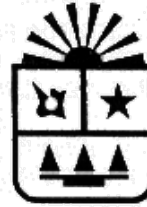




PERIODICO OFICIAL



DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO
LAS LEYES Y DEMAS DISPOSICIONES OBLIGAN POR EL SOLO HECHO DE PUBLICARSE EN ESTE PERIODICO

Chetumal, Q. Roo, Abril 28 del 2000

Tomo I

No. 7 Extraordinario

6a. Epoca

REGISTRADO COMO ARTICULO DE SEGUNDA CLASE EN LA OFICINA LOCAL DE CORREOS

ORGANO DEL GOBIERNO DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO
DE QUINTANA ROO

INDICE

Contenido	Páginas
DECRETO POR EL QUE SE ESTABLECE EL PROGRAMA DE MANEJO DE LA ZONA SUJETA A CONSERVACION ECOLOGICA "SANTUARIO DE LA TORTUGA MARINA, X'CACEL - X'CACELITO" UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD, ESTADO DE QUINTANA ROO.	2

DECRETO POR EL QUE SE ESTABLECE EL PROGRAMA DE MANEJO DE LA ZONA SUJETA A CONSERVACION ECOLOGICA SANTUARIO DE LA TORTUGA MARINA X'CACEL-X'CACELITO, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD, ESTADO DE QUINTANA ROO.

EL LIC. JOAQUIN ERNESTO HENDRICKS DIAZ, GOBERNADOR CONSTITUCIONAL DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE QUINTANA ROO, EN USO DE LAS FACULTADES QUE LE CONFIERE EL ARTICULO 90, FRACCION XVIII Y 91 FRACCIONES I, II, VIII Y XIII DE LA CONSTITUCION POLITICA DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE QUINTANA ROO, CON FUNDAMENTO EN LOS ARTICULOS 4º, 7º FRACCION V, 10, 44, 45, 46 FRACCION IX, 47 Y 56, DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE ; ARTICULO 161 DE LA LEY AGRARIA ; ARTICULOS 46, 49 AL 63, 81, 82, 83 Y 106 DE LA LEY DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION DEL AMBIENTE DEL ESTADO DE QUINTANA ROO , Y

CONSIDERANDO

Que las áreas naturales protegidas constituyen el instrumento toral en la conservación de la biodiversidad y de los bienes y servicios ecológicos. Representan la posibilidad de reconciliar la integridad de los ecosistemas, que no reconocen fronteras político-administrativas, con instituciones y mecanismos de manejo sólidamente fundamentados en nuestra legislación.

Que las playas de X'Acacel y X'Acacelito son consideradas los sitios de mayor densidad de anidación a nivel nacional de las especies de tortuga marina caguama (*Caretta caretta*) y blanca (*Chelonia mydas*).

Que el 9 de junio de 1994, fue publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el acuerdo de coordinación para el Ordenamiento Ecológico de la Región denominada "Corredor Cancún-Tulum", correspondiendo a la zona de X'Acacel-X'Acacelito la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) T-8a bajo política de protección.

Que el 21 de febrero de 1998, se publicó en el Periódico Oficial del Estado el Decreto por el cual se declara Área Natural Protegida, con la categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica, Santuario de la Tortuga Marina, la región denominada X'Acacel-X'Acacelito, ubicada en el Municipio de Solidaridad, en el Estado de Quintana Roo

Que el artículo cuarto del Decreto por el cual se declara Área Natural Protegida, con la categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica, Santuario de la Tortuga Marina, la región denominada X'Acacel-X'Acacelito establece que el Gobierno del Estado, a través de la Secretaría de Infraestructura, Medio Ambiente y Pesca, en coordinación con la Universidad de Quintana Roo, formularán el Programa de Manejo correspondiente.

Que de conformidad con los acuerdos, convenios y términos establecidos, la Universidad de Quintana Roo elaboró el programa de manejo y llevó a cabo las gestiones necesarias para su consenso y aprobación.

Que el 27 de enero de 1999, en la localidad de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo tuvo lugar una reunión plenaria de la Subcomisión de Ordenamiento Ecológico y fue presentado por la Universidad de Quintana Roo el Programa de Manejo, abriéndose la consulta pública.

Que en la reunión a que se refiere el considerando anterior se integró una Comisión para agilizar la incorporación de dichas opiniones al Programa de Manejo.

Que durante los meses de febrero y marzo se llevaron a cabo reuniones de trabajo para la presentación de propuestas, comentarios y sugerencias para la modificación del Programa de Manejo, las cuales fueron analizadas e incorporadas a éste, por lo que he tenido a bien expedir el siguiente :

DECRETO

1. INTRODUCCIÓN

En Quintana Roo existen varios sitios de anidación de la tortuga marina. Uno en especial es el área conocida como X'cacel-X'cacelito, lugar donde se reporta el número más importante de anidaciones en el estado para las especies blanca (*Chelonia mydas*) y caguama (*Caretta caretta*). Playas que se han caracterizado por su tradición, en el manejo, protección de estos quelonios.

A través del tiempo, el aprovechamiento de X'cacel ha sido variado, desde el uso de las playas con fines recreativos hasta la caza de tortugas y la protección de las mismas. Desde 1982 el Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO) comenzó a trabajar con tortugas marinas, al año siguiente se llevaron a cabo actividades de protección en las playas de Xpu-Ha, Kantenah, Aventuras DIF, Chemuyil, X'cacel, Punta Cadena y Ojo de Agua; estableciendo las bases y determinando las áreas más importantes de anidación en el Estado. Los resultados obtenidos de esos primeros años de protección y estudio poco se conocen, debido a que la información se encuentra inédita (Aviña, inédito). Es a partir de 1987 que se reinician las labores de protección y conservación generando un cúmulo de información y estableciendo una base de datos sobre las características reproductivas de las tortugas marinas (Zurita Gutierrez et. al., 1993).

En el Programa de Ordenamiento Ecológico se determinó que el área de X'cacel, por la importancia que representa como una unidad territorial y conforme a la vocación del uso del suelo, queda como una zona apta para la protección ecológica y que el posible desarrollo debe darse en función a los criterios establecidos en el Acuerdo de Coordinación para el Ordenamiento Ecológico del Corredor Cancún-Tulum (Periódico Oficial, 1994). La Unidad de Gestión Ambiental (UGA), que le corresponde de acuerdo al mencionado Ordenamiento Ecológico es la T-8ª, con política ecológica de protección; asimismo está rodeada de otra UGA que refuerza la protección del lugar, la T-9 que tiene política de conservación.

Para preservar los procesos ecológicos esenciales y los sistemas que sustentan la vida en la zona, la diversidad genética y asegurar la utilización de recursos de manera sustentable, el 21 de febrero de 1998 se publicó en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el decreto en el que se declara como área natural protegida la región denominada X'cacel-X'cacelito, con la categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica, Santuario de la Tortuga Marina, abarcando una superficie que va desde los 60 m de isobata en el mar hasta 100 m tierra adentro a partir de la línea de marea alta. El Santuario limita al norte con la zona conocida como Chemuyil y al sur con la zona conocida como Xel-Há, localizándose en el municipio de Solidaridad, estado de Quintana Roo.

En el contexto antes mencionado y con el fin de cumplir con la legislación vigente, el Gobierno del Estado de Quintana Roo le dio a la Universidad de Quintana Roo la responsabilidad de desarrollar el Programa de Manejo del Santuario, con el objetivo de establecer los mecanismos y acciones tendientes a proteger las especies y el hábitat de anidación.

1.1. DESCRIPCIÓN.

Las playas de X'cacel-X'cacelito son las zonas más importantes de anidación para las tortugas marinas caguama (*Caretta caretta*) y blanca (*Chelonia mydas*) en el estado, y en el ámbito nacional e internacional (Zurita Gutierrez et al., 1993). Presenta la problemática de encontrarse en una zona turística importante, lo que representa un problema para la conservación de las tortugas al sufrir presión por parte de los desarrolladores que pretenden la construcción de infraestructura turística, en este sentido para el manejo y protección de la zona es necesario proponer estrategias de conservación y protección que garanticen la continuidad de los procesos de anidación de estos quelonios.

El Santuario se ubica dentro de la zona ecológica conocida como trópico húmedo, y pertenece a la provincia ecológica Karst Yucateco con clave ZTH-62 basado en el programa SIORDECO del INE. Se localiza en la costa central de Quintana Roo, en el municipio de Solidaridad a la altura del Km 112 de la carretera Cancún-Chetumal. Limita al norte con la playa de Chemuyil, al sur con la caleta de Xel-Há, al este con el Mar Caribe

y al oeste con la carretera federal 307 (INEGI, 1982). La parte protegida terrestre es de 34.7 ha, mientras que en el ambiente marino el área protegida es de 327.4 h, lo que representa un total de 362.1 ha protegidas por decreto.

Coordenadas de la poligonal del Santuario de la Tortuga Marina, X'Acacel-X'Acacelito. Los datos son en UTM y están organizados de norte a sur partiendo del límite del Santuario con la propiedad privada de Chemuyil (CH) y terminando con la línea que limita con Xel-Há (XH).

LADO OESTE (TERRESTRE)		LADO ESTE (MARINO)	
Inicia, límite con CH 2'249,599 - 464,390	2'249,137 – 463,227	2'248,209 - 463,098	Inicia, límite con CH 2'249,550 - 465,424
	2'249,089 – 463,682	2'248,136 - 463,062	
2'249,512 - 464,336	2'249,027 – 463,636	2'248,068 - 463,011	2'248,908 - 465,144
2'249,477 - 464,237	2'248,937 – 463,576	2'248,029 - 462,974	2'248,517 - 464,908
2'249,415 - 464,183	2'248,877 – 463,546	2'247,960 - 462,948	2'248,216 - 464,786
2'249,360 - 464,109	2'248,816 – 463,529	2'247,894 - 462,940	2'248,083 - 464,783
2'249,289 - 464,024	2'248,750 – 463,517	2'247,824 - 462,931	2'247,809 - 464,637
2'249,262 - 463,999	2'248,574 – 463,516	2'247,754 - 462,919	2'247,468 - 464,472
2'249,252 - 463,896	2'248,498 – 463,522	2'247,587 - 462,925	Termina, límite con XH 2'247,177 - 464,330
2'249,247 - 463,973	2'248,480 – 463,527	2'247,510 - 462,940	
2'249,241 - 463,957	2'248,478 – 463,511	2'247,418 - 462,975	
2'249,234 - 463,919	2'248,472 – 463,485	2'247,359 - 463,022	
		Termina, límite con XH 2'247,264 - 463,083	
2'249,219 - 463,870	2'248,442 – 463,405		
2'249,206 - 463,830	2'248,408 – 463,334		
2'249,170 - 463,769	2'248,356 – 463,229		

En X'Acacel, se encuentran representados los ecosistemas de manglar, y una comunidad de selva baja con dominancia de palma kuka (*Pseudophoenix sargentii*), estos ecosistemas son importantes desde el punto de vista ecológico lo que resalta la importancia del sitio para la conservación y protección de estos recursos.

Las playas del santuario aún se encuentran en buen estado de conservación. La mayoría tiene playa ancha (> de 15 m) y es la principal zona de anidación para las tortugas marinas Caguama (*Caretta caretta*) y blanca (*Chelonia mydas*), especies catalogadas como amenazadas de extinción por la norma oficial mexicana NOM-059- ECOL.1994, la cual establece especificaciones para su protección. En esta área, desde 1982 se realizan trabajos de protección y conservación de las tortugas e investigaciones científicas sobre el comportamiento y genética de las poblaciones de tortugas que anidan en el área. Las dunas están bien formadas en gran parte de la línea costera; las arenosas están ocupadas por vegetación de duna (herbáceas) y matorral costero (leñosas) y las rocosas dominadas por una palmera local conocida como chit (*Thrinax radiata*). Atrás de las dunas se observan vestigios de un cocal afectado por amarillamiento letal, vegetación secundaria, selva baja subperennifolia con abundante presencia de chechen (*Metopium brownei*), y mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle negro (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y botoncillo (*Conocarpus erectus*).

Además de las tortugas marinas, en el área se encuentran otras especies con alguna importancia, tal es el caso de la palma kuka (*Pseudophoenix sargentii*) y las diferentes especies de manglar consideradas como especies bajo estatus de protección. También una característica muy particular de X'Acacel lo constituyen los afloramientos de agua subterránea en la orilla del mar. Este fenómeno natural fundamental establece una estrecha relación entre el ambiente marino y terrestre, propiciando condiciones muy particulares para el crecimiento de vegetación acuática y presencia de abundantes juveniles de peces. Estas condiciones determinan la estructura y función del ecosistema en su conjunto, incluyendo corales en crecimiento, algunos también considerados como especies amenazadas.

En las puntas de cada ensenada se encuentran formaciones arrecifales, la de mejor desarrollo está en la parte norte, en los límites con Chemuyil y se extiende al sur unos 600 m, con un ancho de 400 m. Es común encontrar especies de peces propias del arrecife y se han avistado tortugas Carey (*Eretmochelys imbricata*). Cerca de la punta sur de Xel-Há, existe una pequeña área de asentamiento de caracol rosado (*Strombus gigas*).

2. OBJETIVOS

GENERAL.

Elaborar un programa de manejo del área natural protegida y proponer acciones y mecanismos de regulación de las actividades de manejo y conservación del área a través de programas operativos de acuerdo a las prioridades de protección de la tortuga marina y su hábitat, establecidas en el decreto de creación del área protegida.

PARTICULARES.

1. Conocer la estructura del ecosistema a través de la descripción de los diferentes factores, bióticos y abióticos, del ambiente marino, terrestre y socioeconómico.
2. Establecer las bases de manejo para garantizar la conservación de las condiciones naturales necesarias para proteger las tortugas marinas caguama (*Caretta caretta*) y blanca (*Chelonia mydas*).
3. Establecer una zonificación flexible y de acuerdo a la vocación natural y grado de conservación de los ecosistemas que nos permitan garantizar la permanencia de las áreas de anidación de las tortugas marinas.
4. Promover el desarrollo de actividades de educación, investigación y seguimiento de los factores ambientales.
5. Aportar los elementos necesarios para integrar el programa operativo anual (POA) del área natural protegida.

3. DIAGNÓSTICO

3.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

3.1.1. FISIOGRAFÍA TERRESTRE.

De acuerdo con Sánchez Crispín (1980), en Quintana Roo se distinguen tres unidades geomorfológicas: a) La meseta baja de Zoh-Laguna, b) Las planicies del Caribe y c) El litoral coralífero del noreste. La zona de X'cacel se encuentra en la unidad denominada Planicies del Caribe, la cual abarca casi totalidad del Estado. Esta unidad está constituida por rocas calizas oligocénicas al norte, pliocénicas al sur y postpliocénicas en la parte central. Presenta un desnivel de dos a tres metros. En ellas se encuentran las estructuras de bajos o ak'alché que son áreas planas delimitadas por porciones de terreno más elevadas en donde se desarrollan procesos de acumulación de agua debido a la impermeabilidad del suelo. Los bajos que estuvieron cubiertos por lagos someros forman actualmente lagunas o aguadas poco extensas, o bien constituyen zonas de inundación permanente. El origen de los bajos puede relacionarse a una ampliación de dolinas y cenotes.

Los cenotes son geoformas importantes en el área de X'cacel, en el área se localizan cuatro cenotes que guardan una alineación entre sí. También se observan numerosas grietas en el suelo rocoso, de los predios aledaños al santuario, que nos permiten inferir que existe una serie de comunicaciones subterráneas que corren en dirección noroeste-sureste y que afloran principalmente en la punta llamada X'cacel que divide las ensenadas de X'cacel con X'cacelito. Las geoformas costeras, importantes por ser el sitio de anidación se producen por la acción de las olas y de las mareas en donde se producen procesos de erosión lenta y acumulación de materiales (arena) que resultan en la formación de terraplenes o bermas muy características del área.

El relieve es de planicies ligeramente onduladas, donde destacan numerosas cavidades de disolución. El drenaje predominante es subterráneo, vertical. Los bordes litorales se caracterizan por presentar tanto salientes rocosas y pequeños escarpes, así como la formación de extensas zonas de inundación, pantanosas, con abundante concentración de manglar e inundaciones someras marginales (INEGI, 1984e).

La franja litoral en X'Caclel esta formada por terrenos planos con una duna costera que presenta una elevación hasta de 7 m sobre el nivel del mar. La vegetación dominante está compuesta por manglar, cocoteros, y una selva baja subcaducifolia y caducifolia desarrollada sobre suelos planos y pedregosos.

3.1.2. FISIOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA MARINA.

La región fisiográfica del Caribe comprende los arrecifes del Mar Caribe, Bermudas, Bahamas, Florida y del Golfo de México, siendo muy similares los arrecifes de esta región en la composición de sus especies y sus características de desarrollo. Se distinguen una de otras por su fisiografía y abundancia relativa. La península de Yucatán está en una zona de transición entre un continente y un océano. Las aguas del Mar Caribe y Golfo de México bañan sus costas. El relieve submarino en ambos flancos es totalmente diferente, esto afecta notablemente la circulación oceánica y por lo tanto la distribución de los arrecifes coralinos. El Caribe Mexicano está ocupado por cuencas oceánicas, separadas entre sí por un sistema de crestas, casi paralelo a la costa, mayor representado en la costa sur y Belice.

En el litoral del Caribe, a lo largo del mar continental, se extiende una formación arrecifal que bordea el estado de Quintana Roo prolongándose hasta Belice, Guatemala y Honduras (formando el Gran Arrecife Mesoamericano), el segundo arrecife más grande del mundo solo después de la Gran Barrera Australiana. Existen en el litoral caribeño de México dos grandes sistemas arrecifales, el de Banco Chinchorro y el de Cozumel.

En los diferentes perfiles submarinos la isobata de los 60 m se encontró a los 1,495.5 m a partir de la línea de costa; a los 2,251.1 m; 1,637 m; 1,571.3 m; 2,086.6 m; 1,856.2 m; 1,529.1 m; y 1,208.1 m. La característica principal en todos los perfiles es que hay una tendencia al incremento de la profundidad presentándose pendientes ligeras y "escalones" abruptos hasta llegar al cantil. En algunos casos, la profundidad de los 60 m solo se mantiene unos cuantos metros antes del abisal.

3.1.3. GEOLOGÍA GENERAL.

Geológicamente la península está formada por carbonato autigénico y anhidritas (López Ramos, 1974), la topografía exhibe poca pendiente, constituida por una losa calcárea de formación marina reciente (CIQRO, 1981); casi todo el actual Quintana Roo se formó en el Pleistoceno, mientras que la plataforma continental se originó en el Holoceno debido a la transgresión postglacial (Castro del R, 1976).

La península de Yucatán se formó por la deposición de sedimentos marinos durante el Terciario y por levantamientos epirogénicos que se iniciaron en el Cenozoico superior (Buterlin, 1958), formándose una gran losa. Desde entonces esta gran losa ha sufrido hundimientos y elevaciones alternas. A principios del Mioceno comenzó un hundimiento de la Península de Yucatán dando como resultado que el mar inunde el sureste de la misma, formándose bahías de poca profundidad, canales e islas. X'Caclel pertenece a la formación denominada "Carrillo Puerto", la cual se extiende desde unos 15 Km al sur de la Isla de Holbox, en el norte hasta el borde de la Bahía de Chetumal, en el sur. Esta formación geológica está compuesta de estratos de Coquina (conchilla cementada) cubiertos por caliza, con abundancia de moluscos y madreporas, cubiertos de calizas areniscas de colores amarillo rojizo y blanco (CIQRO, 1981).

En la Península de Yucatán, los estudios paleontológicos establecen que las rocas aflorantes más antiguas datan del Paleoceno-Eoceno. Las rocas aflorantes en Quintana Roo, contienen como media 93.37% de CaCO_3 y 1.02% de MgCO_3 . Las arenas post-pliocénicas del litoral están formadas por calizas blancas con pedacería de moluscos y corales, con una composición promedio de 95.11% de CaCO_3 y un 2.95% de MgCO_3 (CIQRO, 1981).

En la zona de estudio, la interacción del clima con el sustrato calcáreo forma un paisaje de carst, que se caracteriza por no poseer vías de agua superficiales. El efecto acidificante del agua de lluvia y de la descomposición de la materia orgánica produce conductos de disolución a través de los que fluye el agua hasta llegar al litoral. El agua infiltrada pasa al subsuelo, formando verdaderos ríos subterráneos. Una característica muy particular es que al no haber arcillas o suelos profundos, el agua pasa directamente (sin ser filtrada a través de partículas pequeñas) al acuífero, por lo que cualquier elemento químico o biológico provoca un halo de contaminación al entrar en contacto con el agua (Ward and Wilson, 1985).

En cuanto al tipo de unidades geológicas, se pueden encontrar en la región rocas sedimentarias del terciario superior (Calizas):

Las formas estructurales sobresalientes corresponden a dos sistemas predominantes de fracturas: uno con dirección noroeste-sureste y otro con dirección suroeste-noreste, que pueden estar relacionadas a la orogénesis mio-pliocénica con la que se explican las deformaciones recientes de la península (INEGI, 1984). En la zona de estudio se observa una fractura que corre en dirección noroeste-sureste en la parte sur del área de estudio, justamente en la caleta de Xel-Há. Adicionalmente, en las áreas aledañas al oeste del santuario, existen afloramientos de fracturas que indican conexiones subterráneas de cuerpos de agua como cenotes.

3.1.4. DINÁMICA DE PLAYAS Y EROSIÓN.

En X'cacel, como en otras partes de Quintana Roo, la dinámica de playas es bastante notable. El proceso sigue un ciclo, desde la formación de bermas, a la altura de junio, acumulación de arena de un sitio a otro, desde julio a agosto, erosión casi completa de la playa en septiembre octubre (coincidiendo con el fin de la temporada de anidación), proceso de recuperación de la playa (octubre-diciembre) el cual se hace lenta por que los vientos dominantes son los nortes y, finalmente, acumulación de arena en la playa nuevamente (diciembre, enero-abril; el mes varía dependiendo de la temporada de lluvias, huracanes y nortes); Es importante conocer este proceso natural ya que sucede en las playas donde hay bastante anidación de tortugas. En el santuario de la tortuga, X'cacel tiene mucho mas definido este proceso (existe mayor energía en el movimiento de las olas) que en X'cacelito.

La dinámica de las playas, el movimiento de la arena, es importante para el hábitat donde anidan las tortugas por las siguientes razones. 1) Se elimina cualquier compactación que haya sufrido la playa; 2) Se distribuye al azar la arena permitiendo una distribución también al azar de los diferentes tamaños de arena; 3) Se lleva a cabo el intercambio de nutrientes y 4) Se interrumpe cualquier crecimiento peligroso de poblaciones de microorganismos. Otra razón importante para entender la dinámica de la costa es el aprovechamiento turístico de la misma. Conociendo el proceso permitirá marcar sitios o épocas del año donde el "uso" turístico de la playa es limitado. Por otra parte la dinámica de la costa permite decidir si debe o no construirse alguna facilidad como muelles en el sitio.

De acuerdo con Ortíz Pérez y Espinoza Rodríguez (1991), la geomorfología de X'cacel-X'cacelito presenta costas erosivas (rocosas) y costas acumulativas que se caracterizan por playas donde hay dominio de una abundante sedimentación de arena con formas acumulativas típicas. Según la clasificación de estos autores, la geodinámica costera en X'cacel-X'cacelito es típica de una línea de costa en equilibrio.

3.1.5. EDAFOLOGÍA.

Quintana Roo y el resto de la península de Yucatán pertenecen a una plataforma emergida, lo cual aunado al clima es determinantes en la formación de suelos. En algunos lugares críticos, hay únicamente una capa de hojarasca que yace directamente sobre las rocas, constituyendo manchones rodeados de afloramientos rocosos en cuyas fracturas se acumula algo de arcilla y humus que permiten el desarrollo de vegetación (SARH, 1980).

Para X'cacel se identifican tres tipos de suelos, clasificados de acuerdo con la terminología maya como Huntunich, Tsek'el y Ak'alche'. Por la terminología de la FAO/UNESCO serían respectivamente, Regosoles cálcicos, Litosoles/Rendzinas y Gleysoles, (SARH, 1980; (Wright, 1967; INEGI, 1984d).

El tipo Huntinich; el término “Hun” es un patronímico maya y “Tunich” significa piedra en general, es decir los que proviene de la piedra (arenas). En X’Cacel, se ubican en el cordón litoral, formando dunas y playas con pendientes poco pronunciadas pero suficiente para tener un drenaje superficial rápido. Las playas son arenas profundas de más de 2 m, de color que van del blanco al rosado y fuertemente permeables, el manto freático se localiza de los 70 a los 200 cm de profundidad. En estos suelos se desarrolla la vegetación halófila o de duna costera, que comprenden a la vegetación pionera y matorrales de duna costera.

El término Tsek’el significa laja pedregosa, es decir suelos someros con afloramientos de lajas. Estos suelos se relacionan con los Litosoles y Rendzinas (Wright, 1967). Son suelos originados por deposición (detritus), es decir, acumulación sobre la superficie mineral de basura orgánica o humus asociado, y por la mínima solución y meteorización de las rocas calcáreas subyacentes. Su modo de formación es *in-situ*. Son suelos de desarrollo pedogenético joven de color negro a café oscuro a menos de 20 cm de espesor, yacen sobre rocas calcáreas que afloran frecuentemente. Presenta un pH ligeramente alcalino y textura humífera. Su drenaje interno y superficial es eficiente. Debido a su textura humífera, se favorece el almacenamiento de elementos nutritivos en su delgado perfil. En X’Cacel estos suelos se localizan en la parte occidental limitando con la carretera federal, en donde se desarrolla la selva baja subcaducifolia (Prezas H., 1996).

El tipo Akalche, los términos “Ak” ’Al significa aguada y “Ché” árbol, es decir, bajos que se inundan durante una época del año. Estos suelos se correlacionan con los Gleysoles vérticos, cálcicos y eútricos (Wright, 1967). Son suelos arcillosos, con un pH que varía de ligeramente ácidos a alcalinos. El alto contenido de arcilla montmorillonítica le da una fuerte plasticidad y adhesividad en húmedo. Tienen drenaje interno y superficial muy lento. Debido a su plasticidad y adhesividad en húmedo, y a su compactación y endurecimiento en seco, se dificultan los métodos de labranza. En X’Cacel estos suelos se localizan en donde se desarrolla la vegetación de manglar y la selva baja subcaducifolia (Prezas H., 1996).

3.1.6. HIDROLOGÍA.

El área de estudio pertenece a la cuenca “A” de la región hidrológica RH32, denominada Yucatán Norte, donde a causa del relieve principalmente y a la ausencia de escurrimientos superficiales, no se delimitan cuencas y subcuencas. No existen escurrimientos superficiales por ser una zona de planicie altamente permeable con una vegetación densa y elevada evaporación, que originan se infiltre y evapotranspire gran cantidad del agua de lluvia, excepto las zonas costeras en donde periódicamente se acumula agua y las pequeñas depresiones impermeables donde se forman las aguadas. El agua superficial en la zona es la correspondiente a lagunas, cenotes y aguadas. La utilidad que se le da al agua superficial es principalmente recreativo y doméstica. La disponibilidad de agua superficial para desarrollo de actividades económicas es reducida, mientras que la de agua subterránea es alta y se puede aprovechar para abastecimiento de agua potable. La unidad de escurrimiento se clasifica como muy bajo con un rango de 0 al 5% (INEGI, 1984f).

Las condiciones geohidrológicas de la península de Yucatán son especiales en lo referente a la calidad del agua subterránea, y son características de una zona cárstica. Esto es debido, por una parte, a la naturaleza de las rocas carbonatadas por donde fluye y, por otra, a la presencia del agua de mar que se encuentra a profundidades alrededor de 40 metros y que define al límite inferior del lente de agua dulce aprovechable (Villasuso, 1980).

El acuífero de la península de Yucatán es altamente vulnerable a la contaminación debido, a la gran cantidad de fisuras y conductos de disolución que se encuentran en el subsuelo y permiten la infiltración de todo tipo de aguas con mucha facilidad. Esta situación permite en general, que se obtenga agua en cantidades considerables pero a la vez resulta en la baja o mala calidad para determinado uso. Por otra parte la permeabilidad de los estratos de las rocas sedimentarias carbonatadas tiene una variedad muy grande y depende exclusivamente de la fracturación; ya que la porosidad primaria de este tipo de rocas

es muy baja y no garantiza tasas de infiltración conocidas por lo que se requiere realizar una prospección geohidrológica para conocer las tasas de infiltración.

La península de Yucatán, al carecer de accidentes topográficos de importancia, está constituida por un territorio notablemente plano, sin ríos ni arroyos superficiales. La única corriente de importancia es el Río Hondo, limítrofe entre México y Belice, y que parece deber su existencia a una falla localizada en los límites de la península.

En el área de X'cacel, se presenta una zona inundable entre la carretera federal y la zona de dunas desarrollándose una comunidad de manglar, la cual permanece inundada la mayor parte del año presentando corrientes subterráneas que alimentan a cuatro cenotes, el mayor llamado X'cacel, tiene una dimensión de 30 X 15 m y una profundidad máxima de 5 m. Al oeste de la carretera existen otros 3 cenotes aparentemente conectados entre sí. En la parte marina, dentro de la laguna arrecifal se pueden apreciar muchos afloramientos de agua dulce producto de las corrientes subterráneas.

3.1.7. OCEANOGRAFÍA.

La gran masa de agua que transporta la Corriente Ecuatorial del Norte (al Norte del Ecuador) desde el Continente Africano hacia el Americano, al encontrarse entre sí se desvía a ambos lados, norte y sur. El flujo hacia el norte produce la Corriente del Caribe, siendo el aspecto dominante del sistema superficial de corrientes en el Mar Caribe; penetra desde el suroeste de este mar y fluye en dirección al canal de Yucatán (Capurro, 1985). La corriente del Caribe está formada además por la corriente de Guyana, la cual es una rama de la corriente surecuatorial, que penetra al mar Caribe por el arco de las Antillas. A ambos lados de la corriente del Caribe existen contracorrientes y giros o remolinos de dirección y velocidad variable.

En el canal de Yucatán el eje de la corriente está ubicado en el costado oeste y alcanza velocidades de 3 a 4 nudos (5.5 a 7.3 Km./h). Por las costas de Quintana Roo circula la corriente del Caribe a una velocidad de 1 o 2 nudos, (1.8 a 3.6 Km./h), alcanzando hasta cinco nudos (9 Km./h) de velocidad en el Canal de Yucatán (Capurro, 1985).

La circulación cerca de las costas de Quintana Roo, presenta un flujo de agua con bastante intensidad, lo que propicia condiciones aceptables que permiten el crecimiento de los arrecifes coralinos, pues transporta por un lado alimento y por el otro mantiene oxigenado eficientemente el hábitat costero. A su vez la barrera arrecifal cumple una función eficiente como un fuerte dissipador de la fuerza y la energía de las olas y de las corrientes marinas, que de otra manera ocasionarían la erosión de las costas.

Las corrientes producida por los vientos en X'cacel, son lo suficientemente fuertes para opacar las raras corrientes débiles de las aguas costeras someras. En estas aguas la velocidad del viento y la corriente que éste produce son más paralelos a la costa que cuando están en el océano abierto, predominando los valores de velocidad de 10cm/s. El factor viento es generalmente mayor en sitios que forman ensenadas y está influenciado, por tanto, por la geografía de la línea de costa y la dirección original del viento.

Por su velocidad, las corrientes de mareas en la zona costera transportan poca agua, siendo su dirección norte-noreste y sur-sureste o sea en dirección paralela a la costa (una hipótesis de esto es que se debe a su topografía submarina, así como a las direcciones de los vientos dominantes). Sin embargo, a causa de la interacción con estructuras del mar poco uniformes y con sistemas arrecifales, los lados de algunos canales proporcionan incremento en turbulencias llegando hasta la costa provocando marejadas fuertes las cuales pueden causar mezcla horizontal, vertical y giros que se forman en alguna parte de la costa entre puntas importantes. Esto puede explicar lo que sucede en la ensenada de Xcacel al observarse una dinámica de la playa muy marcada, puntual (septiembre) y muy fuerte, capaz de remover toneladas de arena y cambios marcados en la depositación de arenas en épocas distintas y en zonas determinadas.

En cuanto a la topografía submarina según Capurro (1985), la Península de Yucatán está incluida en lo que se conoce geográficamente como el Mar Mediterráneo Americano (transición entre un continente y un océano), la parte principal del Mar Caribe está ocupada por cuencas oceánicas de profundidad, que se separan entre sí por un sistema de crestas casi paralelas, que de manera general son estructuras montañosas inmersas en el mar.

3.1.8. CLIMATOLOGÍA.

El clima de Quintana Roo es, en general, cálido subhúmedo. La temperatura media anual es de 26°C. Los meses más calientes son julio y agosto y el más frío es enero. La oscilación térmica promedio anual es de 4.8° C (INEGI, 1984 a, 1984b). Durante el año la oscilación climática se manifiesta en tres temporadas: La de secas, que comprende los meses de marzo a junio; la de nortes, de noviembre a febrero; y la de lluvias, de junio a octubre. Los nortes presentan lluvias esporádicas, descensos de temperatura y vientos de 50 a 80 km./h asociados a frentes polares. La región esta comprendida dentro de la zona ciclónica tropical del caribe y los vientos dominantes tienen una dirección este-sureste, exceptuando la presencia eventual de los ciclones.

El clima de X'cacel es cálido subhúmedo con lluvias en verano AW2"(i) según el sistema de clasificación climática de Köppen modificado por García (1973). La temperatura media mensual, con base en 11 años de datos colectados por la Zona Naval de Cozumel, es 26.1°C, la media anual es de 26.5°C. Las temperaturas máximas y mínimas puntuales han sido 44°C y 4.5°C respectivamente.

El 75% de las precipitaciones se presentan en los meses de mayo a octubre, el mes más lluvioso es septiembre con 208.1 mm de promedio y el más seco es marzo con 29.4 mm. La precipitación anual media varía entre 1005 y 1488 mm; las lluvias de invierno, un 25% del total, son originadas por los nortes, que se acompañan en ocasiones por vientos de hasta 100 km./h. El viento es un factor casi constante en X'cacel, y sopla predominantemente de este a oeste. No se registran vientos de componente oeste. La nubosidad de la zona es alta, 200 días nublados por año, y la humedad relativa promedio es superior al 70%.

Huracanes.

De los estados mexicanos que se encuentran en la zona del Golfo de México y Mar de las Antillas, es precisamente Quintana Roo el que sufre la mayor incidencia ciclónica debido a que se encuentra ubicado dentro de la trayectoria que sigue la mayoría de las tormentas tropicales y ciclones que se originan en el Atlántico Tropical. En total se reportan 36 huracanes y 70 depresiones tropicales formados en el Caribe han entrado a tierra o han pasado cerca de las costas de Quintana Roo en un período de 1886 a 1996; de estos, 7 huracanes y 10 tormentas pasaron entre Cancún y Tulum.

La temporada con la mayor incidencia de huracanes es de junio a septiembre, los cuales causan una gran destrucción en la zona del Caribe (Morales, 1993), esta región de México es de naturaleza ciclónica y está permanentemente expuesta a sufrir el embate de estos meteoros, a los cuales se encuentra íntimamente ligada y que determinan muchas características del ambiente, en la zona central del estado algunos de estos fueron muy fuertes como es el caso de Gilberto que en 1988 paso cerca de Playa del Carmen con vientos de más de 300 Km por hora (SARH-CNA 1989).

3.1.9. RESIDUOS SÓLIDOS EN LA PLAYA.

En las ensenadas de X'cacel y X'cacelito se detecta la acumulación de residuos sólidos. En X'cacel los mas abundantes son la orgánica, en forma de algas y pasto marino, y chapopote. En general la playa es mas limpia en X'cacel que en X'cacelito donde se pueden encontrar hasta 81 diferentes tipos de residuos sólidos. De estos, 42 son productos de plástico (ej. Arillos de cerveza, latas o refrescos), 11 son de origen orgánico (ej. sargazo), 10 son clasificados como otros (ej. colillas de cigarro), 6 son productos de vidrio (ej. botellas), 6 son maderas (ej. palos de escoba), 4 son productos de lata (ej. aerosoles) y 2 son de papel (ej. embalaje).

De estos residuos, los plásticos son los más peligrosos ya que la tortuga al ingerirlos o al quedar atrapada puede morir. Balazs (1985) señala que estas son causas comunes de muerte de juveniles de tortuga blanca y caguama. Cabe mencionar que el efecto dañino de estos productos ocurre principalmente en el medio marino.

El muestreo al azar que se hizo en la playa de X'cacelito arroja datos que oscilan entre 1 y 5 kilos por m². Estos datos son semejantes a los reportados por Rosado May et al. (1998) para Costa Maya en Quintana Roo.

Derivados de petróleo

Eckert (1995) señala las amenazas de origen antropogénico para la supervivencia de las tortugas y menciona especialmente al petróleo y sus derivados (chapopote). Witzell (1989) enfatiza la necesidad de estudiar más el efecto de estos contaminantes en las poblaciones y hábitats de las tortugas.

En X'cacel, como en todo lo largo de la costa en Quintana Roo, la marea lleva chapopote y lo deposita en las playas. El efecto de este, no es solamente manchando la piel de las personas que usan la playa y nadan en el mar, sino que se ha observado a las tortugas, blanca y caguama, con manchas grandes de chapopote. También se ha observado en los arrecifes. La literatura consultada no proporciona información detallada sobre estos efectos.

3.2. CARACTERÍSTICAS BIÓTICAS.

3.2.1. AMBIENTE TERRESTRE.

VEGETACIÓN.

En el Santuario de X'cacel, podemos encontrar cinco diferentes tipos de vegetación: duna costera, matorral costero, mangle, selva baja subcaducifolia y vegetación secundaria, aunque en los predios aledaños existen manchones de selva baja caducifolia. Por ser una franja de playa, la vegetación representativa es la de duna costera en donde las especies dominantes son la riñonina (*Ipomoea pescaprae*), la margarita de mar (*Ambrosia hispida*), el pantzil (*Suriana maritima*), la uva de playa (*Coccoloba uvifera*), sikimay (*Tournefortia gnaphalodes*) y el lirio de playa (*Crinum americanum*).

También se observa que en la zona de crecimiento de vegetación secundaria, aún está presente un plantío de coco abandonado, en donde domina el coco de agua (*Cocos nucifera*), el chit (*Thrinax radiata*) y en el estrato herbáceo la margarita de mar (*Ambrosia hispida*).

En algunas partes, limitando hacia el oeste del área protegida se observa una comunidad de manglar en donde se observa como especie dominante el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), el mangle botoncillo (*Conocarpus erecta*), el chit (*Thrinax radiata*) y, en el estrato herbáceo, se observa en abundancia el helecho de mangle (*Acrostichum danaeifolium*). En total se determinaron 137 especies.

El área perturbada es mínima, ocupando una extensión de 2 ha, es ocupado por el estacionamiento y los visitantes acampantes y representa menos del 7 % del total del área terrestre.

Duna costera.

Este tipo de vegetación ocupa una delgada franja a lo largo de la costa de entre 0 y 50 m de ancho. En ocasiones se mezcla con la vegetación del matorral costero formando un ecotono hacia la selva.

La mayoría de las especies de este grupo son consideradas como vegetación de pioneras. Cuando la duna se cubre de vegetación, las raíces y las micorrizas fijan la arena y se acumula materia orgánica iniciando la formación de suelo. En Quintana Roo se observan playas arenosas rodeadas de matorrales y zonas de pioneras, vegetación que se caracteriza por ser halófila, de hojas crasas, hierbas rastreras, y arbustos muy ramificados de escasa altura (Salvador Flores y Espejel Carvajal, 1994).

La altura de estas especies rara vez sobrepasa los 50 cm, y la comunidad esta dominada por: el frijol de playa (*Canavalia rosea*), el pasto halófito (*Distichlis spicata*), la riñonina (*Ipomea pes-caprae*), la margarita de playa (*Ambrosia hispida*), el tronador (*Crotalaria pumila*), el cadillo (*Cenchrus incertus*) y la golondrina (*Chamaesyce densifolia*).

En la duna costera, e inmediatamente después de las especies pioneras, se observan dos tipos de asociaciones vegetales. Este tipo de asociaciones es característico de toda la zona costera del Estado :a) Asociación de sikimay -pantsil-sikil y b) Asociación de margarita de mar-hauay'ché-mangle botoncillo.

Matorral costero.

Inmediatamente después de la vegetación de dunas se encuentra la vegetación característica del matorral costero, está se distribuye también sobre la duna costera e integra un continuo de la vegetación de la duna costera, ocupando una delgada franja de entre 0 y 60 m, parte de este tipo de vegetación fue eliminada en el pasado para introducir un plantío de palmas de coco (*Cocos nucifera*) el cual se encuentra afectado por el amarillamiento letal del cocotero. La vegetación del matorral costero se distingue del de duna costera porque la mayor parte de sus elementos se componen de especies arbustivas y arbóreas que miden de 8 - 10 m de altura. Se desarrolla sobre suelo arenoso, profundo y con poca acumulación de agua. Entre las especies que dominan el estrato arbóreo se encuentran: la palma ch'it (*Thrinax radiata*), el kanisté (*Pouteria campechiana*) y la uva de playa (*Coccoloba uvifera*); en el arbustivo domina el Hoo'loop (*Bravaisia tubiflora*). El estrato herbáceo se encuentra dominado por la riñonina (*Ipomea pes-caprae*).

Manglar.

Inmediatamente después del matorral costero se encuentra una comunidad de manglar, distribuyéndose de manera irregular formando manchones entre la vegetación de selva baja y abarcando zonas de 30 a 300 m de ancho. Esta comunidad se distribuye inmediatamente después de la vegetación de cocoteros, se desarrolla principalmente en zonas inundables en diferentes grados, ya sea por agua marina o agua proveniente de la precipitación.

El manglar de X'Caçel presenta una comunidad muy densa con una altura de 7 u 8 m, en donde dominan el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y el mangle negro (*Avicennia germinans*), dependiendo de las condiciones particulares de cada sitio; también se presentan, aunque con menos abundancia el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y el mangle botoncillo (*Conocarpus erecta*).

En X'Caçel se observa que en la parte donde se encuentra el acceso desde la carretera federal a la playa, una comunidad de mangle rojo y botoncillo ; en la parte norte, cerca de donde se encuentra el límite con Chemuyil se observa una comunidad de mangle botoncillo ; el cenote X'Caçel se encuentra bordeado por una comunidad de mangle rojo, y en la parte sur en ambos lados del camino que va desde la carretera federal hasta la playa de X'Caçelito hay una comunidad de mangle negro. En la playa rocosa, de punta Xel-Há se observan algunos elementos de mangle blanco.

Selva baja.

En los predios aledaños al Santuario, formando parte de la selva baja caducifolia se observa una comunidad de palmas kuka (*Pseudophoenix sargentii*), esta especie esta considerada como amenazada según la norma oficial mexicana (NOM-059-ECOL, 1994). Aún cuando estas palmas se encuentran fuera de los 100 m del área protegida es importante mencionarlo para que sean consideradas al momento de definir cualquier uso del suelo del área. Estas palmas son más abundantes en la parte sur del área, a los lados del camino de acceso a la playa de X'Caçelito. Esta zona puede ser considerada como una ampliación del área natural protegida buscando de esta manera conservar a esta importante comunidad de palmas.

La selva baja subcaducifolia se caracteriza por la presencia de algunos árboles que pierden sus hojas en alguna parte del año, entre los que destaca la presencia del chechen (*Metopium brownei*), el jabín (*Piscidia piscipula*) y el chacá (*Bursera simaruba*). Adicionalmente están las especies chicozapote (*Manilkara zapota*), zak'pah (*Byrsonima bucidaeifolia*), escobillo de monte (*Coccoloba diversifolia*), dziu che (*Pithecellobium keyense*), akits (*Thevetia gaumeri*), ch'it (*Thrinax radiata*). La altura oscila entre 7 y 12 m. En el santuario, esta selva se desarrolla sobre suelos arenosos con alto contenido de materia orgánica o en suelos arcillosos

de color café oscuro (Tsek'el) que se inundan en la época de lluvias, mismos que poseen mayor cantidad de materia orgánica y un drenaje interno y superficial lento. El estrato arbustivo está compuesto por xbisil (*Malvaviscus arboreus*), majagua (*Hampea trilobata*) y huu'luub (*Bravaisia tubiflora*).

Vegetación secundaria.

En el área natural protegida, este tipo de vegetación crece principalmente donde antes existió la palma de coco (*Cocos nucifera*), producto de actividades copreras que en el pasado tuvieron una gran importancia económica en la región. En la actualidad, esta comunidad se encuentra atacada por el amarillamiento letal del cocotero, enfermedad que acabo con las plantaciones de coco en todo el corredor Cancún Tulum, quedando solo algunas zonas con palmas, tal es el caso de X'Cacel. En la actualidad, el cultivo de coco no se desarrolla en la zona, siendo sustituida por el turismo, por lo tanto, la importancia de esta comunidad de palmas esta asociada con el paisaje de playa.

Las plantas comunes encontradas son 3 especies de pastos, no identificados, el akits de playa (*Thevetia gaumeri*), el ciricote de playa (*Cordia sebestena*), el tulipán de monte (*Malvaviscus arboreous*) cornezuelo (*Acacia cornigera*), julub (*Bravaisia tubiflora*), bolita prieta (*Cordia curassavica*) romerillo de costa (*Viguiera dentata*) y una leguminosa (*Mimosa* sp.). También se observaron algunos árboles de almendra (*Terminalia cattapa*), principalmente a la orilla del camino en la parte sur de X'Cacelito formando parte de la vegetación secundaria. A pesar de no ser nativa, se fomenta su siembra por los pobladores por la sombra que ofrece en la época de calor; estas plantas son muy agresivas y por su amplia dispersión, se constituyen en una amenaza para la vegetación nativa por lo que en algunos lugares como la reserva de Sian Ka'an se hacen esfuerzos por erradicarla, es importante tener un control de esta especie para no tener un problema como el de la casuarina en Sian Ka'an.

Vegetación bajo algún estatus

La zona de X'Cacel, integra un área ecológicamente importante, debido a que uno de los tipos de vegetación dominante, la selva baja caducifolia con palmas kukas (*Pseudophoenix sargentii*) se encuentra solo en algunos lugares de la zona norte del estado de Quintana Roo, esta comunidad aun cuando no se encuentra dentro del santuario si se localiza en la selva que limita al oeste de éste, entre el santuario y la carretera federal.

Algunas de las especies vegetales observadas en X'Cacel, consideradas como amenazadas o en peligro de extinción, según los listados de la norma oficial mexicana NOM-059-ECOL-1994 son: palma kuka (*Pseudophoenix sargentii*), chit (*Thrinax radiata*), mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle negro (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y el mangle botoncillo (*Conocarpus erecta*).

Índices de diversidad

En general, el índice de diversidad observado para todo el Santuario respecto al ecosistema matorral costero fue de 2.273; con una riqueza de 31 especies y una equidad de 0.459. La duna costera presentó, un índice de diversidad de 2.330, con una riqueza de 28 especies y una equidad de 0.485. La selva baja presentó, un índice de diversidad de 3.240, con una riqueza de 33 y una equidad de 0.642.

X'Cacel es una zona muy importante debido no sólo a que es una zona de anidación de tortugas, sino que también es rica en vegetación y presenta individuos que están en peligro de extinción o con protección especial. La extensión es suficiente para algunas especies de animales y puede convertirse en refugio de otras.

FAUNA.

En el Santuario de X'Cacel-X'Cacelito se encuentran algunas de estas especies amenazadas, como son las tortugas marinas: caguama (*Caretta caretta*) y blanca (*Chelonia mydas*), que tienen en este lugar el sitio más importante de anidación en todo el Estado, el zorrillo (*Conepatus semistriatus*), la serpiente de cascabel (*Crotalus durissus*) la aguililla negra (*Buteogallus anthracinus*) entre otros. Con la excepción de los trabajos de protección e investigación de las tortugas marinas, en el Santuario son pocos los estudios que se han hecho de la fauna, por tanto es difícil presentar un listado completo de las especies que

habitan el lugar. Sin embargo, estudios realizados sobre la fauna en la Reserva de la Biósfera de SianKa'an nos permiten dar una idea sobre las especies que se espera habiten la zona de X'Acacel-X'Acacelito dada la cercanía de las dos zonas y la similitud de los ecosistemas presentes en cada una de éstas.

Mediante la observación directa, se ha podido advertir la presencia de especies como el mapache (*Procyon lotor*), tejón, (*Nasua nasua*), sereque (*Dasyprocta punctata*) y el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*).

La avifauna tuvo un mayor número de avistamientos, esto se debe a que tienen actividad durante todo el día. Las aves más comunes fueron aquellas con características costeras tales como: el pelícano café (*Pelicanus occidentalis*), Águila pescadora (*Pandion haliaetus*), el aguililla negra (*Buteogallus anthracinus*) y la Fragata (*fragata magnificens*).

Los reptiles observados fueron por supuesto en su mayoría las tortugas marinas caguama (*Caretta caretta*) y blanca (*Chelonia mydas*), lagartijas, iguanas y una serpiente nauyaca (*Bothrops asper*), su actividad es durante todo el día aunque tienen mucha actividad en las noches.

El mayor número de especies en estatus se encuentra asociado con la selva y el mangle, aunque una gran cantidad comparte diferentes hábitats. Las especies más abundantes son las aves (45) seguida por los reptiles (24), mamíferos (18) y anfibios (11).

Artrópodos.

En el área natural protegida de X'Acacel-X'Acacelito existe una diversidad de insectos, típica de zona costera, donde las especies detectadas inicialmente son los mosquitos, chaquistes y tábanos. Posteriormente se aprecian hormigas, cucarachas, avispa, avispa esfécida, moscas y otros. En esta zona es de particular interés la interacción que los insectos puedan tener con los nidos de la tortuga marina razón principal de ser del área natural protegida.

La entomofauna de "X'Acacel-X'Acacelito" se encuentra representada por diferentes tipos de insectos, con igual variedad de hábitos alimenticios, sin encontrar un deterioro serio de la vegetación o una situación de sobrepoblación (plaga) de algún grupo de insectos en especial, no queriendo decir esto que no exista alguna época del año en que se pueda apreciar alguna sobrepoblación de fitófagos, o carroñeros u otra clase de insectos.

En relación con la tortuga marina se aprecian algunas especies de insectos que deben ser vigilados. Esto es, desarrollar investigación específica sobre todo en las moscas sarcófagas y fóridos que tienen la capacidad de enterrarse y que en algún momento dado pudieran afectar los huevos de tortuga.

Existen grupos de artrópodos (no insectos) que deben ser estudiados, en especial los cangrejos, estos hacen túneles que llegan hasta los nidos de la tortuga, estos animales han sido señalados como depredadores (Stancyk, 1995) y además construyen la vía de entrada para moscas y otros animales que causan daño notorio a los nidos, como son moscas y hormigas (com. pers. Victor H. Delgado Blas y Benito Prezas Hernández).

3.2.2. AMBIENTE MARINO.

El 90.4 % de la superficie total (327.4 has) del área natural protegida está conformada por el ambiente marino, esto es 9.4 veces más grande que la superficie terrestre (que ocupa solamente 34.7 has). En consecuencia, conocer y entender este ecosistema es de vital importancia para el objetivo de manejo del área protegida.

El ambiente marino puede describirse, en forma general, de la siguiente manera. Existen formaciones arrecifales en toda el área, las más desarrolladas se encuentran en la punta norte (Chemuyil) y en la punta sur (Xel-Há). Su característica principal es que no forman una barrera continua, lo que permite el

fácil acceso de las tortugas hacia la playa. En México los arrecifes coralinos mejor representados se encuentran en el Estado de Quintana Roo, localizados al noroeste de la región zoogeográfica del Caribe (Milliman 1973), siendo estos de tipo bordeante y presentando tres zonas estructurales: 1.- Laguna arrecifal, que se forma sobre el canal. 2.- Cresta arrecifal, que es la parte mas somera del arrecife y 3.- Arrecife frontal, (Padilla *et al.* 1992; Gutiérrez-Carbonell *et al.* 1993). Los arrecifes del corredor Cancún-Tulum, donde se ubican X'Cacel y X'Cacelito, se exhiben como una comunidad de alta diversidad y riqueza específica importante a nivel mundial (Jordan Dahlgren 1993).

En cuanto a la vegetación acuática marina solo se consideraron a las macroalgas. Se contaron los grupos predominantes de cada especie de acuerdo a las categorías de dominante, abundante, común, escaso y raro. Para la clase Anthozoa, corales, se consideraron tanto los escleractinios como los gorgonáceos determinándose la presencia-ausencia de las especies de acuerdo a las mismas categorías que para algas. En cuanto a los peces arrecifales se registraron los individuos presentes en toda la columna de agua del área muestreada.

MACROALGAS.

Se registraron a nivel de campo 42 especies de macroalgas de las cuales 26 pertenecen a la división Chlorophyta (algas pardas), 8 a la división Phaeophyta (algas cafés) y 7 a la división Rhodophyta (algas rojas). En general es abundante su distribución en X'Cacel y X'Cacelito aumentando la riqueza en la parte centro y sur, ya que son zonas de poco o nulo crecimiento arrecifal con fondo rocoso, lo que les permite la formación de tapetes algales. La presencia de fanerógamas fue muy escasa, ya que solo en 3 pequeñas zonas (una en el norte y 2 en el centro de X'Cacel) se presentaron cubriendo áreas no mayores a 100 m². La distribución de las algas es de manera homogénea, por lo que no se puede considerar una especie como dominante; la diversidad no se presenta con un patrón definido y la riqueza no se relaciona con la profundidad.

En X'Cacel y en X'Cacelito se observaron interacciones específicas de competencia entre las principales especies de algas, corales, esponjas y peces por el dominio del sustrato, espacio disponible, alimento etc. Por otra parte, los datos sugieren que en la zona donde existen abundantes afloramientos de agua dulce, hay pocas interacciones entre organismos, ya que los cambios en las propiedades físicas y químicas del agua determinan condiciones muy específicas que regula la presencia/ausencia de organismos y solamente especies adaptadas las toleran. Las costas del área natural protegida ofrecen una gran variedad de hábitats marinos que comprende desde playas arenosas protegidas hasta áreas rocosas expuestas. Esto, aunado a su ubicación en la región tropical del Caribe, le asegura una alta diversidad de organismos de los cuales las algas no son una excepción (Dawes, 1986, Aguilar-Rosas, 1989; Lehman and Tunnell, 1992).

FAUNA

Peces.

Se tienen registros de un total de 102 especies de peces arrecifales pertenecientes a 53 géneros y 33 familias, con predominancia de organismos juveniles, principalmente de las familias Pomacentridae, Labridae y Acanthuridae, por lo que es importante el área como una zona de crianza, protección y alimentación de peces.

De las especies de peces arrecifales importantes como indicadores de la buena condición de un arrecifal se registraron tres especies de la familia Chaetodontidae: *Chaetodon capistratus*, *Ch. Ocellatus* y *Ch. Striatus*.

En el área natural protegida, por su abundancia, predominan las familias Acanthuridae Scaridae y Labridae las cuales constituyen la más alta biomasa íctica entre las mesetas arrecifales. Por lo general se mueven todo el día por el arrecife en su actividad de forrajeo y por la noche se refugian en las oquedades.

En X'Cacel destacan las familias Pomacentridae, Chaetodontidae, y algunas especies de Scianidae, que aparte de su colorido y conspicuidad se señalan como especies arrecifales de amplio espectro alimentario, omnívoros y carnívoros primarios de notable talla, los cuales merodean el arrecife, al parecer sin refugio fijo

y consumen esponjas, tunicados, zoantarios, algas, zooplancton (Shulman *et al.* 1983). De acuerdo a Itzkowitz (1977), Robertson y Lassing (1980), y Loreto V. (1991), los Pomacentridae son indicadores de heterogeneidad ambiental del arrecife dada algunas características de selección del hábitat que las especies muestran.

En el santuario existen especies de importancia comercial tales como las familias Serranidae, Scaridae, Haemulidae, Lutjanidae, Caranjidae y Sphiraenidae distribuyéndose con mayor incidencia hacia las áreas de mayor formación coralina.

Frecuentemente se observan, sobre todo en las zonas más protegidas, cardúmenes de *Acanthurus bahianus*, *A. coeruleus*, *A. chirurgus* de igual manera se observaron cardúmenes de *Pempheris schomburgki* encuevados en zonas rocosas. Son de igual forma abundantes: *Thalassoma bifasciatum*, *Stegastes partitus*, *Microspathodon chrysurus* y *Cromis cyanea*, ya que su distribución es a lo largo de todas las estructuras arrecifales de X'Cacel y X'Cacelito siendo consideradas como especie ubicuas, lo que en ocasiones causa sobrestimación de su abundancia.

Otro grupo de especies presente en el área, muy importante por su número y biomasa, presentes especialmente en los bajos y parches, lo constituyen algunos consumidores de invertebrados. En este grupo predominan los Haemulidae (roncos) los cuales forman agrupaciones y permanecen generalmente estacionarios sobre áreas coralinas poco profundas y sus inmediaciones, refugiándose entre éstas. La familia Lutjanidae (pargos) considerada particularmente importante en la comunidad arrecifal, por su consumo tanto de invertebrados como de peces pequeños, solo fue observada en pocos números y a mayor profundidad.

Tortugas marinas.

Después de nueve años de investigación se observa que la playa de X'Cacel es la más importante para la anidación de estos reptiles, tanto para las caguamas como para las blancas. Los estudios de dinámica de poblaciones mediante análisis genéticos (Encalada *et al.*, 1998) realizados con tortugas Blancas *Chelonia mydas*, en donde se establece que estos animales constituyen poblaciones genéticamente aisladas e independientes de otras, lo que refuerza la hipótesis de que las tortugas que anidan en las playas de Quintana Roo constituyen poblaciones aisladas e independientes de otras, por lo que se recomienda, tomar las medidas necesarias para proteger las playas más importantes para la anidación de estas tortugas y continuar con las labores de protección e investigación, necesarios para recuperar las poblaciones de estos quelonios. Cabe mencionar que las muestras que se tomaron para la investigación de Encalada *et al.* (1998) fueron tomadas de tortugas anidando en X'Cacel.

Corales.

Para la zona de X'Cacel Se tienen registros de 64 especies de corales, 42 pertenecen al grupo de escleractinios y 22 al grupo de los gorgonáceos. De las 64 especies de corales encontradas en el área, 3 tiene un estatus de protección especial. Ellos son: *Plexaura homomalla*, *Acrophora palmata* y *A. cervicornis*.

En cuanto al número de especies, comparando los datos obtenidos con otros trabajos tales como de los arrecifes de la Reserva de Sian Ka'an (42 especies de corales Escleractinios y 33 especies de Gorgonáceos), y del corredor Cancún-Tulum (45 especies de corales Escleractinios y 41 especies de Gorgonáceos), se puede decir que la diversidad coralina en X'Cacel-X'Cacelito es importante. Lo anterior se establece considerando que las dimensiones tanto del área del corredor Cancún-Tulum (que incluye al área natural protegida X'Cacel-X'Cacelito) y de la Reserva de Sian Ka'an, son superiores. La diversidad de especies en el área puede ser explicada en gran medida a que actividades, como el buceo autónomo y la pesca, son de baja intensidad. Los efectos más dañinos son causados por los huracanes.

Asimismo, el porcentaje de coral vivo en el Santuario, es de entre el 40 y 50%. Estos valores alcanzan hasta el 55-60% para los corales blandos en donde el mejor crecimiento es sobre plataformas de poca pendiente formadas por escleractinios. Estos datos se deben de tomar con las reservas necesarias pues faltan mas muestreos y respaldos estadísticos que lo verifiquen.

Bentos.

El estudio de este importante grupo debe considerarse como un análisis preliminar de la composición del bentos en el área natural protegida para la Tortuga Marina X'Cacel -X'Cacelito. Su importancia radica principalmente en que son organismos sensibles a cambios en el medio y pueden ser usados como bioindicadores.

A partir del análisis taxonómico del bentos del área natural protegida, se determinaron un total de 14 grupos. El más abundante fue el de los Poliquetos que constituyó el 46.3% de la abundancia total ; el segundo grupo más abundante fue el de los Sipunculidos, los cuales representaron el 14.5% del total ; los Gasterópodos ocuparon el tercer grupo de mayor abundancia con 13.6% ;los Branchyura e Isópodos ocuparon el cuarto y quinto lugar en abundancia, representando el 9.4 y el 4.8% respectivamente del total del bentos de X'Cacel y X'Cacelito.). Otros grupos presentes, pero de menor frecuencia son los Anomura, Ophiuroidea, Stomatopoda, y Anfípodos.

Los resultados obtenidos en el presente análisis mostraron que las poblaciones del bentos tienen alta riqueza ya que se colectaron 14 grupos taxonómicos, siendo los más abundantes y los de mayor diversidad de especies en la zona arrecifal de X'Cacel y X'Cacelito: los Poliquetos, Sipunculida, Gasterópodos, Branchyura e Isópodos. Existen 6 phylum, 7 clases, 3 órdenes, 1 suborden, 3 secciones, 32 familias, 51 géneros y 55 especies.

Los poliquetos resultaron ser los más abundantes (46.3%) del total y de los de mayor diversidad de especies (21). Estos resultados concuerdan con lo mencionado por Fauchald and Jumar (1979) que son los organismos más frecuentes y abundantes entre la macrofauna béntica, así mismo son los de mayor riqueza específica. Pueden representar más de un tercio del número de especies macrobénticas en un tiempo y espacio dado (Knox, 1977).

Las especies mejor representadas y que pueden caracterizar la fauna béntica en el área de estudio son: (Eunícidos) *Palola siciliensis*, *Lysidice tortugae*, (Nereidos) *Ceratonereis mirabilis*, (Anfinómidos) *Hermodice carunculata*, (Gasterópodos) *Hipponix antiquatus*, (Sipunculidos) *Phascolosoma antillarum*, *P. scolops*, *Paraspidosiphon klunzingeri*. La distribución de estos organismos podría ser usada como indicadores ecológico.

Zooplancton.

Del análisis taxonómico del zooplancton se determinó un total de 10 grupos. El más abundante fue el de los copépodos que constituyó el 45.4% del total de los organismos, su densidad máxima (4,508 org/1000 m³), corresponde a la laguna arrecifal de X'Cacel, y la mínima fue en la laguna arrecifal de X'Cacelito (1995 org/1000m³). El segundo grupo más abundante son las Zoeas de porcelanidos los cuales representan el 18.1% de la densidad total, teniendo su máxima abundancia en X'Cacel con 2,352 organismos/1000 m³ y la mínima en X'Cacelito con 235 organismos/1000 m³, obteniendo una densidad total de 2,587 organismos/1000 m³.

Los Mysis-zoea de paguridos constituyeron el 16.6%, con una abundancia total de 2,379 organismos/1000 m³. Se registró con menor densidad en X'Cacelito (176 organismos/1000 m³) y con mayor abundancia en X'cacel (2,203 organismos/1000 m³). El Ictioplancton constituyó el 6.4 %, con una abundancia total de 916 org/1000 m³. Se registró la mayor abundancia en X'Cacel (564 organismos/1000 m³) y la menor en X'Cacelito (352 organismos/1000 m³). Los Quetognatos e Hidromedusas ocuparon el quinto y sexto lugar en abundancia, representando el 5.7 y 4.4% respectivamente del total del zooplancton recolectado. Los quetognatos tuvieron su máxima densidad en X'Cacelito (446 organimos/1000 m³) y la mínima en X'Cacel (369 organismos/1000 m³); las hidromedusas fueron más abundantes en X'Cacel (461 organismos/1000 m³).

3.3. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.

POBLACIÓN.

El área costera denominada X'Cacel-X'Cacelito se encuentra ubicada en el municipio de Solidaridad, creado el 27 de Julio de 1993 a través de los Decretos 18 y 19 (INEGI, 1997), su cabecera municipal es la ciudad

de Playa de Carmen que en el año de 1980 contaba apenas con 737 habitantes (INEGI, 1985), para 1990 dicha población ya era de 3,098 (INEGI 1990), lo que representa un índice de crecimiento promedio anual de 15.44% con respecto al censo anterior y en 1995 el censo registró a 17,621 habitantes (INEGI, 1996), esto es un 41.58% de crecimiento promedio anual, la mayor tasa de crecimiento registrada en todo el país.

La población de municipio del Solidaridad es joven, para 1995 (INEGI) el 37.5% del total de la población oscilaba entre 0 y 14 años de los cuales el 19.05% eran hombres y el 18.45% mujeres, mientras que el 35.6% de la población se encontraba en el rango de edad entre 15 y 29 años de edad, con el 18.8% hombres y 16.8% mujeres, es decir, más del 70% de la población en Solidaridad era menor a 30 años.

Esta estructura de población refleja la gran demanda de mano de obra joven para los servicios turísticos que brinda el municipio y que, además, dada la corta edad de la cabecera municipal y sus altas tasas de crecimiento demográficas, esta estructura ha sido producto de la migración de jóvenes en busca de mejores oportunidades de vida de otras entidades y aún de la misma entidad, procedentes de las comunidades agropecuarias que han sido incapaces de absorberlos en su actividad económica.

Los altos índices de crecimiento que se han registrado principalmente en el municipio de Solidaridad se debe al fenómeno de migración hacia los polos turísticos tanto de la población residente de otros municipios de la entidad como de otros estados, en acuerdo a los datos del INEGI (1995) el 45.15% de la población nació en el estado y el 54.82% en otras entidades o países, las generaciones que se han establecido en la entidad han iniciado un proceso de poblamiento debido a que en cinco años la población nacida en la entidad ha crecido en casi cinco puntos porcentuales al pasar de los 40.80% en 1990 a 45.15% en 1995, lo mas seguro es que esta tendencia se mantenga, es decir, con el paso de los años, los hijos de los residentes en la entidad se irán haciendo mayoría.

EDUCACIÓN.

Los índices de analfabetismo que se registraron en las comunidades cercanas al área de X'Caclal-X'Caclalito para 1995 fueron: Tulum, 115 personas entre los 6 y 14 años de edad no sabían leer y escribir y 337 personas mayores a 15 años eran analfabetas, decir el 15.72% de la población mayor a 6 años no sabía leer ni escribir en 1995, en ciudad Chemuyil el índice de analfabetismo fue del 7.82% y por último en Akumal dicho indicador fue de 17.53% el más alto del área.

INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS.

Vivienda.

Las características encontradas en lo que a infraestructura se refiere, para las comunidades que se encuentran distribuidas alrededor del área de X'Caclal-X'Caclalito fueron las siguientes: la comunidad de Tulum registró un total de 806 viviendas habitadas, de las cuales el 99.88% eran particulares, el índice de hacinamiento fue de 4.5; en el caso de ciudad Chemuyil no se registraron viviendas colectivas, por lo que el 100% de la población habita en viviendas particulares con índice de hacinamiento del 4.2% una décima de punto por encima del mismo indicador a nivel municipio y una décima por debajo del indicador estatal; en Akumal se registraron 113 viviendas habitadas de las cuales 107 eran particulares y sólo seis colectivas con un total de 449 ocupantes en las viviendas particulares con un índice de promedio de 4.2 habitantes por vivienda.

Servicios básicos comunitarios

En el municipio de Solidaridad del total de casas-habitación sólo el 64.39% contaban con al menos servicio de energía eléctrica, 59.12% contaban con agua entubada y 61.34% contaba con drenaje .

Para abastecer de agua potable a la ciudad de Chemuyil incluyendo al área de X'cacel y los hoteles que se encuentran ubicados a lo largo de la costa¹, se cuenta con un sistema de agua potable que extrae agua de un cenote que tiene un diámetro de 50 m y una profundidad máxima de 65 m ubicado a 7 Km de ciudad Chemuyil.

Las comunidades más cercanas al área de X'cacel presentaron los siguientes porcentajes en cuanto a servicios básicos se refiere; en Tulum el 88.32% de las casas particulares habitadas contaba con el servicio de energía eléctrica, el 78.51% tenía agua entubada y el 60.5% contaba con drenaje; Akumal fue la comunidad que presentó los peores índices de servicios ya que sólo el 50.47% de las casas particulares habitadas contaban con servicio de energía eléctrica, 26.17% con agua entubada y 30.84% contaban con drenaje, mientras que las mejores condiciones con relación a estos servicios lo presentó la pequeña ciudad Chemuyil al registrar que el 99.55% de las casas particulares habitadas contaban con los tres servicios básicos.

La salud de los habitantes del área de X'cacel juega un papel importante de ahí que se cuente con una clínica ubicada en un lugar estratégico para atender a todos los trabajadores del turismo de esa zona a escasos 800 metros de la playa X'cacel y casi enfrente de la entrada que comunica a la ciudad Chemuyil. Esta clínica es una Unidad de Medicina Familiar IMSS, que atiende 1,515 derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social adscritos a este consultorio. La clínica inicia sus operaciones desde hace más de 20 años como IMSS-Coplamar (1978) y en 1986 deja de pertenecer a Coplamar para trabajar sólo a través del régimen ordinario del IMSS, actualmente trabajan dos personas, un médico y una enfermera, en horario de 8 a 16 horas de lunes a viernes, atendiendo únicamente medicina preventiva y canalizando a los enfermos a la ciudad de Playa del Carmen en los casos que así lo requieran.

En lo que a infraestructura educativa se refiere, ciudad Chemuyil cuenta con un Jardín de niños "Chemuyil" que atendió a 63 alumnos en el ciclo escolar 1997-1998, una escuela primaria "Nueva Creación" que en el ciclo escolar 1997-1998 atendió a un total de 180 niños en los seis diferentes grados y una escuela telesecundaria que inició sus operaciones en el ciclo 1997-1998 atendiendo a un total de 30 alumnos y que actualmente se están ampliando sus instalaciones (información proporcionada por los presidentes de padres de familia del Jardín de Niños y de la Primaria).

Infraestructura turística

El municipio de Solidaridad cuenta con un total de 354 Km de red carretera, 101 Km de troncal federal pavimentada, 100 Km de alimentadoras estatales pavimentadas, 69 Km de alimentadoras estatales revestidas y 84 Km de caminos rurales revestidos (INEGI, 1997). Frente a la zona de X'cacel-X'cacelito aproximadamente a 500 m atraviesa la carretera federal Chetumal-Cancún y que actualmente se encuentra en reconstrucción a un tipo llamado de "Ferrocemento", de esta carretera existe un acceso principal de terracería hacia X'cacel.

En cuanto a infraestructura marítima-portuaria se refiere, los puertos más cerca del área de X'cacel son Playa del Carmen que cuenta con una extensión de 70 metros lineales de obras portuarias y Cozumel con una extensión de 1,665 metros lineales de obras portuarias (INEGI, 1997) y que hoy día ocupa el quinto lugar en llegadas de cruceros dada la infraestructura existente (Rea, 1998).

La infraestructura aeroportuaria con que contaba la entidad en 1996 eran 3 aeropuertos de servicio internacional, de los cuales uno se ubica en Cozumel con dos pistas, una de 2,500 metros y otra de 2,700 m de longitud atendiendo un total 8,762 salidas con 265,176 pasajeros y 8,745 llegadas con 245,341 pasajeros, mientras que en Playa del Carmen se contaba con un aeródromo con una longitud de 800 m que funciona para servicio de corta distancia (INEGI, 1997).

ACTIVIDAD ECONÓMICA.

La actividad económica preponderante de la región es el turismo, que se ha venido consolidando desde la creación de los grandes polos turísticos como Cancún y Cozumel, de ahí que en 1970 el Producto Interno Bruto (PIB) atribuible al comercio, restaurantes y hoteles fuera de apenas el 22.82% del total estatal, en 10

1

años (1980) este indicador era ya de 52.17% y para el año de 1993 la participación estatal de este rubro de la economía era de 58.23% manteniendo un crecimiento sostenido a lo largo de todos los años (INEGI, 1997).

Los datos del comportamiento turístico en Cozumel indican que para el año de 1993 se contaba con 33 hoteles con un total de 3,367 cuartos, mientras que en el corredor Cancún-Tulum (Riviera Maya) se censaron 51 hoteles con 1,470 cuartos. Para junio de 1998, en Cozumel existían 59 hoteles con un total de 3,602 cuartos y en el corredor Riviera Maya existían 150 hoteles con un total de 7,407 cuartos. El 20.3% de los cuartos de hotel en la entidad se encuentran distribuidos en la Riviera Maya, sin incluir Cancún que tiene el 64.25%, donde se encuentra la zona de X'cacel (SEDETUR, 1998).

La afluencia de turistas por destino muestra que en 1997 la Riviera Maya recibió al 13.9% de los turistas a nivel estatal, mientras que para el periodo de enero a junio de 1998 la Riviera Maya recibió al 13.2%; sin embargo si se considera que Cancún se encuentra dentro de la misma región y que para 1997 este polo turístico recibió casi el 50% de los turistas que visitaron la entidad, manteniendo una proporción muy semejante (49.9%) para el periodo de enero a junio de 1998, luego entonces la Riviera Maya es la región de mayor captación de turistas.

La derrama económica generada por los visitantes y turistas en 1997 rebasó la cantidad de 2,700 millones de dólares, en donde la Riviera Maya (sin incluir Cancún) participó con el 10.8%, para 1998 durante el periodo de enero a junio la derrama económica estatal fue de poco más de 1,680 millones de dólares con una participación de la Riviera Maya (sin incluir Cancún) del 11.6% (SEDETUR, 1998).

TENENCIA DE LA TIERRA.

La tenencia de la tierra en el área de X'cacel-X'cacelito tiene sus orígenes en el 25 de mayo de 1972 en donde a través de un decreto presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el seis de octubre de 1972, se ponen a disposición de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), un total de 2,045.6849 hectáreas comprendidas en 4 predios: a) Predio Innominado con una extensión de 1,881.69 has, b) Predio denominado "Caleta Xel-Há" con una extensión de 83.6313 has; c) Predio denominado X'cacel con una extensión de 33.626 has y d) Predio denominado Yalku con una extensión de 46.7526 has (la suma de estos parciales da un total de 2,044.6999 has); para la constitución del Fideicomiso Caleta Xel-Há y del Caribe (FIDECARIBE) y que a través de un acta de entrega de fecha 7 de noviembre de 1978 se pasan a dominio de la SHCP con la constitución de dicho Fideicomiso (FIDECARIBE, 1998). Este fideicomiso ha administrado los predios anteriormente citados para realizar las operaciones de compra-venta con inversionistas interesados en desarrollos turísticos en la zona.

Actualmente, FIDECARIBE ha puesto en venta varios predios, de los cuales hay cuatro que se encuentran ubicados frente al área natural protegida y que están en promesa de compra-venta, el predio No. 9 del Club Tulum de grupo González Angulo, el predio No. 10 del grupo Meliá de grupo González Angulo, el predio No. 11 de Galapazos S.A. de C.V. y el predio No. 12 de Mogan Promociones S.A. de C.V.

USO DE LOS RECURSOS DEL ÁREA.

El área de X'cacel-X'cacelito se ha caracterizado por tener un uso eminentemente turístico, aprovechando la vía de comunicación entre Cancún y Tulum, según Prezas H. (1996) y el Sr. Máximo Carbajal Yupit (entrevista personal) desde 1982 aquí existía un restaurante donde trabajaban 21 empleados y que recibían en promedio entre 100 y 200 turistas diarios, la mayoría se quedaba a acampar en un espacio junto al restaurante por un promedio de entre 3 y 4 días. También había una cabaña que servía de albergue para los investigadores del campamento tortuguero. Actualmente no existe infraestructura en el área y se tiene una afluencia de turistas y visitantes en un promedio de 33 personas por día en toda el área que vienen desde las comunidades que se encuentran cerca, como Chemuyil, hasta países de Europa. La parte más visitada por los extranjeros es X'cacel donde se tiene la playa arenosa más extensa y limpia, realizando actividades de contemplación de la naturaleza y descanso en la playa (snorkel y turismo de playa), mientras que en X'cacelito es visitada en su mayoría por habitantes de la región para practicar la pesca de autoconsumo y actividades de recreación.

Dada la importancia para la protección e investigación de las tortugas marinas que arriban a las playas de X'cacel-X'cacelito en el periodo de mayo a septiembre, también se ha utilizado el área acondicionada como campamento tortuguero para realizar actividades de protección, investigación y educación ambiental.

Las especies de peces y mariscos que son capturados en el área para el autoconsumo de las familias de la región destacan los pargos (*Lutjanus spp*), mojarra (*Gerres cinereus*), langosta (*Panulirus argus*), chac-chí (*Haemulon sciurus*) entre otros, para ello utilizan artes de pesca como caña de pescar, tarralla, ganchos, pistola y anzuelos.

INTERÉS SOCIAL DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA.

Desde 1973, X'cacel es el único espacio en toda la parte norte del Estado de Quintana Roo, donde la gente de la comunidad quintanarroense lleva a cabo recreación familiar y programas de educación ambiental, de esta manera tenemos que más de 6,000 participantes en eventos de educación ambiental sobre la importancia de las selvas, las playas, arrecifes, cenotes y sobre todo las tortugas marinas. También alrededor de 15,000 ecoturistas, estudiantes y voluntarios visitan cada temporada X'cacel. Todos estos elementos hacen de X'cacel un sitio importante desde la perspectiva social, lo que refuerza el interés en conservar esta playa como un patrimonio de los quintanarroenses.

3.4. JUSTIFICACIÓN.

Indudablemente, el área natural protegida X'cacel-X'cacelito tiene un valor y uso potencial importante, no solo desde el punto de vista de la conservación de las especies de tortuga marina, motivo del decreto de creación, sino por los ecosistemas que engloba y donde se puede, y se deben, llevar a cabo investigaciones científicas, cursos de diferentes temas y niveles, y hacer un aprovechamiento sustentable del área. Todo esto enfocado hacia el logro del objetivo principal: la conservación y protección de la tortuga marina y su hábitat.

RELEVANCIA ECOLÓGICA.

El área natural protegida comprende comunidades de duna costera, matorral costero, vegetación secundaria, selva baja subcaducifolia, algunos reductos de la antigua plantación de coco y unas partes pequeñas de manglar. Esta parte contiene algunas especies bajo estatus como el Chit (*Thrinax radiata*) y las 4 especies de mangle existentes en el estado: botoncillo, negro, rojo y blanco. Tanto la selva como el manglar están conectados a la vegetación que colinda con los límites del Santuario. A pesar de lo pequeño del área, existe una diversidad relativamente alta, 137 especies potenciales con respecto al total del área.

Con respecto a la fauna, se obtuvo un total de 98 especies divididas como sigue: 45 de aves, 18 de mamíferos, 11 de anfibios y 24 de reptiles. De las especies con status destacan las tortugas blanca (*Chelonia mydas*) y caguama (*Caretta caretta*), que son la razón del establecimiento del área protegida. también se encuentran el zorrillo (*Conepatus semistriatus*), la serpiente de cascabel (*Crotalus durissus*), y la aguililla negra (*Buteogallus anthracinus*).

Además de las tortugas como especie mas importante y razón de la creación del santuario, también el área es importante para entender los procesos ecológicos de la dinámica de playas. El proceso de erosión y recuperación de la playa de X'cacel es muy impresionante, prácticamente desaparecen unos 30 m de playa en menos de un mes, y en un tiempo semejante se puede observar una recuperación del 30 %.

Con respecto al ecosistema marino, se caracteriza por tener 42 especies de macroalgas, de las cuales 26 pertenecen a la División Chlorophyta (algas pardas), 8 a las algas cafés y 7 a las algas rojas. El estudio de peces mostró un total de 102 especies arrecifales, pertenecientes a 53 géneros y 33 familias; siempre predominaron los juveniles. Los resultados de corales indican 64 especies de los cuales 42

pertenecen al grupo de escleractinios y 22 al grupo de gorgonáceos. Se detectaron 3 especies de corales bajo estatus de protección especial: *Plexaura homomalla*, *Acrophora palmata* y *A. cervicornis*.

Un aspecto importante de mencionar es que las ensenadas del Santuario presentan varios sitios de afloramiento de agua dulce, la mayor concentración de ellos se encuentra en el punto que marca la división de las ensenadas. Estos afloramientos permiten la formación de hábitats marinos donde se encuentran especies adaptadas a condiciones oligohalinas.

La conclusión que se deriva de los estudios hechos en el Santuario es que los ecosistemas se encuentran, en general, en buen estado desde el punto de vista ecológico. Las actividades humanas no han impactado significativamente los procesos ecológicos. Esto también es cierto para el caso de las tortugas, ya que los datos de número de anidaciones indican que no ha habido alguna disminución otra que las tendencias normales. Todo esto le otorga al lugar un estatus ecológico de buen nivel y es lo que precisamente habrá que cuidar a través del Programa de Manejo.

RELEVANCIA CIENTÍFICA.

En X'cacel desde que se iniciaron los trabajos de protección de las tortugas marinas en 1982, se han desarrollado una serie de trabajos de investigación científica, durante la temporada de anidación en el lugar hacían su servicio social estudiantes de los diferentes centros educativos del Estado y del País, principalmente de la UNAM. X'cacel se ha destacado por ser un centro de capacitación tortuguera y un importante lugar de investigación en donde alrededor del 62% de los investigadores sobre tortuga marina han hecho estancias de capacitación, entre 20 y 30 pasantes de servicio social, tanto técnicos pesqueros como profesionistas y 6 tesis profesionales son parte de los resultados que se lograron en X'cacel como centro de capacitación e investigación.

Desde el punto de vista del hábitat de anidación de las tortugas, se han hecho avances en su caracterización, pero falta hacer investigación que permita entender tanto los procesos ecológicos como los mecanismos que explican el éxito del área como sitio de anidación.

Desde el punto de vista de la biología de las tortugas, se tiene bastante información sobre el número de tortugas anidantes, reanidantes, marcación, morfometría, número de huevos por anidación, porcentaje de nacimiento, porcentaje de avivamiento, y período de incubación. Estos trabajos son los clásicos que se llevan a cabo en los campamentos tortugueros. Sin embargo, falta investigación en mayor detalle sobre la biología y ecología de las poblaciones que anidan en el Santuario. Como ejemplo de los trabajos que hacen falta está el que reporta Encalada et al. (1998) que hizo una caracterización genética de varias poblaciones de tortuga caguama, concluyendo que las que anidan en X'cacel pertenecen a una población genéticamente diferente a las demás que se muestrearon en otras partes del mundo. Por otro lado, Bolten et al., (1998) reportan que juveniles de tortugas caguama provenientes de la misma población de X'cacel, se han encontrado en las corrientes del Atlántico norte.

La creciente preocupación a nivel mundial sobre las tortugas, ha impulsado varias investigaciones pero aún quedan preguntas por responder. Se requiere de mayor información para mejorar las estrategias de manejo de las áreas de anidación, se requiere de integrar los campamentos tortugueros, tanto a nivel regional como nacional e internacional, especialmente de aquellos que comparten las mismas poblaciones desde el punto de vista genético.

RELEVANCIA EDUCATIVA Y RECREACIONAL.

Desde que se iniciaron los programas de protección y conservación de las tortugas marinas en X'cacel se han desarrollado actividades de educación, ambiental, en el área más de 6000 estudiantes de los diferentes niveles educativos de Cancún participaron en eventos de educación ambiental, además la playa es un atractivo para los turistas que buscan estar en contacto con la naturaleza. El área era utilizada por turistas acampantes que venían de Europa principalmente, utilizando la infraestructura rústica del área, también en X'cacel había unos estanques con tortuguitas que servían para realizar investigaciones, atractivo turístico y de apoyo para dar pláticas de educación ambiental.

Uno de los retos del Programa de Manejo del área natural protegida es integrar la conservación y protección de especies con el uso del área para fines de recreación que demanden ciertos sectores de la sociedad. Para lograrlo, se puede hacer a través de la educación ambiental. Una buena labor en ésta área garantizaría un efecto no solo para el área protegida sino en los lugares donde se desenvuelvan las personas que reciban este tipo de experiencia.

Desde el punto de vista recreacional, el área natural protegida ofrece, además de las tortugas, la oportunidad de disfrutar no solo de la playa en sí sino de los procesos de dinámica que explica la erosión y formación de playa. En X'Cacel se forman espectaculares bermas y acumulación de arena de un punto a otro. El mar tranquilo, azul turquesa transparente, los corales y arrecifes, peces de diferentes formas, colores y tamaños, son otro atractivo. En algunos puntos del área se observan afloramientos de agua dulce, los superficiales se aprecian a simple vista desde la playa.

Existen especies terrestres consideradas como exóticas en otras latitudes, los garrobos o lagartijas de costa (*Ctenosaura similis*) son un buen ejemplo que atraen a los visitantes. La vegetación de selva se encuentra bien conservada y se pueden hacer senderos interpretativos de flora y fauna de la región.

3.5. PROBLEMÁTICA.

La preocupación más notoria es la de garantizar el funcionamiento del hábitat para que las tortugas continúen con sus procesos naturales de anidación en X'Cacel-X'Cacelito. La preocupación se centra en el posible impacto que tendrán los posibles desarrollos que se ubiquen en las colindancias del área protegida, el impacto que tendrán la construcción de infraestructura hotelera, (hoteles, estacionamiento, albercas, etc.), en la remoción de la cobertura vegetal. Este impacto puede ser de diferente naturaleza, directo o indirecto (SEMARNAP, 1998b). Por daño directo se considera al resultado de aquella actividad que ocasiona daño mecánico, mutilación, intoxicación, y cualquier otro efecto adverso inmediato, o a corto plazo, sobre los organismos y su hábitat. Se incluyen colisiones, arrastre de equipo de buceo, fijación de instrumentos y equipo sobre los corales, ya sea para fotografía, video o investigación, anclaje de embarcaciones, derrame de sustancias tóxicas (incluyendo derivados del petróleo), modificaciones de la línea de costa, remoción de dunas costeras, extracción de arena, tala, dragado, relleno de zonas inundables y humedales y vertimiento de desechos sólidos (llantas, latas, botellas, bolsas, empaques, etc.). En el caso de las tortugas, se debe añadir a esta lista la iluminación.

Por daño indirecto se considera al resultado de aquellas actividades generadoras de efectos continuos (crónicos) provenientes de los desarrollos urbanos y turísticos, que se traducen en el envenenamiento de los organismos o el progresivo deterioro de la calidad ambiental a mediano y/o largo plazo. Incluye descargas de aguas residuales, suspensión de sedimentos, ruido, modificación del paisaje natural y contaminación atmosférica, derrames y vertimientos de sustancias tóxicas tales como aceites, combustibles y desechos de todo tipo con permanencia en el medio, no biodegradables en el corto plazo.

Las problemáticas antes mencionadas, fueron corroboradas por el estudio y se plantean en el programa de manejo las acciones y estrategias que se deben seguir para atenderlas. Esto incluye investigación, concertación, educación ambiental, un organigrama ágil y flexible, un sistema de operación ágil y flexible respecto al financiamiento, vinculación estrecha con una institución de educación superior e investigación, vinculación con otras ANP dentro y fuera del país, formación de recursos humanos, capacitación del personal, señalización, jornadas de concientización ambiental con los diferentes sectores de la sociedad, un sistema de monitoreo y vigilancia adecuado y científicamente confiable, un respaldo jurídico que otorgue seguridad y confianza tanto a la administración del Santuario como a los visitantes, población aledaña, inversionistas, ONG's, y otros puntos desglosados en el programa de Manejo.

4. ZONIFICACIÓN.

La zonificación fue hecha con el mayor detalle posible, basándonos en criterios de índole biológico y en algunos casos, socioeconómicos. La normatividad aplicada a cada zona fue revisada ampliamente para

cotejar concordancia con la legislación vigente y se abre la posibilidad de actualización del Programa de Manejo con base en los resultados de las investigaciones científicas que se desarrollen en el área o en los campos de conocimientos aplicables.

Los resultados del diagnóstico condujeron a la zonificación del Santuario de la Tortuga Marina. El área es relativamente pequeña, especialmente la terrestre, por lo que la estrategia para la zonificación fue combinar los datos de estructura y función de las comunidades y sus hábitats y encontrar los mecanismos de conexión más significativos entre ellos. Algunas comunidades ocupan áreas pequeñas (ej. zona de asentamiento del caracol) y otras ocupan áreas mas grandes (ej. selva, blanquiales). Las áreas pequeñas tuvieron que ser cuidadosamente georeferenciadas.

La zonificación se divide en las siguientes:

I.- Zonificación del ambiente terrestre.

- Área de playa tortuguera.
- Área de dunas.
- Área cubierta por vegetación de selva, mangle, vegetación secundaria y coco.

II.- Zonificación del ambiente marino.

4.1. AMBIENTE TERRESTRE

A) PLAYA TORTUGUERA.

Con base en los registros de casi 10 años, realizados por el CIQRO, y con las observaciones durante la época de anidación en 1998, la playa de X'Caclé- X'Caclito se dividió en las siguientes categorías. Los valores son el promedio por año; cabe aclarar que no indican el número de tortugas arribando a la playa, ya que en promedio la misma tortuga anida 3 veces en la misma temporada, sino el número de nidos por sitio :

- 0 = Ninguna anidación.
- 1 = De 1 a 100 nidos.
- 2 = De 100 a 200 nidos.
- 3 = Mayor de 200 nidos.

Con base en lo anterior se definieron 12 zonas en la playa, desde la PT-1 hasta la PT-12 en orden de norte (Chemuyil) a sur (Xel-Há). La clave indica playa tortuguera (PT) y el número indica la posición de norte a sur que ocupa.

ZONA	CATEGORÍA	LONGITUD (m)	PARALELO UTM	
			INICIA NORTE	TERMINA SUR
PT-1	0	400	2249565	2249286
PT-2	1	700	2249286	2248920
PT-3	2	300	2248920	2248635
PT-4	1	150	2248635	2248500
PT-5	0	100	2248635	2248434
PT-6	1	250	2248434	2248335
PT-7	2	100	2248335	2248305
PT-8	3	100	2248305	2248230
PT-9	0	100	2248239	2248155
PT-10	3	100	2248155	2248080
PT-11	1	700	2248080	2247420
PT-12	0	300	2247420	2247180

La categoría **0** corresponde a costas rocosas, la roca es prácticamente el material parental. Ocupa el 27.3% de la longitud total de playa.

La categoría 1 se ubica principalmente en playas arenosas, con la excepción del extremo norte y sur de la punta X'Caclé que tiene piedras grandes sueltas sobre la arena. Es la categoría que abarca la mayor longitud de playa. Prácticamente coinciden con dunas poco formadas, de elevaciones máximas en promedio de 2.5 msnm. La distancia del inicio de la duna hasta la orilla del mar es mayor a 20 m. Ocupa el 54.5 % de la longitud total de playa.

La categoría 2 está ubicada en playas arenosas, muy pocas piedras grandes sueltas están presentes. Coincide con las dunas mejor formadas, de elevaciones mayores a 4 msnm. La distancia entre el inicio de la duna y la orilla del mar oscila entre 10 y 30 m. Ocupa el 12.1 % de la longitud total de playa.

La categoría 3 está ubicada en la parte norte de la ensenada de X'Caclé, con muy buena protección contra el oleaje y corrientes marinas. Las playas son arenosas, con muy pocas piedras grandes sueltas. El fondo del mar, a una distancia de 20 m de la orilla, se caracteriza por tener piedras y afloramientos de agua dulce. La distancia entre la duna y la orilla del mar es de 8 a 15 m. La duna tiene una buena formación, con alturas promedio de 3.5 msnm. Ocupa el 6.1% de la longitud total de playa.

B) DUNAS COSTERAS.

Otra gran zona que se determinó dentro del Área natural protegida es la de las dunas costeras, a las cuales se consideró como una comunidad y se zonificó. El Cuadro siguiente muestra la zonificación de las dunas en X'Caclé-X'Caclé. Se antepone la letra D (duna) antes del número de zona. Básicamente se determinaron 4 diferentes tipos de dunas.

El primero corresponde a la duna rocosa. El sustrato es pedregoso, con piedras cuyos tamaños son mayores de 50 cm de diámetro, la mayoría móviles. La vegetación común es de poco matorral costero y dominancia de Chit (*Thrinax radiata*) y otros elementos de selva baja. Esta duna está bien formada, alcanza alturas de alrededor de 5 msnm. Bajo de la gruesa capa de piedra existe arena. Este tipo de duna ocupa una longitud de 864.0 m (27.9%), aunque ubicados en diferentes partes.

El segundo tipo es la duna con poca formación. El sustrato es arenoso, con poca presencia de piedras. La altura máxima es entre 2 - 3 msnm. La vegetación común es matorral costero y plantas de coco, existen pocos manchones de vegetación herbácea. Este tipo de duna ocupa una longitud de 1387.0 m (44.8%), aunque ubicados en diferentes partes.

El tercer tipo es la duna con una buena formación. El sustrato es arenoso. Alcanza alturas mayores de 5 msnm, cercano a los 6 m. La vegetación común es de duna costera o matorral costero, hay escasa presencia de coco. Existen unos 162 m de este tipo de duna que más impacto negativo muestra y se señaló con la clave D-4. La duna del tercer tipo ocupa una longitud de 388.4 m (12.5%). El cuarto tipo es la duna que es poco menos formada que la anterior. El sustrato es arenoso con presencia común de piedras grandes sueltas. Alcanza alturas entre 4 y 5 msnm. La vegetación común es matorral costero, plantas de coco y poca presencia de plantas herbáceas. Ocupa una longitud de 458.5 m (14.8%), aunque ubicados en diferentes partes.

Zonificación de la duna costera en el Santuario de la Tortuga Marina X'Acacel-X'Acacelito. MC = matorral costero; DC = duna costera; C = coco, Ch = chit; msnm = metros sobre el nivel del mar.

ZO-NA	LÍMITES (UTM) (paralelos)		FORMACIÓN		SUSTRATO			VEGETACIÓN				CARACTERÍSTICAS (m)		
	Norte	Sur	Buena	Poca	Arena	Roca	Ambas	MC	DC	C	Ch	Longitud	Ancho	msnm
D-1	2'249,550	2'249,220	X			X		X			X	526.3	35	3.0
D-2	2'249,220	2'249,126		X	X			X	X			215.3	50	4.0
D-3	2'249,126	2'249,000	X		X			X	X	X		225.4	50	4.0
D-4	2'249,000	2'248,860	X		X			X	X			162.5	50	4.0
D-5	2'248,860	2'248,545	X				X	X	X	X	X	175.4	70	4.0
D-6	2'248,545	2'248,530	X		X			X	X	X		136.8	65	4.0
D-7	2'248,530	2'248,445	X				X	X	X	X	X	139.8	40	3.0
D-8	2'248,445	2'248,384		X	X			X	X			93.7	60	4.0
D-9	2'248,384	2'247,325	X				X	X	X	X	X	143.3	70	3.0
D-10	2'248,325	2'247,440		X	X			X	X			1078.0	50	3.0
D-11	2'247,440	2'247,177	X			X		X			X	337.6	35	3.0

C) VEGETACIÓN.

El tipo de vegetación, comunidades, fue usado para hacer una zonificación en la parte terrestre, no se incluye la vegetación que cubre las dunas costeras. Los criterios principales fueron la aplicación de la NOM-059-ECOL 94 con respecto a especies bajo algún estatus de protección, y la asociación de las especies de fauna con las comunidades vegetales. Las especies de plantas que fueron tomadas como base son el chit (*Thrinax radiata*) y las diferentes especies de mangle. Se establecieron 7 zonas terrestres(cada zona tiene la letra T, que significa Terrestre, seguida del número de identificación. Las zonas de la T-1 a la T-5 son consideradas como áreas para protección especial, donde hay más restricciones dada la presencia de especies con algún estatus. La zona T-6 corresponde al área con muy poca vegetación en X'Cacel (cerca del antiguo restaurante) y la T-6a corresponde al área perturbada en X'Cacelito donde se estacionan los vehículos cerca de la playa. La zona T-7 corresponde al resto del área cubierta principalmente por elementos de selva baja, vegetación secundaria y cocoteros.

ZONA	CARACTERÍSTICAS GENERALES	POLÍGONO (UTM)
T-1	Vegetación de selva baja con dominancia marcada de Chit. Incluye la duna rocosa. Ocupa 2.14 has, el 5 % del área total.	a) 2'249,600 – 464,393 b) 2'249,574 – 464,441 c) 2'249,451 – 464,366 d) 2'249,373 – 464,285 e) 2'249,457 – 464,225 f) 2'249,514 – 464,339
T-2	Vegetación de mangle, zona inundable con dominancia de mangle botoncillo. Ocupa 0.27 has, el 0.6 % del área total.	a) 2'249,412 – 464,234 b) 2'249,382 – 464,180 c) 2'249,385 – 464,141 d) 2'249,421 – 464,195
T-3	Vegetación de selva baja con dominancia marcada de Chit. Hay un pequeño cenote dentro del área rodeado de mangle. Área sensible porque conecta los afloramientos de agua dulce en el mar con los cuerpos de agua en tierra. Ocupa 4.5 has, el 11 % del área total.	a) 2'248,552 – 463,620 b) 2'248,411 – 463,632 c) 2'248,384 – 463,581 d) 2'248,372 – 463,482 e) 2'248,315 – 463,356 f) 2'248,396 – 463,308 g) 2'248,480 – 463,530 h) 2'248,579 – 463,518
T-4	Manglar con dominancia de mangle negro. Sitio principal de avistamiento de <i>Ibis</i> sp. Zona inundable. Ocupa el 0.25 has, el 0.6 % del área total.	a) 2'247,902 – 462,997 b) 2'247,842 – 463,003 c) 2'247,836 – 462,940 d) 2'247,890 – 462,946
T-5	Vegetación de selva baja con dominancia de Chit y Chechen. Área con inundaciones frecuentes donde crecen varias especies de mangle. Ocupa el 4.65 has, el 11 % del área total.	a) 2'247,686 – 463,003 b) 2'247,503 – 463,009 c) 2'247,239 – 463,200 d) 2'247,212 – 463,192 e) 2'247,299 – 462,994 f) 2'247,683 – 462,907
T-6	Áreas sin vegetación. Principalmente donde se ubica el antiguo restaurante en la ensenada X'Cacel. Ocupa el 0.82 has, el 2 % del área total.	a) 2'248,980 – 463,716 b) 2'248,920 – 463,656 c) 2'248,965 – 463,593 d) 2'249,040 – 463,650
T-6a	Lugar donde llega el camino de acceso en X'Cacelito. Ocupa el 0.36 has, el 0.8 % del área total.	a) 2'246,864 – 463,035 b) 2'247,801 – 463,029 c) 2'247,810 – 462,978 d) 2'247,876 – 462,987
T-7	Resto del área. Incluye partes de selva baja y vegetación secundaria. Ocupa el 68% del área.	

4.2. AMBIENTE MARINO.

Después de una caracterización detallada del ambiente marino, algunos polígonos fueron pequeños porque así lo marcaba el área de interés. Sin embargo, el programa de manejo se diseñó pensando en las vinculaciones que tienen las zonas entre sí. De este modo, se identificaron 16 polígonos en este ambiente, algunos de ellos son semejantes en características pero separados geográficamente. El cuadro siguiente presenta las coordenadas básicas para la ubicación de cada una de las zonas.

Los criterios que se tomaron en cuenta, fueron: formaciones arrecifales y grado de evolución, presencia de especies de algas, peces o corales, especialmente especies bajo estatus, las zonas que influyen en las características físico-químico-biológicas del agua (afloramientos de agua dulce), el tipo de piso, pastos marinos, zonas rocosas.

ZONA	CARACTERÍSTICA PRINCIPAL	UBICACIÓN (UTM)			
M-1	Zona rocosa	a) 2'249,328 - 464,325 b) 2'249,261 - 464,185	c) 2'249,237 - 464,118 d) 2'249,379 - 464,316	e) 2'248,237 - 463,339 f) 2'248,840 - 463,640	
M-2	Cabezas de coral en conjunto	a) 2'249,332 - 464,375 b) 2'249,281 - 464,322	c) 2'249,235 - 464,206 d) 2'249,296 - 464,279		
M-3	Barrera arrecifal	a) 2'249,458 - 464,662 b) 2'248,859 - 464,370	c) 2'248,993 - 463,932 d) 2'249,282 - 464,351	e) 2'249,547 - 464,375	
M-4	Formación de coral	a) 2'249,452 - 464,676 b) 2'249,416 - 464,745	c) 2'248,767 - 464,308 d) 2'248,836 - 464,190		
M-5	Cabezas de coral en conjunto	a) 2'249,313 - 464,345 b) 2'249,195 - 464,241	c) 2'249,162 - 464,072 d) 2'249,226 - 464,162	e) 2'249,259 - 464,229	
M-6	Afloramientos de agua dulce escasos	a) 2'249,096 - 464,030 b) 2'249,050 - 463,942	c) 2'249,090 - 463,919 d) 2'249,138 - 464,000		
M-7	Arenal grande cerca de la costa de X'Caclal	a) 2'249,387 - 464,393 b) 2'248,829 - 464,051	c) 2'248,666 - 463,838 d) 2'248,733 - 463,643	e) 2'249,017 - 463,794	
M-8	Zona rocosa	a) 2'248,910 - 463,706 b) 2'248,892 - 463,694	c) 2'248,900 - 463,676 d) 2'248,921 - 463,693		
M-9	Formaciones de coral	a) 2'248,726 - 463,618 b) 2'248,607 - 463,958	c) 2'248,295 - 463,963 d) 2'248,424 - 463,629		
M-10	Zona con piso rocoso y parches de arena	a) 2'248,696 - 463,679 b) 2'248,577 - 463,668	c) 2'248,587 - 463,616 d) 2'248,720 - 463,618		
M-11	Pasto marino	a) 2'249,380 - 464,316 b) 2'249,327 - 464,325	c) 2'249,261 - 464,185 d) 2'249,237 - 464,118		
M-12	Zona rocosa	a) 2'248,911 - 463,703 b) 2'248,901 - 463,695	c) 2'248,905 - 463,175 d) 2'248,923 - 463,688		
M-13	Zona con piso rocoso y parches de arena	a) 2'248,270 - 463,397 b) 2'248,225 - 463,321	c) 2'248,276 - 463,294 d) 2'248,329 - 463,399		
M-14	Zona rocosa	a) 2'248,223 - 463,404 b) 2'248,169 - 463,331	c) 2'248,271 - 463,281 d) 2'248,305 - 463,348		
M-15	Afloramientos de agua dulce abundantes	a) 2'248,257 - 463,306 b) 2'248,235 - 463,281	c) 2'248,246 - 463,270 d) 2'248,265 - 463,295		
M-16	Formaciones de coral	a) 2'248,080 - 463,394 b) 2'247,753 - 463,274	c) 2'247,904 - 463,043 d) 2'248,245 - 463,267		
M-17	Cabezos de coral en conjunto	a) 2'248,088 - 463,383 b) 2'247,904 - 463,244	c) 2'247,997 - 463,119 d) 2'248,176 - 463,294		
M-18	Afloramientos de agua poco abundantes	a) 2'248,095 - 463,321 b) 2'247,945 - 463,167	c) 2'248,041 - 463,121 d) 2'248,243 - 463,267		
M-19	Cabezos de coral dispersos	a) 2'247,906 - 463,317 b) 2'247,765 - 463,259	c) 2'247,187 - 463,233 d) 2'247,924 - 463,294		
M-20	Arenal pequeño y cerrado	a) 2'247,873 - 463,295 b) 2'247,817 - 463,268	c) 2'247,833 - 463,224 d) 2'247,887 - 463,268		
M-21	Afloramientos de agua abundantes	a) 2'247,952 - 463,148 b) 2'247,935 - 463,129	c) 2'247,988 - 463,074 d) 2'248,009 - 463,093		
M-22	Zona rocosa	a) 2'247,950 - 463,147 b) 2'247,934 - 463,130	c) 2'247,986 - 463,073 d) 2'248,011 - 463,094		
M-23	Afloramientos de agua poco abundantes	a) 2'247,791 - 463,133 b) 2'247,716 - 463,108	c) 2'247,143 - 463,026 d) 2'247,903 - 463,049		
M-24	Pasto marino	a) 2'247,710 - 463,109 b) 2'247,681 - 463,108	c) 2'247,625 - 463,026 d) 2'247,711 - 463,024		
M-25	Afloramiento de agua poco abundantes	a) 2'247,583 - 463,111 b) 2'247,568 - 463,072	c) 2'247,636 - 463,044 d) 2'247,650 - 463,080		
M-26	Asentamiento de caracol rosado	a) 2'247,449 - 463,118 b) 2'247,452 - 463,086	c) 2'247,543 - 463,046 d) 2'247,561 - 463,088		
M-27	Barrera arrecifal	a) 2'247,591 - 463,451 b) 2'247,191 - 463,494	c) 2'247,196 - 463,366 d) 2'247,554 - 463,223		

ZONA DE INFLUENCIA.

Esta se conforma de dos elementos importantes: el aspecto conceptual y el operativo.

Desde el punto de vista conceptual la zona de influencia es una extensión dinámica, amorfa y sin límites definidos, que de manera variable tiene un mayor o menor efecto hacia y entre el ANP. En éste sentido es difícil definir con precisión aquellos límites geográficos de la misma, sino más bien es de mayor relevancia encontrar aquellos sitios, especies o procesos críticos que tuvieron, tienen o podrían tener influencia hacia el ANP. Quizás el mayor valor del aspecto conceptual es el reconocimiento detallado de una importante y extensa gama de efectos dinámicos que afectan directamente las características del ANP, así como también condicionan las políticas y acciones a seguir en la misma. Esto nos conduce a un amplio panorama de posibilidades de manejo de las zonas aledañas al ANP, a través de técnicas educativas, de divulgación, políticas, acciones e investigación. Reconociendo las distintas situaciones jurídicas entre el ANP y la Zona de Influencia, es importante diseñar un **Programa Coordinado de Acciones Interinstitucionales** para generar una Modelo de Desarrollo Sostenible y de Bajo Impacto en el área. Este Programa deberá de contemplar necesariamente los elementos diagnósticos más importantes de los sistemas natural, social y físico de la zona, reconociendo aquellos aspectos relevantes del sistema productivo, social y cultural de los residentes a través de técnicas participativas. Considerando que necesariamente ésta Zona de Influencia forma parte de la Región sujeta al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Corredor Cancún-Tulum, éste deberá contemplar las políticas y acciones pertinentes dentro de sus límites geográficos.

Desde el punto de vista operativo, se reconoce la importancia de avanzar más allá del aspecto conceptual, dinámico y amorfo de la zona de influencia; a través de propuestas concretas de manejo que permitan la continuidad evolutiva del ANP.

En este sentido es importante considerar que las áreas naturales protegidas están conectadas a su entorno a través de relaciones ecológicas, económicas y culturales. Estas relaciones pueden ser positivas, negativas o neutras. Desde el exterior pueden introducirse aire contaminado, especies exóticas y fuego, por el contrario, aire limpio, fuego y especies endémicas pueden salir del área. Además de estas relaciones, están las que involucran interacciones entre las comunidades y el área natural protegida.

De los aportes generados por la Teoría de Biogeografía de Islas (Mac Arthur y Wilson, 1967), se reconoce que las ANP constituyen zonas sujetas a un importante proceso de Fragmentación rodeadas por un mosaico de intensos procesos de alteración de los ecosistemas a través de las actividades productivas y de transformación. De esta manera se debe tomar en cuenta, con el objeto de mantener la dispersión genética natural, que las actividades que se realicen en la Zona de Influencia del Área Natural Protegida no estimule ni conduzca hacia el proceso de Fragmentación del ecosistema protegido. Una opción viable es que las Zonas de Influencia funcionen como plataformas naturales para conectores biológicos, es decir como senderos que usen los animales silvestres para viajar distancias cortas a largas con el propósito de alimentarse, aparearse o migrar.

De hecho el cuarto postulado de Wilson y Willis (1975) menciona que la extinción será menor cuando los fragmentos estén conectados por conectores de hábitats naturales. Estos mismos conectores deberán garantizar la continuidad ecológica-evolutiva de los procesos naturales de la región.

Así el objetivo de la zona de influencia es integrar políticas de conservación mediante el establecimiento de conectores entre el Área Natural Protegida y los ecosistemas circundantes. El propósito es evitar el aislamiento biológico de dicha área y garantizar el equilibrio ecológico de los ecosistemas terrestres y acuáticos bajo el esquema del desarrollo sostenible.

El objetivo esta enfocado a desarrollar políticas, estrategias y acciones que permitan la continuidad evolutiva del ANP y los ecosistemas adyacentes. De esta forma mientras una mayor cantidad de ANP's y ecosistemas puedan interactuar a través de conectores los alcances, importancia y perspectivas de las mismas serán directamente proporcionales a su extensión.

Algunas estrategias de necesaria implementación en la Zona de Influencia son:

- > Hábitats de tránsito que permitan mantener las rutas de dispersión de las especies.
- > Unidades de administración de recursos naturales bajo manejo fragmentado que requieran de coordinación administrativa para su manejo.
- > Posible ampliación del ANP o la creación de nuevas áreas.
- > Para garantizar la libre circulación de la fauna se deben mantener los conectores con la vegetación original.
- > Mantenimiento de los ecotonos y continuidad de los ecosistemas.
- > El resguardo y preservación de los acuíferos subterráneos y superficiales de la zona hasta donde su conexión con el ANP pueda ser verificada.
- > Mantenimiento del patrón de circulación natural del agua como conector natural de las diferentes comunidades dentro y fuera del ANP.

En este sentido y a manera de conclusión es importante que el manejo que se de a la Zona de Influencia ayude a prevenir la pérdida de calidad y cantidad de estos conectores biológicos importantes para garantizar la permanencia, continuidad y desarrollo de estos ecosistemas que proporciona habitat a las tortugas marinas de la región.

4.3. REGLAS DE MANEJO.

En este apartado se presentan las Reglas que en forma concreta normarán el manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica denominada X'Caclé-X'Caclé con vinculación estricta con las leyes generales preestablecidas en materia ambiental.

Disposiciones generales.

Regla 1. Las presentes Reglas son de observancia general y tienen por objeto regular las actividades que se realicen dentro de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica, "Santuario de la Tortuga Marina X'Caclé-X'Caclé", ubicado sobre la costa, en el Corredor Cancún-Tulum (Riviera Maya), entre los predios conocidos como Chemuyil y Xel-Há, perteneciente al Municipio de Solidaridad con una superficie total de 362.1 has, dividido en 34.7 has en ambiente terrestre y 327.4 has en el ambiente marino.

Regla 2. La aplicación de las presentes Reglas corresponde a la Secretaría de Infraestructura, Medio Ambiente y Pesca, (SIMAP) sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal, de conformidad con el Decreto de Creación de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica, el Programa de Manejo, las presentes Reglas y demás ordenamientos aplicables en la materia. Las atribuciones para la aplicación del presente reglamento podrán ser delegadas por el INE a la Dirección del Santuario, en caso de considerarlo conveniente.

Regla 3. Las cuestiones de manejo interno estarán a cargo de la Dirección de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica. Por tanto el ingreso con cámaras de vídeo, de fotografía o para grabación de sonido, quedará a consideración de ésta y requerirá en su caso los permisos referidos en la regla 22.

Regla 4. Las actividades recreativas sólo podrán realizarse en los sitios establecidos de acuerdo con la zonificación a que se refiere el capítulo respectivo del presente Programa de Manejo.

Regla 5. La carga turística podrá ser modificada por SIMAP siempre y cuando exista un riesgo inminente de desequilibrio ecológico fundado en un estudio científico, consensado con el Comité Técnico Asesor que así lo demuestre.

Regla 6. Las actividades de investigación científica cuya autorización competa a la federación, solo podrán llevarse a cabo con autorización de la SEMARNAP, independientemente de la autorización que para tal efecto emita la SIMAP en coordinación con la Dirección de la Zona Sujeta a Conservación.

Regla 7. Las actividades recreativas especializadas que se realicen deberán ser supervisadas por guías certificados o avalados por un Organismo o autoridad competente.

Regla 8. Solo se permite el uso de sustancias de uso humano biodegradables.

Regla 9. El Gobierno del Estado de Q. Roo, a través de la Dirección de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica llevará un control de los prestadores de servicios internos y externos que hayan de realizar sus funciones dentro de dicha zona.

Regla 10. El otorgamiento de cualquier autorización, licencia o permiso para la realización de actividades dentro de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica, deberá cumplir, además de los requerimientos previstos en las disposiciones jurídicas vigentes, con los lineamientos dispuestos en el Programa de Manejo y en las presentes Reglas. Se requerirá autorización por parte de autoridad competente de la SEMARNAP para la realización de actividades de conformidad con la legislación aplicable.

Regla 11. En relación con los permisos de uso de alguna de las Zonas del Área Sujeta a Conservación Ecológica que hayan de otorgarse por la Autoridad competente será necesario, además de los requisitos preestablecidos por las leyes vigentes en la materia, manifestar en la solicitud relativa, el área específica en que se han de realizar las actividades, a efecto de demostrar la congruencia de éstas con la zonificación establecida en el programa de manejo, presentando el interesado ante la Dirección del Organismo administrativo del Área Sujeta a Conservación Ecológica, copia de la solicitud respectiva para los efectos legales pertinentes.

Regla 12. Dentro de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica se permite la realización de actividades de educación ambiental, previa coordinación entre el Director del área como ejecutor del Programa Operativo Anual, la autoridad competente y los directamente interesados, tomando en cuenta la zonificación del área natural protegida..

Regla 13. El otorgamiento o renovación de permisos podrá solicitarse por escrito, ante la Dirección del Organismo Administrativo del Área Sujeta a Conservación Ecológica, quien previa delimitación de su jurisdicción competencial, turnará la solicitud respectiva a la instancia adecuada, con aviso al solicitante.

Regla 14. Para la obtención de permisos para prestación de servicios y/o actividades especiales que no impliquen regulación federal, estatal o municipal, deberá el interesado presentar ante la Dirección de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica, una solicitud que cumpla con los siguientes requisitos:

- a) Nombre del interesado, representante legal y/o razón social, domicilio para oír y recibir notificaciones, número telefónico y, en su caso, fax. Copia fotostática de su credencial de elector o pasaporte vigente previo cotejo con su original.
- b) Programa de actividades a desarrollar, incluyendo horarios de salida, retorno y tiempo de estancia en el área sujeta a conservación.
- c) Especificar el manejo y destino final de los desechos orgánicos e inorgánicos generados durante los recorridos.
- d) Registro Federal de Contribuyentes.
- e) Efectuar el pago de derechos correspondientes.

Adicionalmente el promovente, personas físicas o morales, prestadores de servicios o para realizar actividades especiales, deberán presentar, según el caso, cotejada con el original, fotocopia de los siguientes documentos:

- a) Licencia Municipal de Funcionamiento.
- b) Licencia Estatal de Funcionamiento.
- c) Acta de nacimiento o Acta constitutiva.
- d) Autorización de importación temporal del equipo de trabajo, en caso necesario.
- e) Copia del último aviso a la Administración Local de Auditoría Fiscal.
- f) Acreditación de la Secretaría de Turismo como guía especializado. (NOM-09-TUR-1997), (NOM-08-TUR-96)

Todos los documentos se deberán entregar por duplicado a la Dirección de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica, la cual proporcionará un formato de solicitud que incluirá la carta de zonificación del Área Sujeta a Conservación Ecológica y comprobante de anexos presentados.

Regla 15. La colecta de organismos vivos, muertos o materiales naturales podrá realizarse mediante autorización de la SEMARNAP cuando proceda, siempre y cuando sea con fines de investigación científica.

Regla 16. No se permite la extracción de flora y fauna acuática en el cenote, excepto para fines de investigación autorizados por SEMARNAP.

Regla 17. Todo visitante es responsable de sacar del Area Sujeta a Conservación Ecológica los desechos que genere.

Regla 18. Toda emisión de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-CCA-026-ECOL-1996.

Regla 19. No se permite la introducción de especies vegetales ni de animales exóticos (ajenos al hábitat natural) en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica, tales como: casuarinas, almendros, etc., el ganado vacuno, porcino, caballar, ovino, camellos, perros o de cualquier otra índole.

Regla 20. No deberán encenderse fogatas dentro del Área Sujeta a Conservación Ecológica.

Regla 21. El acceso al Area Sujeta a Conservación Ecológica será mediante cuotas de recuperación y donativos aplicables al mantenimiento de la propia zona, previos los acuerdos de coordinación y concertación con las autoridades competentes y de conformidad con la legislación vigente y lo establecido al efecto en el Programa Operativo Anual.

Regla 22. Las construcciones permisibles dentro del Area Sujeta a Conservación Ecológica serán las estrictamente necesarias para su funcionamiento, finalidad y objetivo, contempladas en el Programa de Manejo, previa autorización de la autoridad competente.

Regla 23. La inspección y vigilancia del cumplimiento de las presentes reglas corresponde a SIMAP en términos de la fracción III del artículo Séptimo del Decreto de declaración de dicha Area de fecha 21 de febrero de 1998, sin perjuicio del ejercicio de las atribuciones que corresponda a otras dependencias estatales y federales.

Regla 24. Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica, deberá notificar a la PROFEPA o al personal del Area Sujeta a Conservación Ecológica, para que se realicen las gestiones jurídicas correspondientes.

Regla 25. En caso de contingencia ambiental o emergencia ecológica, el Director del Área Sujeta a Conservación Ecológica se mantendrá en estrecha coordinación con las autoridades correspondientes al caso, con el fin de tomar las decisiones que correspondan en el marco de la normatividad vigente y de los

acuerdos y convenios signados con dichas autoridades. En caso de operación del Sistema Estatal de Protección Civil, la Dirección del Área Sujeta a Conservación se coordinará con las autoridades municipales competentes para dichos casos.

Definiciones.

Regla 26. Para efectos del presente Reglamento, se entiende por:

Actividades acuático recreativas. Todas las actividades que se realizan en la zona federal marítimo terrestre y zona marina del Área Sujeta a Conservación Ecológica, con fines de esparcimiento, para la práctica de deportes de playa, acuáticos y las actividades recreativas especializadas, siendo los más frecuentes el buceo libre, el buceo autónomo, la fotografía y videograbación.

Actividades recreativas especializadas. Son aquellas que requieren de cierto conocimiento y entrenamiento. Para el caso de X'Caçel-X'Caçelito, se refiere a actividades que se llevarán a cabo en sitios donde existe presencia de especies o ecosistemas bajo algún estatus de protección. esto es, en los arrecifes coralinos, durante la anidación de tortugas, en las áreas del mar donde hay afloramiento de agua, en la vegetación de mangles o chitales.

Aguas residuales. Son las aguas que han sido usadas para alguna actividad y que no son utilizables directamente, sino que deben tener un tratamiento. Contienen residuos de alimentos, microorganismos, jabones, o sustancias químicas diferentes al agua que se considera apta para consumo humano.

Anidación. Es el proceso que realizan las tortugas marinas, para depositar sus huevos en la arena de la playa

ANP. Area natural protegida; se refiere a, el nombre de Zona Sujeta a Conservación Ecológica, Santuario de la Tortuga Marina X'Caçel-X'Caçelito.

Arribo de tortugas. Acción en la que las tortugas salen del mar para realizar el proceso de anidación. En algunas ocasiones hay arribo sin anidación.

Avivamiento. Proceso por el cual las crías que eclosionan emergen a la superficie de la arena.

Berma. Es el nombre que se le da a aquella formación que tiene la playa arenosa donde ha habido efecto de erosión por marea de mar. Su característica es un corte vertical.

Buceo autónomo. Actividad subacuática que se realiza con el auxilio de un equipo de respiración autónomo, tanque con aire comprimido o mezcla de gases, regulador de presión y chaleco de compensación, cinturón con plomos, además del equipo de buceo libre.

Buceo libre o snorkel. Actividad en la que una persona combina la natación y la observación de la vida silvestre subacuática, auxiliada por un tubo con boquilla para respiración, visor, aletas y chaleco salvavidas.

Campamento tortuguera. Instalaciones ubicadas en áreas cercanas a una playa de anidación en donde el sector gubernamental, instituciones educativas, Organizaciones no Gubernamentales (ONG's) o asociaciones civiles, realizan actividades de protección y conservación de las tortugas marinas.

Consejo Consultivo. Órgano de opinión y consulta constituido de conformidad con los términos de referencia para la elaboración del Programa de Manejo del Santuario de la Tortuga Marina.

Contingencia ambiental. Situación de riesgo derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que pueden poner en peligro a uno o varios ecosistemas.

Corral de incubación. Es un área ubicada en la playa con características semejantes a los sitios de anidación, donde se depositan los huevos de tortuga colectados en los nidos . para proteger su desarrollo.

Desove. Parte del proceso de anidación en el que la tortuga deposita sus huevos en la playa.

Director(la) del ANP. Es la persona, Institución o agrupación designada por la Secretaría de Infraestructura, Medio Ambiente y Pesca para dirigir la administración y manejo del área natural protegida, de conformidad con el Programa de Manejo y los Programas Operativos Anuales.

Drenaje. Nombre que se le da al procedimiento para conducir los residuos líquidos de una instalación, edificio, construcción, desarrollo, etc.

Educación ambiental. Actividad que tiene como objetivo concientizar sobre la importancia de la conservación, protección y buen manejo de los recursos naturales. Puede darse a través de cursos formales, talleres, seminarios, visitas de campo, grupos de discusión, observación de la naturaleza con explicación del fenómeno, proceso o especie observada, videos, sonidos, etc.

Eclósión. Proceso mediante el cual las crías de las tortugas rompen el cascarón y salen del huevo.

Encargado de playa Es la persona que se encarga de manejar al personal que trabaja en la playa de anidación en las actividades de protección y conservación de tortugas marinas

Fotografía y videograbación. Son las actividades que se realizan con fines comerciales o recreativos haciendo aprovechamiento de los recursos paisajísticos o bien, acompañando a los usuarios en las actividades de buceo o recorrido en el ambiente terrestre para grabar su visita al Santuario con cámaras de vídeo, fotografía o de grabación de sonidos.

Guía especializado. Es la persona física, capacitada en el manejo de grupos de personas y con una o más especialidades respecto al ambiente marino o terrestre, incluyendo a las tortugas marinas. Los Guías deben estar listados en el control interno de la Dirección del ANP y atender los programas de capacitación que exija la administración del mismo. El nivel mínimo de preparación debe ser medio superior, preferentemente con nivel licenciatura y hablar otro idioma aparte del español.

INE. Instituto Nacional de Ecología.

INP. Instituto Nacional de la Pesca.

Investigación científica. Actividad que tiene una metodología que permite confiar en los resultados y evaluarlos en casos necesarios. Normalmente es desempeñado por personas con entrenamiento científico o como parte del proceso de aprendizaje.

Investigador científico. Persona con entrenamiento, normalmente con grado académico mayor de licenciatura, para la investigación científica.

Jefe de campamento tortuguero. Es la persona encargada de coordinar las actividades de protección y conservación de las tortugas marinas en las playas de anidación.

Liberación de crías. Es la acción de depositar en la arena, de la playa tortuguera donde nacieron, las crías de las tortugas con el fin de que se dirijan hacia el mar.

Monitoreo. Acción de dar seguimiento a procesos determinados a partir de una base o punto de comparación. Ejemplo, cambios en la salinidad del agua en el subsuelo, cambios en la población de alguna especie, cambios en la estructura de los ecosistemas, etc. Algunos aspectos del monitoreo se enfocan a los cambios en las condiciones químicas, otros a las condiciones físicas y otros mas a las biológicas. Normalmente se predeterminan tanto los indicadores como los parámetros.

Observación de la naturaleza. Actividad que se relaciona principalmente con el uso del sentido de la vista, del olfato o del oído, para aprender acerca de algunos fenómenos o procesos que explican la estructura y función de los ecosistemas. En algunos casos es permitido el uso de equipo de audio (grabadoras) o vídeo (fotografía videocámaras), o binoculares.

Permiso. El documento que expide la Secretaría de Infraestructura, Medio Ambiente y Pesca, la Dirección del ANP, o la SEMARNAP según el caso, en el que se autoriza a personas físicas o morales para realizar actividades dentro del mismo.

Plazos:

Corto.- Se entenderá como corto plazo el tiempo comprendido entre la publicación y entrada en vigor del Programa de Manejo del ANP y un tiempo posterior en dos años a la misma fecha.

Mediano.- Se entenderá como mediano plazo el tiempo comprendido entre la publicación y entrada en vigor del Programa de Manejo del ANP y un tiempo posterior en cinco años a la misma fecha.

Largo.- Se entenderá como largo plazo el tiempo entre la publicación y entrada en vigor del Programa de Manejo del ANP y un tiempo mayor a los cinco años posteriores a la misma fecha.

Prestadores de servicios. Serán aquellas personas físicas o morales que al amparo de una licencia especial otorgan algún servicio de guía o tutela a los visitantes del ANP.

PROFEPA. La Procuraduría Federal de protección al Ambiente.

Programa. Programa de Manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica denominada “Santuario de la Tortuga Marina X'Cacel-X'Cacelito”.

Recreación. Actividad que sirve de esparcimiento.

Reglas. Las Reglas Administrativas del ANP, referente a la Zona Sujeta a Conservación Ecológica, Santuario de la Tortuga Marina X'Cacel-X'Cacelito..

SCT. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

SEMARNAP. La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

SECTUR. La Secretaría de Turismo.

Siembra de huevos. Es la acción de depositar los huevos extraídos de los nidos de tortuga marina en el corral de incubación.

SIMAP. La Secretaría de Infraestructura, Medio Ambiente y Pesca, instancia de carácter estatal.

Situación de emergencia. Para anclaje de embarcaciones, se aplica a aquellas que por razón de fuerza mayor no pueden anclar en otro lugar fuera del ANP. Ejemplos de emergencia son: tripulantes enfermos que requieran de atención médica e inmediata, alguna avería que impida el movimiento hacia otro sitio fuera del ANP, o para rescatar alguna persona en el ANP.

SM-AM. La Secretaría de Marina-Armada de México.

Tesista. Persona que realiza un trabajo para obtener un título profesional, con proyecto registrado y avalado por alguna Institución de Educación Superior y con el consentimiento de la administración del Santuario.

Tortuguero. Es la persona con autorización y entrenamiento que trabaja en los campamentos tortugueros realizando actividades de vigilancia y protección de las tortugas marinas.

Unidad Ambiental. Las áreas en las que está zonificada el ANP, definidas por rasgos geomorfológicos y ecológicos específicos, georeferenciados.

Usuario(s). Todas aquellas personas que por sí mismas o por medio de algún prestador de servicios, con la debida autorización por parte de la administración del ANP, ingresan a la misma para realizar actividades recreativas, de investigación, de educación ambiental, de monitoreo y vigilancia.

Visitante. Persona que llega al ANP con el propósito de disfrutar del lugar dentro de los horarios establecidos en el Programa de Manejo. Puede ser un turista nacional o extranjero o vecinos del área.

Voluntario. Es la persona que apoya en las actividades de protección y conservación de las tortugas marinas en los campamentos tortugueros, esta persona no recibe sueldo alguno, solo ayuda alimenticia y alojamiento.

Zonificación. Sistema mediante el cual se divide el ANP en áreas geográficas específicas, para las que se definen las actividades y usos permisibles, así como la intensidad y rango de los mismos, en atención de las características de dichas áreas y a sus necesidades de protección.

De los prestadores de servicios.

Regla 27. La Dirección del ANP tendrá un listado de guías calificados, internos y externos quienes quedan obligados a proporcionar a los usuarios las condiciones de seguridad necesarias en la realización de actividades para las cuales contraten sus servicios, de acuerdo a la legislación aplicable en la materia.

Regla 28. Los guías quedan obligados a informar a los usuarios sobre la categoría y condiciones del área de visita, de conformidad con las presente Reglas.

Regla 29. Los guías serán corresponsables de los accidentes ambientales que ocasionen daños a los ecosistemas durante la prestación de sus servicios, de acuerdo a la legislación aplicable en la materia.

Regla 30. Los guías quedan obligados a observar y a hacer cumplir a los usuarios las presentes Reglas, en la esfera de sus funciones, debiendo reportar a las autoridades competentes cualquier infracción o violación a las mismas.

Regla 31. Los guías están obligados a informar inmediatamente a la Administración del ANP a través del personal de vigilancia, sobre cualquier accidente, o actividad que ponga en peligro la integridad de las personas o altere las condiciones naturales de los ecosistemas dentro de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica.

Regla 32. Los usuarios y los guías están obligados a respetar las medidas de seguridad o emergencia impuestas por las autoridades competentes en los casos que prevé el Artículo 170 de la LGEEPA.

Regla 33. Los guías deben portar una identificación en forma visible que acredite que su permiso es vigente durante su estancia en el ANP. La identificación será expedida por la autoridad competente en coordinación con la Dirección de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica.

Del manejo de las playas tortugueras.

Regla 34. En las zonas marinas frente al litoral de las playas de anidación de tortugas, quedará restringido el tránsito nocturno durante el período que va del 1 de mayo al 30 de octubre.

Regla 35. Durante el período indicado en la regla inmediata anterior, queda restringido el acceso a las playas por la noche, salvo que dicho acceso se efectúe con los guías especializados y/o personal a cargo del manejo del ANP, en atención a los objetivos de conservación y protección de las tortugas marinas.

Regla 36. Durante la época de anidación de las tortugas marinas, que va del 1 de mayo al 30 de octubre del año vigente, se tomarán las siguientes medidas:

- a) Restringir el acceso a las playas.
- b) Evitar la iluminación directa hacia la playa. Se recomienda el uso de alumbrado color ámbar y rojo de baja intensidad, así como cortinas que bloqueen el resplandor.
- c) Evitar que el resplandor de las luces de las instalaciones cercanas a la playa afecten a las tortugas marinas.
- d) Restringir el tránsito durante la noche en el camino costero, por razones de protección de especies.

Regla 37. La visita a áreas de arribo, desove y eclosión de tortugas marinas, debe realizarse mediante guías especializados en los términos establecidos en el Programa de Manejo.

Regla 38. En las zonas de alta anidación (mas de 100 nidos por temporada) solo se permitirá la observación de tortugas marinas cuando no existan arribo en otras zonas.

Regla 39. La adecuada realización de las actividades de protección y conservación de tortugas marinas, es responsabilidad de los encargados de playa, quienes podrán ser apoyados por voluntarios, tesistas o personal de servicio social.

Regla 40. El manejo del campamento tortuguero estará a cargo de un jefe de campamento, el cual estará apoyado por dos encargados de playa, quienes a su vez contarán con trabajadores de campo, también llamados tortugueros.

Regla 41. El corral de incubación de huevos de tortuga marina solo podrá ser manejado por el encargado del campamento tortuguero y su personal de apoyo. El manejo incluye: sembrado de huevos, incubación, eclosión, y colecta de crías.

Regla 42. El marcado de las crías y su liberación, serán responsabilidad del personal a cargo del campamento tortuguero. Este proceso puede servir para actividades de educación ambiental.

Regla 43. Los grupos de observación de tortugas marinas serán de hasta 10 personas como máximo por guía y 5 grupos por noche, los cuales solo podrán observar una tortuga por grupo en un espacio mínimo de 50 m entre grupo y grupo. En caso que haya mas tortugas anidando en distancia menor a 50 m, no se permitirá la presencia de mas de un grupo de observadores. En este tipo de actividades se deberá dar preferencia a los grupos de educación ambiental sobre los grupos turísticos.

Regla 44. En el período de arribazón de tortugas, las áreas con mayor densidad de anidación tendrán acceso restringido.

Regla 45. El horario para observar la anidación, de la tortuga marina será de las 21:00 a las 3:00 horas.

Del ambiente marino.

Regla 46. El horario para realizar actividades recreativas no especializadas en el mar dentro del ANP será de las 9:00 a las 18:00 horas del 1 de mayo al 30 de octubre; y de 6:00 a 22:00 horas el resto del año.

Regla 47. El anclaje de embarcaciones solo se permite de manera temporal y en casos de emergencia, investigación científica, monitoreo y vigilancia, en los sitios designados para dicho fin.

Regla 48. Para actividades de investigación marina, resguardo, monitoreo y vigilancia, se deberán construir puntos de anclaje en arenales o ceibadales al menos a 100 m de las formaciones arrecifales.

Regla 49. El buceo autónomo y buceo libre con fines recreativos, se realizarán bajo la supervisión de por lo menos un guía autorizado y cada guía no podrá llevar mas de 6 turistas.

Regla 50. Se prohíbe toda actividad pesquera, salvo en el caso de la necesidad de controlar la población de algunas especies, previo estudio específico, y tratándose de pesca de autoconsumo con anzuelo y cordel desde la playa, en sitios designados y sin riesgo para las personas realizando otras actividades, de acuerdo con las autorizaciones correspondientes.

Regla 51. Para las actividades marinas en general, se marcarán con boyas de diferentes colores los límites establecidos para cada zona en función de la zonificación del ambiente marino.

Regla 52. No se permite el buceo nocturno del 1 de abril al 30 de noviembre (época de anidación de tortugas marinas).

Regla 53. En las zonas y fechas permitidas (de noviembre a abril), el número máximo de usuarios por guía durante el buceo nocturno es de 4 personas no pudiendo exceder de mas de 5 grupos por noche en forma simultánea aunque en diferentes sitios se considera horario nocturno del ocaso al amanecer.

Regla 54. El tránsito de embarcaciones en el área sujeta a conservación, quedará circunscrita a la realización de actividades de investigación autorizadas, monitoreo, vigilancia, o situaciones de emergencia.

Regla 55. No se permiten obras o acciones que modifiquen la estructura arrecifal o el contorno del litoral.

Regla 56. Al realizar actividades de buceo libre o autónomo, no se permite:

- a) El uso de guantes,
- b) Acercarse a menos de 2 m de distancia de las formaciones coralinas
- c) El uso de lámparas en cuevas y cenotes cuyos organismos están adaptados a la oscuridad.

Del ambiente terrestre.

Regla 57. La decisión de la forma y tipo de restauración en el ANP, después de fenómenos naturales como fuego o ciclones, o actividades antropogénicas, quedará a cargo de la Dirección de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica en coordinación con las autoridades competentes.

Regla 58. Los desechos sólidos deberán disponerse y manejarse apropiadamente fuera del ANP en los sitios designados por la autoridad correspondiente.

Regla 59. La densidad de personas en la playa en las áreas permitidas será determinada mediante los estudios de capacidad de carga correspondientes.

Regla 60. En la época de formación de bermas (junio-diciembre) se prohibirá el tránsito de personas o cualquier vehículo sobre ellas, implementando la señalización adecuada.

Regla 61. Las playas comprendidas dentro de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica, se destinarán únicamente para actividades recreativas, investigación, educación ambiental y observación de la naturaleza. Estarán manejadas por la administración del ANP de acuerdo con las concesiones y competencias exclusivas de la SEMARNAP; los accesos públicos estarán debidamente señalados y delimitados.

Regla 62. El horario para uso recreativo de la playa, del 1 de mayo al 30 de octubre, época de anidación de tortugas, será de las 9:00 a las 18:00. El horario para el resto del año será de las 6:00 a las 22:00 hrs.

Regla 63. La vegetación de la duna costera no deberá ser removida. Los accesos a la playa deberán hacerse mediante senderos elevados, construidos con madera en forma de escalones, con una altura de al menos 50 cm sobre el nivel de la arena en forma de zigzag y con un ancho de 1m máximo.

Regla 64. En el cenote e inmediaciones, aproximadamente 30 m, sólo se permiten actividades de mantenimiento, limpieza, control de la erosión y sanidad.

Regla 65. El manejo del manglar dentro del Area Sujeta a Conservación Ecológica, será solo para la investigación y educación ambiental.

Regla 66. No se permite la cacería de fauna silvestre, excepto en los casos en que sea necesario regular la población de alguna especie. La decisión sobre la necesidad y forma de control de población será sustentada con estudios científicos y aprobada por la autoridad competente.

De las prohibiciones.

Regla 67. No se permite la práctica de deportes acuáticos motorizados por razones de conservación y protección al hábitat marino.

Regla 68. No se permite la remoción de arena dentro del ANP.

Regla 69. Se prohíbe el uso de explosivos.

Regla 70. No se permiten los dragados, la apertura de canales y cualquier obra o acción que modifique el contorno del litoral.

Regla 71. Durante la realización de actividades dentro del ANP queda expresamente prohibido:

- I. Permanecer en el Area Sujeta a Conservación Ecológica, fuera del horario de visita, sin la autorización correspondiente.
- II. Realizar en el ANP las actividades descritas en la Regla 11 del presente ordenamiento, sin las autorizaciones correspondientes.
- III. Realizar actividades que impliquen riesgo para el usuario o pongan en peligro su propia seguridad.
- IV. Verter o descargar aguas residuales, aceites, grasas, combustibles o cualquier otro tipo de contaminante, desechos sólidos, líquidos o de cualquier otro tipo; usar explosivos o cualquier otra sustancia que pueda ocasionar alguna alteración a los ecosistemas.
- V. Tirar o abandonar desperdicios.
- VI. Deforestar, destruir, desecar o rellenar humedales y manglares.
- VII. Modificar la línea de costa, remover o modificar de alguna forma playas arenosas y/o rocosas y dunas costeras.
- VIII. Realizar actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza que generen la suspensión de sedimentos o provoquen áreas con aguas fangosas o limosas dentro del área protegida o en zonas aledañas.
- IX. Ingresar, sustituir y/o utilizar embarcaciones con características diferentes a las autorizadas.
- X. Instalar plataformas o infraestructura de cualquier otra índole.
- XI. Introducir especies vivas ajenas a la flora y fauna propias del área y/o transportar especies de una comunidad a otra sin la autorización, permiso o concesión correspondiente.
- XII. Pescar con fines comerciales o deportivos.
- XIII. Emplear dardos, anzuelos, arpones, fármacos, palangres, redes agalleras, armas de fuego y cualquier otro equipo o método que dañe a los organismos de fauna y flora terrestre y acuáticas, así como efectuar cualquier actividad que ponga en riesgo o altere los ecosistemas y sus elementos.
- XIV. Colectar o capturar para sí o para su venta organismos marinos o terrestres, vivos o muertos, así como sus restos.
- XV. Alimentar, perseguir, acosar, molestar o remover de cualquier forma a los organismos marinos y terrestres.
- XVI. Tocar, pararse, pisar, sujetarse, arrastrar equipo, remover el fondo marino o provocar sedimentación sobre las formaciones arrecifes, incluyendo las áreas someras.
- XVII. Utilizar guantes y cuchillos en el ambiente marino, excepto por investigación científica.

- XVIII. Construir cualquier obra pública o privada dentro del ANP o en los terrenos ganados al mar aledaños, sin la autorización correspondiente por parte de la autoridad que indique los términos de la legislación aplicable.
- XIX. Utilizar dentro del ANP embarcaciones no autorizadas ni registradas por las autoridades correspondientes.
- XX. Realizar dentro del ANP cualquier actividad de mantenimiento, limpieza, reparación de embarcaciones, abastecimiento de combustible, así como cualquier actividad que pueda alterar el equilibrio ecológico del área. El achicamiento de las sentinas no podrá realizarse dentro del Area Sujeta a conservación.
- XXI. Anclar embarcaciones dentro del ANP, ajenas al mismo o sin autorización correspondiente.
- XXII. Navegar o anclar dentro de las áreas señaladas para natación, buceo libre y autónomo y sobre las formaciones coralinas. Solo se permitirá navegar en estas áreas o sobre las formaciones coralinas por razones de emergencia.
- XXIII. Realizar actividades de paracaidismo, esquí acuático, tabla vela, motos acuáticas, y similares.
- XXIV. Llevar un número de visitantes mayor a los permitidos por guía.
- XXV. Usar embarcaciones para la práctica de pesca para autoconsumo.
- XXVI. Dañar o robar el sistema de boyeo, balizamiento y señalamiento del ANP.
- XXVII. Construir muelles, embarcaderos, atracaderos o cualquier infraestructura portuaria o de otra índole en el área costera y marina.
- XXVIII. Amarrarse a las boyas de señalización.
- XXIX. El uso de reflectores.
- XXX. No se permite la remoción de pastos marinos.
- XXXI. Se prohíbe pararse, sentarse, tocar y cortar estructuras arrecifales.

Regla 72. Se prohíbe el uso de sustancias químicas que contengan compuestos organoclorados, carbamatos o metales pesados.

Regla 73. Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-ECOL-1994.

Regla 74. Se prohíbe la ubicación de rellenos sanitarios o tiraderos de residuos dentro del ANP.

Regla 75. Se prohíbe el vertido o la inyección de aguas residuales con o sin tratamiento en el Área Natural Protegida.

De la inspección y vigilancia.

Regla 76. El personal del Area Sujeta a Conservación Ecológica deberá informar al Director del mismo, y este a su vez a la autoridad competente, de aquellos hechos, actos u omisiones que puedan tipificarse como violaciones, infracciones o delitos, de conformidad con las leyes aplicables y sus reglamentos, el Programa y las presentes Reglas.

Regla 77. El personal del ANP que realice labores internas de conservación, inspección y vigilancia, en coadyuvancia y coordinación con SIMAP Y PROFEPA, deberá brindar en todo momento ejemplo de civilidad, respeto y buen comportamiento así como prestancia en la atención al público y en el desarrollo de sus actividades. Igualmente deberá portar uniforme y la identificación oficial que para tal efecto le sea expedida.

De las sanciones.

Regla 78. Las violaciones al presente instrumento serán sancionadas de conformidad con lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y demás disposiciones jurídicas aplicables, federales y estatales.

Regla 79. El usuario que viole las disposiciones contenidas en el presente instrumento, salvo en situaciones de emergencia, en ningún caso podrá permanecer en el ANP, será conminado por el personal del mismo a abandonar el área.

Regla 80. Los prestadores de servicios, guías y usuarios que hayan sido sancionados, podrán inconformarse con base en lo dispuesto en el capítulo V de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

De las referencias a otras leyes.

Regla 81. Las disposiciones de este reglamento se aplicarán sin perjuicio de cualesquiera otras disposiciones legales y reglamentarias vigentes, aplicables en la materia, de orden federal, estatal y municipal. Ha de tenerse por entendido que las facultades y atribuciones de las autoridades encargadas de la aplicación de las Leyes antes referidas no quedarán afectadas en relación con las propias de la Dirección del ANP, ya que éstas por ser de orden concreto y específico han de estar concatenadas y en su caso derivadas de las leyes y autoridades preestablecidas mediante los instrumentos jurídicos necesarios.

Usos y Reglas para las Unidades Marinas (los usos no mencionados se consideran prohibidos).

UNIDAD	USO PERMITIDO	USO CONDICIONADO
M-1, M-14 M-8, M-22 M-12	Observación de la naturaleza. Pesca.	Investigación científica. Educación ambiental. Fotografía. Toma de muestras.
M-2 M-5 M-17	Natación Buceo libre. Obs. de la naturaleza. Educación ambiental.	Investigación científica. Extracción de flora y fauna. Fotografía y video
M-3 M-27	Natación Buceo libre. Obs. de la naturaleza. Educación ambiental.	Investigación científica. Extracción de flora y fauna. Fotografía y video
M-4 M-9 M-16	Buceo autónomo. Educación ambiental.	Buceo libre. Investigación y colecta científica. Fotografía y video. Paso de embarcaciones. Anclaje.
M-6 M-18 M-23 M-25	Natación. Buceo libre. Pesca. Educación ambiental.	Investigación científica. Colectas científicas. Fotografía y video.
M-7	Natación. Pesca. Educación ambiental. Buceo libre Kayacs.	Paso de embarcaciones. Investigación científica. Colectas científicas. Anclaje.
M-10 M-13	Pesca. Educación ambiental. Observación de la naturaleza.	Buceo libre. Investigación científica. Colectas científicas. Fotografía y video.
M-11 M-24	Observación de la naturaleza. Educación ambiental.	Investigación científica. Colectas científicas. Video.
M-15 M-21	Observación de la naturaleza. Educación ambiental.	Investigación científica. Colectas científicas. Video.
M-19	Natación. Buceo libre. Educación ambiental.	Investigación científica. Colectas científicas. Fotografía y video.
M-20	Buceo libre. Natación. Educación ambiental.	Investigación científica. Anclaje. Fotografía y video.
M-26	Protección.	Investigación científica. Educación ambiental.

Usos y Reglas para las Unidad de Playa Tortuguera (los usos no mencionados se consideran prohibidos).

UNIDAD	USO PERMITIDO	USO CONDICIONADO
PT-1	Conservación.	Colectas científicas.
PT-12	Investigación científica. Educación ambiental Observación de la naturaleza	Recreación
PT-2	Caminar por la playa	Investigación científica. Educación ambiental. Actividades deportivas playeras. Fotografía y video. Vía de acceso a la playa. Observación de anidación.
PT-3	Actividades con arena	
PT-11	Tomar el sol	
PT-4	Caminar por la playa.	Investigación científica. Vía de acceso a la playa. Fotografía y video. Observación de anidación.
PT-7	Actividades con arena. Tomar el sol.	
PT-5	Caminar por la playa	Investigación y colectas científicas. Colecta de conchas o corales pétreos y remoción de los mismos. Fotografía y video.
PT-9	Tomar el sol.	
PT-6	Caminar por la playa Tomar el sol	Investigación científica. Colectar conchas o rocas, o remoción de las mismas. Fotografía y video. Observación de anidación.
PT-8	Protección total.	Investigación científica. Colecta de materiales y organismos.
PT-10		Educación ambiental.

Usos y reglas para las Unidades de Duna (los usos no mencionados se consideran prohibidos)

NIDAD AMBIENTAL	USO PERMITIDO	USO CONDICIONADO
D-1	Conservación.	Colecta de muestras. Investigación científica.
D-11	Educación ambiental. Observación de la Naturaleza.	Fotografía y video
D-2	Conservación.	Investigación científica.
D-8	Educación ambiental.	Educación ambiental.
D-10	Observación de la Naturaleza.	Fotografía y video. Vía de acceso a la playa en D-10.
D-3	Restauración	Investigación científica.
D-4		Educación ambiental.
D-6		Fotografía y video. Vía de acceso a la playa en D-4.
D-5	Conservación.	Investigación científica.
D-7	Educación ambiental.	Educación ambiental.
D-9	Observación de la Naturaleza.	Fotografía y video. Vía de acceso a la playa en D-5.

Usos y Reglas para las Unidades Terrestres (los usos no mencionados se consideran prohibidos).

UNIDAD	USO PERMITIDO	USO CONDICIONADO
T-1	Protección de la naturaleza.	Colecta de flora y fauna. Investigación científica.
T-5	Observación de la naturaleza. Educación ambiental.	Fotografía y video.
T-2	Protección de la naturaleza.	Colecta de flora y fauna. Investigación científica.
T-4	Observación de la naturaleza. Educación ambiental.	Fotografía y video.
T-3	Protección de la naturaleza. Observación de la naturaleza. Educación ambiental.	Colecta de flora y fauna. Investigación científica. Fotografía y video.
T-6	Investigación científica. Educación ambiental	Manejo de visitantes
T-7		
T-8	Conservación. Camino costero. Observación de la naturaleza.	Investigación científica. Educación ambiental.

5. COMPONENTES DEL PROGRAMA DE MANEJO.

Para la elaboración del Programa de Manejo del Área Natural Protegida de X'cacel-X'cacelito, se tomaron como base Programas de Manejo de diferentes áreas naturales protegidas, tales como el Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel (SEMARNAP, 1998b), Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc (SEMARNAP 1998c), Reserva de la Biósfera Ría Lagartos (SEMARNAP, 1998a) y Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an (SEMARNAP, 1996).

5.1. COMPONENTE MANEJO Y PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES.

Este componente tiene como objetivos **a)** establecer los criterios de manejo necesarios para asegurar la permanencia de los procesos naturales, mantener el valor escénico y su diversidad biológica, y **b)** permitir el aprovechamiento sustentable de los mismos en el corto, mediano y largo plazo. El capítulo se aboca a indicar las formas en que se llevará a cabo la protección, la conservación, el aprovechamiento y la restauración, aplicados a las diferentes zonificaciones planteadas. El énfasis se pone en las dos especies de tortugas marinas motivo de la creación del área protegida, la caguama (*Caretta caretta*) y la blanca (*Chelonia mydas*).

5.1.1. SUBCOMPONENTE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES.

Objetivos particulares.

1. Garantizar que los procesos ecológicos naturales, que explican la estructura y función de los ecosistemas dentro del ANP, se mantengan y permitan conservar el hábitat de anidación de las tortugas marinas.
2. Continuar con el programa de protección a la tortuga marina.
3. Mantener el flujo de los acuíferos en el área y la calidad del agua.
4. Garantizar la conservación de la flora y fauna del área, con énfasis en las especies bajo algún estatus de protección.

Estrategias

- Llevar a cabo investigaciones científicas con el detalle necesario para conocer los procesos ecológicos naturales que explican la estructura y función de los ecosistemas dentro del ANP. Con estas bases se plantearán modificaciones y actualizaciones del Programa de Manejo.
- Establecer un campamento tortuguero en cada una de las dos ensenadas, la función principal será vigilar las anidaciones, coleccionar los huevos y llevarlos a los corrales, tomar datos morfométricos y la identificación de las hembras, apoyar proyectos de investigación y coordinarse con los guías de visitantes.
- Coordinar acciones de limpieza de playas con voluntarios.
- Ofrecer cursos de educación ambiental para lograr la cooperación de los visitantes y comunidad social en los programas de conservación y protección de las especies de flora y fauna.
- Vigilar que se respete la zonificación propuesta, y las recomendaciones de manejo.
- Siendo la iluminación artificial en las noches uno de los factores que afectan negativamente el proceso de anidación, deben llevarse a cabo reuniones con los propietarios de las áreas que colindan con el área a fin de tener un control sobre la iluminación, y el resplandor de la misma, en la época de anidación.
- Lograr convenios con las instancias correspondientes del gobierno federal, estatal y municipal y de los propietarios del área para que la administración del área natural protegida tenga los permisos y concesiones necesarios para lograr el objetivo de proteger y conservar las tortugas.

Acciones y actividades a realizar.

- Marcar los sitios propuestos en las zonificaciones del ambiente marino y terrestre. Usar colores convencionales y letreros indicativos para señalar el estatus ecológico al que pertenece la zona.

- Llevar a cabo acciones de patrullaje y vigilancia de la zona, sobre todo en lugares prioritarios y ambientes críticos.
- Continuar con los programas de protección y conservación de las tortugas marinas.
- Llevar a cabo estudios, en coordinación con otras instituciones, de tipo ecológico, biológico, genético, sociológico, etc. El énfasis será sobre las especies conspicuas y bajo algún estatus.
- Es importante que el camino costero sea acondicionado, quitar el alambrado que divide los predios dentro del área protegida. Preferentemente los límites entre el área natural protegida y las propiedades privadas deben ser marcados con mojoneras en los vértices. Esto permitirá el libre acceso de la fauna.
- Marcar los sitios de anidación para evitar el tránsito continuo de los usuarios de las playas.
- En el mediano y largo plazo, hacer los cambios necesarios a las zonificaciones aquí propuestas.
- Establecer un programa de control y erradicación de especies vegetales exóticas, entendiéndose, como exóticas aquellas especies no originarias de la zona, como son los almendros, casuarinas entre otras, que afectan el funcionamiento natural de los ecosistemas, especialmente los que no contribuyen en la formación y retención del sustrato de las dunas.
- Diseñar programas de restauración en áreas que hallan sido afectadas por causas naturales o antropogénicas.
- Hacer el monitoreo de indicadores tales como compactación del suelo, flujo de corrientes subterráneas, intrusión salina, concentración de nutrientes especialmente fosfatos y nitratos, poblaciones de microorganismos como amibas, coliformes, etc., cadenas tróficas, fluctuación de poblaciones de especies indicadoras, demanda social de visita al área protegida y otras que se establezcan con base en los resultados de investigaciones.
- Establecer programas de manejo de desechos sólidos y líquidos.
- Realizar y promover estudios que sustenten la propuesta de ampliación del área natural protegida, en su parte Sur, que incorpore los manglares, la vegetación que contiene a la palma kuka (*Pseudophoenix sargentii*), el camino de acceso a X'Caclitillo y un estacionamiento cerca de la carretera principal, fuera del manglar y del Santuario, y fuera de las propiedades privadas.
- Mantener reuniones con los propietarios de los predios colindantes con y dentro del área protegida, con el fin de establecer convenios de manejo de iluminación artificial y el resplandor de la misma. La idea es no afectar el proceso natural de anidación de las tortugas por la iluminación.
- Con los representantes adecuados de los inversionistas propietarios, del gobierno federal, estatal y municipal deben establecerse convenios que le otorguen a la administración del área natural protegida los permisos y concesiones para que se logren los objetivos de conservación y protección.

Equipo e instalaciones.

Para garantizar el funcionamiento y logro de los objetivos de protección de los recursos naturales se requiere contar con el equipo adecuado, para ello se necesitan al menos dos camionetas, dos cuatrimotos, una lancha de 25 pies con dos motores fuera de borda de 60 HP, boyas, cuerdas, letreros de material resistente a la corrosión lo suficientemente grandes para ser leído por los visitantes, escritos en español e inglés al menos, herramientas para el campo (machetes, palas, cavahoyos, etc.). Contratar al menos 10 personas de tiempo completo para vigilancia y protección, inicialmente apoyarán el cuidado de las tortugas y posteriormente de octubre a mayo apoyarán el mantenimiento de las instalaciones y los trabajos de investigación y educación ambiental. La infraestructura requerida es un dormitorio común con capacidad para 30 personas máximo (incluyendo empleados, investigadores, voluntarios, etc.) cocina y baños, laboratorios de campo, piletas experimentales, bodega, oficinas y cubículos. Para la vigilancia se requiere de equipo de comunicación con alcance al menos de 4 kilómetros.

Coordinación y concertación.

En este apartado, se mencionan las instancias con quienes habrá de tener coordinación y concertación para que los objetivos se alcancen. En algunos casos la concertación se concretará en convenios, en acciones o en contratos. Las diferentes instancias son:

Con el gobierno federal a través de INE, ZOFEMAT, INP, CNANP, PROFEPA, SRÍA DE MARINA, SEDESO, SHCP. Con el fin de tener acuerdo con el planteamiento de protección y conservación de los recursos naturales.

Con el Gobierno del Estado, a través de SIMAP, Comisión Estatal de Ecología, Instituciones Educativas, FIDECARIBE para concertar la ampliación del área del área natural protegida en la parte Sur, con el fin de incluir los manglares, la vegetación con palma kuka, el camino de acceso a la playa desde la carretera principal y el estacionamiento.

Con el Municipio de Solidaridad, a través de la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología y la Comisión Municipal de Ecología, con el fin de tener acuerdo con el planteamiento de protección y conservación de los recursos naturales.

Con la iniciativa privada, especialmente con los propietarios de los predios colindantes con el Área natural protegida, con el fin de tener acuerdo sobre la conservación y protección de los recursos naturales, especialmente sobre los aspectos de: iluminación artificial, desecho de residuos sólidos y líquidos, aprovechamiento del área protegida, hidrología subterránea, especies con estatus, áreas de amortiguamiento entre el área y las propiedades, demarcación de límites.

Con el INE para coordina el esquema de manejo del campamento X'Caçel, que ahora se convierte en Área natural protegida. El énfasis es en el manejo y cuidado de las tortugas durante la época de anidación, sobre la forma de tomar los datos y los cuidados técnicos de la especie, los huevos y las crías.

Con representantes de las comunidades que tradicionalmente han hecho uso del Área natural protegida (Chemuyil y Tulum), con el fin de lograr acuerdos para la participación comunitaria en la conservación y protección de las especies.

Con representantes de las ONG's de la región, con el fin de interactuar para lograr el objetivo de protección de las especies. Esto incluye acciones de investigación, educación ambiental y monitoreo.

Con Instituciones académicas para definir temas de investigación o enseñanza.

Calendarización de actividades

Corto plazo. A partir del nombramiento del Director(a) del Área natural protegida hasta los dos primeros años. Evaluación de las instalaciones actuales y Acondicionamiento de los mismos. Señalización; en el ambiente acuático colocar boyas de diferentes colores para delimitar áreas de protección, recuperación y uso público. En el ambiente terrestre ubicar señalamientos para delimitar áreas. Por otro lado, continuar con las actividades de cuidado a las tortugas en los meses de anidación, combinado con educación ambiental e investigación. Vigilancia y monitoreo. Obtener de los tres niveles de gobierno los permisos y concesiones necesarias para que el funcionamiento del Área natural protegida permita alcanzar los objetivos de protección y conservación.

Mediano plazo. Etapa de crecimiento, a partir del segundo año de funcionamiento hasta cinco años después. Seguir las mismas actividades señaladas en el corto plazo. Revisar la zonificación y hacer adecuaciones, tanto en el área como en su manejo. Evaluar los resultados del monitoreo y proponer medidas correctivas. Establecer un sistema de vinculación con los campamentos tortugueros de la región (corredor Cancún-Tulum). Poner en marcha un programa de capacitación y educación ambiental. Establecer un programa de investigación con instituciones nacionales y extranjeras. Incorporación de nuevas técnicas y metodologías de monitoreo y vigilancia.

Largo Plazo. A partir de cinco años. Esta es la etapa de consolidación de la infraestructura de apoyo a la conservación y protección de los recursos naturales, de los proyectos de investigación, de las vinculaciones interinstitucionales y con la comunidad. Continuar con las actividades rutinarias de cuidado protección y conservación de las especies. Revisión y adecuación del programa de manejo.

5.1.2. SUBCOMPONENTE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA.

Objetivos particulares.

1. Determinar las áreas a restaurar y determinar las acciones a seguir para su protección.
2. Establecer medidas de contingencia y recuperación en caso de desastres naturales
3. Restaurar áreas perturbadas por las actividades humanas, así como las que requieran protección especial por instrumentos de vedas o cierres temporales.
4. Prevenir desastres o posibles acciones que representen riesgos potenciales para el medio ambiente y los recursos naturales.

Estrategias.

- Realizar una evaluación de las diferentes zonas del Área natural protegida y determinar el grado de deterioro de los mismos. Las zonas que requieren atención prioritaria en X'Cacel son: La zona utilizada actualmente como estacionamiento y campismo, el área de playa frente a lo que fue el restaurante, que incluye la duna y su vegetación, ubicada entre el antiguo restaurante y el cenote X'Cacel.
- Establecer los mecanismos administrativos que permitan recuperar áreas perturbadas por acciones naturales o antropogénicas.
- Generar programas de recuperación de poblaciones de especies y áreas consideradas como críticas.
- Establecer programas de recuperación de dunas costeras, y vegetación asociada, en la ZOFEMAT.
- Establecer planes de contingencia ambiental.
- Generar información científica acerca del papel y uso de micorrizas para la recuperación de la vegetación de duna.

Acciones y actividades a realizar.

- Elaborar un diagnóstico complementario de los sitios actuales ya identificados que requieren acciones de restauración. Este diagnóstico estará enfocado a determinar la mejor forma para lograr la recuperación de la vegetación. Los sitios identificados son principalmente la duna en estado de erosión cerca del antiguo restaurante, y la vegetación secundaria del Área natural protegida
- Establecer programas de reforestación con especies del área. De igual manera, durante y después de un huracán, organizar brigadas primero de evacuación, después de limpieza y posteriormente de restauración de las áreas afectadas.
- Implementar programas periódicos de limpieza de playas.
- Establecer acuerdos de colaboración con los responsables de los cuerpos de agua conectados a X'Cacel que se efectúen los tratamientos adecuados para prevenir la entrada de contaminantes por estas vías a los acuíferos y eventualmente a las aguas del Área natural protegida.
- Establecer medidas compensatorias de impactos ambientales en zonas arrecifales afectadas por las actividades humanas o por efectos naturales.
- Realizar actividades de limpieza de basura en el ambiente marino y terrestre, especialmente plásticos, con personal de la reserva y voluntarios, así como retirar redes, cuerdas y objetos que dañen a los corales o las tortugas.
- Elaborar e instrumentar normas, lineamientos o acuerdos con los usuarios del Área natural protegida a fin de implementar cierres temporales, vedas u otros mecanismos administrativos que permitan la recuperación o restauración de áreas marinas costeras perturbadas.
- Elaborar e instrumentar, en coordinación con la Secretaría de Marina (Armada de México) y Secretaría de Comunicaciones y Transportes un programa de contingencia ambiental (en caso de huracanes, derrame de hidrocarburos, etc.).

Equipo e instalaciones requeridas.

Las áreas marcadas para restauración en el Área natural protegida son básicamente tres. Una es la duna erosionada y el área que rodea al antiguo restaurante, otra es la vegetación secundaria y una más en la zona donde llega el camino costero a X'Cacelito. En el primer y tercer caso se requiere de sembrar plantas, con su asociación micorrízica, características de duna. Para esto se necesitan los utensilios típicos de jardinería (pala, rastrillo, cavahoyos, machete, etc.), así como una bodega para almacenar las herramientas. En el segundo caso se sugiere dejar que la sucesión secundaria siga su cauce normal.

Coordinación y concertación.

Para actividades de restauración, la coordinación y concertación necesaria es principalmente dentro del grupo de trabajo del Área natural protegida. Si hay voluntarios, la concertación será con sus organizaciones y será para determinar tiempo dedicado, tipo de trabajo, tiempo de estancia en el lugar etc. Dado que es posible que la restauración se haga como parte de algún proyecto de investigación, entonces habrá necesidad de establecer convenios específicos con las organizaciones académicas estableciendo los términos, obligaciones y derechos, de cada una de las partes. Se tendrá la coordinación necesaria con las ONG's y los inversionistas.

Debido a que una parte de la restauración será en las dunas, que se ubican en la ZOFEMAT, habrá necesidad de coordinarse con esta dependencia de SEMARNAP con el fin de que los métodos y técnicas de restauración sean concensadas. También habrá coordinación con el INE, INP, CNANP, PROFEPA, SEDESOL, SHCP.

A nivel estatal habrá coordinación con: SIMAP, y la Comisión Estatal de Ecología y a nivel Municipal, con: la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología, Comisión Municipal de Ecología.

Calendarización de actividades.

Corto Plazo. Hasta dos años. Establecer los mecanismos, técnicos y administrativos, para la restauración de las zonas dañadas. Asimismo, se elaborará el plan de contingencias ambientales. En coordinación con instituciones académicas, sociedad civil y otras autoridades.

Mediano Plazo. De tres a cuatro años. Se deberá iniciar la erradicación de especies vegetales no adecuadas para el buen funcionamiento ecológico del área. Especialmente aquellas que no cumplen con la función de retención del sustrato. Esto se llevará a cabo tanto en la ZOFEMAT como fuera de ella. Se deberá instrumentar el plan de contingencias y se ejecutarán actividades de limpieza de playas y de fondo marino.

Largo Plazo. De cinco años en adelante. Se continuará con la recuperación de las zonas más afectadas, con la instrumentación de proyectos específicos de restauración sobre zonas críticas y planes de contingencia ambiental y protección a especies.

5.1.3. SUBCOMPONENTE APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES.

Objetivos particulares.

1. Definir de que manera se regulará, permitirá y autorizará el aprovechamiento de los recursos naturales presentes, señalando para esto los criterios y políticas de conservación, con base en la aplicación de la normatividad vigente y la zonificación en el presente instrumento.
2. Fomentar el uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, regulando las actividades turísticas y pesqueras y propiciando la participación social.

3. Garantizar las condiciones naturales necesarias para proteger a las tortugas marinas caguama y blanca, especies de relevancia nacional.
4. Definir la intensidad de uso turístico y las estrategias alternativas del manejo de los turistas, con el fin de prevenir el deterioro del hábitat.

Estrategias.

- Con base en la zonificación del área natural protegida, se señalarán a nivel de campo cada una de las zonas y se implementarán los criterios de manejo para cada una de ellas.
- Con los resultados de proyectos de investigación que se desarrollen en el área, se revisará, al menos cada 2 años, la zonificación para hacer los ajustes necesarios, tanto en la delimitación del área como en los criterios de manejo y uso.
- La parte marina y la playa son las zonas donde se espera mayor demanda de uso. Estas son las áreas más importantes para la anidación de las tortugas. Por tal motivo, las estrategias consistirán en la señalización de las áreas críticas, en la vigilancia y en la educación ambiental por diferentes medios: talleres, folletos, reuniones, etc.
- Debido a que el Área natural protegida colinda con áreas de desarrollo y asentamientos humanos que han usado el área tradicionalmente, será necesario y conveniente mantener reuniones periódicas con representantes de estos sectores para que los criterios de aprovechamiento y restricciones que se apliquen en el Área natural protegida sean de su conocimiento. Los criterios de manejo siempre serán establecidos con bases científicas; cualquier sugerencia de cambio tendrá que tener bases científicas.
- Mantener un Sistema de Información Geográfica y un banco de datos sobre el manejo y aprovechamiento del Área natural protegida con el fin de evaluar posibles efectos acumulativos por el uso. Esto servirá de herramienta para tomar decisiones sobre modificaciones en los criterios de aprovechamiento.
- Contar con los permisos y concesiones que deben otorgar las instancias pertinentes de los tres niveles de gobierno: federal, estatal y municipal, para el aprovechamiento de los recursos naturales sin detrimento del objetivo de conservación y protección de las especies.

Acciones y actividades a desarrollar.

- Con los resultados de las investigaciones aquí reportadas se cuenta con una zonificación del área y se cuenta con los criterios para su manejo. Su demarcación será el primer paso. Siguiendo lo señalado en el punto 5.2.2., mediante el uso de colores será fácil distinguir el tipo uso y restricciones que cada zona tendrá. El color a usar será el que señale SEMARNAP.
- Se prevé destinar áreas de playa para uso turístico, con restricciones, sin afectar los sitios de anidación. También se prevé la pesca de bajo nivel, en sitios marcados y, cuando el crecimiento de poblaciones de peces que se alimentan de tortugas crezca (ej. picuda), será necesario un sistema de control que se establecerá con base en investigación científica. Se prevé que la parte terrestre ofrezca un atractivo natural para observar algunas especies particularmente atractivas como los garrobos y asociaciones vegetales. Esto último, además de incrementar el valor agregado del Área natural protegida y por tanto una posibilidad mas de ingreso económico, también servirá para reducir la presión sobre la playa.
- Elaborar convenios de concertación con centros de investigación interesados en el área, para llevar a cabo estudios de los recursos naturales que permitan monitorear el impacto del uso en el hábitat y en la conservación de la tortuga. Los resultados servirán para retroalimentar los criterios de manejo y zonificación.
- Capacitar a los prestadores de servicios con el objeto de lograr un turismo ecológico y a la vez llevar a cabo educación ambiental con los turistas, con los pobladores locales y visitantes en general, para proteger los recursos naturales.
- Mantener comunicación directa y abierta con los propietarios de los predios que limitan con el Área Natural Protegida, los pobladores colindantes y con los propietarios de las playas de anidación ubicadas al norte y al sur del Área Natural Protegida, con el fin de explicar las bases que sustentan los criterios de manejo y aprovechamiento del Santuario.

- Gestionar ante las instancias correspondientes de los tres niveles de gobierno los permisos y concesiones para el aprovechamiento racional de los recursos naturales.
- Los accesos a la playa tendrán un diseño especial para evitar la erosión de las dunas. Este consiste en el uso de madera y pilotes de madera para que en forma de escalones y rampas, de aproximadamente 1 m de ancho, contruidos en forma de zig-zag, permitan el paso sobre las dunas sin causar erosión. Los sitios para construirlos se ubican en el plano de zonificación.

Equipo e instalaciones necesarias.

Para los casos de observación de la naturaleza, incluyendo las noches de anidación de tortugas, se requiere de instalaciones adecuadas fuera del área, para que los visitantes puedan permanecer mientras esperan su turno para realizar su actividad.

Respecto a equipo, se necesitan computadoras para establecer el sistema de información geográfica, el material para la señalización, folletos de información para los visitantes, equipo audiovisual para educación. Para la construcción de los accesos a la playa a través de las dunas, se necesita madera, equipo de carpintería y cavahoyos.

Coordinación y concertación.

Con la federación a través de: INE, ZOFEMAT, INP, CNANP, PROFEPA, Instituciones Educativas.

Con el estado a través de: SIMAP, Comisión Estatal de Ecología, Instituciones Educativas y con el Municipio a través de la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología y la Comisión Municipal de Ecología.

Con representantes de las propiedades que colindan con el área natural protegida y poblaciones que han hecho uso del mismo (principalmente Chemuyil, Akumal, Tulum) para dar a conocer tanto la zonificación como las restricciones en el aprovechamiento.

Con organizaciones civiles para difundir la zonificación y los criterios de aprovechamiento. Esto es un esfuerzo de educación ambiental y permitirá retroalimentación. Las sugerencias de cambio en la forma de aprovechamiento deberán tener sustento científico

Calendarización de actividades.

Corto plazo. Hasta dos años. Señalar las zonas definidas en este estudio. Imprimir folletos informativos. Llevar a cabo reuniones con representantes de los propietarios y comunidades cercanas al Área natural protegida. Gestionar los permisos y concesiones con las instancias correspondientes de los tres niveles de gobierno. Revisar y actualizar la investigación realizada en el área, con el fin de tener una base, que permita determinar los mecanismos a seguir y determinar su uso y alternativas de aprovechamiento.

Mediano Plazo. Hasta cinco años. Continuar con las actividades de rutina. Promover proyectos de investigación para determinar cambios, nuevos usos, nuevas técnicas que hagan el uso más eficiente, etc. Mantener reuniones periódicas con representantes de los predios colindantes y poblaciones vecinas. Establecimiento de convenios con agrupaciones gubernamentales y no gubernamentales para fomentar educación ambiental.

Largo Plazo. A partir de cinco años. Determinar las consecuencias y las experiencias de desarrollo de las metodológicas establecidas. Mantener los canales de comunicación con los representantes de los propietarios, poblaciones, académicos, gobierno en sus tres niveles y ONG's. Mantener las acciones rutinarias de monitoreo del uso del área y vigilancia de las normas. Actualizar los convenios de coordinación y acuerdos de concertación celebrados para el cumplimiento de los objetivos de este subcomponente.

5.1.4. SUBCOMPONENTE MONITOREO AMBIENTAL.

Objetivos particulares.

1. Hacer un monitoreo de las condiciones fisicoquímicas, biológicas y sociológicas del Área natural protegida, y mantener una comparación con el banco de información generada en el estudio que condujo al Programa de Manejo.
2. Desarrollar proyectos de investigación para afinar las técnicas e indicadores del monitoreo de las condiciones fisicoquímicas, biológicas y sociológicas del Área natural protegida.
3. Contar con la información técnica necesaria sobre los recursos del área, con el fin de apoyar la toma de decisiones sobre el manejo del área.
4. Estudiar las especies vegetales y animales amenazadas, primordialmente enfocados a las tortugas marinas.

Estrategias.

- Mediante talleres que involucren a expertos en manejo de áreas protegidas, especialmente de hábitats de tortugas marinas, se definirán los indicadores para monitorear. Los expertos podrán participar también en el monitoreo en sí o en investigación científica relacionada. Se sugieren las siguientes: intrusión salina, cambios en los contenidos de nitratos y fosfatos en el mar cercano a la orilla, hidrología subterránea (afloramientos de agua dulce), poblaciones de coliformes, amibas, y bacterias contaminantes, número de tortugas arribando, poblaciones de especies indicadoras de perturbación del ecosistema, compactación del suelo, especialmente de la playa.
- Fomentar proyectos de investigación dirigidos al monitoreo como una forma de generar información y generar recursos económicos para hacerlo.
- Fomentar la elaboración de bancos de información básica.
- Elaborar un programa anual de trabajo con inventario y distribución de los recursos así como detallar las necesidades de estudio con objeto de actualizar los inventarios de las especies.
- Finalizar la caracterización climatológica, vientos y mareas de la región, así como finalizar la caracterización hidrológica de las fracturas de agua y cenotes.
- Establecer mecanismos de toma de decisiones con base en resultados del monitoreo, involucrando a los actores interesados en el área.

Acciones y actividades a realizar.

- Organizar reuniones con los actores del área (inversionistas, propietarios, población local cercana, gobierno en sus tres niveles, académicos, ONG's) para informar cuales son los indicadores definidos en el presente estudio y cuales son las metodologías, así como para involucrar diferentes actores en el monitoreo.
- Compartir información de los resultados del monitoreo a través de publicaciones y reuniones de información de avances.
- Desarrollar investigación para apoyar el monitoreo, cubriendo diferentes aspectos del mismo.
- Establecer un banco de información al cual tengan acceso investigadores de diferentes instituciones, por medio de internet.
- A través de reuniones de trabajo, se definirán los indicadores, tanto biológicos, físicos como socioeconómicos.
- Monitorear el proceso de restauración de ecosistemas dentro el Área natural protegida.

Equipo e instalaciones requeridas.

Para llevar a cabo el monitoreo se requiere al menos de lo siguiente: laboratorio, oficinas, cubículos, servicios para los investigadores, todo esto fuera del Area Natural Protegida. Se requiere de una computadora para será usada como servidor en el que se depositará el banco de datos. Se usará equipo para análisis de campo como HACH, así como la papelería y material de oficina para los registros.

Adicionalmente una estación meteorológica que pueda medir temperatura, precipitación, humedad relativa, radiación solar, velocidad y dirección del viento, evaporación. También se requiere de un aparato para medir la velocidad y dirección de las corrientes marinas, sedimentos arrastrados y suspendidos en el agua.

Coordinación y concertación necesarias.

Con las instancias federales: INE, ZOFEMAT, INP, CNANP, PROFEPA, CNA, Instituciones Educativas.

Con el estado a través de: SIMAP, Comisión Estatal de Ecología, Instituciones Educativas y con el Municipio a través de La Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología y la Comisión Municipal de Ecología.

Con los actores locales, inversionistas, académicos, ONG's y población local para informar de los procesos de monitoreo y de los resultados del mismo.

Con instituciones de investigación para desarrollar proyectos relacionados con el monitoreo ambiental.

Calendarización de actividades.

Corto Plazo. Durante los dos primeros años, iniciar el monitoreo con base en los parámetros identificados en el presente estudio. Llevar a cabo reuniones con los actores del área, al menos 2 veces al año, para informar de los resultados. Llevar a cabo reuniones con académicos para desarrollar proyectos de monitoreo ambiental. Definir mecanismos de financiamiento y uso del recurso para fines de monitoreo. Elaboración de un informe de trabajo anual y determinar el plan de trabajo para el año subsiguiente formulando nuevas metas.

Mediano Plazo. En un plazo de cinco años: Mantener el monitoreo mencionado anteriormente con los ajustes que demanden los resultados de investigaciones científicas. Instalar un banco de datos en internet para acceso internacional. Desarrollar las líneas de investigación establecidas por el proyecto base y relacionadas con monitoreo. Integrar un Sistema de Información Geográfica.

Largo Plazo. En un plazo mayor de cinco años, tener una metodología eficiente, confiable y rentable de monitoreo ambiental, con el fin de fundamentar toma de decisiones de manejo. Deben involucrarse aspectos del medio físico, biológico y socioeconómico. Asegurar el autofinanciamiento del Área natural protegida. Consolidar los proyectos de investigación básica aplicándolos en establecer los niveles de uso y aprovechamiento de los recursos naturales, con base en el monitoreo. Consolidar el Sistema de Información Geográfica y banco de datos con acceso vía internet.

5.1.5 SUBCOMPONENTE DE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA.

Objetivos particulares.

1. Proteger y conservar las especies de flora y fauna silvestres y marinas del Área natural protegida.
2. Proteger áreas consideradas como críticas para las especies endémicas o con alguna categoría de protección.
3. Verificar el cumplimiento de los ordenamientos aplicables.
4. Prevenir, detectar controlar y disminuir las violaciones a la normatividad ambiental vigente.

Estrategias.

- Establecer un programa de inspección y vigilancia en coordinación con las autoridades competentes.
- Prevenir violaciones a la normatividad ambiental vigente.
- Fomentar la participación ciudadana en la vigilancia del Área natural protegida, a partir de su inserción en el comité técnico asesor y la participación de voluntarios.

- Llevar a cabo reuniones y talleres con los usuarios interesados en el Área natural protegida, es decir los visitantes, los propietarios de predios colindantes, los habitantes de las comunidades cercanas, los guías de turistas y el personal del Santuario. Se trata de dar a conocer las razones que sustentan la zonificación, las medidas de manejo y las sanciones.
- Verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente, la establecida para el Área natural protegida, así como de las vedas, cuotas de captura y artes de pesca permitidas.

Acciones y actividades a realizar.

- Elaborar y ejecutar un programa de monitoreo ambiental en el Área natural protegida.
- Diseñar un programa de inspección, control y vigilancia en coordinación con la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y las Secretarías estatales y federales que deban involucrarse. Entre otras estarán SEMARNAP, Secretaría de Marina, SIMAP, etc.
- Ejecutar acciones de control y recorridos de patrullaje, ejerciendo especial vigilancia en áreas prioritarias donde exista mayor incidencia de ilícitos, así como realizar operativos conjuntos con otras autoridades competentes.
- Difundir mediante letreros de señalización, folletos, pláticas de concientización y capacitación de guías, la normatividad ambiental vigente en el área y consensar las normas de uso del Área natural protegida.
- Organizar y capacitar grupos de ciudadanos o usuarios para apoyar acciones de vigilancia participativa.
- Diseñar una estrategia de monitoreo de ilícitos que permita tipificarlos, con el fin de diseñar estrategias de prevención y sanciones.
- Actualizar los criterios de normatividad de inspección y vigilancia que apliquen al Área natural protegida de acuerdo con los cambios en la legislación federal, estatal o municipal .

Equipo e instalaciones requeridas.

Se requiere lo siguiente: Un vehículo cuatrimoto para traslado, edificaciones con cocina, baños, bodega, comedor y sitio de descanso, fuera del Área Natural Protegida, una lancha de 25 pies con su motor de al menos 60 HP y el equipo de buceo autónomo al menos para dos personas, así como los accesorios de la lancha. Como equipo se necesitan al menos 4 binoculares, equipo de radiocomunicación y focos de mano.

Coordinaciones y concertaciones necesarias.

Con los habitantes de las poblaciones cercanas, los propietarios de los predios y desarrollos aledaños al Área natural protegida con el fin de dar a conocer las normas y criterios de inspección y vigilancia, así como las sanciones que marca la legislación vigente. También para capacitar a su personal en materia de legislación ambiental.

Con las instancias federales: INE, ZOFEMAT, INP, CNANP, PROFEPA, CNA, Instituciones Educativas; con las instancias estatales como: SIMAP, Comisión Estatal de Ecología; y con el Municipio a través de: La Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología y la Comisión Municipal de Ecología, con el fin de homogeneizar criterios y sanciones y de establecer una comunicación directa y abierta, enfocando los esfuerzos a la prevención de ilícitos.

Calendario de Actividades.

Corto plazo. De uno a dos años. Se deberá elaborar el programa de inspección y vigilancia del Área natural protegida, se realizarán los patrullajes y operativos necesarios para disminuir significativamente la comisión de ilícitos, tales como el anclaje en los arrecifes, la captura de caracol rosado en etapa

juvenil, la captura de langosta en época de veda, etc. Se iniciará la elaboración y colocación de letreros, así como la difusión de información entre los operadores y usuarios, que incluya la normatividad específica con base en la zonificación. Se capacitará al personal del Santuario en temas de legislación ambiental.

Mediano plazo. De tres a cuatro años. Se deberán continuar las acciones de inspección y vigilancia abatiendo la incidencia de las actividades ilícitas (pesca furtiva, colecta de organismos, remoción de arena, entre otros). Se promoverá la organización y capacitación de ciudadanos usuarios para apoyar labores de vigilancia participativa.

Largo plazo. De cinco años en adelante. Se continuarán y, de ser necesario, se fortalecerán los programas de inspección y vigilancia, así como el trabajo de los grupos de voluntarios para la detección de ilícitos y la capacitación y actualización del personal adscrito.

5.2 COMPONENTE USO PÚBLICO Y RECREACIÓN.

Los objetivos generales de este componente son: **a)** promover el uso público y recreación del área natural protegida con base en el concepto de turismo sustentable, y **b)** informar continuamente y concientizar a los diferentes actores interesados en el área sobre las normas de manejo del Área natural protegida.

5.2.1 SUBCOMPONENTE USO TURÍSTICO.

Objetivos particulares.

1. Regular y monitorear las actividades recreativas permisibles con base en la zonificación en el ambiente acuático, en la playa y en la vegetación.
2. Establecer los límites máximos permisibles de usos para realizar actividades turísticas y recreativas dentro del área natural protegida, tanto para la parte acuática como la terrestre, evitando los impactos negativos.
3. Fomentar una actitud de respeto hacia la naturaleza.
4. Diversificar las actividades turísticas.

Estrategias.

- Definir los umbrales de uso máximo permisible tanto de la parte marina como de la terrestre, con énfasis en la playa. Se partirá de la recomendación del presente estudio y se establecerá un sistema de monitoreo para revisar la recomendación y hacer ajustes al umbral de uso máximo permisible.
- Normar el uso y aprovechamiento sustentable de los arrecifes y línea de costa, especialmente en época de anidación de las tortugas.
- Identificar y evaluar los tipos y características del uso y aprovechamiento turístico- recreativo actual y potencial del parque.
- Diversificar las actividades, oferta turística, aprovechando racionalmente otros aspectos naturales del área además de la anidación de las tortugas y los arrecifes, tales como el uso de kayacs.
- Sugerir y promover entre los prestadores de servicios y los desarrolladores turísticos el empleo de tecnologías de bajo impacto ambiental.
- Promover investigación que apoye la toma de decisiones sobre el número de personas usando un espacio en un determinado tiempo, así como el monitoreo del impacto en el ambiente. Definir los criterios y parámetros para determinar los niveles de impacto y sobre esta base emitir recomendaciones sobre el uso y la intensidad del mismo.

Acciones y actividades a realizar.

- Con base en la información generada en este estudio, se hará un programa de aprovechamiento para uso turístico de las diferentes zonas del área natural protegida.

- Señalar con boyas las zonas marinas de uso sobre la base de la zonificación y establecer estrategias de monitoreo constante en ellas.
- Supervisar y verificar las actividades que se realizan en el área, sobre la base de la legislación ambiental y del presente documento.
- Fomentar actitudes de respeto para con la naturaleza a través de concientización de personal y turistas en general.
- Reglamentar la estructura del área natural y establecer letreros indicativos para los turistas sobre usos y restricciones.
- Antes de la publicación de este Programa y después, durante su implementación, realizar encuestas y reuniones, con los representantes de las comunidades cercanas, los propietarios de los desarrollos aledaños, académicos, ONG's y visitantes para evaluar las formas y los tipos de aprovechamientos turístico-recreativos propuestos. De esta forma habrá retroalimentación para hacer los cambios necesarios y pertinentes.
- Antes de la publicación de este Programa y después, durante su implementación, elaborar y mantener actualizado un registro de guías y usuarios del área natural protegida. En el caso de las observaciones de la anidación de Tortugas Marinas, el área natural protegida debe contar con guías especializados.
- Elaborar y distribuir entre los visitantes folletos sobre las Reglas de Manejo del área natural protegida.
- Elaborar una propuesta de monitoreo de impacto del visitante y proponer acciones alternativas de manejo, que incluyan regulaciones tales como establecer horarios, límites de grupos de visitantes, entre otras.
- Suscribir acuerdos con Instituciones académicas y organizaciones no gubernamentales en la realización de proyectos que evalúen el impacto del turismo en el medio, tanto desde el punto de vista ecológico como socioeconómico.
- Promover diversificación de las actividades turísticas que se pueden desarrollar en el área natural protegida.

Equipo e instalaciones requeridas.

Se requiere de equipo e instalaciones, construidos fuera del área natural protegida, para el apoyo, tanto de los que otorgan el servicio como para los que lo reciben. En este sentido se requiere de los elementos básicos que son una zona de estacionamiento, caminos de acceso con sus letreros, baños y regaderas, área de descanso para los visitantes, los prestadores de servicio y el personal del área natural protegida, boyas y letreros que informen sobre las zonas y mapas de ubicación de fácil lectura e interpretación.

Coordinación y concertación necesarios.

Con los guías de los visitantes, con el fin de darles a conocer las normas que rigen el uso de los diferentes recursos y zonas. Se propone que los guías sean aprobados por la administración del área natural protegida y que deben tener un entrenamiento mínimo de nivel preparatoria, con cursos de entrenamiento de biología, ecología y especialmente sobre tortugas marinas. El personal especializado del Santuario podrá ofrecer estos entrenamientos o se podrá hacer en coordinación con Instituciones de educación superior.

Con los usuarios, visitantes, de forma tal que estén informados de las normas que rigen el uso de los diferentes recursos naturales y las zonas dentro del área natural protegida.

Con las organizaciones que se dedican a paquetes turísticos, con el fin de que conozcan las ventajas y las normas que rigen el funcionamiento del Área natural protegida.

Las instancias federales con quienes habrá coordinación son: INE, ZOFEMAT, INP, CNANP, SCT, SECTUR, SRÍA. DE MARINA, SRÍA. DE SALUD, Instituciones Educativas. Las instancias a nivel estado con quienes habrá que coordinar acciones son: SIMAP, FIDECARIBE, SEDETUR, SEDESOL, API, CAPA. A nivel municipio, las instancias son: la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología.

Calendarización de Actividades.

Corto plazo. De uno a dos años. Se realizarán los diagnósticos de las actividades turístico-recreativas, se elaborará el registro de permissionarios y guías, se harán las primeras evaluaciones del uso propuesto en este estudio (incluyendo número de personas por área y con respecto a tiempo) para el área natural protegida. Asimismo se elaborará un proyecto de monitoreo de impacto de visitantes y se propondrán estrategias alternativas para disminuirlos.

Mediano plazo. De tres a cuatro años. Se deberá mantener actualizado el registro de guías y turistas. Se ejecutarán las acciones viables para reducir el impacto del visitante, promoviendo un modelo turístico sustentable. Se diversificará la oferta turística aprovechando aquellas áreas del Área natural protegida que tienen potencial y que el estudio muestra que es factible. De este modo se elimina la presión sobre pocas áreas. Se definirá la intensidad de uso turístico y las alternativas de manejo de manera tal que, prevenga el deterioro de la zona por dicha actividad.

Largo plazo. De cinco a seis años en adelante. Se deberá continuar el monitoreo de impactos del visitante y la implementación de alternativas.

5.2.2. SUBCOMPONENTE SEÑALIZACIÓN.

Objetivos particulares.

1. Establecer un sistema de señalización que indique claramente a los visitantes el uso del área y las restricciones inherentes.
2. Apoyar el monitoreo de los procesos ecológicos en el Área natural protegida y la inspección y vigilancia.

Estrategias.

- Se establecerá un sistema de señalización basado en colores para distinguir el uso o manejo que se le está dando a cierta área. La señalización será establecida en el campo por personal del Área natural protegida y por voluntarios.
- En los límites del Área natural protegida se evitará el uso de mallas. La opción es el uso de mojoneras en cada uno de los vértices, una brecha pequeña que una a las mojoneras (cuando la vegetación lo permita) y, sobre todo, que las partes involucradas (Área natural protegida y propiedad privada) tengan claramente ubicados los vértices y cuenten con la cartografía georeferenciada con GPS diferencial de alta precisión.
- Además de las señales con base en colores, en la parte terrestre se ubicarán letreros que contengan informes relevantes del área marcada en la zonificación, al menos en español, maya e inglés; posteriormente podrán definirse otros idiomas que por la afluencia de turistas que lo hablan resulta importante incluir.
- Se publicaran folletos informativos mostrando las zonas señalizadas, tanto marinas como terrestres, explicando brevemente las bases de la zonificación.
- Se promoverán reuniones con los sectores interesados en el área para informar de los mecanismos de señalización y su significado.

Acciones y actividades a realizar.

- Reuniones con los actores del área (población, inversionistas, propietarios, académicos, ONG's, representantes del gobierno en sus tres niveles) para dar a conocer las estrategias de señalización y sobre todo los argumentos detrás de cada zona que se pretende señalar, así como las bases que sustentan la zonificación.
- La señalización en el mar y la playa debe estar diseñado para que no interrumpa el proceso de anidación y que a la vez sea elocuente. Especialmente en la playa serán los sitios de anidación los

que se señalarán y son de 2 tipos: los nidos en el sitio donde la tortuga depositó sus huevos y que éstos no fueron removidos sino que se mantienen en su sitio original, y los corrales de incubación.

- En caso que estudios posteriores indiquen la necesidad de otra señalización no prevista en el presente estudio, la administración del Área natural protegida tomará las medidas pertinentes a la brevedad posible.
- Las señales deben ser revisadas periódicamente y darles mantenimiento. Su deterioro no permitirá alcanzar los objetivos deseados.
- La señalización de los límites del Área natural protegida con las propiedades privadas se hará en forma conjunta con los mismos.
- Debido a que en el estudio se propone ampliar el área del Santuario en la parte sur, ocupando las áreas no vendidas que limitan con Xel-Há, es importante definir esta área especialmente porque es ahí donde se propone el acceso del público al Área natural.

Equipo e instalaciones requeridas.

El material que se use para los letreros y señales en tierra debe ser resistente a la corrosión y de gran durabilidad. Para instalar las señales en el mar se requieren: boyas, lancha de 25 pies, 1 motor de al menos 60 HP, cuerdas y material para anclar las cuerdas e las boyas.

Para instalar las señales en el área terrestre se requiere de palas, picos, cavahoyos, clavos, martillos, tornillos, pintura, brocha, etc.

Algunas señales serán mandadas a hacer pero el mantenimiento de las mismas y algunas otras señales serán construidas en instalaciones del Santuario. Para esto se requiere que fuera del Área Natural Protegida se construya una bodega y área de trabajo para actividades manuales de pintura y posiblemente de carpintería.

Coordinación y concertación necesarias.

Con las autoridades federales: INE, ZOFEMAT, INP, CNANP, SCT, SECTUR, SRÍA. DE MARINA. A nivel estatal: SIMAP, SEDETUR, Comisión Estatal de Ecología, SEDESOL, API. A nivel municipal: Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología. Con ellos habrá que acordar los términos y convenciones de las señales, especialmente las que corresponden a los colores y estándares de presentación.

Con FIDECARIBE para definir el área de ampliación del Área natural protegida, para ubicar el camino de acceso público al santuario y el estacionamiento.

Con los propietarios de las áreas que rodean al Área natural protegida para definir la mejor forma de señalar las colindancias del santuario. Se sugiere no usar mallas ciclónicas ni alambres de púas, simplemente mojoneras.

Con las comunidades locales, para dar a conocer los significados, ubicación y bases de las señalizaciones.

Con los visitantes temporales se usarán folletos que se explicarán en sesiones de educación ambiental aprovechando las visitas al Área natural protegida.

Calendarización de actividades.

Corto plazo. De dos a tres años. Obtener los fondos para la señalización. Llevar a cabo la señalización en el ambiente terrestre y marino. Mantenimiento de las señales. Reuniones con pobladores locales, propietarios y otros actores interesados, con el fin de presentar el programa de señalización, el respaldo técnico del mismo y definir la mejor forma de delimitar las propiedades. Llevar a cabo reuniones con los propietarios de predios aledaños al santuario y con FIDECARIBE para hacer las delimitaciones adecuadas.

Mediano plazo. Hasta cinco años. Actualizar la información de las señales y las señales mismas. Ampliar o reducir las zonas y su señalización como resultado de las investigaciones científicas. Mantenimiento de las señales.

Largo plazo. A partir de cinco años. Se dará seguimiento a lo establecido en el mediano plazo.

5.2.3. SUBCOMPONENTE EDUCACIÓN E INTERPRETACIÓN AMBIENTAL.

Objetivos particulares.

1. Generar, a partir de un proceso educativo crítico y creativo, un cambio de actitud consciente y comprometido entre pobladores y visitantes, en su relación con el entorno natural y su aprovechamiento sustentable.
2. Incorporar la interpretación ambiental como alternativa para conservar y difundir las riquezas naturales del área natural protegida.

Estrategias.

- Diseñar proyectos educativos que promuevan el conocimiento, protección y conservación de los recursos naturales, dirigidos a prestadores de servicios turísticos, visitantes y poblaciones cercanas al área natural protegida.
- Promover y coordinar acciones con diversos centros de educación, cultura y recreación para la instrumentación de programas y actividades que involucren a la comunidad con la protección y cuidado de los ecosistemas del área natural protegida.
- Instrumentar programas de interpretación ambiental destinados a sensibilizar y educar a visitantes y comunidad local, enfatizando al sector estudiantil.

Acciones y actividades a realizar.

- Coordinar acciones con el Sistema Educativo Quintanarroense, la Universidad de Quintana Roo, el Colegio de la Frontera Sur, el Colegio de Bachilleres y las instituciones de educación particulares y públicas del estado o del país, para la realización de cursos, talleres, pláticas y visitas al Santuario.
- Realizar eventos que promuevan la conciencia ecológica, a través de la expresión artística y deportiva.
- Elaborar y editar material educativo y de interpretación ambiental sobre la biodiversidad, los recursos naturales y el uso sustentable.
- Conformar un acervo bibliográfico y audiovisual para consulta especializado sobre los ecosistemas presentes en el área natural protegida y las tortugas marinas.
- Fuera del área natural protegida diseñar y construir instalaciones adecuadas para recibir visitantes y ofrecer los talleres, pláticas, etc.
- Formar grupos de voluntarios para que participen en la organización y realización de actividades de educación ambiental.
- Diseñar rutas de senderos interpretativos acuáticos y terrestres.
- Desarrollar actividades de capacitación a los pobladores locales como guías naturistas, a través de métodos de interpretación y educación ambiental.
- Realizar cursos de capacitación a los prestadores de servicios turísticos para que transmitan a los visitantes de los valores del área y las normas de comportamiento.
- Coordinar con los propietarios de los desarrollos cercanos al área natural protegida un espacio dentro de sus instalaciones para promover la educación ambiental. Especial énfasis se pondrá en los factores que afectan negativamente la anidación de las tortugas así como alternativas.

Equipo e instalaciones requeridas.

Por otra parte, se buscará contar con espacios dentro de los desarrollos cercanos al área natural protegida, para hacer exhibiciones sobre los ecosistemas dentro del Santuario y sus componentes, especialmente las tortugas, enfatizando los factores negativos para las anidaciones y las alternativas viables que se pueden implementar para eliminar esos factores.

Coordinación y concertación necesarios.

Con los prestadores de servicios y los propietarios de los desarrollos aledaños, con el fin de acordar estrategias de educación ambiental e implementar las medidas necesarias para la conservación de las tortugas marinas.

Con los guías de turistas para capacitarlos en materia de educación ambiental con el fin de que sean portadores de esos conocimientos hacia los turistas.

Con los pobladores de las comunidades cercanas para fomentar el respeto hacia el Santuario y su apoyo en las acciones de conservación y protección.

Con las instituciones de educación para establecer mecanismos de coordinación en materia de educación ambiental.

Con la federación a través de: INE, INP, CNANP, Instituciones Educativas. Con el estado a través de: SIMAP, Comisión Estatal de Ecología, Instituciones Educativas. Con el Municipio a través de: La Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología, Comisión Municipal de Ecología, Instituciones Educativas.

Calendarización de actividades.

Corto plazo. De uno a dos años. Se deberá elaborar el programa de educación ambiental para prestadores de servicio. Se iniciará la creación de una biblioteca de consulta, se fomentarán eventos artísticos, deportivos y culturales, la elaboración de materiales didácticos. Se iniciará la formación de grupos voluntarios y se contactará con los desarrolladores aledaños para establecer programas conjuntos.

Mediano plazo. De tres a cuatro años. Se ampliará la cobertura de los programas educativos y eventos culturales. Se enriquecerá el acervo bibliográfico. Asimismo, se elaborarán y editarán guías de campo y folletos de interpretación ambiental. Se capacitará a los pobladores locales para ejercer servicios de guías naturistas en el Área natural protegida.

Largo plazo. De cinco años en adelante. Se deberán consolidar los programas educativos, incluyendo vinculaciones con organizaciones fuera del estado y del país. Se continuará de manera permanente con los programas de capacitación de los promotores ambientales voluntarios.

5.3 COMPONENTE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.

El objetivo general de este componente es generar información científica para entender la estructura y función de los procesos ecológicos y socioeconómicos en el Área natural Protegida, para hacer las modificaciones pertinentes al Programa de Manejo y para mejorar las técnicas de monitoreo de los procesos antes mencionados.

5.3.1. SUBCOMPONENTE LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.

Objetivos particulares.

1. Definir las líneas, programas y proyectos de investigación.
2. Promover proyectos de investigación importantes para el manejo del Área natural protegida.
3. Realizar estudios para definir la zona de influencia del Área natural protegida.

Estrategias.

- De acuerdo a la necesidad de definir la zona de influencia inmediata del ANP, es importante desarrollar proyectos de investigación tendientes a resolver este problema.
- Los resultados obtenidos de estos estudios servirán para adecuar el manejo del área adyacente o en su caso redefinir los límites del ANP.
- Con base en los proyectos de investigación considerados como prioritarios por el presente estudio, además de los mencionados anteriormente, se promoverá la participación de investigadores de diferentes instituciones, del país o extranjeras.
- Fuera del Área Natural Protegida se ofrecerán las facilidades básicas para la estancia de los investigadores y sus asistentes.
- Se llevarán a cabo talleres y seminarios con investigadores y otros actores interesados en el área para dar a conocer los resultados de los proyectos y generar análisis para plantear continuidad en los mismos o nuevas líneas de investigación.

Acciones y actividades a realizar.

- Contactar investigadores, establecer convenios institucionales y llevar a cabo investigación.
- Desarrollar seminarios para explicación de proyectos y resultados de investigación.
- Apoyar a los investigadores, tanto a nivel de campo de acuerdo con la capacidad del personal del Área natural protegida, como facilitando los trámites de los permisos para algunos tópicos que por su naturaleza y por legislación se requieran.
- Definir las normas que regirán la actividad de investigación respecto al número de investigadores, el tema, los recursos que necesita, la metodología, su aplicación en el área, la difusión de los resultados, etc.

Equipo e instalaciones requeridas.

Se requiere instalar fuera del Área Natural Protegida uno o dos laboratorios con los servicios básicos (los investigadores traerán el equipo sofisticado o llevarán sus muestras para análisis en laboratorios con mas facilidades), de instalaciones para el personal de investigación como dormitorios, oficinas o cubículos, cocina, comedor, baños, pilas crías de tortugas sujetas a investigación.

Coordinación y concertación necesarios.

Con investigadores e instituciones de investigación para definir formas de cooperación.

Con autoridades estatales y federales para obtener los permisos que sean necesarios para ciertos tipos de muestreo. Las federales son: INE, INP, CNANP, CNA, SRÍA. DE MARINA, SECTUR. A nivel estatal con: SIMAP, Fundación PRODUCE.

Con los interesados en el Área natural protegida, representantes de las comunidades cercanas, de inversionistas, de ONG's, de gobierno, para presentar propuestas de proyectos o para presentar resultados de los mismos.

Calendarización de actividades.

Corto plazo. Hasta dos años. Gestionar los recursos para las construcciones necesarias. Contactar investigadores e instituciones para establecer convenios. Iniciar algunas investigaciones que el presupuesto y el personal puedan hacer. Establecer normas para regular la actividad de investigación, ejemplo, definir que proyectos se llevarán a cabo, que la metodología sea factible, el tiempo, los términos del manejo de la información, de los créditos, de las autorías, de la difusión de los resultados.

Mediano plazo. Hasta cinco años. Consolidar las instalaciones y equipo para investigación. Revisar , y actualizar en su caso, los convenios y los resultados y aplicarlos en el Programa de Manejo. Establecer nuevos proyectos.

Largo plazo. Mas de cinco años. Continuar con los puntos señalados en el mediano plazo, buscando una proyección internacional.

5.3.2. SUBCOMPONENTE INVENTARIO Y DISTRIBUCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES.

Objetivos particulares.

1. Realizar el inventario y distribución de los recursos naturales que se consideren necesarios para lograr la conservación del área y mantener la diversidad biológica de la misma.
2. Establecer y mantener un banco de datos para registrar y dar seguimiento a través del tiempo de las especies y su distribución.

Estrategias.

- Completar la información presentada en los Anexos del 7 al 30 donde se enlistan las especies. Esto se hará a través de investigaciones y de la participación de voluntarios.
- Formular un proyecto que permita la formación de una base de datos computarizada de las tortugas marinas con el apoyo de la UQROO, ECOSUR y otras instituciones participantes.

Acciones y actividades a realizar.

- Poner a disposición de consulta pública, vía internet, las listas de las especies encontradas en el presente estudio, formando así una base inicial de datos.
- Contactar investigadores y establecer convenios con instituciones y organizaciones interesadas en participar en la actualización del listado y distribución de las especies en el Área natural protegida.
- Ofrecer información a los visitantes, especialistas en algún grupo taxonómico, sobre la actividad de inventario y distribución de especies, algunas observaciones de ellos pueden ser útiles para alcanzar los objetivos.
- Promover excursiones científicas periódicamente y en fechas estratégicas, para que con el apoyo de voluntarios e investigadores se hagan los inventarios.
- Establecer criterios para las tomas de muestra y el número de las mismas con el fin de evitar impactos no deseados en poblaciones pequeñas.

Equipo e instalaciones requeridas.

Se requiere de laboratorios para procesar algunas muestras, microscopios estéreos, un lugar para almacenar muestras representativas del área de flora y fauna y a la que pudieran tener acceso los visitantes (un pequeño museo de flora y fauna). En casos especiales la colección será de fotografías. Se requerirá de equipo menor como prensas, frascos, secadoras, tijeras, etc.

Coordinación y concertación necesarias.

Con los grupos de voluntarios, o investigadores, para hacer las exploraciones de campo y establecer las normas de trabajo.

Con las autoridades estatales y federales para obtener los permisos de muestreo de especies bajo algún estatus. Se incluyen a nivel federal: INE, INP, CNANP, Instituciones Educativas. A nivel estatal se incluyen: SIMAP, Comisión Estatal de Ecología.

Con las instituciones de investigación interesadas en la flora y fauna del lugar.

Calendarización de actividades.

Corto plazo. Hasta dos años. Promover la construcción de las instalaciones adecuadas para el inventario de especies. Organizar la información existente para que sirva de base. Contactar organizaciones para hacer una revisión del inventario existente.

Mediano plazo. Hasta cinco años. Organizar excursiones para mantener un monitoreo del inventario, enriquecer el mismo, y establecer su distribución de ser posible en forma de sistema de información geográfica. Establecer convenios y definir proyectos.

Largo plazo. A partir de cinco años. Continuar con las acciones del mediano plazo. Con base en resultados tomar acciones de prevención, modificación de criterios de manejo, restauración, etc.

5.3.3. SUBCOMPONENTE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA.

Objetivos particulares.

1. Crear un espacio de opinión y comunicación científica entre el Área natural protegida, las instituciones de investigación científica y la sociedad civil a nivel regional.
2. Difundir los resultados de proyectos de investigación científica y del manejo del Área natural protegida en general, en formas diferentes y para diversos auditorios.

Estrategias.

- Diseñar y elaborar las diferentes formas de divulgación acordes con los perfiles de la población donde se desea hacer llegar la información.
- Establecer un acervo bibliográfico, así como un catálogo para consulta pública.
- Generar un órgano de divulgación propio.
- Establecer vínculos con organizaciones financieras para la obtención de fondos o apoyos en especie a proyectos de investigación.
- Establecer contacto con instituciones de investigación y organizaciones gubernamentales y no gubernamentales (nacionales y extranjeras) para fomentar el intercambio de información y la divulgación científica.
- Establecer un programa de divulgación entre la comunidad, dirigido a diferentes grupos sociales, de acuerdo al nivel de interés de éstos.
- Promover las publicaciones científicas arbitradas.
- Promover reuniones de trabajo, seminarios, talleres, conferencias, en cooperación con instituciones nacionales y extranjeras afines al tema de la conservación y especialmente de la tortuga.

Acciones y actividades a desarrollar.

- Llevar a cabo la recopilación de publicaciones científicas relacionadas con el Área natural protegida, así como publicaciones de carácter científico y en formato no científico en los diferentes medios para integrar, actualizar y depurar el acervo bibliográfico del mismo.
- Instalar y disponer de un acervo bibliográfico y catálogos para consulta en el centro de visitantes u oficinas de la dirección del Área natural protegida.
- Editar, difundir y publicar un órgano de divulgación propio.
- Instrumentar convenios con instituciones de investigación, universidades y organizaciones no gubernamentales (nacionales y extranjeras) para fomentar la divulgación científica.
- Organizar concursos a nivel nacional e internacional de fotografía, video, documentales, dibujo y pintura científicos, cortometrajes, carteles, catálogos, entre otros para la divulgación científica.
- Organizar ciclos de conferencias, promover notas de prensa, reuniones, entrevistas, grupos de trabajo, entrevistas radiofónicas, con investigadores que realicen estudios en el área.

- Organizar talleres, seminarios, congresos, cursos, etc. cuyo fin sea tanto la divulgación científica como la divulgación de material acorde con otros perfiles de la población interesada en el Santuario.

Equipos e instalaciones requeridas.

Se requiere de un centro de información o biblioteca para organizar la materia prima de la divulgación. Se requiere de espacios cómodos para cursos, talleres, seminarios, conferencias, etc. para la divulgación científica y formato no científico. Se requiere de equipo para diseño gráfico como computadoras, el software e impresoras para tal fin. Los folletos, trípticos, etc. se publicarán en talleres especializados. También se necesitan los equipos audiovisuales en los salones donde se ofrecerán cursos, talleres, etc.

Coordinación y concertación necesarios.

Con los académicos e instituciones involucrados en X'Caclen en los proyectos de investigación con el fin de incluir la divulgación científica en los planes de trabajo.

Con las organizaciones estatales nacionales e internacionales que financian proyectos de divulgación para la conservación de la naturaleza y de las tortugas marinas. Se incluyen a nivel federal: INE, INP, CNANP, CNA, Instituciones Educativas. A nivel estatal: SIMAP, Comisión Estatal de Ecología, Instituciones Educativas.

Con las organizaciones de las poblaciones vecinas, los desarrolladores, las ONG's y otros actores interesados en promover la divulgación científica entre sus integrantes.

Calendarización de actividades.

Corto plazo. De uno a dos años. Se deberá iniciar la emisión de boletines de divulgación del Área natural protegida y contar con un acervo bibliográfico básico. Asimismo se integrará la base de datos, se suscribirán acuerdos con diferentes instituciones académicas y de investigación y se iniciará la edición del órgano de divulgación del Santuario. Se iniciarán las conferencias y reuniones de divulgación tanto de las actividades que se llevan a cabo en el Santuario como de los resultados de investigación científica.

Mediano plazo. De tres a cuatro años. Se deberán establecer la vinculación y el intercambio de información de carácter científico entre instituciones del estado, del país y del extranjero. Se ingresará información científica acerca del Área natural protegida, sus ecosistemas y las tortugas principalmente, de manera periódica en revistas y boletines (tanto a nivel nacional como internacional). Asimismo se deberá participar en foros de divulgación científica, se participará en la elaboración de diferentes materiales de difusión. Se continuará con las reuniones de divulgación.

Largo plazo. De cinco años en adelante. Se deberá dar seguimiento, diversificar e incrementar los canales de divulgación, se participará en foros a nivel nacional e internacional, se contará con un acervo bibliográfico y fotográfico para consulta pública.

5.4. COMPONENTE ADMINISTRATIVO.

Los objetivos generales de este apartado son: **a)** lograr el registro del área del Área natural protegida ante el Registro Público de la Propiedad con el fin de que reciba la documentación necesaria legal; **b)** garantizar el ingreso económico, la operación y adecuada instrumentación del programa de Manejo; y **c)** coordinar las acciones que se realicen dentro del Área natural protegida, bajo el marco jurídico vigente y para cumplir con los propósitos del Decreto de Creación del área.

5.4.1. SUBCOMPONENTE CONSEJO CONSULTIVO.

Objetivos particulares.

1. Integrar un órgano de consulta y asesoría para fortalecer las acciones de manejo del Área natural protegida.
2. Dar oportunidad a la sociedad civil, organizaciones e instituciones privadas y públicas de participar en las labores de conservación del patrimonio natural.
3. El Consejo revisará y analizará el Programa Anual de Manejo del Área natural protegida y propondrá las modificaciones o adiciones que se requieran para su instrumentación.
4. El Consejo propondrá medidas para incrementar la capacidad de conservación del área, coadyuvará a la difusión de los resultados de investigación y de los logros del manejo del área y fomentará los mecanismos de financiamiento.

Estrategias.

- Incorporar dentro del Consejo Consultivo a los actores involucrados en la protección y desarrollo del Área natural protegida, incluyendo a representantes del Gobierno federal, estatal, municipal, de los centros de investigación e instituciones académicas, de los inversionistas, de las comunidades aledañas y de las ONG's.
- Definir el reglamento interno, incluyendo las funciones, bases y mecanismos de acción internos del Consejo Consultivo.

Acciones y actividades a realizar.

- Elaborar el reglamento interno del Consejo Consultivo, definiendo sus funciones y atribuciones, así como su mecanismo de operaciones.
- Realizar las reuniones periódicas, ordinarias y extraordinarias que marque el reglamento interno, para analizar la problemática del Área natural protegida, para conocer avances y para hacer recomendaciones y sugerencias.

Equipo e instalaciones requeridas.

Sala de juntas o uso de un espacio como aulas o laboratorios para reuniones. Equipo de apoyo como pizarrones, audiovisual, mobiliario, teléfono, etc.

Coordinación y concertación necesarios.

Con los 3 niveles de gobierno, las ONG's, inversionistas, instituciones de educación e investigación, y población aledaña, para definir representantes ante el Consejo Consultivo. Entre las instancias a nivel federal se incluyen: INE, ZOFEMAT, INP, CNANP, PROFEPA, Instituciones Educativas. A nivel estatal se incluyen: SIMAP, Comisión Estatal de Ecología, SEDESOL, Instituciones Educativas. A nivel municipal se incluye a la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología.

Es importante mencionar que por los términos del Decreto de Creación del Área natural protegida, es el Gobierno del Estado de Quintana Roo, a través de SIMAP u otra dependencia que designe el Gobierno, quien preside el Consejo Consultivo y se coordinará con las otras instancias.

Calendarización de actividades.

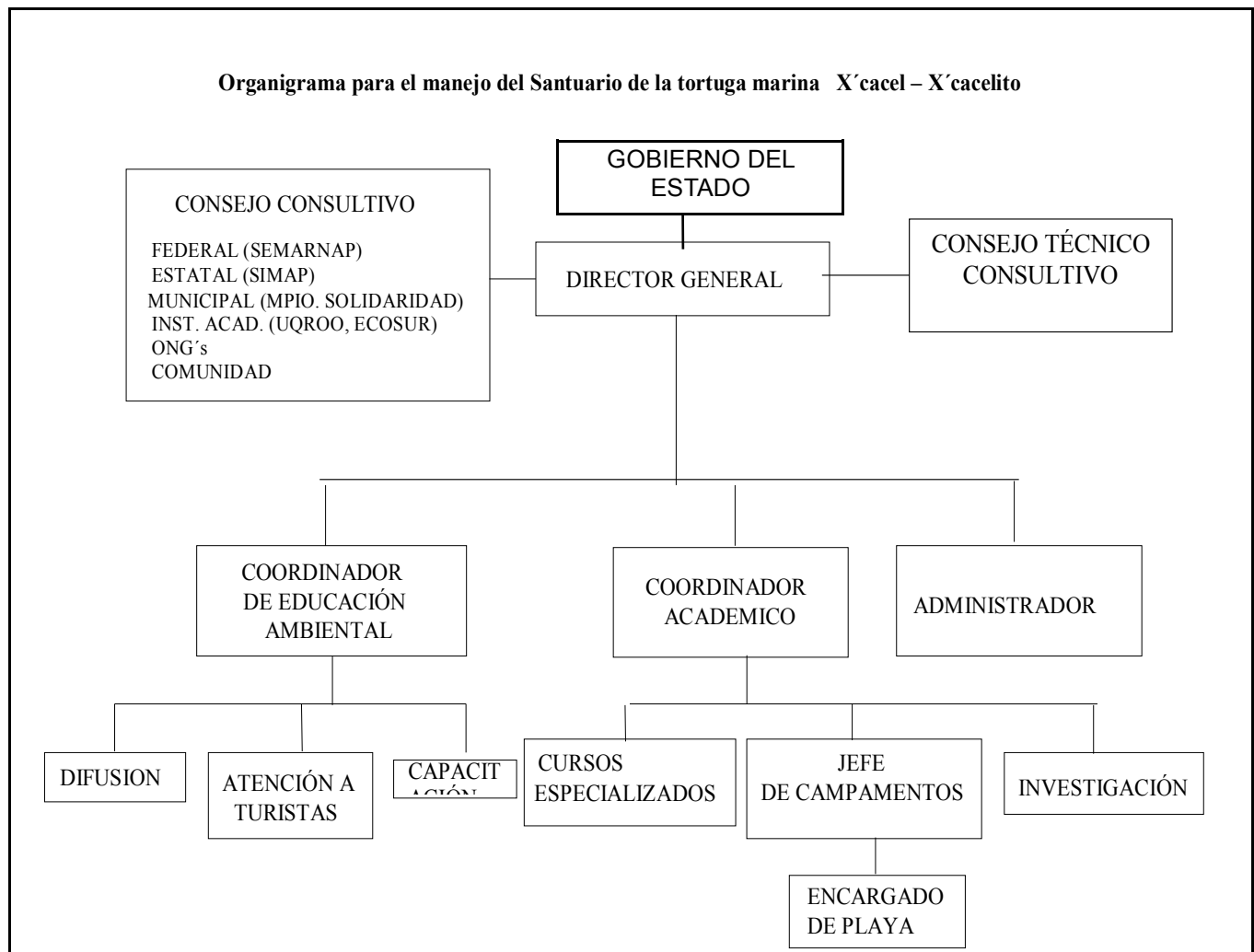
Corto plazo. De uno a dos años. Se deberá constituir formalmente el Consejo Consultivo mediante un convenio firmado de conformidad por todas las partes involucradas. Asimismo, se deberá elaborar y aprobar el reglamento interno. Se llevarán a cabo sesiones con la periodicidad acordada así como reuniones extraordinarias, estableciendo prioridades en las acciones de conservación.

Mediano plazo. De tres a cuatro años. Se deberá dar continuidad a las sesiones, asimismo habrá seguimiento y evaluación de las acciones emprendidas dentro del Programa de Manejo.

Largo plazo. De cinco años en adelante. Se deberá evaluar, y en su caso fortalecer, la participación del Consejo Consultivo como apoyo de la Dirección del Área natural protegida y su papel en el logro de los objetivos que señala el decreto de creación.

5.4.2. SUBCOMPONENTE ESTRUCTURA ORGÁNICA.

El organigrama del organismo administrador del Área natural protegida se diseñó con base en la importancia estatal, nacional e internacional que tiene X'cacel, así como del resultado del análisis de las tareas que se desarrollarán en el área y las expectativas de diferentes sectores de la sociedad.



En el análisis se asume que X'cacel será un sitio de gran atractivo tanto para los turistas como para la población aledaña y para escuelas de diferentes niveles educativos. Por tanto, se anticipa una gran afluencia de visitantes que junto con la obligación de conservar y proteger las especies requerirán de una cantidad suficiente y necesaria de empleados que poco a poco crecerá y que demandará especialización en sus funciones. En términos generales, la organización que se propone es la siguiente.

- a). Dirección del organismo responsable del Área natural protegida.

b). Coordinación:

Educación Ambiental. Se integra con las siguientes áreas, cada una con su encargado y personal de apoyo

- Biblioteca
- Difusión
- Capacitación.
- Académica .

Coordinación Académica. Se integra con las siguientes áreas, cada una con su encargado y personal de apoyo.

- Investigación.
- Campamentos tortugueros (en X'Cacel y en X'Cacelito).
- Cursos especializados.

c) Administración (con personal de apoyo).

En épocas pico de anidación, lo mas eficiente para atender a las tortugas es contar con al menos 5 tortugueros por cada una de las ensenadas del Área natural protegida. Estas personas no serán responsables de atender a los visitantes, para esto estarán los guías que pueden o no depender de la administración del Santuario, pero deben tener autorización del mismo obligatoriamente. El papel de guías puede ser una forma de integrar a los pobladores de las comunidades aledañas.

Esta es una estructura sencilla, ágil y acorde con las funciones que se esperan del Santuario y además permite integrar, en un sistema único, otros campamentos tortugueros dentro del estado.

Objetivos particulares.

1. Contar con una estructura administrativa ágil, sencilla, operativa y acorde con las expectativas que tiene la sociedad en general del Área natural protegida.

Estrategias.

- Contar con la aprobación de la estructura orgánica por parte de las autoridades estatales, federales y municipales.
- Dar a conocer la estructura operativa a los actores interesados en el área del Santuario.
- Hacer los ajustes necesarios al organigrama con base en la acumulación de experiencias particulares y de las exigencias generadas por el trabajo de conservación y protección.

Acciones y actividades a realizar.

- Una vez autorizada la estructura, habrá que definir un plan de contratación, con respecto a perfiles, actividades y recursos disponibles.
- Llevar a cabo reuniones con el personal para interiorizar el Programa de Manejo y desarrollar un plan de acción para atender aspectos inmediatos, de corto y mediano plazo.
- Hacer difusión de la estructura de funcionamiento del Área natural protegida a través de los medios de comunicación convencionales y reuniones con los diferentes sectores de la sociedad. De acuerdo con el plan de trabajo de corto plazo se determinará que instituciones se contactarán y/o visitarán primero.

Equipo e instalaciones requeridas.

Se requerirá de oficinas, dormitorios, cocina, baños, comedor, mobiliario, etc. Es decir, habrá que tomar en cuenta el desglose de instalaciones y equipo requeridos en los apartados que conforman este Programa de Manejo.

Coordinación y concertación necesarias.

Con las autoridades de los tres niveles de gobierno, pobladores, inversionistas, instituciones de educación y/o investigación, ONG's, para dar a conocer la estructura orgánica y establecer comunicación.

Entre las autoridades federales con quien habrá coordinación están: INE, ZOFEMAT, INP, CNANP, PROFEPA, Instituciones Educativas. Entre las autoridades estatales están: SIMAP, Comisión Estatal de Ecología. A nivel municipal está la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología.

Calendarización de actividades.

Corto plazo. Hasta dos años. Conformar la estructura orgánica y contratar personal. Buscar apoyos de instituciones, tanto de voluntarios como de financiamiento para contrataciones. Inspeccionar la construcción existente y determinar su viabilidad para remodelar o demoler. Hacer el diseño de las instalaciones e iniciar su construcción. Iniciar la adquisición de equipo.

Mediano plazo. Hasta cinco años. Terminar las construcciones, previa revisión de los diseños para incorporar los cambios necesarios. Adquirir el equipamiento para las instalaciones. Consolidar la estructura orgánica con la contratación y capacitación necesaria del personal. Posibilidad de ampliar el área de influencia o colaboración con ANP semejantes en el estado y en el país.

Largo plazo. A partir de cinco años. Revisar la estructura orgánica y hacer los ajustes necesarios para que los objetivos del Área natural protegida se logren. Posibilidad de ampliar el área de influencia o colaboración con ANP semejantes en el extranjero.

5.4.3. SUBCOMPONENTE FINANCIAMIENTO.

Objetivos particulares.

1. Establecer mecanismos de financiamiento ágiles, flexibles y transparentes de captación de fondos y apoyos para el desarrollo eficiente de la actividades operativas y administrativas.
2. Dotar de la infraestructura, equipo e instalaciones necesarias para la operación del Área natural protegida.

Estrategias.

- Convenir con las instancias de gobierno federal, estatal y municipal para integrar el esquema de financiamiento, es decir, elegir alguno de los que se plantearon anteriormente o proponer uno alternativo que permita alcanzar los objetivos de protección y conservación.
- Convenir con las organizaciones y extranjeras, así como la iniciativa privada, que puedan aportar recursos materiales y/o financieros para el Parque.
- Diseñar mecanismos para la captación y administración de recursos financieros adicionales provenientes de donativos, venta de artículos promocionales, cursos, libros, entre otros.

Acciones y actividades a realizar.

- Promover ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público los mecanismos para la aplicación directa de los recursos fiscales generados en el Área natural protegida.
- Gestionar la radicación a tiempo de recursos financieros provenientes del gobierno federal (SEMARNAP) y de las instancias estatales y municipales.

- Suscribir convenios con organizaciones no gubernamentales para la canalización de recursos provenientes de donaciones y/o otras fuentes.
- Establecer campañas de recaudación de fondos a través de organizaciones no gubernamentales, iniciativas privadas y sociedad civil en general.
- Suscribir convenios con organizaciones nacionales y extranjeras para la obtención de financiamiento de proyectos específicos.
- Ejercer los recursos financieros según la prioridad establecida por el Programa de Operativo Anual.
- Realizar auditorías anuales sobre el ejercicio de los fondos.

Equipo e instalaciones requeridas.

Para apoyar este subcomponente se requiere básicamente de un área de administración, oficinas para el coordinador y sus asistentes y el equipo de cómputo para realizar sus funciones.

Otras instalaciones servirán de complemento. Ejemplo, un lugar para la exposición de artículos de venta, un salón para los cursos de capacitación y educación ambiental, laboratorios y facilidades para los investigadores que traen recursos a través de proyectos.

Coordinación y concertación necesarios.

- Con gobierno federal a través de: INE, ZOFEMAT, INP, CNANP, SECTUR, SHCP, Instituciones Educativas. Con el gobierno estatal a través de: SIMAP, API, SEDESOL, FIDECARIBE, SEDETUR, HACIENDA. Con el gobierno municipal a través de la Dirección de Recaudación de Rentas. El objetivo es integrarlos al esquema de financiamiento elegido.
- Con las instituciones de educación e investigación con el fin de definir esquemas de aportación de recursos por las actividades de investigación y educación que se lleven a cabo en el Área natural protegida.
- Con organizaciones nacionales e internacionales, privadas o no gubernamentales, con el objeto de incorporar otras formas de apoyo económico para el Área natural protegida.

Calendarización de actividades.

Corto plazo. De uno a dos años. Se deberán enfatizar las acciones para la obtención de recursos financieros en los programas operativos anuales. Se realizarán auditorías. Se promoverá ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público la aplicación directa de los recursos generados en el Área natural protegida. Se suscribirán convenios con organizaciones nacionales y extranjeras para la aportación de recursos financieros y se recaudarán fondos provenientes de otras fuentes, de acuerdo con la estrategia de recaudación.

Mediano plazo. De tres a cuatro años. Se evaluarán las eficiencias en la captación de recursos financieros. Se fortalecerán los mecanismos de financiamiento. Se aumentará la captación de donaciones y se continuará suscribiendo convenios para la obtención de fondos.

Largo plazo. De cinco años en adelante. Se consolidará el sistema de financiamiento del área, ejerciendo los recursos de acuerdo con la normatividad vigente. Se dará continuidad a los convenios de financiamiento que sean eficientes y se buscará establecer otros convenios eficientes.

Después de un análisis de las opciones de financiamiento, se concluye que las mejores son: un fideicomiso o una organización que tenga flexibilidad para manejar los ingresos acorde con el Programa de Manejo y que reciba los subsidios que corresponden por normatividad o por acuerdo. Entre los elementos del análisis están los siguientes.

Un ANP como el Santuario de la Tortuga Marina tiene diversas posibilidades de fuentes de financiamiento, entre ellas están:

- Los subsidios o recursos fiscales asignados por la Federación y/o el Estado y/o el Municipio.
- Las donaciones de fuentes públicas o privadas; regionales, estatales, nacionales o internacionales.
- Cuotas por entrada al ANP, que puede ser diferenciada por origen del visitante (locales, del estado, del país, del extranjero) o una cuota fija.
- Cuota, diferenciada o fija, por observación de las anidaciones.
- Proyectos de investigación pagando alguna cuota por el uso de facilidades o dejando alguna donación.
- Cuotas por uso de facilidades para ofrecer cursos de educación ambiental o cursos especializados.
- Venta de souvenirs, otros productos promocionales, refrescos, alimentos, etc.

Estos ingresos pueden ser manejados en forma independiente o en forma integrada (sin perder el rubro de procedencia). La figura administrativa de un fideicomiso, una de las opciones, es analizada a continuación. De acuerdo con los artículos 346 y 347 de la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito, el fideicomiso es un negocio jurídico en virtud del cual el Fideicomitente destina ciertos bienes a un fin lícito determinado, encomendando la realización de ese fin a una institución fiduciaria, siendo válido aún omitiéndose el señalamiento del fideicomisario siempre que su fin sea lícito y determinado. Para conformar el fideicomiso se requiere de los siguientes componentes.

Los Fideicomitentes serían, por un lado la federación, y por otro lado el Gobierno del Estado, con la participación del Gobierno Municipal, ONG's, centros de investigaciones y educación superior, e iniciativa privada.

5.4.4. SUBCOMPONENTE FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL PERSONAL.

Objetivos particulares.

1. Proporcionar al personal del Área natural protegida los conocimientos y habilidades necesarios para la realización de sus funciones
2. Contribuir a la formación de personal de áreas afines al Área natural protegida.

Estrategias.

- Identificar las necesidades de capacitación para el personal del Área natural protegida.
- Concertar programas de capacitación en diferentes aspectos, con organizaciones gubernamentales, no gubernamentales y académicas.
- Diseñar los programas de capacitación para la plantilla de personal con base en los requerimientos y niveles de organización, evaluando el desempeño de cada uno.
- Desarrollar un programa de estímulos al personal.
- Integrar al personal de trabajo como equipo de capacitación.

Acciones y actividades a realizar.

- Elaborar un análisis de las necesidades de capacitación para el personal del Área natural protegida.
- En conjunto con SEMARNAP y la unidad coordinadora de áreas naturales protegidas (UCANP), elaborar un programa de inducción y capacitación, participando en cursos establecidos e implementando aquellos necesarios para el personal adscrito.
- Realizar acciones de intercambio y capacitación con otras áreas naturales protegidas nacionales e internacionales.
- Coordinar acciones con las instituciones de investigación que desarrollen trabajos en el área para que otorguen capacitación al personal adscrito al Área natural protegida.
- Evaluar el desempeño del personal y aplicar programas de estímulos.
- Crear un programa permanente de integración del equipo de trabajo.

Equipo e instalaciones requeridas.

Debido a que la capacitación tendrá aspectos de campo y de aula, se deben cubrir ambas partes. Para el caso de campo se requiere de equipo como manuales de identificación de flora y fauna, equipo de laboratorio portátil para monitoreo de indicadores, binoculares, equipo de buceo autónomo y para snorkel. Para las actividades de aula se requiere de un salón con capacidad para 20 personas, con las facilidades de equipo audiovisual y pizarrón. También se requiere de una biblioteca para apoyar las actividades de entrenamiento.

Coordinación y concertación necesarias.

Con el gobierno federal a través de INE, especialmente el Centro de capacitación para el Desarrollo Sostenible, INP, CNANP, PROFEPA, SRÍA. DE MARINA, CNA, Instituciones Educativas. Con el gobierno estatal a través SIMAP, Instituciones Educativas. Con el gobierno municipal a través de Instituciones Educativas.

Con organizaciones privadas o no gubernamentales que tengan los estándares de calidad e interés hacia el Área natural protegida. La finalidad es organizar cursos de capacitación del personal.

Calendarización de actividades.

Corto plazo. De uno a dos años. Se deberá elaborar el análisis de las necesidades de capacitación e iniciar los programas de capacitación del personal adscrito, de acuerdo a las prioridades, a través de talleres, conferencias y cursos que se organicen cada año en el Área natural protegida.

Mediano plazo. De tres a cuatro años. Se deberá iniciar la búsqueda de acciones coordinadas de intercambio técnico y capacitación con otras áreas protegidas del Caribe, como una parte importante del proceso de capacitación del personal adscrito. Se deberá evaluar el desempeño del personal con base en la capacitación recibida.

Largo plazo. De cinco años en adelante. Se consolidará y fortalecerá la plantilla de personal necesaria para la operación eficaz del parque. Se continuará con la capacitación continua en áreas específicas.

5.4.5. SUBCOMPONENTE INFRAESTRUCTURA.

Objetivos particulares.

1. Contar con la infraestructura y equipamiento necesarios para el correcto desempeño de las actividades de cada proyecto.
2. Optimizar la utilización de los bienes materiales y las instalaciones en el Área natural protegida.

Estrategias.

- Evaluar técnicamente las instalaciones con que cuenta actualmente el Área natural protegida e identificar las necesidades a corto, mediano y largo plazos.
- Obtener los recursos para la construcción de las diferentes instalaciones que necesita el Área natural protegida para su operación y para la adquisición de equipo.
- Diseñar el tipo de instalaciones acorde con la demanda de servicio, con los riesgos de huracanes en la zona y con las características biológicas del sitio.
- Verificar el correcto desempeño y mantenimiento de la infraestructura y equipo.
- Optimizar el uso de equipo e instalaciones.

Acciones y actividades a realizar.

- Diseñar un programa que defina las necesidades de equipamiento e instalaciones necesarias para el funcionamiento del Área Natural Protegida, estas instalaciones deben estar fuera del Área Natural Protegida en un sitio por designar dentro de los acuerdos de concertación y previa autorización con el consejo.
- Colaborar con los arquitectos-ingenieros en el diseño de las instalaciones. Determinar costos y tiempos de construcción y definir un programa de construcciones. La construcción de éstas instalaciones debe ser supervisada por el consejo consultivo del Área Natural Protegida.
- Diseñar un programa de mantenimiento de equipo e instalaciones.
- Diseñar un programa de evaluación para la detección de carencias, fallas y daños en las instalaciones, equipo y materiales.
- Diseñar un programa de abastecimiento y adquisición de refacciones, materiales e insumos.

Equipo e instalaciones requeridas.

Las instalaciones identificadas son las siguientes: Laboratorio, baños, cocina, comedor, dormitorio, aula/salón de juntas, biblioteca, oficinas, cubículos, sala de espera para visitantes, piletas para crías de tortugas, bodega/almacén, área de venta de diversos productos.

Se prevé la necesidad de instalar una caseta con pluma en cada una de las dos entradas al Área natural protegida. En esta caseta se pagará la cuota de ingreso.

La demarcación de los límites del Área natural protegida con otras propiedades será motivo de acuerdo entre las partes correspondientes. Se sugiere no levantar barda ni usar malla ciclónica. Simplemente tener mojoneras en los vértices. Esto facilita el tránsito de las especies.

Respecto a equipamiento, a reserva de que la Dirección presente una lista mas detallada y con descripción de cada equipo, se prevé la necesidad de contar con lo siguiente: Para el laboratorio: microscopios estéreos y compuestos, estufa, mobiliario, acceso a gas, aire y agua, cristalería, refrigerador. En la biblioteca se necesitará de estantes para libros, muestras de plantas y frascos con muestras de fauna. En los dormitorios se usarán hamacas. Los baños, cocina y comedor deben tener lo necesario para el servicio. Los salones/aulas, deben tener sillas con paleta o mesas binarias, pizarrón y apoyo audiovisual. Para la parte marina se requiere de una lancha con motor, boyas, cuerdas, equipos de buceo autónomo, equipo de buceo libre.

El acceso al agua, electricidad, teléfono, fax, internet, es indispensable.

Coordinación y Concertación Necesarias.

Con el Gobierno federal a través de INE, PROFEPA, SCT, SECTUR, SSA, SEDESOL, Instituciones Educativas. Con el gobierno estatal a través de SIMAP, Comisión estatal de Ecología y SEDESOL. Con el gobierno municipal a través de la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología.

Calendarización de actividades.

Corto plazo. De uno a dos años. Se iniciará la construcción y adquisición de equipamiento básico. En conjunto con los Componentes 5.1., Manejo y Protección de Recursos Naturales, 5.2. Uso Público y Recreación, 5.3. Investigación Científica, y 5.4. Administrativo, se deberá diseñar e iniciar la construcción de los senderos de interpretación de la naturaleza y se dará mantenimiento a infraestructura y equipo.

Mediano plazo. De tres a cuatro años. Se deberá continuar con la construcción de la infraestructura y adquisición de equipo, iniciar la construcción de las instalaciones para los visitantes. Se dará mantenimiento a las instalaciones y equipo.

Largo plazo. De cinco años en adelante. Se deberá concluir la construcción de toda las instalaciones y su equipamiento, que deberán estar operando al 100%. Se dará mantenimiento a instalaciones y equipo. Se incorporarán nuevas técnicas de ahorro de energía, de tratamiento de residuos, de construcciones.

5.4.6. SUBCOMPONENTE PROGRAMA OPERATIVO ANUAL (POA).

Objetivos particulares.

1. Contar con los elementos programáticos necesarios para la adecuada operación del ANP y el eficiente ejercicio de los recursos de la misma y su canalización hacia las áreas detectadas como prioritarias.
2. Optimizar la utilización de los bienes materiales, recursos financieros y humanos del Área Natural Protegida.

Estrategias.

- Programar de manera previsoras las diferentes actividades a desarrollar de acuerdo con las necesidades a corto, mediano y largo plazos identificadas para el ANP.
- Evaluar y jerarquizar los elementos que definen la prioridad de cada una de las acciones a realizar dentro del ANP para su operación.
- Distribuir de manera programada los recursos del ANP para su adecuada utilización en la satisfacción de las necesidades del ANP acorde con la demanda de servicio, con los componentes del ANP y la disponibilidad de los recursos.
- Verificar el correcto desempeño y mantenimiento de los diferentes componentes y subcomponentes definidos en el programa de manejo del ANP.

Acciones y actividades a realizar.

- Elaborar anualmente un programa para la operación del ANP que contendrá la justificación y jerarquización de actividades para un año en al menos los siguientes puntos:
 - ◆ Componente Manejo y Protección de los Recursos Naturales.
 - ◆ Protección y Conservación de los Recursos Naturales.
 - ◆ Restauración Ecológica.
 - ◆ Monitoreo Ambiental.
 - ◆ Inspección y Vigilancia.
 - ◆ Componente Uso Público y Recreación.
 - ◆ Uso Turístico.
 - ◆ Señalización.
 - ◆ Educación e Interpretación Ambiental.
 - ◆ Componente Investigación Científica.
 - ◆ Líneas de Investigación.
 - ◆ Inventario y Distribución de Recursos Naturales.
 - ◆ Divulgación Científica.
 - ◆ Componente Administrativo.
 - ◆ Consejo Consultivo.
 - ◆ Estructura Orgánica.
 - ◆ Financiamiento.
 - ◆ Formación y Capacitación de Personal.
 - ◆ Infraestructura.
 - ◆ Programa Operativo Anual.
 - ◆ Componente Coordinación y Concertación.
 - ◆ Coordinación Interinstitucional.
 - ◆ Concertación Comunitaria.
 - ◆ Concertación Científica.

- ◆ Concertación con Organizaciones No Gubernamentales.
- ◆ Componente Marco Jurídico.
 - ◆ Reglamento.
 - ◆ Concesiones, Permisos y Sanciones.
- Elaborar un presupuesto y desglose financiero calendarizados, de los recursos necesarios para llevar a cabo las actividades programadas en la actividad anterior.

Nota: Tanto el elemento de Programación como el relativo a la Presupuestación deberán ser sometidos y concertados con el Consejo Técnico Asesor del ANP.

Equipo e instalaciones requeridas.

La elaboración de los POA's se realizará con los recursos, equipo y en las instalaciones que para efectos de administración posea o tenga asignadas el ANP.

El acceso a electricidad, teléfono, fax, internet, es indispensable.

Coordinación y Concertación Necesarias.

Con el Gobierno federal a través de INE, PROFEPA, SCT, SECTUR, SSA, SEDESOL, Instituciones Educativas. Con el gobierno estatal a través de SIMAP, Comisión estatal de Ecología y SEDESOL. Con el gobierno municipal a través de la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología.

Calendarización de actividades.

Los Programas Operativos Anuales deberán elaborarse con antelación suficiente para que sea sometido a concertación y revisión final con el CTA durante el mes de septiembre de cada año, su presentación final deberá hacerse en octubre del mismo año para su aprobación y ejercicio a partir de enero del año inmediato siguiente.

5.5. COMPONENTE COORDINACIÓN Y CONCERTACIÓN.

Este componente tiene como objetivo general establecer los lineamientos y mecanismos para la coordinación y concertación entre el Área natural protegida y las diferentes Instituciones y Organizaciones interesadas en el área. La línea conductora de las coordinaciones y concertaciones está establecida en el objetivo de la creación del Santuario, que básicamente es: proteger y conservar las especies de tortuga marina y su hábitat.

5.5.1. SUBCOMPONENTE COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL.

Objetivos particulares.

1. Unificar criterios entre los tres niveles de gobierno para lograr la eficiencia y coordinación de las acciones emprendidas del manejo del Área natural protegida.
2. Propiciar la participación ordenada de todas las organizaciones de gobierno vinculadas en la conservación, protección, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del Área natural protegida.
3. Inscribir al Área natural protegida, con la poligonal definida en el estudio, en el Registro Público de la Propiedad. En el estado de Q. Roo.

Estrategias.

- Incorporar a las organizaciones gubernamentales dentro del Consejo Consultivo.

- Mantener una estrecha comunicación y coordinación con las representaciones de los gobiernos federal, estatal y municipal que tengan injerencia en el área, para obtener apoyo en las acciones establecidas en el programa de manejo.
- En caso de ser necesario, suscribir acuerdos para la promoción, protección, conservación, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del Área natural protegida.
- Suscribir acuerdos internacionales con dependencias gubernamentales para el intercambio de expertos y de información referente al manejo y administración de las áreas naturales protegidas.

Acciones y Actividades a realizar.

- Coordinar acciones con la delegación federal de la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca en el Estado, en relación con las evaluaciones de impacto ambiental, pesca, aprovechamiento de los recursos, contaminación.
- Establecer operativos de inspección, vigilancia y señalamiento marítimo, en coordinación con la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Secretaría de Comunicaciones y Transportes y Secretaría de Marina.
- Establecer programas de educación y promoción de los recursos naturales del Área natural protegida, así como para su conservación, con la Secretaría Estatal de Educación.
- Establecer programas de protección de los recursos naturales, en coordinación con la Secretaría de Infraestructura, Medio Ambiente y Pesca del Gobierno del Estado.
- Participar, mediante la opinión técnica de la Dirección del parque, en los procesos previos a las autorizaciones en materia de impacto ambiental para desarrollos costeros colindantes, de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Corredor Cancún-Tulum.
- Gestionar con la Dirección de ZOFEMAT la concesión de la parte correspondiente dentro del Área natural protegida para que sea manejado por la Dirección del mismo. Por ser el Santuario un área de interés público, no debe haber concesiones de zona federal marítimo terrestre a particulares.
- Establecer acciones de cooperación con el H. Ayuntamiento de solidaridad para lograr apoyos en el mantenimiento de la infraestructura y la regularización de prestadores de servicios turísticos.
- Establecer acciones con la Secretaría de Desarrollo Social y con el Desarrollo Integral de la Familia en programas de beneficio social, dirigido a los empleados del Área natural protegida.
- Coordinar acciones con la Dirección Estatal de Protección Civil en el plan de contingencia para el Santuario, sus visitantes y empleados.
- Dar seguimiento al convenio del Sistema Arrecifal del Caribe Mesoamericano entre México, Belice, Guatemala y Honduras.
- Promover la integración del Área natural protegida en un proyecto para fortalecer la cooperación técnica con áreas hermanas de otros países.
- En coordinación con la Secretaría de Turismo, federal y estatal, establecer mecanismos de vigilancia de los prestadores de servicios que operen dentro del Área natural protegida, así como acciones de promoción turística.

Equipo e instalaciones requeridas.

Sala de juntas para llevar a cabo reuniones.

Coordinación y concertación necesarias.

Con el gobierno federal: INE, ZOFEMAT, INP, CNANP, PROFEPA, SCT, SECTUR, SRÍA. DE MARINA, SRÍA. DE SALUD, SEDESO, SHCP, CNA, Instituciones Educativas.

Con el gobierno estatal: SIMAP, Comisión Estatal de Ecología, FIDECARIBE, API, SEDESOL, HACIENDA, CAPA, SEDETUR, Instituciones educativas.

Con el gobierno municipal: Dirección de Desarrollo Urbano y ecología, Dirección de Recaudación de Rentas, Comisión Municipal de Ecología, Instituciones Educativas.

Calendarización de Actividades.

Corto plazo. De uno a dos años. Se deberán establecer las acciones de coordinación con los tres niveles de gobierno, dentro de la esfera de competencia de cada una, y se deberán incorporar al Consejo Consultivo a fin de propiciar la comunicación y una mayor participación. Asimismo, se deberán iniciar los operativos conjuntos y programas de protección y conservación del área natural protegida.

Mediano plazo. De tres a cuatro años. Se deberá dar seguimiento y evaluar de manera periódica las acciones emprendidas en el Programa de Manejo y demás instrumentos legales del Área natural protegida. Se suscribirán acuerdos internacionales. Se reforzarán y actualizarán los convenios con las instancias necesarias de los tres niveles de gobierno.

Largo plazo. De cinco años en adelante. Se deberá lograr una coordinación adecuada de acciones entre las organizaciones gubernamentales representadas en el Consejo Consultivo. Se efectuarán reuniones con la frecuencia necesaria y se dará seguimiento a los acuerdos suscritos con los gobiernos de otros países.

5.5.2. SUBCOMPONENTE CONCERTACIÓN COMUNITARIA.

Objetivos particulares.

1. Lograr la participación activa y decidida de la sociedad y los usuarios en la protección, conservación, de los recursos naturales del área natural protegida.
2. Que los miembros de las comunidades aledañas y los usuarios en general participen en programas de educación ambiental, difusión del Programa de Manejo y en la vigilancia dentro del área natural protegida.

Estrategias.

- Incentivar la formación grupos de voluntarios para que participen en las acciones de protección, conservación, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del área natural protegida. Estos grupos pueden ser de las comunidades aledañas, de otras partes del estado, del país o del extranjero.
- Establecer programas de vigilancia participativa, monitoreo y educación ambiental con participación comunitaria.

Acciones y actividades a realizar.

- Establecer foros de consulta dirigidos a los usuarios del área natural protegida (permisionarios turísticos y población local) para la realización de proyectos y acciones de vigilancia, monitoreo y educación ambiental.
- Suscribir convenios con escuelas y centros de investigación para la realización de proyectos de servicio social, tesis y prácticas escolares.
- Realizar cursos, talleres y conferencias con el apoyo de las organizaciones no gubernamentales e instituciones de investigación científica y académica que propicien la participación social.
- Establecer programas de capacitación para los grupos de voluntarios, con el apoyo de SEMARNAP, SIMAP, instituciones académicas y otras.

Equipo e instalaciones requeridas.

Se requiere equipo de comunicación tales como teléfono, internet, fax, para establecer los contactos necesarios con las organizaciones sociales. Se requiere también de un aula o sala de juntas con el equipamiento para reuniones, talleres, cursos, etc.

Coordinación y Concertación Necesarias.

A nivel federal con: SEMARNAP, SRÍA. DE SALUD, SEDESO, Instituciones Educativas.

A nivel estatal: SIMAP, Comisión Estatal de Ecología, Instituciones Educativas, SEDESOL.

A nivel municipal: Comisión Municipal de Ecología, Instituciones Educativas.

Con las organizaciones comunitarias, tanto de las poblaciones aledañas como las interesadas en el área natural protegida provenientes de otras partes del estado o del país.

Con las ONG's que apoyan las organizaciones comunitarias en trabajos de conservación protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Calendarización de actividades.

Corto plazo. De uno a dos años. Se deberán realizar las reuniones de trabajo con los grupos no gubernamentales, pescadores, prestadores de servicios acuáticos-turísticos, desarrolladores turísticos y población local interesados en la conservación de recursos naturales del área natural protegida, con el fin de integrarlos a grupos de voluntarios. Se suscribirán convenios con diferentes Instituciones académicas para la realización de servicios sociales y tesis. Se iniciará la capacitación de voluntarios.

Mediano plazo. De tres a cuatro años. Se contará con grupos organizados de voluntarios. Se continuarán las reuniones periódicas con la población local. Se dará capacitación constante a los grupos de voluntarios.

Largo plazo. De cinco años en adelante. Se deberá consolidar la participación de los grupos de voluntarios en las diferentes actividades que se realicen dentro del área natural protegida. Se deberá consolidar la comunicación y otras formas de participación comunitaria con el Santuario.

5.5.3. SUBCOMPONENTE CONCERTACIÓN CIENTÍFICA.

Objetivos particulares.

1. Lograr la participación de diferentes instituciones de educación superior e investigación científica en las diferentes actividades dentro del área natural protegida, tales como educación ambiental, investigación, difusión, capacitación, monitoreo, etc.
2. Generar información que sirva de base para toma de decisiones acerca del manejo del área natural protegida y hacer las modificaciones pertinentes y oportunas al Programa de Manejo existente.

Estrategias.

- Contactar investigadores que han trabajado en X'Cacel o que están interesados en el área.
- Establecer convenios directamente con los investigadores o con sus Instituciones.
- Establecer un sistema de contacto entre investigadores y estudiantes del área para integrar a estos últimos como asistentes en la investigación.

Acciones y actividades a realizar.

- Contactar investigadores e instituciones interesadas y darles a conocer el Programa de Manejo y la forma de administración del área natural protegida. Para esto será oportuno tener la información disponible vía internet.
- Llevar a cabo reuniones de trabajo con investigadores para conocer proyectos de investigación y sobre todo dar a conocer aquellos temas considerados como prioritarios para el buen funcionamiento del área, construir las instalaciones de apoyo para que X'cacel se convierta en un pilar importante de la investigación sobre las tortugas marinas, es importante que en el área se lleve a cabo tanto investigación básica como aplicada.

Equipo e instalaciones requeridas.

Laboratorios y equipamiento menor. Los investigadores traerán equipo sofisticado o llevarán las muestras para procesar en laboratorios especializados. Dormitorio, oficinas, comedor, cocina, servicios, biblioteca,

Coordinación y concertación necesarias.

A nivel federal: INE, CNANP, CNA, Sría. de Marina, Instituciones Educativas. A nivel estatal: SIMAP, Comisión Estatal de Ecología, Instituciones Educativas. A nivel municipal: Instituciones Educativas.

Con organizaciones académicas de otros países interesados en investigación que se puede realizar en el área natural protegida.

Calendarización de actividades.

Corto plazo. De uno a dos años. Se harán los primeros contactos con investigadores e instituciones académicas, para dar a conocer las facilidades en el área natural protegida y el Programa de Manejo.

Mediano plazo. De dos a cinco años. Establecer una forma de funcionamiento que permita canalizar ingresos por y para investigación. Se habrá establecido una red de investigadores en torno a la tortuga marina y sus hábitat. X'cacel podría ser la sede de un Centro Internacional de Investigaciones sobre tortuga marina y su hábitat.

Largo plazo. Mas de cinco años. Consolidar las acciones que se harán en el mediano plazo. Lograr un centro de excelencia en investigación sobre tortuga marina.

5.5.4. SUBCOMPONENTE CONCERTACIÓN CON ORGANIZACIONES NO GUBERNAMENTALES.

Objetivos particulares.

1. Lograr la participación de organizaciones no gubernamentales en las diferentes actividades que se llevarán a cabo en el Área natural protegida y donde su participación es importante para alcanzar los objetivos planteados.
2. Establecer un canal de comunicación con diferentes sectores de la sociedad interesados en el Área natural protegida.

Estrategias.

- Contactar las organizaciones no gubernamentales de la región y del estado primero y posteriormente del país y del extranjero, para dar a conocer al Programa de Manejo del Área natural protegida.
- Establecer un mecanismo de comunicación, a través de internet o de reuniones periódicas para analizar temas relacionados con el Área natural protegida y su funcionamiento.
- Establecer un mecanismo de trabajo, a través de convenios, que permita la participación de las ONG's dentro del área natural protegida, y que permita transparencia en las diversas actividades conjuntas.

Acciones y actividades a realizar.

- Contar con un directorio de ONG's, de la región (corredor Cancún-Tulum), del estado y de otras partes del país o de otros países, interesados en el área natural protegida y con los objetivos que persigue.
- Establecer convenios de trabajo con las ONG's.
- Llevar a cabo reuniones con representantes de las ONG's para establecer mecanismos de comunicación y trabajo conjunto.

Equipo e instalaciones requeridas.

Sala de juntas o salón para actividades de extensión, con su equipamiento.

Coordinación y concertación necesarias.

A nivel de gobierno federal: CNANP, Instituciones Educativas. A nivel de gobierno estatal: Comisión Estatal de Ecología, Instituciones Educativas. A nivel de gobierno municipal: Instituciones Educativas.

Con las organizaciones sociales registradas como Organizaciones No Gubernamentales, tanto de la región del corredor Cancún-Tulum, del estado, del País y del extranjero. La base de la coordinación lo establecen los objetivos por los que fue decretada el área como Santuario de la Tortuga Marina.

Calendarización de actividades.

Corto plazo. Hasta dos años. Contar con un directorio de ONG's. Establecer contacto con las de la región y el estado. Programar reuniones de trabajo con base en el Programa de Manejo.

Mediano plazo. Hasta cinco años. Contar con la participación de ONG's en las diferentes tareas del Área natural protegida. Tener convenios establecidos y un sistema de trabajo transparente.

Largo plazo. Mayor de cinco años. Consolidar las acciones del mediano plazo. Hacer una evaluación y llevar a cabo las adecuaciones necesarias, teniendo como marco de referencia el Programa de Manejo vigente.

5.6. COMPONENTE MARCO JURÍDICO.

Los objetivos generales de este apartado son: **a)** establecer la normatividad jurídica que sustenta el Programa de Manejo y **b)** presentar una normatividad que aplique a cada zona establecida dentro del área natural protegida.

5.6.1. SUBCOMPONENTE REGLAMENTO.

Objetivos particulares.

1. A partir de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, establecer la vinculación que entre sí tienen los instrumentos de la legislación ambiental vigente con el fin de determinar su aplicación en el área natural protegida.
2. Identificar la legislación estatal y municipal aplicables en especial la destinada a regular las actividades de: aprovechamiento e ingreso económico que se obtenga dentro del Área natural protegida, de conservación y protección de los recursos naturales.

3. En apego a la normatividad mencionada establecer el instrumento de regulación que defina las bases para la operación y manejo del Parque, en las que se incluyan las reglas destinadas a los prestadores de servicio y usuarios.
4. Detectar los vacíos legislativos, que en su caso existan en las leyes y reglamentos mencionados, con el fin de proponer su integración armónica en beneficio del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del área y de la conservación y protección de especies.

Estrategias.

- Realizar una exhaustiva y amplia revisión de la normatividad general aplicable.
- Definir la competencia de cada una de las esferas de gobierno y de los organismos, así como la coordinación que, en su caso se lleve a cabo.
- Diseñar las reglas administrativas para el uso y aprovechamiento del Área natural protegida.
- Consensar los ajustes al Programa de Manejo con base en interpretaciones de la normatividad vigente y de experiencias obtenidas en otras áreas naturales protegidas.

Acciones y actividades a realizar.

- Establecer una base de datos con los instrumentos jurídicos y la normatividad aplicables, en la cual adicionalmente se toman en cuenta las Normas Oficiales Mexicanas que tengan relación en la materia.
- Aplicar las reglas administrativas para el uso y aprovechamiento del Área natural protegida.
- Vincular a las diferentes organizaciones gubernamentales a través de acuerdos de coordinación dentro de sus respectivas esferas de competencia.
- Aplicar estrictamente la normativa general y ambiental específicas.
- Publicar en el Diario Oficial de Federación y el Periódico Oficial del Estado, las Reglas Administrativas para el Uso y Aprovechamiento del área natural protegida.
- Difundir las Reglas Administrativas mediante canales oficiales y medios masivos de comunicación.
- Realizar una revisión y actualización continua y permanente del marco legal mencionado.

Equipo e instalaciones requeridas.

Para las acciones antes mencionadas será necesario contar con oficinas computadoras y una biblioteca que contenga los ordenamientos aplicables al Área natural protegida.

Coordinación y concertación necesarias.

A nivel federal habrá coordinación con: INE, ZOFEMAT, INP, CNANP, PROFEPA, SECTUR, SEDESOL, SHCP, SCT, SRÍA. DE MARINA, SRÍA. DE SALUD, CNA. Instituciones Educativas.

A nivel estatal, la coordinación será con: SIMAP, SEDETUR, Comisión Estatal de Ecología, SEDESOL, API, CAPA, HACIENDA, FIDECARIBE. Instituciones Educativas.

A nivel municipal: Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología, Dirección de Recaudación de Rentas, Comisión Municipal de Ecología. Instituciones Educativas.

Calendarización de actividades.

Corto plazo. De uno a dos años. Se deberán revisar las Reglas Administrativas para el Uso y Aprovechamiento del Área natural protegida que se contemplan en el Apartado 4.3. Se deberá publicar en los órganos oficiales correspondientes dichas Reglas. Se integrará una base de datos de instrumentos jurídicos aplicables. Se difundirá en los diferentes medios, incluyendo internet, las Reglas antes mencionadas.

Mediano plazo. De tres a cuatro años. Se deberá consolidar la base de datos de instrumentos jurídicos aplicables. Se harán las adecuaciones necesarias a la Reglas Administrativas para el Uso y Aprovechamiento del Área natural protegida, consensando su interpretación con representantes de los diferentes sectores interesados en el área (académicos, población local, gobierno, inversionistas, ONG's). Se incorporará a las instancias estatales, federales y municipales en la inspección y vigilancia dentro del área protegida como en el cumplimiento de las normas y acuerdos.

Largo plazo. De cinco años en adelante. Se deberá mantener actualizada la base de datos de instrumentos jurídicos aplicables, así como el reglamento vigente para el manejo del Área natural protegida. Se continuará con el proceso de revisión de la legislación actualización, emisión, de lineamiento y regulación de prestadores de servicios y usuarios.

5.6.2. SUBCOMPONENTE CONCESIONES, PERMISOS Y SANCIONES.

Objetivos particulares.

1. Con base en la legislación vigente, establecer los mecanismos para la tramitación y obtención de concesiones y permisos, así como la aplicación de sanciones en el área del Santuario.
2. Informar con oportunidad a los usuarios del Área natural protegida acerca de las concesiones y permisos viables así como de las sanciones.

Estrategias.

- Contar con un banco de información de la legislación vigente y aplicable al área.
- Prevenir mal entendidos con respecto a las posibilidades de concesiones y permisos a través de la difusión del Programa de Manejo.
- Prevenir la aplicación de sanciones a través de educación ambiental.
- Mantener reuniones periódicas con las autoridades federales, estatales y municipales para tener la misma interpretación de la normatividad pertinente al área, su aplicación y las sanciones.
- En la medida que se hagan cambios en la legislación, actualizar el Programa de Manejo con respecto a concesiones, permisos y sanciones.

Acciones y actividades a realizar.

- Reuniones con las autoridades federales, estatales y municipales para unificar criterios respecto a la interpretación de la normatividad aplicable al Área natural protegida y del Programa de Manejo.
- Llevar a cabo reuniones periódicas con los habitantes de la región, con los inversionistas interesados, con los visitantes, con las ONG's, con el fin de dar a conocer la normatividad vigente aplicable al Área natural protegida.
- Difundir por los medios convencionales y por internet, la normatividad aplicable al Área natural protegida.
- Revisar y actualizar el programa de manejo.
- Promover investigación

Equipo e instalaciones requeridas.

Para la difusión de las normas a través de internet se requiere de servidores y las facilidades de cómputo. Un salón para la computadora y una sala de juntas para reuniones de educación ambiental.

Coordinación y concertación necesarias.

A nivel federal habrá coordinación con: INE, ZOFEMAT, INP, CNANP, PROFEPA, SCT, SRÍA. DE MARINA, SECTUR, SEDESO, SHCP, SRÍA. DE SALUD, CNA. Instituciones Educativas.

A nivel estatal, la coordinación será con: SIMAP, SEDETUR, Comisión Estatal de Ecología, SEDESOL, API, CAPA, HACIENDA, FIDECARIBE. Instituciones Educativas.

A nivel municipal: Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología, Dirección de Recaudación de Rentas, Comisión Municipal de Ecología. Instituciones Educativas.

Con las ONG's, inversionistas, los habitantes de las poblaciones aledañas y los visitantes para dar a conocer cómo opera el Área natural protegida y las sanciones que se aplican.

Calendarización de actividades.

Corto plazo. Hasta dos años. Se difundirá la normatividad aplicable al Área natural protegida y el Programa de Manejo. Se establecerá un banco de información sobre normatividad aplicable al área.

Mediano plazo. Hasta cinco años. Se consolidará la difusión de la normatividad, con el fin de prevenir sanciones. Se buscará la colaboración de los integrantes de las comunidades aledañas, los visitantes, los inversionistas, las ONG's y los académicos, para lograr que la aplicación de las sanciones sea la excepción. Se incentivará investigación en materia jurídica aplicable al ambiente y las áreas naturales protegidas. Se actualizará la parte normativa del Programa de manejo especialmente respecto a concesiones, permisos y sanciones.

Largo plazo. Mas de cinco años. Se continuará con las actividades mencionadas en el mediano plazo y se buscará una integración a un sistema internacional.

6. FINANCIAMIENTO.

Después de un análisis de las opciones de financiamiento, se concluye que las mejores son: un fideicomiso o una organización que tenga flexibilidad para manejar los ingresos acorde con el Programa de Manejo y que reciba los subsidios que corresponden por normatividad o por acuerdos. Entre los elementos del análisis están los siguientes.

Un ANP como el Área natural protegida de la Tortuga Marina tiene diversas posibilidades de fuentes de financiamiento, entre ellas están:

- Los subsidios o recursos fiscales asignados por la federación y/o el estado y/o el municipio.
- Las donaciones de fuentes públicas o privadas; regionales, estatales o internacionales.
- Cuota por entrada al Área natural protegida, que puede ser diferenciada por origen del visitante (locales, del estado, del país, del extranjero) o una cuota fija.
- Cuota, diferenciada o fija, por observar las anidaciones.
- Proyectos de investigación pagando alguna cuota por el uso de facilidades o dejando alguna donación.
- Cuotas por uso de facilidades para ofrecer cursos de educación ambiental o cursos especializados.
- Venta de souvenirs, otros productos promocionales, refrescos, alimentos, etc.

Estos ingresos pueden ser manejados en forma independiente o en forma integrada (sin perder el rubro de procedencia). La figura administrativa de un fideicomiso, una de las opciones, es analizada a continuación. De acuerdo con los artículos 346 y 347 de la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito, el fideicomiso es un negocio jurídico en virtud del cual el fideicomitente destina ciertos bienes a un fin lícito determinado, encomendando la realización de ese fin a una Institución Fiduciaria; siendo válido aún omitiéndose el señalamiento del fideicomisario siempre que su fin sea lícito y determinado. Para conformar el fideicomiso se requiere de los siguientes componentes.

7. BIBLIOGRAFIA

UQROO. 1998. Programa de Manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Santuario de la Tortuga Marina X'Cacel-X'Cacelito. Informe Técnico. Chetumal, Q. Roo, 359p.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- El presente Decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo.

Dado en la Residencia Oficial del Poder Ejecutivo Estatal, en la Ciudad de Chetumal, Estado de Quintana Roo, a los _____ días del mes de _____ de mil novecientos noventa y nueve.

EL GOBERNADOR CONSTITUCIONAL
DEL ESTADO DE QUINTANA ROO

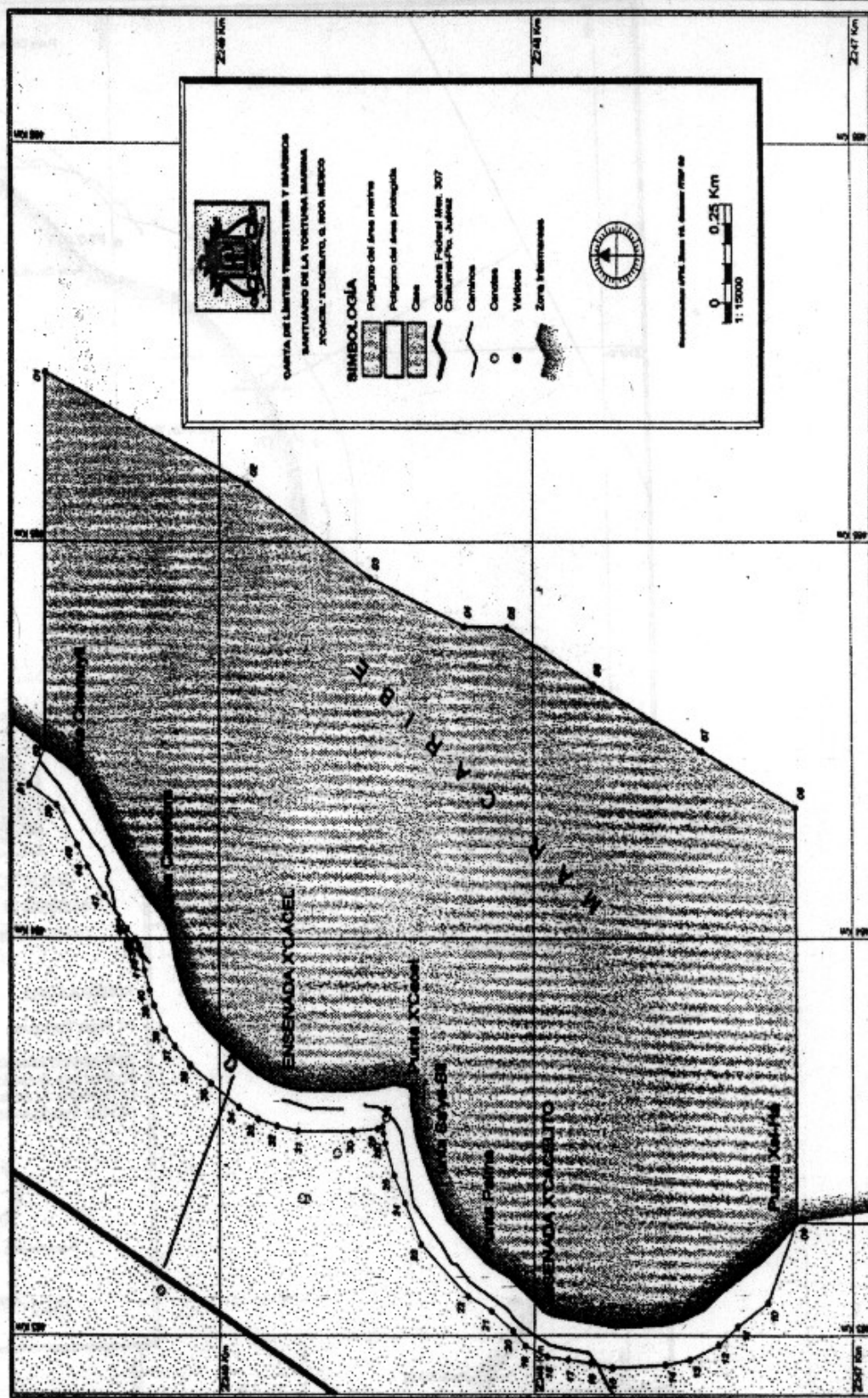
LIC. JOAQUIN ERNESTO HENDRICKS DIAZ

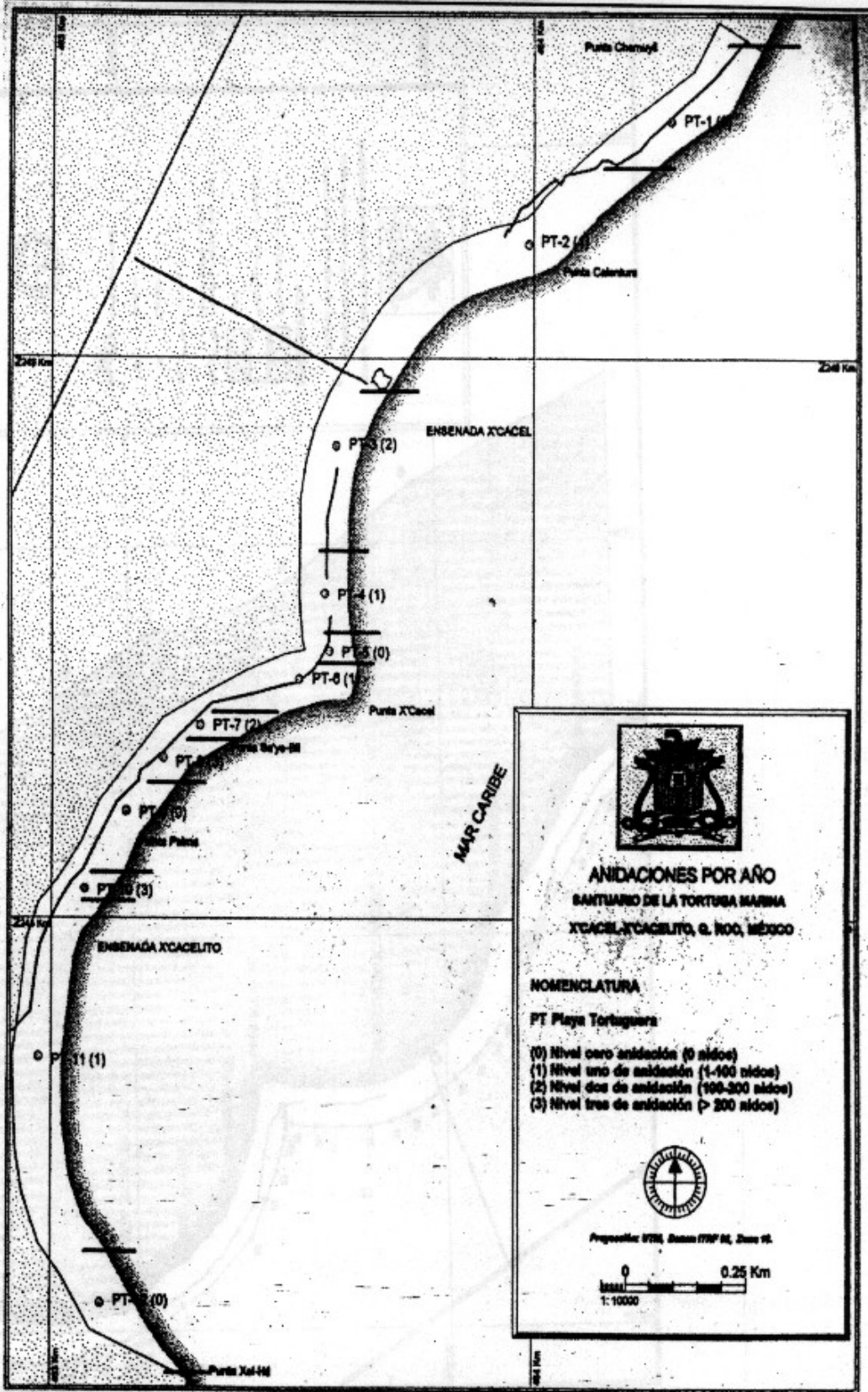
EL SECRETARIO GENERAL DE GOBIERNO

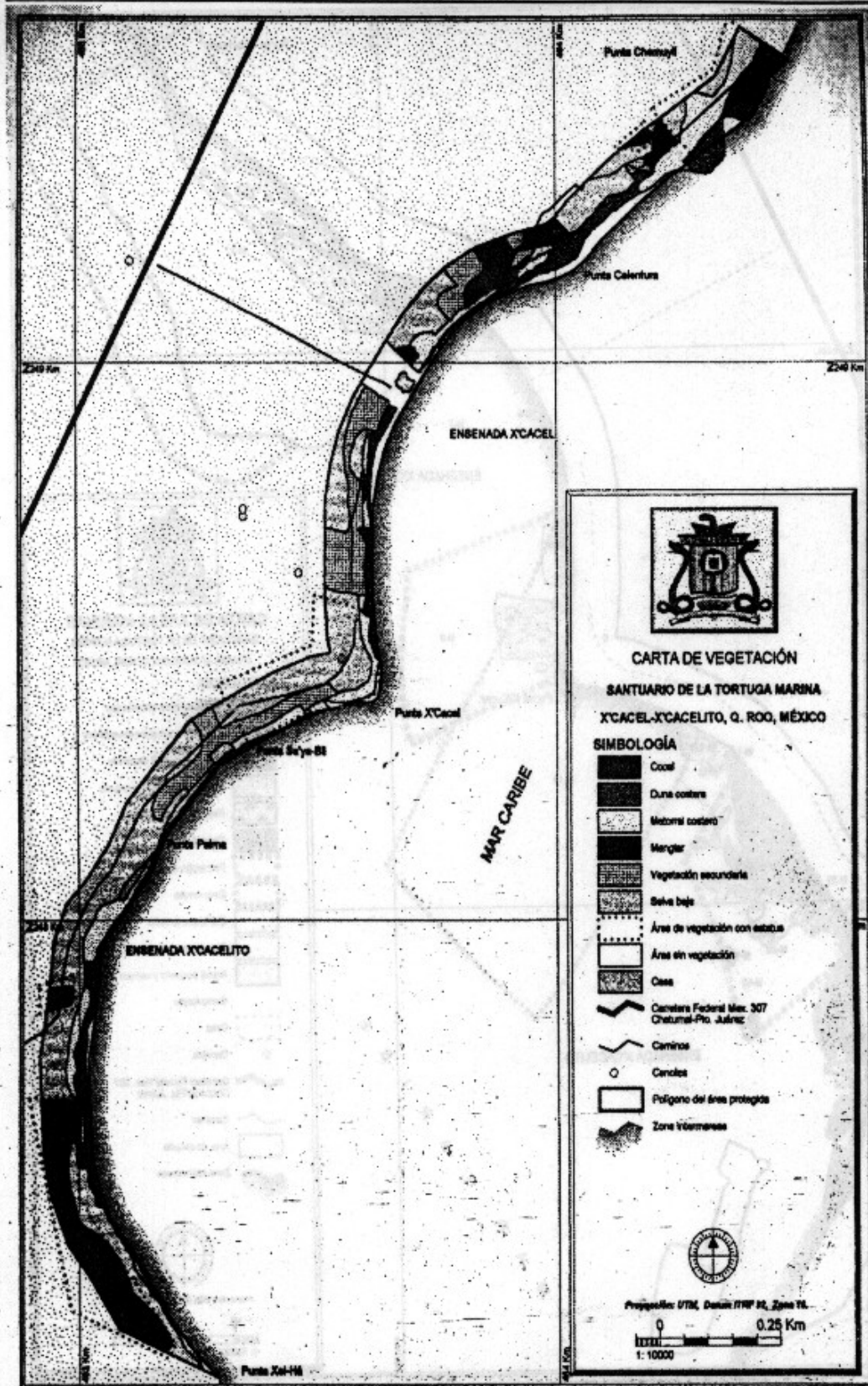
LIC. JOSE IRABIEN MEDINA

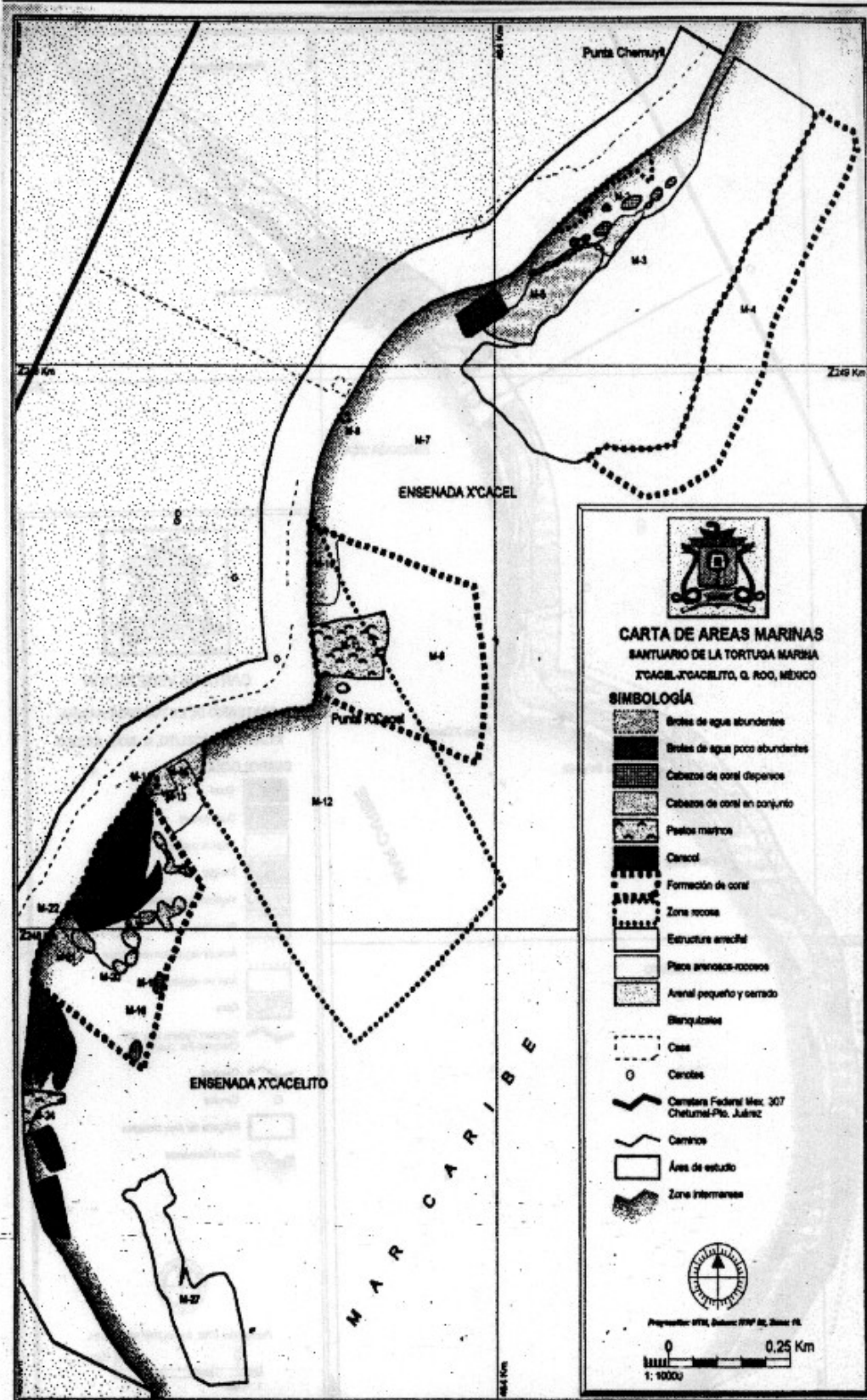
EL SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
MEDIO AMBIENTE Y PESCA

ING.. VICTOR ALCERRECA SÁNCHEZ











PERIODICO OFICIAL



DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO

DIRECTORIO

LIC. JOAQUIN ERNESTO HENDRICKS DIAZ
Gobernador Constitucional del Estado

LIC. JOSE N. IRABIEN MEDINA
Secretario General de Gobierno

LIC. EDUARDO MORENTIN RUIZ
Director