde	
Bryopsidales	Udoteaceae	<i>Penicillus capitatus</i>	alga verde	
Bryopsidales	Udoteaceae	<i>Halimeda incrassata</i>	alga verde	
Bryopsidales	Udoteaceae	<i>Halimeda opuntia</i>	alga verde	
Bryopsidales	Caulerpaceae	<i>Caulerpa mexicana</i>	alga verde	
Dasycladales	Dasycladaceae	<i>Acetabularia</i> spp.		
Dasycladales	Dasycladaceae	<i>Dasycladus</i> spp.		
Dasycladales	Dasycladaceae	<i>Neomeris</i> spp.		
Dictyotales	Dictyotaceae	<i>Dictyota</i> spp.		
Fucales	Sargassaceae	<i>Sargassum</i> spp.	sargazo	

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
Gracilariales	Gracilariaceae	<i>Gracilaria</i> spp.		NOM-059-SEMARNAT-2010
Gracilariales	Gracilariaceae	<i>Hydropuntia</i> spp.		
AVES				
Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	águila pescadora	
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Leptodon cayanensis</i>	gavián cabeza gris	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	gavián pico gancho	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	milano tijereta	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanus caeruleus</i>	gavián cola blanca	
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavián caracolero	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Ictinia plumbea</i>	gavián plumiso	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Harpagus bidentatus</i>	gavián bidentado	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circus cyaneus</i>	gavián rastro, ch'uy	
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	gavián pecho rufo	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter bicolor</i>	gavián bicolor	A
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	gavián de Cooper	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavián zancón	A
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	aguilla negra menor	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus urubitinga</i>	aguilla negra mayor, nohoch cos	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Busarellus nigricollis</i>	águila colorada	
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo nitidus</i>	aguilla gris	
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>	gavián pollero, aguilucho de ala rojiza	
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i>	gavián cola corta	
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo albicaudatus</i>	aguilla cola blanca	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	aguilla aura	Pr

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2010
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	aguiluilla de cola roja de Tres Marías	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Spizaetus melanoleucus</i>	aguilucho blanquinegro	
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Spizaetus tyrannus</i>	águila tirana	P
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Spizaetus ornatus</i>	águila elegante	P
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna bicolor</i>	pichiche, pijiji bicolor	
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	pichiche, pijiji	
Anseriformes	Anatidae	<i>Cairina moschata</i>	pato Muscovy	P
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas crecca</i>	cerceta americana	
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas acuta</i>	pato rabilargo, sackal, golondrina	
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas discors</i>	pato de alas azules, chichito	
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas clypeata</i>	pato cuchara	
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas strepera</i>	ánade friso	
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas americana</i>	silbón americano, pool nuxi	
Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya valisineria</i>	porrón picudo, pato lomiblanco	
Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya americana</i>	porrón americano, cabezaroja	
Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya collaris</i>	pato anillo en cuello	
Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya affinis</i>	porrón bola, box pool	
Anseriformes	Anatidae	<i>Oxyura jamaicensis</i>	pato tepalcate	
Anseriformes	Anatidae	<i>Nomonyx dominicus</i>	pato enmascarado	A
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius squatarola</i>	chorlito vientre negro	
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius dominica</i>	chorlito dorado	
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius alexandrinus</i>	chorlitejo patinegro	A
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius wilsonia</i>	chorlito de Wilson	
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius semipalmatus</i>	chorlito semipalmado	

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius melodus</i>	chorlo chiflador	NOM-059-SEMARNAT-2010 P
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferous</i>	chorlo de collar	
Charadriiformes	Haematopodidae	<i>Haematopus palliatus</i>	ostrero americano	
Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	cigüeñuela de cuello negro, oc'che	
Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Recurvirostra americana</i>	avoceta americana, pijiji	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	chorlo mayor de patas amarillas, chichicuilote	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>	pitotoy chico, chichicuilote	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa solitaria</i>	playero solitario, chichicuilote	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	playero aliblanco, pijiji	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Actitis macularia</i>	alzacolita	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Bartramia longicauda</i>	ganga, correlimos batitú	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Numenius phaeopus</i>	zarapito trinador, pijiji	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Numenius americanus</i>	zarapito americano, pijiji	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Limosa fedoa</i>	agachona, picopando canelo	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Arenaria interpres</i>	vuelvepiedras común, pijiji	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris canutus</i>	playero rojizo, pijiji	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris alba</i>	playerito blanco, pijiji	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris pusilla</i>	correlimos palmeado, pijiji	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris mauri</i>	correlimos de Alaska, pijiji	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris minutilla</i>	menudilla, pijiji	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris fuscicollis</i>	correlimos lomiblanco, pijiji	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris melanotos</i>	playerito pectoral, pijiji	

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2010
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris alpina</i>	playero común, pijiji	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris himantopus</i>	playero zancón, pijiji	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tryngites subruficollis</i>	correlimos canelo	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Limnodromus griseus</i>	becasina piquicorta, agachona,	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Limnodromus scolopaceus</i>	agujeta escolopácea, agachona	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Gallinago gallinago</i>	agachona común	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Scolopax minor</i>	agachadiza americana	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Phalaropus tricolor</i>	falaropo tricolor, pijiji nadador	
Charadriiformes	Stercorariidae	<i>Stercorarius pomarinus</i>	salteador pomarino	
Charadriiformes	Stercorariidae	<i>Stercorarius parasiticus</i>	salteador parásito	
Charadriiformes	Laridae	<i>Leucophaeus atricilla</i>	gaviota reidora americana	
Charadriiformes	Laridae	<i>Leucophaeus pipixcan</i>	gaviota de Franklin	
Charadriiformes	Laridae	<i>Chroicocephalus philadelphia</i>	gaviota de Bonaparte	
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus delawarensis</i>	gaviota de Delaware	
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus argentatus</i>	gaviota plateada	
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus fuscus</i>	gaviota sombría	
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus marinus</i>	gaviota espalda negra	
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus sabini</i>	gaviota de Sabine, gaviota de cola hendida	
Charadriiformes	Sternidae	<i>Sterna nilotica</i>	pagaza piconegra, golondrina de mar	
Charadriiformes	Sternidae	<i>Sterna caspia</i>	golondrina de mar Caspio, gallito de mar	
Charadriiformes	Sternidae	<i>Thalasseus maximus</i>	charrán real, gallito de mar	
Charadriiformes	Sternidae	<i>Sterna sandvicensis</i>	gallito de mar	

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
Charadriiformes	Sternidae	<i>Sterna dougallii</i>	charrán rosado	NOM-059-SEMARNAT-2010
Charadriiformes	Sternidae	<i>Sterna hirundo</i>	charrán común	
Charadriiformes	Sternidae	<i>Sterna paradisaea</i>	charrán patinegro	
Charadriiformes	Sternidae	<i>Sterna forsteri</i>	charrán de Forster	
Charadriiformes	Sternidae	<i>Sterna antillarum</i>	charrán mínimo	Pr
Charadriiformes	Sternidae	<i>Sterna anaethetus</i>	golondrina de mar, charrán embreadado	
Charadriiformes	Sternidae	<i>Onychoprion fuscatus</i>	charrán sombrío	
Charadriiformes	Sternidae	<i>Chlidonias niger</i>	golondrina de mar, charrán negro	
Charadriiformes	Sternidae	<i>Anous stolidus</i>	golondrina de mar, charrán café	
Charadriiformes	Rynchopidae	<i>Rynchops niger</i>	rayador americano, pico tijera	
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Mycteria Americana</i>	gaytan, cigüeña americana	Pr
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Jabiru mycteria</i>	cigüeña jabiru	P
Ciconiiformes	Threskiornithidae	<i>Platalea ajaja</i>	espátula rosada	
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	Martín pescador de collar	
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle alcyon</i>	Martín pescador gigante	
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador verde	
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle aenea</i>	Martín pescador enano	
Falconiformes	Falconidae	<i>Polyborus plancus</i>	caracara	
Fregatidae	Fregata	<i>Fregata magnificens</i>	rabihorcado, chimay	
Gruiformes	Aramidae	<i>Aramus guarana</i>	carao, bech'ha	A
Orectolobiformes	Ginglymostomatidae	<i>Ginglymostoma cirratum</i>	tiburón gata	
Pelecaniformes	Sulidae	<i>Sula dactylatra</i>	bobo enmascarado	
Pelecaniformes	Sulidae	<i>Sula leucogaster</i>	bobo café	
Pelecaniformes	Sulidae	<i>Sula sula</i>	bobo pata roja	A

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2010
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	pelicano blanco, alcatraz	
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	pelicano café	
Pelecaniformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax auritus</i>	cormorán doble cresta, camacho	
Pelecaniformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	pato cuervo, mach	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Botaurus pinnatus</i>	garza tigre de tular	A
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Botaurus lentiginosus</i>	garza norteña	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ixobrychus exilis</i>	garcita de tular	Pr
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	garza tigre	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea Herodias</i>	garza morena	Pr
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea occidentalis</i>	garza morena, morfo blanco	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Casmerodius albus</i>	garza, Sac	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	garza, Sac	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta rufescens</i>	garza melenuda, garza colorada	Pr
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta tricolor</i>	garza hoob	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	garcita azul	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	garcita vaquera	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides striatus</i>	garcita verde, garcita azulada	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	garceta verde	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	kuka	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax violaceus</i>	kuka	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Cochlearius cochlearius</i>	kuka	
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Plegadis falcinellus</i>	coco pato, box	
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Eudocinus albus</i>	coco pato	
Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopterus ruber</i>	flamenco, mecoh	A

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
				NOM-059-SEMARNAT-2010
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	zambullidor común, macá gris	
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	zambullidor picogrueso	
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podiceps nigricollis</i>	zambullidor cuellinegro	
Suliformes	Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	pato aguja americano, chovac	
CNIDARIOS				
Zoanthidea	Zoanthidea	<i>Palythoa caribaeorum</i>		
CORALES				
Alcyonacea	Plexauridae	<i>Eunicea mammosa</i>	vara de mar	
Alcyonacea	Plexauridae	<i>Eunicea succinea</i>	vara de mar	
Alcyonacea	Plexauridae	<i>Plexaura homomalla</i>	abanico de mar	Pr
Alcyonacea	Plexauridae	<i>Plexaura flexuosa</i>	vara de mar	
Alcyonacea	Plexauridae	<i>Pseudoplexaura porosa</i>	vara de mar	
Alcyonacea	Plexauridae	<i>Plexaurella fusilera</i>	vara de mar	
Alcyonacea	Gorgoniidae	<i>Pterogorgia guadalupensis</i>	pluma de mar	
Alcyonacea	Gorgoniidae	<i>Pseudopterogorgia acerosa</i>		
Anthoathecatae	Milleporidae	<i>Millepora alicornis</i>	coral de fuego	
Madreporaria	Oculinidae	<i>Oculina</i> spp.		
Scleractinia	Siderastreidae	<i>Siderastrea</i> spp.	coral estrella	
Scleractinia	Faviidae	<i>Diploria</i> spp.	coral cerebro	
Scleractinia	Caryophylliidae	<i>Cladocora</i> spp.		
Scleractinia	Poritidae	<i>Porites astreoides</i>	coral mostaza	
Scleractinia	Faviidae	<i>Diploriastrigosa</i>	coral cerebro	
Scleractinia	Faviidae	<i>Solenastrea bournoni</i>	coral estrella	

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
Scleractinia	Faviidae	<i>Diploria strigosa</i>	coral cerebro	NOM-059-SEMARNAT-2010
Scleractinia	Siderastreidae	<i>Siderastrea siderea</i>	coral de estrella masivo	
CRUSTÁCEOS				
Decapoda	Palinuridae	<i>Panulirus argus</i>	langosta espinosa	P
Decapoda	Penaeidae	<i>Litopenaeus setiferus</i>	camarón blanco	
Decapoda	Penaeidae		camarón	
Decapoda	Penaeidae	<i>Farfantepenaeus brasiliensis</i>	camarón rosado	
Decapoda	Penaeidae	<i>Farfantepenaeus duorarum</i>	camarón rosado	
Decapoda	Penaeidae	<i>Penaeus aztecus</i>	camarón rosado	
Decapoda	Penaeidae	<i>Litopenaeus setiferus</i>	camarón	
Decapoda	Portunidae	<i>Callinectes similis</i>	jaiba	
Decapoda	Sicyoniidae	<i>Sicyonia brevirostris</i>	camarón de roca	
Decapoda	Syconidae	<i>Sicyonia brevirostris</i>	camarón de roca	
Decapoda	Xanthidae	<i>Menippe mercenaria</i>	cangrejo moro	
EQUINODERMOS				
Aspidochirotida	Holothuriidae	<i>Holothuria mexicana</i>	pepino de mar	
Cidaroida	Cidaridae	<i>Eucidaris tribuloides</i>	erizo	
Glypeasteroidea	Melittidae	<i>Leodia sexiesperforata</i>	galleta de mar	
Spatangoida	Brissidae	<i>Meoma ventricosa</i>	bizcocho de mar	
ESPONJAS				
Hadroimerida	Clionidae	<i>Sphaciospongia vesparium</i>		
Dictyoceratida	Irciniidae	<i>Ircinia strobilina</i>		

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
MAMÍFEROS				
Cetacea	Balaenopteridae	<i>Balaenoptera borealis</i>	ballena boreal, ballena sei	Pr
Cetacea	Balaenopteridae	<i>Balaenoptera borealis</i>	ballena boreal, ballena sei	Pr
Cetacea	Delphinidae	<i>Tursiops truncatus</i>	tonina, bufeo, delfín nariz de botella, tursión	Pr
Cetacea	Delphinidae	<i>Pseudorca crassidens</i>	orca falsa	Pr
Cetacea	Delphinidae	<i>Stenella frontalis</i>	delfín manchado del Atlántico, delfín embridado	Pr
Cetacea	Delphinidae	<i>Stenella longirostris</i>	delfín tornillo	Pr
Cetacea	Delphinidae	<i>Stenella attenuata</i>	delfín moteado	Pr
Cetacea	Delphinidae	<i>Steno bredanensis</i>	delfín de dientes rugosos	Pr
Cetacea	Delphinidae	<i>Stenella clymene</i>	delfín tornillo del Atlántico, delfín de Clymen	Pr
Cetacea	Delphinidae	<i>Globicephala macrorhynchus</i>	calderón, ballena piloto, bufeo prieto	Pr
Cetacea	Delphinidae	<i>Stenella plagiodon</i>	bufeo, ahizibie	
Cetacea	Delphinidae	<i>Stenella plagiodon</i>	bufeo, ahizibie	
Cetacea	Physeteridae	<i>Physeter macrocephalus</i>	cachalote	Pr
Cetacea	Physeteridae	<i>physeter macrocephalus</i>	cachalote	Pr
Sirenia	Trichechidae	<i>Trichechus manatus</i>	manatí del Caribe	P
MOLUSCOS				
Littorinimorpha	Littorinidae	<i>Echinolittorina</i> spp.		
Neotaenioglossa	Strombidae	<i>Strombus</i> spp.	caracol rosado	
Octopoda	Octopodidae	<i>Octopus maya</i>	pulpo del Caribe	

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2010
Octopoda	Octopodidae	<i>Octopus vulgaris</i>	pulpo común	
Vetigastropoda	Fissurellidae	<i>Diodora</i> spp.	lapa	
PASTOS MARINOS				
Alismatales	Cymodoceaceae	<i>Syringodium filiforme</i>	hierba del manatí	
Alismatales	Hydrocharitaceae	<i>Thalassia testudinum</i>	hierba de la tortuga	
PECES				
Anguilliformes	Muraenidae	<i>Gymnothorax vicinus</i>	morena de boca púrpura	
Anguilliformes	Muraenidae	Morena		
Atheriniformes	Atherinidae	<i>Atherinomorus stipes</i>	cabezote	
Aulopiformes	Synodontidae	<i>Synodus foetens</i>	pez iguano	
Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Porichthys porosissimus</i>	pez sapo	
Beloniformes	Hemiramphidae	<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	escribano	
Beloniformes	Hemiramphidae	<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	escribano	
Carcharhiniformes	Carcharhinidae	Tiburón		
Carcharhiniformes	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus limbatus</i>	tiburón jaquetón, tiburón de puntas negras	
Carcharhiniformes	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus perezii</i>	tiburón de arrecife	
Carcharhiniformes	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus leucas</i>	tiburón toro	
Carcharhiniformes	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus acronotus</i>	tiburón de morro negro	
Carcharhiniformes	Carcharhinidae	<i>Galeocerdo cuvier</i>	tintorera	
Carcharhiniformes	Carcharhinidae	<i>Negaprion brevirostris</i>	tiburón limón	
Carcharhiniformes	Sphyrnidae	<i>Sphyrna tiburo</i>	tiburón pala, cornuda	
Carcharhiniformes	Sphyrnidae	<i>Sphyrna lewini</i>	cornuda	

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2010
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Harengula jaguana</i>	pequeché	
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa hepsetus</i>	anchoa	
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Engraulidea</i> spp.		
Cyprinodontiformes	Cyprinodontidae	<i>Floridichthys polyommus</i>	bolín yucateco	
Cyprinodontiformes	Cyprinodontidae	<i>Floridichthys polyommus</i>		
Lamniiformes	Cetorhinidae	<i>Cetorhinus maximus</i>	tiburón peregrino	A
Lamniiformes	Lamnidae	<i>Carcharodon carcharias</i>	tiburón blanco	A
Lophiiformes	Ogcocephalidae	<i>Ogcocephalus parvus</i>	pez murciélago	
Myliobatiformes	Myliobatidae	<i>Aetobatus narinari</i>	raya águila	
Myliobatiformes	Myliobatidae	<i>Manta birostris</i>	manta gigante	
Myliobatiformes	Myliobatidae	<i>Mobula</i> spp.	rayas	
Myliobatiformes	Dasyatidae	<i>Himantura schmardae</i>	raya de espina	
Myliobatiformes	Myliobatidae	<i>Mobula japonica</i>	manta de espina	
Myliobatiformes	Myliobatidae	<i>Mobula munkiana</i>	manta	
Orectolobiformes	Rhincodontidae	<i>Rhincodon typus</i>	tiburón ballena	A
Orectolobiformes	Ginglymostomatidae	<i>Ginglymostoma cirratum</i>	tiburón gata	
Perciformes	Sphyraenidae	<i>Sphyraena barracuda</i>	barracuda	
Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon</i> spp.	chac-chic	
Perciformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus argenteus</i>	molpichas	
Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus apodus</i>	kanxik	
Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus griseus</i>	pargo mulato	
Perciformes	Lutjanidae	<i>Ocyurus chrysurus</i>	pargo canané	
Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon sciurus</i>	chac-chic dorado, burro, burrito	
Perciformes	Scombridae	<i>Euthynnus alletteratus</i>		

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2010
Perciformes	Serranidae		mero	
Perciformes	Labridae	<i>Lachnolaimus maximus</i>	boquinete	
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus undecimalis</i>	robalo	
Perciformes	Carangidae	<i>Seriola dumerili</i>	coronado	
Perciformes	Serranidae	<i>Mycteroperca bonaci</i>	abadejo	
Perciformes	Haemulidae	<i>Anisotremus virginicus</i>	burro, burrito	
Perciformes	Gerreidae	<i>Gerres spp.</i>	mojarras	
Perciformes	Haemulidae	<i>Anisotremus surinamensis</i>	barraza	
Perciformes	Haemulidae	<i>Anisotremus virginicus</i>	chabelita	
Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon album</i>	barraza	
Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon aurolineatum</i>	chac-chi	
Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon carbonarium</i>	chac-chi cola negra	
Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon chrysargyreum</i>	ronco boca chica	
Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon flavolineatum</i>	ronco amarillo	
Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon macrostomum</i>	ronco	
Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon melanurum</i>	ronco	
Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon parra</i>	burro, burrito	
Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon plumieri</i>	chac-chi	
Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon sciurus</i>	chac-chi dorado	
Perciformes	Haemulidae	<i>Lutjanus analis</i>	pargo lunar	
Perciformes	Haemulidae	<i>Lutjanus apodus</i>	pargo	
Perciformes	Haemulidae	<i>Lutjanus synagris</i>	pargo bajaiba	
Perciformes	Haemulidae	<i>Lutjanus campechanus</i>	huachinango	
Perciformes	Serranidae	<i>Epinephelus morio</i>	mero	

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
Perciformes	Serranidae	<i>Epinephelus itajara</i>	cherna	NOM-059-SEMARNAT-2010
Perciformes	Serranidae	<i>Mycteroperca bonaci</i>	abadejo, negrillo	
Perciformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus gula</i>	mojarra, mopich, chincab	
Perciformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus argenteus</i>	mojarra plateada	
Perciformes	Gerreidae	<i>Gerres cinereus</i>	mojarra blanca	
Perciformes	Carangidae	<i>Trachinotus carolinus</i>	pámpano, pompano	
Perciformes	Carangidae	<i>Trachinotus falcatus</i>	palometa	
Perciformes	Carangidae	<i>Trachinotus</i> spp.	palometa	
Perciformes	Carangidae	<i>Caranx crysos</i>	jurel	
Perciformes	Carangidae	<i>Caranx latus</i>	jurel	
Perciformes	Carangidae	<i>Caranx hippos</i>	jurel	
Perciformes	Carangidae	<i>Caranx lugubris</i>	jurel	
Perciformes	Carangidae	<i>Caranx</i> spp.	jurel	
Perciformes	Sciaenidae	<i>Cynoscion nebulosus</i>	corvina pinta	
Perciformes	Sciaenidae	<i>Cynoscion arenarius</i>	corvina blanca	
Perciformes	Sciaenidae	<i>Cynoscion nothus</i>	corvina	
Perciformes	Sciaenidae	<i>Bairdiella</i> spp.		
Perciformes	Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	lisa blanca	
Perciformes	Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i>	lisa	
Perciformes	Clupeidae	<i>Opisthonema oglinum</i>	sardina española, azul	
Perciformes	Clupeidae	<i>Harengula jaguana</i>	sardina escamuda	
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus undecimalis</i>	robalo	
Perciformes	Elopidae	<i>Megalops atlanticus</i>	sábalo	
Perciformes	Megalopidae	<i>Elops saurus</i>	machete del Atlántico, tzotzín	

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2010
Perciformes	Albulidae	<i>Albula vulpes</i>	macabí	
Perciformes	Siluriformes	<i>Arius melanopus</i>	bagre común, bagre abanderado, pez gato	
Perciformes	Siluriformes	<i>Ariopsis felis</i>		
Perciformes	Siluriformes	<i>Cathorops melanopus</i>	pez gato	
Perciformes	Siluriformes	<i>Bagre marinus</i>	bagre	
Perciformes	Sparidae	<i>Archosargus rhomboidalis</i>	sargo amarillo, chopa	
Perciformes	Scombridae	<i>Scomberomorus maculatus</i>	sierra pintadilla	
Perciformes	Sparidae	<i>Lagodon rhomboides</i>		
Perciformes	Pomadasyidae	<i>Orthopristis chrystera</i>	armado, chita	
Perciformes	Tetraodontidae	<i>Sphoeroides spengleri</i>	x-pu	
Perciformes	Ephippidae	<i>Chaetodipterus</i> spp.	chibirica	
Perciformes	Pristidae	<i>Pristis pectinata</i>	pez sierra de estero	A
Perciformes	Istiophoridae	<i>Tetrapturus</i> spp.	marlín	
Perciformes	Istiophoridae	<i>Istiophorus</i> spp.	pez vela	
Perciformes	Pomacentridae	<i>Stegastes</i> spp.	damiselas	
Perciformes	Scaridae	<i>Scarus</i> spp.	peces loros	
Perciformes	Chaetodontidae	<i>Chaetodon striatus</i>	pez mariposa bandeado	
Perciformes	Chaetodontidae	<i>Chaetodon</i> spp.	peces mariposas	
Perciformes	Sciaenidae	<i>Equetus punctatus</i>	pez tambor	
Perciformes	Carangidae	<i>Caranx ruber</i>	jurel, cojinuda	
Perciformes	Pomacentridae	<i>Abudefduf saxatilis</i>	pez sargento	
Perciformes	Pristidae	<i>Pristis microdon</i>	pez sierra	
Pleuronectiformes	Achiridae	<i>Achirus lineatus</i>	lenguado	

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
Pristiformes	Pristidae	<i>Pristis perotteti</i>	pez sierra	NOM-059-SEMARNAT-2010
Rajiformes	Urobatidae	<i>Urolophus jamaicensis</i>	raya amarilla	
Rajiformes	Dasyatidae	<i>Dasyatis americana</i>	raya de espina, balá	
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Pterois</i> spp.	pez león	
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Scorpaena grandicornis</i>	pez escorpión	
Tetraodontiformes	Ostraciidae	<i>Acanthostracion quadricornis</i>	torito	
Tetraodontiformes	Diodontidae	<i>Chilomycterus schoepfii</i>	chopa, cochinita	
POLIQUETOS				
Eunicida	Eunicidae	<i>Eunice</i> spp.		
REPTILES				
Testudines	Cheloniidae	<i>Eretmochelys imbricata</i>	tortuga marina de carey	P
Testudines	Cheloniidae	<i>Chelonia mydas</i>	tortuga marina verde del Atlántico, tortuga blanca	P
Testudines	Cheloniidae	<i>Caretta caretta</i>	tortuga marina caguama	P
Testudines	Cheloniidae	<i>Lepidochelys kempii</i>	tortuga marina escamosa del Atlántico, tortuga lora	P
Testudines	Dermochelyidae	<i>Dermochelys coriacea</i>	tortuga marina laúd	P

PARTICIPACIÓN

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas reconoce la colaboración de todas y cada una de las personas, comunidades e instituciones que participaron con la aportación de su conocimiento para la elaboración de este Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena.

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 las y los colaboradores, independientemente de su explícita mención en la siguiente relación.

SECTOR GUBERNAMENTAL

FEDERAL

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

DIRECCIÓN GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Jorge Maksabedian de la Roquette

DELEGACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

José Luis Pedro Funes Izaguirre

Procuraduría Federal de Protección al Medio Ambiente (PROFEPA)

DELEGACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Carolina García Cañón

**Instituto Nacional de Ecología y
Cambio Climático (INECC)**

**Comisión Nacional para el
Conocimiento y Uso de la
Biodiversidad (CONABIO)**

**Secretaría de Marina Armada
de México (SEMAR)**

Quinta Región Naval

Juan Guillermo Fierro Rocha

Mariano Ramón Pool Estrella

**Secretaría de Comunicaciones
y Transportes (SCT)**

Capitanías de Puerto

Arturo Martínez López

Miguel González Gil

José Luis Ibarra Rojo

**Secretaría de Agricultura,
Ganadería, Desarrollo Rural,
Pesca y Alimentación (SAGARPA)**

**Comisión Nacional de la
Pesca (CONAPESCA)**

José Manuel Cárdenas Magaña

Erasmus Rodolfo Rello Monter

ESTATAL

**Gobierno del estado de
Quintana Roo**

Roberto Borge Angulo

**Secretaría Desarrollo Económico
del estado de Quintana Roo-
Dirección de Operación Pesquera**

Severo José Gongora Barbosa

**Secretaría de Ecología y
Medio Ambiente del estado de
Quintana Roo**

Carlos Rafael Antonio
Muñoz Berzunza

**Secretaría de Turismo del estado
de Quintana Roo**

Laura Fernández Piña

Fernando Alpuche Muñoz

MUNICIPAL

H. Ayuntamiento de Isla Mujeres

Agapito Magaña Sánchez

Fidel Villanueva Madrid

Gabriela Rico

José Ángel Cohuo Colli

**H. Ayuntamiento de
Lázaro Cárdenas**

Luciano Simá Cab

Pilar de la Cruz

SECTOR ACADÉMICO

Colegio de Biólogos

Blanca Domínguez Victorica

Colegio de Biólogos de México

Gabriel Vargas Moreno

Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán-Unidad de Ciencias del Agua

Laura Margarita Hernández Terrones

José Adán Caballero Vázquez

ORGANIZACIONES DE LA SOCIEDAD CIVIL

WWF México

Judith Morales

CH' OJ AJAUIL, A. C.

Rafael de la Parra Venegas

Amigos de Isla Contoy, A. C.

Catalina Galindo de Prince

Flor Ay Robertos

Juan José Cadena Torner

Graciela Valdovinos Chávez

Amigos de Sian Ka'an, A. C.

Gonzalo Merediz Alonso

Federación Regional de Sociedades Cooperativas de la Industria Pesquera del estado de Quintana Roo

Baltazar Gómez Catzín

Ángel Sánchez Uc

Pronatura Yucatán

María Andrade Hernández

PRESTADORES DE SERVICIOS TURÍSTICOS

Alberto Eugenio Friscione Carrascosa

Aldo José Álvarez Chaviano

Ariel Barandica Rosas

Ariel Santizo Morales

Bajo de Corsario, S. C. de C. V.

Beatriz Eugenia Galván Pastoriza

Carmelo Alemanni Orifici

Ceviche Tours, S. A. de C. V.

Dinora Garrido Delgado

Ensueño del Caribe, S. C. L.

Fausto Cauich Bates

Felipe Suárez Ku

Francisco Coba Ríos

Francisco Javier Ayala Rejón

Fraternidad Ambiental, S. C. de R. L.

Gerardo Saqui Garcia

Gerardo Mendoza

Gener Ivan Coral Echeverría

Hernán Alcocer Trejo

Iván Nazul Villanueva Llanes

Ismael Figueroa Paz

Jesús Antonio González Hernández

Jesús Manuel Ávila Canto

José Martín Trejo Manzano

Juan Alberto Cervera Cervera

Juan de Dios García Povedano

Keen M International, S. A. de C. V

La Mar Océano, S. A. de C. V

Lanch Turísticos Damero, S. C. de R. L.

Leonel Fernando Povedano Moguel

Sergio Barros Peña

Luis Alberto Aguayo Keme

Maldonado Silva Wbeymar

Marcelin Martínez Arturo

Marcelo Cupul Cu

Marcelo de Jesús Cupul Ávalos

María Elena Durán Cobos

María Patricia Yam Bacelis

Miguel Ángel Valdez Caamal

Oscar Poot Sabido

Omar Núñez Maldonado

Pablo Hernández Cruz

Pedro Fuentes Ordoñez

Pulperos del Caribe, S. C. de R. L.

Punta Mosquito, S. C. L.

Diego Aurelio Ramírez Díaz

Servidores de Chiquila, S. C. de R. L.

Sociedad Cooperativa de Lancheros Turísticos Laguna de Yalahau, S. C. L.

Sociedad Cooperativa de Prestación de Servicios Turísticos, Buceo, Pesca Deportiva, Rescates y Renta de Vehículos, Isla Mujeres, S. C. L.

Sociedad Cooperativa de Prestadora de Servicios Turístico Isla Bonita, S. C. L.

Sociedad Cooperativa de Servicios Turísticos Operadora del Caribe, S. C. de R. L.

**Sociedad Cooperativa de Lancheros
Adolfo Lopez Mateos, S. C. L**

Antonio Cruz Cruz

Un Día Perfecto, S. C. de R. L.

Ana Luisa Gallardo Santiago

Wilmer Esteban Chunab Sunza

**Sociedad Cooperativa de
Producción de Bienes y Servicios
“Cayo del Cocodrilo”, S. C. de R. L.**

INTEGRACIÓN, REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A LA ELABORACIÓN Y EDICIÓN DEL PROGRAMA DE MANEJO

SOCIEDADES COOPERATIVAS DE PRODUCCIÓN PESQUERA

**Comisión Nacional de Áreas
Naturales Protegidas**

Cabo Catoche

Alejandro Del Mazo Maza

Caribe

David Gutiérrez Carbonell

Chiquila

Francisco Ricardo Gómez Lozano

Isla Blanca

María del Carmen García Rivas

Patria y Progreso

Jaime Manuel González Cano

Pescadores de Chiquila

Carlos Antonio García Sáez
de Nanclares

Pescadores de Holbox

Pedro Jorge Mérida Melo

Pescadores El Porvenir

Ignacio Paniagua Ruiz

Por la Justicia Social

Tania Gómez Zúñiga

**Sociedad Cooperativa de
Producción Escamera Pescadores
de Chiquilá**

María del Rocío Bravo Xicoténcatl

Vanguardia del Mar

Adriana Amador González

SOCIEDAD

José Francisco Gregorio
Remolina Suárez

Alejandro Pliego Moreno

Alina Venegas Muñoz

Juan José Cadena Torner

Elvira Mata Ordaz

Henry Antonio Medrano Pérez

Ignacio Gerardo Barajas León

María Fernanda Barrientos Carrasco

Lidia Granados Bárcenas

María de la Luz Rivero Vertiz

Trinidad Nohemí Sánchez

Alejandro Rulfo Mendez

Abelardo Brito Bermudez

Irma Sonia Franco Martínez

Bernardo Elías Caamal Madrigal

Isabel Monserrat Cid Rodríguez

Luis Roberto Ferrer Álvarez

María Esther Moreno Vázquez

Juan Rafael Pech Moo

FOTOGRAFÍAS

Juan Carlos García Marroquín

Armando Gasse

José Salvador Thomassiny Acosta

Alberto Friscione

Dulce Soledad Castellanos Briones

Rafael Parra

Gabriela López Haro

Mercedes Tapia Reyes

Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena

El tiraje consta de 500 ejemplares,

Se terminó de imprimir en el mes de diciembre de 2015.

En los Talleres de Amelia Hernández Ugalde/SEPRIM HEUA730908AM1
3a cda. de técnicos y manuales 19-52 Lomas Estrella, Iztapalapa, D. F.



México es un país megadiverso que realiza esfuerzos por conservar su capital natural, es por ello que dentro del convenio de biodiversidad biológica nuestro país plantea el incremento a la superficie del 6 al 10 por ciento en Áreas Naturales Protegidas Marinas.

La Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena es una de las áreas más productivas de nuestro país, sus 145 mil hectáreas marinas contienen y se ubican en una zona de transición del Golfo de México y del Mar Caribe, la cual sustenta la presencia de especies representativas de los dos ecosistemas y de la propia transición; destacándose así el área por su diversidad biológica.

Además, por la existencia de un importante sistema de surgencias proveniente de las corrientes profundas del Canal de Yucatán, estas están constituidas por aguas frías ricas en nutrientes que suben desde el fondo marino hacia la superficie al chocar con la Plataforma de la Península de Yucatán, esto genera una enorme producción del plancton, que propicia una significativa presencia de especies de moluscos, crustáceos, aves, mamíferos marinos y peces de importancia para la pesca comercial y la deportiva recreativa, arriban grandes grupos de rayas y tiburones ballena, siendo la agregación más numerosa reportada en el mundo de éste gigante del mar.

Área relevante para la migración, reproducción, anidación y crecimiento de crustáceos de importancia comercial como camarón y la langosta espinosa (*Panulirus argus*), y zona de tránsito para la migración de tortuga carey, blanca, caguama, así como esporádicamente lora y laúd.

El presente Programa de Manejo es fruto del esfuerzo coordinado del gobierno estatal, federal y municipal, de los pescadores, prestadores de servicio, organizaciones civiles y representantes de la sociedad. Este documento constituye el instrumento rector que dirige las actividades para el manejo de la Reserva de la Biosfera que permitirá la conservación de la misma en beneficio de las generaciones presentes y futuras.